МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

БЕЛОРУССКИЙ РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ФОНД
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ГРАНТ БРФФИ

ПЕРЕРАБОТКА И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Сборник статей
III Международной научно-практической конференции

Минск, 23-24 марта 2017 года

Минск
БГАТУ
2017

УДК [634 + 005.6](082)

Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции : сборник статей III Международной научно-практической конференции. Минск, 23-24 марта 2017 г. / под общ. ред.: В. Я. Груданова. – Минск : БГАТУ, 2017. – 484 с. : ил., схемы. – ISBN 978-985-519-830-8.

Издание включает статьи участников III Международной научно-практической конференции, посвященной актуальным проблемам технологий и технического обеспечения процессов переработки и управления качеством сельскохозяйственной продукции, решению задач ресурсо- и энергосбережения в агропромышленном комплексе, а также инновационным технологиям подготовки специалистов агроинженерого профиля.

Под общей редакцией доктора технических наук, профессора В. Я. Груданова

Редакционная коллегия:
Груданов В. Я., д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой технологий и технического обеспечения процессов переработки сельскохозяйственной продукции (научный редактор);
Мазур А. М., д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой технологий и технического обеспечения процессов переработки сельскохозяйственной продукции;
Бренч А. А., канд. техн. наук, доцент, декан инженерно-технологического факультета;
Слонская С. В., канд. хим. наук, доцент кафедры химии

Ответственность за достоверность публикуемых материалов несут их авторы.

ISBN 978-985-519-830-8
© БГАТУ, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

1. *Климова М.Л., зам. начальника главного управления продовольствия (МСХП Республики Беларусь, г. Минск)*
ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ И СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ МЯСНОЙ И МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ 18

2. *Ловкис З.В., д-р техн. наук, профессор, генеральный директор; Моргунова Е.М., зам. генерального директора по качеству и стандартизации, канд. техн. наук, доцент (РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию», г. Минск, Беларусь)*
ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ 22

3. *Шевченко А.Ю., д-р техн. наук, профессор; Гавва А.Н., д-р техн. наук, профессор; Теличкун В.И., канд. техн. наук, профессор; Губеня А.А., канд. техн. наук, доцент (Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина)*
НАУЧНЫЕ ШКОЛЫ НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ: ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ 26

4. *Соколов Ю.А., канд. физ.-мат. наук (Институт биоорганической химии Национальной академии наук Беларуси, г. Минск)*
ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛИСИТОРОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ И СОХРАНЕНИЯ ВЫРАЩЕННОЙ ПРОДУКЦИИ 29

5. *Галушко Е.В., канд. техн. наук, доцент; Сеньков А.Г., канд. техн. наук, доцент; Серебрякова Н.Г., канд. пед. наук, доцент; Горный А.В., канд. с.-х. наук, доцент; Карпович А.М. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО ОПТИМИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ СЫРЬЕВОГО КОНВЕЙЕРА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ХОЗЯЙСТВ КОРМАМИ 31

Секция 1
ПЕРЕРАБОТКА И ХРАНЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

1. *Груданов В.Я., д-р техн. наук, профессор; Торган А.Б., канд. техн. наук; Станкевич П.В. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
НОВОЕ РЕШЕНИЕ В КОНСТРУИРОВАНИИ МАТРИЦ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ 34

2. *Соколенко А.И., д-р техн. наук, профессор; Максименко И.Ф. (Национальный университет пищевых технологий г. Киев, Украина)*
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГОИМПУЛЬСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ 36

3. *Кирик И.М., канд. техн. наук, доцент; Кирик А.В., канд. техн. наук, доцент; Чернов Д.С. (МГУП, г. Могилев, Беларусь)*
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ КОМБИНИРОВАННОЙ СУШКИ ТЕРМОЛАБИЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ СРЕД 38

4. *Заплетников И.Н., д-р техн. наук, профессор; Гордиенко А.В., канд. техн. наук, доцент; Пильненко А.К., канд. техн. наук, доцент (ДНУЭТ им. Михаила Туган-Барановского, г. Донецк, Украина)*
ИССЛЕДОВАНИЯ АКУСТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ОБОРУДОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ 39

5. *Ермаков А.И., канд. техн. наук; Чайко С.В.; Шарамета А.Э.; Мелещеня Е.П. (БНТУ, г. Минск, Беларусь)*
ПРИМЕНЕНИЕ 3D-ПРИНТЕРА ДЛЯ ФОРМОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ШОКОЛАДА 42

СОДЕРЖАНИЕ

6. *Василенко З.В., д-р техн. наук, профессор; Могилевчик Н.А.; Омарова Э.М. канд. техн. наук, доцент (МГУП, г. Могилев, Беларусь)*
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЭКСТРАКЦИИ БИОФЛАВОНОИДОВ ИЗ ВЫЖИМОК ЯГОД ЧЕРНОПЛОДНОЙ РЯБИНЫ 44

7. *Давыдова Е.А.[1], канд. техн. наук; Заболоцкая Т.А.[2], канд. техн. наук. ([1]Белорусский государственный институт повышения квалификации и переподготовки кадров по стандартизации, метрологии и управлению качеством, г. Минск, Беларусь; [2]БГЭУ, г. Минск, Беларусь)*
ВЛИЯНИЕ МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПОРОКОВ В СЫРАХ, ВЫРАБАТЫВАЕМЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОПИОНОВОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ 45

8. *Поздняков В.М., канд. техн. наук, доцент; Зеленко С.А.; Павлюкевич П.И. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА ВИБРОПНЕВМОСОРТИРОВАНИЯ СЕМЯН ПО ПЛОТНОСТИ 47

9. *Аксенова Е.Ф., канд. техн. наук, доцент; Пилюгина И.С.; Артамонова М.В., канд. техн. наук, доцент; Шматченко Н.В. (Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина)*
ИЗУЧЕНИЕ АНТИОКСИДАНТОВ В КРИОДОБАВКАХ ИЗ МОРКОВИ, ТЫКВЫ, ОБЛЕПИХИ И СУДАНСКОЙ РОЗЫ 51

10. *Дьяконова А.К. д-р техн. наук, профессор; Степанова В.С. (Одесская национальная академия пищевых технологий, Украина)*
ОРЕХОВЫЙ СОУС 53

11. *Трубина И. А., канд. техн. наук, доцент (Ставропольский государственный аграрный университет, Россия)*
ИННОВАЦИИ В ТЕХНОЛОГИИ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ 54

12. *Мазур А.М., д-р техн. наук, профессор (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОЧИСТКИ СУШЕНОГО КАРТОФЕЛЯ 56

13. *Афукова Н.А., канд. техн. наук, профессор (Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина)*
ПАСТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИКОРАСТУЩЕГО СЫРЬЯ 57

14. *Канарейкина С. Г.[1], канд. с.-х. наук, доцент; Лутфрахманова Д. У.[1]; Канарейкин В. И.[2], канд. техн. наук, доцент ([1]Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа; [2]Уфимский государственный нефтяной технический университет, Башкортостан)*
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СУХОГО КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА 59

15. *Смольникова Ф.Х., канд. техн. наук, профессор (Государственный университет им. Шакарима, г. Семей, Казахстан)*
ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КАЧЕСТВА К ИНГРЕДИЕНТАМ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА . . . 61

16. *Шило И.Н., д-р техн. наук, профессор; Романюк Н.Н., канд. техн. наук, доцент; Агейчик В.А., канд. техн. наук, доцент; Есипов С.В. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
УСТРОЙСТВО ДЛЯ СОРТИРОВАНИЯ ПЛОДОВ 64

17. *Дейниченко Г.В., д-р техн. наук, профессор; Гузенко В.В., канд. техн. наук (Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина)*
ПОЛУЧЕНИЕ ПЕКТИНОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ МЕТОДОМ УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ 66

18. *Олейник С. Г.[1], канд. техн. наук, доцент; Запаренко А. В.[2] ([1]Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина; [2]Харьковский торгово-экономический институт Киевского национального торгово-экономического университета, г. Харьков, Украина)*
ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЗЕРНОВОГО ТЕСТА И КАЧЕСТВО ХЛЕБА 68

19. *Махинько В.Н., канд. техн. наук, доцент; Соколовская И.А., канд. техн. наук; Прищепчук М.А. (Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина)*
СОВРЕМЕННАЯ МЕТОДИКА РАСЧЕТА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И РАЦИОНОВ 70

20. *Мисун И.Н.; Мартинович А.Н.; Мисун В.Л. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЯГОД КЛЮКВЫ 72

21. *Мисун А.Л.; Мартинович А.Н.; Мисун В.Л. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА ЯГОД КЛЮКВЫ 73

22. *Мисун И.Н.; Мартинович А.Н.; Мисун В.Л. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ЦЕЛЕБНЫЕ СВОЙСТВА КЛЮКВЫ 74

23. *Кучерук З. И., канд. техн. наук, профессор; Чорнобай Я. Ю. (Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина)*
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕРНОВОГО БЕЗГЛЮТЕНОВОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ ДИЕТИЧЕСКИХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ 75

24. *Ермаков А.И., канд. техн. наук, доцент; Николаеня Д.Д.; Рябцева Д.Г. (БНТУ, г. Минск, Беларусь)*
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ВЕНДИНГОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ В БЕЛАРУСИ . . 76

25. *Груданов В.Я.[1], д-р техн. наук, профессор; Поздняков В.М. [1], канд. техн. наук, доцент; Э. И. Пол Дивейни [1], канд. техн. наук; Белохвостов Г.И.[2], канд. техн. наук, доцент (БГАТУ, г. Минск, Беларусь; УП «Минскпроект», г. Минск, Беларусь)*
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБЖАРКИ СОЛОДА В АППАРАТАХ БАРАБАННОГО ТИПА 78

26. *Шипарева М.Г., канд. техн. наук; Молчанова Е.Н., канд. биол. наук; Кочиева Д.Р. (Московский государственный университет пищевых производств, Россия)*
ВЛИЯНИЕ ИНФРАКРАСНОЙ ОБРАБОТКИ НА АКТИВНОСТЬ ЛЕКТИНОВ СЕМЯН БОБОВЫХ КУЛЬТУР 80

27. *Куцоконь О.Ю.[1]; Степанова А.А.[1]; Свидло К.В. [1], д-р техн. наук, доцент; Дьяков А.Г.[2], канд. техн. наук, доцент ([1]Харьковский торгово-экономический институт Киевского национального торгово-экономического университета, г. Харьков, Украина; [2]Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина)*
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУХОГО ПЛОДООВОЩНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИЯХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ 82

28. *Челомбитько М.А., канд. с.-х. наук, доцент; Корко В.С., канд. техн. наук, доцент; Северин А.А. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ 83

29. *Расолько Л.А., канд. биол. наук, доцент; Пашкова Е.С., Маркевич В.В., Кудина Я.В. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
РАЗРАБОТКА НОВЫХ ВИДОВ КОНСЕРВОВ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ ИЗ ОВОЩНОГО СЫРЬЯ 85

30. *Прищепа Л.И., канд. биол. наук; Василенко С.Л, канд. биол. наук; Фурик Н.Н., канд. техн. наук (РУП «Институт мясо-молочной промышленности», г. Минск, Беларусь)*
ИЗУЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ В ПРИСУТСТВИИ ХИМИЧЕСКИХ КОНСЕРВАНТОВ 87

31. *Власенко Н.А., канд. техн. наук, доцент; Короленко В.А., канд. техн. наук, доцент (Херсонский национальный технический университет, Украина)*
ИННОВАЦИОННАЯ ПОЛИТИКА СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ СЫРЬЯ ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ . . 89

32. *Гордынец С.А., канд. с.-х. наук; Напреенко В.М. (РУП «Институт мясо-молочной промышленности», г. Минск, Беларусь)*
ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТА РОЗМАРИНА НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКУЮ ПОРЧУ ЗАМОРОЖЕННОГО МЯСНОГО СЫРЬЯ ПРИ ХРАНЕНИИ 91

33. *Агейчик В.А.[1], канд. техн. наук, доцент; Романюк Н.Н. [1], канд. техн. наук, доцент; Нукешев С.О.[2], д-р техн. наук, профессор; Есипов С.В.[1] ([1]БГАТУ, г. Минск, Беларусь; [2]Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, г. Астана)*
ОРИГИНАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ ПЛОДОВ ПО ФРАКЦИЯМ 94

34. *Шепшелев А.А., канд. техн. наук; Данилюк А.С. (РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию», г. Минск, Беларусь)*
ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ПОДХОД К РАЗДЕЛЕНИЮ КЛУБНЕЙ ТОПИНАМБУРА В ПОТОКЕ 96

35. *Прищепа Ю.Ю.; Черный В.Н.; Лапина Н.В.; Мисюра Т.Г., канд. техн. наук, доцент; Попова Н.В., канд. техн. наук, доцент (Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина)*
СПИРТОВЫЕ ЭКСТРАКТЫ НА ОСНОВЕ РОБИНИИ ОБЫЧНОЙ 98

36. *Щетинина Е.М. (Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул, Россия)*
ПРОИЗВОДСТВО СЫРОВ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ 100

37. *Заморская И.Л., канд. с.-х. наук, доцент (Уманский национальный университет садоводства, Украина)*
ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРОВ ЯГОД ЗЕМЛЯНИКИ НА ВЕЛИЧИНУ УБЫЛИ МАССЫ ПРИ ХРАНЕНИИ 101

38. *Сафроненко Л.В., канд. техн. наук, доцент (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ 103

39. *Василишина О.В. канд. с.-х. наук, доцент (Уманский национальный университет садоводства, Украина)*
ВЛИЯНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ РАСТВОРОМ ХИТОЗАНА НА ТОВАРНОЕ КАЧЕСТВО ПЛОДОВ ВИШНИ ПРИ ХРАНЕНИИ 104

40. *Заплетников И.Н., д-р техн. наук, профессор; Пильненко А.К., канд. техн. наук, доцент (Донецкий национальный университет экономики и торговли им. М. Туган-Барановского, Украина)* **ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЕЙ ЗВУКОВОЙ МОЩНОСТИ МАШИНЫ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ МЯСА** 106

СОДЕРЖАНИЕ

41. *Бендерская О.В.; Шутюк В.В., д-р техн. наук, доцент; Бессараб А.С., канд. техн. наук, профессор (Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина)*
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И НИТРОЗОСОЕДИНЕНИЙ В КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ТОМАТОПРОДУКТАХ 108

42. *Кабулов Б.Б., канд. техн. наук, доцент; Какимов А.К., д-р техн. наук, профессор; Мустафаева А.К., канд. техн. наук; Джилкишева А.Г. (Государственный университет им. Шакарима, г. Семей, Казахстан)*
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ САРДЕЛЕК «ЕРТИС» 110

43. *Скроцкая О.И., канд. биол. наук, доцент; Харченко Е.В.; Голубев П.К. (Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина)*
ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИНТЕРФЕРОНОВ 112

44. *Корзун В.Н.[1], д-р мед. наук, профессор; Антонюк И.Ю.[2], канд. техн. наук, доцент; Медведева А.А.[2], канд. техн. наук, доцент ([1]Институт общественного здоровья им. А.Н. Марзеева НАМН Украины, г. Киев; [2]Киевский национальный торгово-экономический университет, Украина)*
ТЕХНОЛОГИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ МИКРОЭЛЕМЕНТОЗОВ 114

45. *Кулаковский В.В.; Литвяк В.В. д-р техн. наук, канд. хим. наук (РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию», г. Минск, Беларусь)*
ПРОИЗВОДСТВО САХАРА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ 115

46. *Горелков Д.В., канд. техн. наук, доцент; Дмитревский Д.В., канд. техн. наук, доцент; Червоный В.Н., канд. техн. наук, доцент; Юрченко В.В. (Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина)*
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПОСОБА ОБРАБОТКИ СУБПРОДУКТОВ 118

47. *Курагодникова Г.А., канд. с.-х. наук, доцент (Мичуринский государственный аграрный университет, Россия)*
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ И БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПЛОДОВ АКТИНИДИИ АРГУТА В ЧЕРНОЗЕМЬЕ 120

48. *Василенко З.В., д-р техн. наук, профессор; Никулин В.И., канд. техн. наук, доцент; Лазовикова Л.В., канд. техн. наук, доцент (МГУП, г. Могилев, Беларусь)*
СПОСОБ СУШКИ ВЫЖИМОК ЯБЛОК – ВАЖНЫЙ ФАКТОР СОХРАНЕНИЯ ПЕКТИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ 122

49. *Кошак Ж.В.[1], канд. техн. наук, доцент; Дуктова Н.А.[2], канд. с.-х. наук, доцент; Минина Е.М.[3]; Покрашинская А.В.[3] ([1]РУП «Институт рыбного хозяйства» г. Минск, Беларусь; [2]Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, г. Горки; [3]Гродненский государственный аграрный университет, Беларусь)*
ПОВЫШЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МЕСТНОГО СЫРЬЯ 124

50. *Канарейкина С.Г.[1]; Арсланова А.М.[2] ([1]Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа; [2]Уфимский государственный нефтяной технический университет, Башкортостан)*
УЛУЧШЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ЙОГУРТА КОМБИНИРОВАННОГО СОСТАВА . . . 126

51. *Самохвалова О.В., канд. техн. наук, профессор; Е.Р. Касабова, канд. техн. наук, доцент (Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина)*
ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ МАФФИНОВ 129

52. *Олейник С.Г., канд. техн. наук, доцент; Самохвалова О.В., канд. техн. наук, профессор; Степанькова Г.В., канд. техн. наук; Лапицкая Н.В. (Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина)*
ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЗАРОДЫШЕЙ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБА ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ 131

53. *Юрова Т.А.; Шкурина А.В. (Херсонский национальный технический университет, Украина)*
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ СОЕВЫХ БОБОВ 133

54. *Трубина И. А., канд. техн. наук, доцент; Измайлова С. А.; Измайлова Д. А. (Ставропольский государственный аграрный университет, Россия)*
РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА РУБЛЕНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ НА ОСНОВЕ МЯСА ПТИЦЫ . . 135

55. *Сычева О.В.[1], д-р с.-х. наук, профессор; Кононова М.А.[1]; Мезина Д.К.[1]; Суюнчева Б.О[2], канд. техн. наук, доцент ([1]Ставропольский государственный аграрный университет, Россия; [2]ОАО «Чизберри», г. Михайловск, Россия)*
ЧИЗКЕЙК «А-ЛЯ ВУАН» С ОВСЯНЫМИ ХЛОПЬЯМИ 137

56. *Шлемен М.М.; Ефимова Е.В., канд. техн. наук; Савельева Т.А., канд. ветеринар. наук, доцент (РУП «Институт мясо-молочной промышленности», г. Минск, Беларусь)*
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА ГОМОГЕНИЗАЦИИ ОВЕЧЬЕГО МОЛОКА 139

57. *Усеня Ю.С., канд. техн. наук (РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию», г. Минск, Беларусь)*
ПРИМЕНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ЭФФЕКТИВНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ ПРИ СОЗДАНИИ ПРОДУКТОВ ДИЕТИЧЕСКОГО И СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ 141

58. *Костецкая Е.В, канд. с.-х. наук, доцент (Уманский национальный университет садоводства, Украина)*
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗЕРНА СОРТОВ ПШЕНИЦЫ ДЛЯ МУКОМОЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА 143

59. *Зусько Е.В.; Украинец Е.А.; Грегирчак Н.Н., канд. техн. наук, доцент (Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина)*
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СОСИСОК 145

60. *Пашкова Е.С.; Расолько Л.А., канд. биол. наук, доцент; Атрашонок И.В.; Кудина Я.В. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
СОВРЕМЕННАЯ УПАКОВКА ТОВАРА КАК СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ СБЫТОВОЙ ПОЛИТИКИ ПРЕДПРИЯТИЯ 146

61. *Белявская С.Л., канд. экон. наук, доцент (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ ПЛОДОВО-ЯГОДНОЙ ПРОДУКЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ 147

62. *Франко Е.П., канд. техн. наук (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ДЫНИ ДЛЯ МЯСНОЙ ОТРАСЛИ 149

63. *Поп Т.М. (Черновицкий торгово-экономический институт Киевского национального торгово-экономического университета, г. Черновцы, Украина)*
ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПЕСОЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ С ПОРОШКОМ ЛИСТЬЕВ ГРЕЦКОГО ОРЕХА 151

64. *Василенко З.В., д-р техн. наук, профессор; Стефаненко Н.В., канд. техн. наук, доцент; Андреева И.И., канд. техн. наук, доцент; Шкабров О.В., канд. техн. наук., доцент (МГУП, г. Могилев, Беларусь)*
ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЯБЛОЧНОГО ПОРОШКА В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНОГО ПОЛУФАБРИКАТА «КОЛБАСКИ СЫРЫЕ ЗАМОРОЖЕННЫЕ И ОХЛАЖДЕННЫЕ» 153

65. *Занкевич В.А., канд. физ.-мат. наук, доцент; Синица С.И. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ОЦЕНКА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПАРОКОМПРЕССИОННЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК АВТОРЕФРИЖЕРАТОРОВ 155

66. *Постнов Г.М., канд. техн. наук, доцент; Червоный В.Н., канд. техн. наук, доцент; Челомбитько В.А. (Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина)*
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ВОЛН В ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДНО-ЖИРОВЫХ ЭМУЛЬСИЙ ДЛЯ ХЛЕБОПЕКАРНОЙ ОТРАСЛИ 157

67. *Урбанчик Е.Н., канд. техн. наук, доцент; Станюленис О.О. (МГУП, г. Могилев, Беларусь)*
НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОЛУЧЕНИЯ НАПИТКОВ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОРОЩЕННЫХ ЗЕРЕН И СЕМЯН 159

68. *Городисская Е.В.[1], Гревцева Н.В.[1], канд. техн. наук, доцент; Самохвалова О.В.[1], канд. техн. наук, профессор; Савченко О.Н.[2], канд. техн. наук, доцент ([1]Харьковский государственный университет питания и торговли, г. Харьков, Украина; [2]Черниговский национальный технологический университет, Украина)*
ПРИМЕНЕНИЕ ПОРОШКА ИЗ ВИНОГРАДНЫХ КОСТОЧЕК В ПРОИЗВОДСТВЕ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ 161

69. *Васильева Е.А., канд. техн. наук, доцент (Киевский национальный торгово-экономический университет, Украина)*
ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУФАБРИКАТА НА ОСНОВЕ ПЕКТИНОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ 162

70. *Украинец Е.А.; Зусько Е.В.; Грегирчак Н.Н., канд. техн. наук, доцент (Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина)*
ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ НОВОЙ РЕЦЕПТУРЫ 164

71. *Писарец О.П.[1], канд. техн. наук; Дробот В.И.[2], д-р техн. наук, профессор ([1]Институт продовольственных ресурсов НААН Украины, г. Киев, Украина; [2]Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина)*
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КУКУРУЗНЫХ ХЛОПЬЕВ В ТЕХНОЛОГИИ ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА 166

72. *Лилишенцева А.Н., канд. техн. наук, доцент; Бойко М.Ю. (БГЭУ, г. Минск, Беларусь)*
КОМБИНИРОВАННЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ 167

73. *Дубина Л.П., Кухта Н.А., Нестерович Е.В. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ 169

74. *Цихановская И.В.[1], канд. хим. наук, доцент; Александров А.В.[1], канд. хим. наук, доцент; Гонтар Т.Б.[1]; Павлоцкая Л.Ф.[2], канд. мед. наук, профессор ([1]Украинская инженерно-педагогическая академия, г. Харьков, Украина; [2]Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина)*
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ НА ПРОЦЕССЫ ОКИСЛЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ 170

СОДЕРЖАНИЕ

75. *Василенко З.В., д-р техн. наук, профессор; Андреева И.И., канд. техн. наук, доцент; Стефаненко Н.В., канд. техн. наук, доцент; Шкабров О.В., канд. техн. наук, доцент (МГУП, г. Могилев, Беларусь)*
О ВЛИЯНИИ БЕЛКОВОЙ ДОБАВКИ ИЗ МОДИФИЦИРОВАННЫХ СВИНЫХ ЖЕЛУДКОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПАШТЕТОВ 173

76. *Саманкова Н.В., канд. техн. наук, доцент; Кулешова Е.С. (МГУП, г. Могилев, Беларусь)*
ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ВАРЕНЬЕВАРОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ ОВОЩЕЙ 175

77. *Горный А.В.[1], канд. с.-х. наук, доцент; Жишкевич М.М.[2], канд. с.-х. наук, доцент ([1]БГАТУ, г. Минск, Беларусь; [2]БНТУ, г. Минск, Беларусь)*
ВЛИЯНИЕ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ НА ХРАНЕНИЕ КЛУБНЕЙ ТОПИНАМБУРА 176

78. *Мостовая Л. Н., канд. техн. наук, доцент (Харьковский торгово-экономический институт Киевского национального торгово-экономического университета, Украина)*
ИННОВАЦИИ В ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ РУБЛЕНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДИАБЕТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ 178

79. *Блинникова О.М., канд. техн. наук, доцент (Мичуринский государственный аграрный университет, Россия)*
ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОПРЕПАРАТА АЛИРИН-Б ПРИ ОРГАНИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ХРАНЕНИЯ ЯГОД 179

80. *Кирик И.М., канд. техн. наук, доцент; Кирик А.В., канд. техн. наук, доцент; Гузова С.И., (МГУП, г. Могилев, Беларусь)*
ИНФРАКРАСНАЯ ТЕПЛОВАЯ ОБРАБОТКА РЕСТРУКТУРИРОВАННЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ . . . 181

81. *Торган А.Б., канд. техн. наук (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ В ОПТИМИЗАЦИИ КОНСТРУКТИВНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МАТРИЦ ДЛЯ ФОРМОВАНИЯ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ 183

82. *Мелещеня А.В., канд. экон. наук, доцент; Гордынец С.А., канд. с.-х. наук; Калтович И.В., канд. техн. наук (РУП «Институт мясо-молочной промышленности», г. Минск, Беларусь)*
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ИННОВАЦИОННЫХ ВАРЕНЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИММУНОМОДУЛИРУЮЩЕЙ НАПРАВЛЕННОСТИ 186

83. *Дубодел И.Б., канд. техн. наук, доцент; Кардашов П.В., канд. техн. наук, доцент; Городецкая Е.А. канд. техн. наук, доцент (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ПЕРСПЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ КАРТОФЕЛЬНОГО СОКА 188

84. *Багирова Т.А.; Тагиева Г.А. (Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Гянджа)*
ПЕРЕРАБОТКА И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ 189

85. *Урбанчик Е.Н., канд. техн. наук, доцент; Галдова М.Н.; Шалюта А.Е., канд. техн. наук, доцент (МГУП, г. Могилев, Беларусь)*
ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОВСА КАК ОСНОВЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ НАТУРАЛЬНЫХ КОСМЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ 191

86. *Дацук И.Е.; Бренч А.А., канд. техн. наук, доцент (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ПОЛУЧЕНИИ МЯСА ПТИЦЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБВАЛКИ . 193

87. *Литовченко И.Н., канд. техн. наук, доцент (Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина)*
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТЫ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ПЕЧЕЙ 195

88. *Мудрак Т.Е., канд. техн. наук, доцент; Куц А.М., канд. техн. наук, доцент; Кириленко Р.Г., канд. техн. наук, доцент; Ковальчук С.С. (Национальный университет пищевых технологий г. Киев, Украина)*
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ НА КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ДРОЖЖЕЙ И СБРАЖИВАНИЕ КОНЦЕНТРИРОВАННОГО СУСЛА 196

89. *Кривопляс-Володина Л.А., канд. техн. наук, доцент; Гавва А.Н, д-р техн. наук, профессор; Токарчук С.В., канд. техн. наук, доцент (Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина)*
СИНТЕЗ ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫХ РЕГУЛЯТОРОВ ДАВЛЕНИЯ В ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЯХ УПАКОВОЧНЫХ МАШИН 198

90. *Гусятинская Н.А., д-р техн. наук, профессор; Нечипор Т.Н.;Тетерина С.Н., канд. техн. наук, доцент; Пенчук Ю.М., канд. техн. наук, доцент (Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина)*
ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ КАЧЕСТВО ДИФФУЗИОННОГО СОКА 200

91. *Рачок В.В.; Теличкун И.В.; Теличкун В.И. (Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина)*
ИССЛЕДОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО ЗАМЕШИВАНИЯ ТЕСТА 203

92. *Михайлов В.М., д-р техн. наук, профессор; Бабкина И.В., канд. техн. наук, доцент; Шевченко А.А., канд. техн. наук; Михайлова С.В., канд. техн. наук (Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина)*
КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКЦИИ, ОБРАБОТАННОЙ ЭЛЕКТРОКОНТАКТНЫМ НАГРЕВОМ 203

93. *Горчакова О.Н., Якимчук Н.В., д-р техн. наук, профессор (Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина)*
ПУТИ УМЕНЬШЕНИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ В УПАКОВОЧНОМ ОБОРУДОВАНИИ 205

94. *Сороко О.Л.[1], канд. техн. наук, доцент; Протасов С.К. [2], канд. техн. наук, доцент; Дементьев А.А.[3], д-р техн. наук, профессор ([1]РУП «Институт мясо-молочной промышленности», г. Минск, Беларусь; [2]БГТУ, г. Минск, Беларусь; [3]Научно-производственная фирма «Интэкос», г. Санкт-Петербург, Россия)*
ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТАЯ, РЕНТАБЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСОКОСТНОЙ МУКИ 206

95. *Кардашов П.В., канд. техн. наук, доцент; Дубодел И.Б., канд. техн. наук, доцент; Корко В.С., канд. техн. наук, доцент; Купрейчик Е.П. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОАКТИВИРОВАННЫХ РАСТВОРОВ НА СЕМЕНА ОГУРЦОВ 209

96. *Михайловский А.В., Якубовская Е.С. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
СПОСОБЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВОДОГРЕЙНОГО КОТЛА ДЛЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МОЛОЧНОГО ЗАВОДА 210

97. *Шинкевич В.А.; Якубовская Е.С. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫМ РЕЖИМОМ В СЫРНОЙ ВАННЕ 211

98. *Смагин Д.А., канд. техн. наук, доцент; Смагина М.Н.(МГУП, г. Могилев, Беларусь)*
НАГРЕВАТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО 213

99. *Матеев Е.З.[1], канд. техн. наук; Шахов С.В.[1], д-р техн. наук, профессор; Усманов А.А.[2], канд. техн. наук ([1]Воронежский государственный университет инженерных технологий, Россия; [2]Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности)*
К ВОПРОСУ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ ШЕЛУШЕНИЯ И ПРЕССОВАНИЯ 216

100. *Матеев Е.З.[1], канд. техн. наук; Шахов С.В.[1], д-р техн. наук, профессор; Усманов А.А.[2], канд. техн. наук ([1]Воронежский государственный университет инженерных технологий, Россия; [2]Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности)*
НОВЫЕ СПОСОБЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ МАСЛА ИЗ НИЗКОМАСЛИЧНОГО СЫРЬЯ МЕТОДОМ «ХОЛОДНОГО» ОТЖИМА 217

Секция 2
УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ В АПК

1. *Козловская И.П., д-р с.-х. наук; Сакова Е.А.; Курочкин В.А. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЛИСТОВОГО САЛАТА В ЗИМНИХ ТЕПЛИЦАХ МЕТОДОМ ПРОТОЧНОЙ ГИДРОПОНИКИ 219

2. *Таразевич Е.В.[1], д-р с.-х. наук, доцент; Гук Е.С.[2], Чекун Е.П.[2] ([1]БГАТУ, г. Минск, Беларусь; [2]Полесский государственный университет, г. Пинск, Беларусь)*
ВОЗМОЖНОСТИ КОРРЕКТИРОВКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВЫРАЩИВАНИЯ ТОВАРНОЙ ФОРЕЛИ В БЕЛАРУСИ 221

3. *Господаренко Г. Н., д-р с.-х. наук, профессор; Любич В.В., канд. с.-х. наук, доцент; Порлянецкая И.О., канд. с.-х. наук; Новиков В.В., канд. тех. наук; Воробьева Н.В., канд. с.-х. наук (Уманский национальный университет садоводства, Украина)*
ПРОДУКТИВНАЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ В ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ 222

4. *Алиев Т.Г., д-р с.-х. наук, профессор; Кривощеков Л.И., канд. с.-х. наук; Титова Е.Г. (Мичуринский ГАУ, Россия)*
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СПОСОБ СОДЕРЖАНИЯ ПОЧВЫ В ИНТЕНСИВНОМ САДУ 225

5. *Арпентьева М.Р., д-р психол. наук, доцент (Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Россия)*
ФОРСАЙТ И ДИНАМИЧЕСКИЕ СПОСОБНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ 227

6. *Романюк Н.Н.[1], канд. техн. наук, доцент; Сашко К.В.[1], канд. техн. наук, доцент; Нукешев С.О.[2], д-р техн. наук, профессор; Есипов С.В.[1] ([1]БГАТУ, г. Минск, Беларусь; [2]Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Астана)*
ВСТРЯХИВАТЕЛЬ ДЛЯ УБОРКИ УРОЖАЯ ПЛОДОВ И ЯГОД 229

7. *Челомбитько М.А., канд. с.-х. наук, доцент; Таразевич Е.В., д-р с.-х. наук, доцент; Кириенко Н.Н., канд. экон. наук, доцент; Северин А.А. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ АПК 230

СОДЕРЖАНИЕ

8. *Серебрякова Н.Г.[1], канд. пед. наук, доцент; Серебряков И.А.[2] ([1]БГАТУ, г. Минск, Беларусь; [2]РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства», г. Минск)*
ОЦЕНКА УСТРОЙСТВ ДЛЯ ОТДЕЛЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ ПРИ РАЗДАЧЕ КОРМОСМЕСЕЙ МОБИЛЬНЫМИ СМЕСИТЕЛЯМИ-РАЗДАТЧИКАМИ 232

9. *Божко Ю.А.[1], Серебрякова Н.Г.[2], канд. пед. наук, доцент; Серебряков И.А.[1]; Рутковский И.Г.[2] ([1]РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства», г. Минск; [2]БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ОБОСНОВАНИЕ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА ОТДЕЛЕНИЯ ТВЕРДЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ В ПРОЦЕССЕ РАЗДАЧИ КОРМОСМЕСЕЙ МОБИЛЬНЫМИ СМЕСИТЕЛЯМИ-РАЗДАТЧИКАМИ КОРМОВ 235

10. *Кукареко В.А.[1], д-р техн. наук; Григорчик А.Н.[1], канд. техн. наук; Белоцерковский М.А.[1], д-р техн. наук; Воробьев Н.А.[2], канд. техн. наук, доцент; Шапарь В.А.[2], канд. техн. наук, доцент ([1]Объединенный институт машиностроения Национальной академии наук Беларуси, г. Минск; [2]БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ НАПЫЛЕННЫХ ПОКРЫТИЙ ИЗ СТАЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ КЛАССОВ 239

11. *Воробьев Н.А., канд. техн. наук, доцент; Дрозд С.А. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ЗЕРНОФУРАЖА ДВУХСТАДИЙНЫМ СПОСОБОМ 241

12. *Цитович Б.В.[1], канд. техн. наук, доцент; Капица М.С. [2], канд. хим. наук, доцент ([1]Белорусский государственный институт повышения квалификации и переподготовки кадров по стандартизации, метрологии и управлению качеством, г. Минск; [2]БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ПРОБЛЕМА ПРЕПОДАВАНИЯ НОРМ ТОЧНОСТИ ПОСЛЕ ВВОДА В ДЕЙСТВИЕ СТАНДАРТА ГОСТ 25346 - 2013 244

13. *Цитович Б.В.[1], канд. техн. наук, доцент; Капица М.С. [2], канд. хим. наук, доцент; Кудина А.В., канд. техн. наук, доцент ([1]Белорусский государственный институт повышения квалификации и переподготовки кадров по стандартизации, метрологии и управлению качеством, г. Минск; [2]БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ МЕТОДИК ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ ИХ СТАНДАРТИЗАЦИИ 246

14. *Шакирин А.И.[1], канд. техн. наук, доцент; Львова О.М.[1]; Богданович А.И.[1]; Гороховик Я.В.[2] ([1]БГАТУ, г. Минск, Беларусь; [2]БГУИР, г. Минск, Беларусь)*
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР: ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ 248

15. *Кудина А.В.[1], канд. техн. наук, доцент; Сокоров И.О.[2], канд. техн. наук, доцент; Процко Л.Е.[1] ([1]БГАТУ, г. Минск, Беларусь; [2]БНТУ, г. Минск, Беларусь)*
БИОКОРРОЗИЯ КАК СУЩЕСТВЕННЫЙ ФАКТОР, ВЛИЯЮЩИЙ НА КАЧЕСТВО ДЕТАЛЕЙ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ И ПЕРЕРАБОТКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ 250

16. *Бакач Н.Г., канд. техн. наук, доцент; Лабоцкий И.М., канд. техн. наук, доцент; Иванов М.В. (РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства», г. Минск)*
НОВОЕ В ТЕХНИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ ИЗ ТРАВ И СИЛОСНЫХ КУЛЬТУР 254

17. *Пунько А.И., канд. техн. наук, доцент (РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства», г. Минск)*
К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВНУТРЕННЕЙ ОЧИСТКИ КОРМОВЫХ БУНКЕРОВ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ 255

18. *Яценко О.В., Ющенко Н.М., канд. техн. наук, доцент; Пасичный В.М., д-р техн. наук, профессор (Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина)*
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАЗЕИНАТА НАТРИЯ В ТЕХНОЛОГИИ МАСЛЯНЫХ ПАСТ 257

19. *Тойгамбаев[1] С.К., канд. техн. наук, профессор; Нукешев[2] С.О., д-р техн. наук, профессор ([1]Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К. А. Тимирязева, г. Москва, Россия; [2]Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Астана)*
ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ ДВИГАТЕЛЕЙ 260

20. *Подорожняя И.В.[1]; Ветохин С.С.[2], канд. физ.-мат. наук ([1]РУП «Центр испытаний и сертификации ТООТ», г. Минск, Беларусь; [2]БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
АНАЛИЗ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ, ПРОИЗВЕДЕННЫХ ПО ТЕРМОСТАТНОЙ И РЕЗЕРВУАРНОЙ ТЕХНОЛОГИЯМ, ЭКСПРЕСС-МЕТОДАМИ 263

21. *Акмен В.А., канд. техн. наук, доцент; Сорокина С.В., канд. техн. наук, доцент; Степанко В.В. (Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина)*
АНАЛИЗ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ КРАСИТЕЛЕЙ 265

22. *Буторин С.Н., канд. эконом. наук (Производственная организация «Среднерусская пчела», Россия)*
УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ В АПК НА ОСНОВЕ ОРГАНИЗАЦИОННОГО, МОТИВАЦИОННОГО И ИНФОРМАТИЗАЦИОННОГО МЕХАНИЗМОВ 267

23. *Вишневская Л.В., канд. с.-х. наук, доцент; Кравченко В.С. канд. с.-х. наук; Рогальский С.В., канд. с.-х. наук, доцент; Сичкарь А.А., канд. с.-х. наук, доцент (Уманский национальный университет садоводства, Украина)*
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ РАЗНЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ЦЕНТРОВ 269

24. *Головатая Е.А.; Садов, В.С., канд. техн. наук (БГУ, г. Минск, Беларусь)*
ТРЕХМЕРНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ ОБЪЕКТОВ ПО ЦВЕТНЫМ ИЗОБРАЖЕНИЯМ И ВИДЕОРЯДУ АЭРОСЪЕМКИ С БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ 270

25. *Калинина Г.В.[1], канд. экон. наук; Лучкова И.В.[2] ([1]Институт Академии ФСИН России, г. Рязань; [2]Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, Россия)*
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРАТЕГИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ 273

26. *Сухова Ю.С.; Калинина Г.В., канд. экон. наук (Институт Академии ФСИН России, г. Рязань)*
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ БРАКА КАК СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ 275

27. *Курмакаева Т.В.[1], канд. биол. наук, доцент; Петрова Ю.В.[2], канд. биол. наук, доцент; Курмакаев Р.Р.[3], канд. биол. наук ([1]«Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса», г. Москва; [2] «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина», Россия; [3]ООО «НТБио», г. Люберцы, Россия)*
УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОДУКТОВ УБОЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ, ВЫРАЩЕННЫХ С ДОБАВКОЙ БИОКОМПЛЕКСА ГРОУЛАЙФ 277

28. *Курочкина Е.Н., канд. экон. наук (Академия ФСИН России, г. Рязань)*
ЭКОНОМИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ И ИХ ВОСПРОИЗВОДСТВА В ЗЕМЛЕДЕЛИИ 279

29. *Почтовая И.Г., канд. экон. наук, доцент (Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь)*
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ОБЛАСТИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ 281

30. *Расторгуев П.В., канд. экон. наук, доцент (Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, г. Минск)*
ОПТИМИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ В ОБЛАСТИ КАЧЕСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ 283

31. *Цыганов В.А., канд. физ.-мат. наук, доцент (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ЭКОНОМИКО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ 285

32. *Шидакова-Каменюка Е.Г.[1], канд. техн. наук, доцент; Роговая А.Л.[2], канд. техн. наук, доцент; Роговой И.С.[2], канд. техн. наук, доцент; Новик А.В.[1] (Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина; Полтавский университет экономики и торговли, Украина)*
КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СДОБНОГО ПЕЧЕНЬЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ ШРОТА КЕДРОВОГО ОРЕХА 287

33. *Штепа В.Н.[1], канд. техн. наук, доцент; Кот Р.Е.[1]; Заец Н.А.[2], канд. техн. наук, доцент ([1]Полесский государственный университет, г. Пинск, Беларусь; [2]Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев)*
АВТОМАТИЗАЦИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ СИСТЕМ ОЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД 290

34. *Янаков В.П., канд. техн. наук, доцент (Таврический государственный агротехнологический университет, Украина)*
ФОРМИРОВАНИЕ ОСНОВ ТЕСТОПРИГОТОВЛЕНИЯ 292

35. *Имамвердиев Э.А., д-р философии по экономике, доцент (Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Гянджа)*
НАПРАВЛЕНИЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ОБЪЕМА ПРОИЗВОДСТВА И ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ 293

36. *Имамвердиев Э.А., д-р философии по экономике, доцент; Гахраманов А.Н. (Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Гянджа)*
ОСНОВНЫЕ ПРИОРИТЕТЫ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА В АЗЕРБАЙДЖАНЕ 294

37. *Гаджиева С.Т., канд. экон. наук, доцент (Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Гянджа)*
РОЛЬ АГРОБИЗНЕСА В ОБЕСПЕЧЕНИИ КАЧЕСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО РЫНКА В АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ 295

38. *Гараев М.Ш., д-р философии по экономике, доцент (Азербайджанский технологический университет, г. Гянджа)*
ЭКСПОРТНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ АГРАРНОГО СЕКТОРА АЗЕРБАЙДЖАНА 296

39. *Хуршудов Ш.Н., д-р философии по экономике, доцент (Азербайджанский государственный университет, г. Баку)*
РАЗВИТИЕ АГРОБИЗНЕСА И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АЗЕРБАЙДЖАНА 298

40. *Юсифов Э.Д. (Гянджинский государственный университет, Азербайджан)*
ВЛИЯНИЕ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ НА ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ АПК 299

41. *Гасанов А. Ф. (Азербайджанский научно-исследовательский хлопководческий институт, г. Гянджа)*
ПРОБЛЕМА КАЧЕСТВА В ПОВЫШЕНИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ 300

42. *Гусейнов А.А. (Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Гянджа)*
ФОРМИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО РЫНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ТОВАРОВ В НАХИЧИВАНСКОЙ АР АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ 302

43. *Меджидов Р.Г. (Азербайджанский технологический университет, г. Гянджа)*
ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АПК В АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ 303

44. *Городецкая Е.А., канд. техн. наук, доцент; Дубодел И.Б., канд. техн. наук, доцент; Непарко Т.А., канд. техн. наук, доцент; Чумак Т.М.; Городецкий Ю.К; Качалко А.С.; Павлович И.А. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СЕПАРАЦИЯ - СПОСОБ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ СЕМЯН ЗЕЛЕННЫХ КУЛЬТУР 304

45. *Касперович А.Г.; Турцевич Е.Ф. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ С ПОМОЩЬЮ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ 307

46. *Касперович А.Г.; Турцевич Е.Ф. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ОБЗОР СТАНДАРТОВ ПО ПИЩЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ 309

47. *Касперович А.Г.; Турцевич Е.Ф. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ОСОБЕННОСТИ СЕРТИФИКАЦИИ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ В СООТВЕТСТВИИ С FSSC 22000 311

48. *Балбуцкий Р.В. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
КАЧЕСТВО ВОЖДЕНИЯ МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ 313

49. *Борохова Ю.В. (БГУ, г. Минск, Беларусь)*
СТЕГАНОГРАФИЧЕСКОЕ ВСТРАИВАНИЕ СЛУЖЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ В КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ УГОДИЙ 315

50. *Антонишин Ю.Т., канд. техн. наук, доцент; Турцевич Е.Ф.; Сокол В.А. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ГОРЯЧЕЕ ГИДРОПРЕССОВАНИЕ НОЖЕЙ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬХОЗПРОДУКЦИИ 317

51. *Герасимчук Е.П., канд. с.-х. наук, доцент (Уманский национальный университет садоводства, Украина)*
КАЧЕСТВО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТА 319

52. *Орлов И.А.; Гадлевская Н.Н. (РУП «Институт рыбного хозяйства», г. Минск, Беларусь)*
О ПЕРСПЕКТИВАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРЕПЕЛА В РЫБНОМ ХОЗЯЙСТВЕ 321

53. *Сорокина С.В., канд. техн. наук, доцент; Стрикова Н.О.; Заплетняк Е.В. (Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина)*
ИССЛЕДОВАНИЕ СОХРАНЕНИЯ ДЕКОРАТИВНОСТИ СРЕЗАННЫХ ГВОЗДИК ПРИ РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ ХРАНЕНИЯ 323

54. *Урбанчик Е.Н., канд. техн. наук, доцент; Шалюта А.Е., канд. техн. наук, доцент; Галдова М.Н. (МГУП, г. Могилев, Беларусь)*
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО АПРОБАЦИИ КОСМЕТИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ 326

55. *Дейниченко Г.В., д-р техн. наук, профессор; Малюк Л.П., д-р техн. наук, профессор (Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина)*
АДАПТИРОВАННЫЕ УЧЕБНЫЕ ПРОГРАММЫ – ПУТЬ К ЕДИНОМУ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ ПРОСТРАНСТВУ 327

56. *Гарба Мухаммад Белло; Шупилов А.А., канд. техн. наук, доцент (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ УСТАНОВКИ ДЛЯ ВЫСЕВКИ СЕМЯН В КАССЕТЫ 328

Секция 3
ОХРАНА ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК

1. *Бренч А.А.[1], канд. техн. наук, доцент; Андруш В.Г.[1], канд. техн. наук, доцент; Босак В.Н.[2], д-р с.-х. наук, профессор ([1]БГАТУ, г. Минск, Беларусь;[2]БГТУ, г. Минск, Беларусь)*
ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА ПО ОХРАНЕ ТРУДА 331
2. *Дакуко Н.В.; Кравченко М.С. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК ГЕРМАНИИ 333
3. *Андруш В.Г., канд. техн. наук, доцент; Евтух А.К. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ИЗМЕРЕНИЕ УРОВНЯ ШУМА ПРИ ОБКАТКЕ АВТОТРАКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ 334
4. *Накемпий Е.К. (Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина)*
ЗДОРОВЬЕ КАК СФЕРА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ 336
5. *Кот Т.П., канд. техн. наук; Абметко О.В.; Король А.А. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ВЛИЯНИЕ АЭРОИОННОГО СОСТАВА ВОЗДУХА НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА 337
6. *Жаркова Н.Н.; Моисеенко Н.Ф (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ АЭРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК 339
7. *Жаркова Н.Н.; Моисеенко Н.Ф. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОЗДУХА НА ПТИЦЕВОДЧЕСКИХ И ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ 340
8. *Терещенко Е.Д.; Ткачева Л.Т., канд. техн. наук, доцент (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ПРИМЕНЕНИЕ МОКРЫХ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЕЙ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ЗАПЫЛЕННОСТИ В КАБИНЕ ТРАКТОРА 342
9. *Иванов В.П., д-р техн. наук, профессор; Дронченко В.А. (Полоцкий государственный университет, Беларусь)*
СНИЖЕНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ НА ЗДОРОВЬЕ РАБОЧИХ РАЗБОРОЧНО-ОЧИСТНЫХ УЧАСТКОВ РЕМОНТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ 343
10. *Олешковский А.В.; Кот Т.П., канд. техн. наук; Абметко О.В. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
АНАЛИЗ ПРИЧИН ТРАВМАТИЗМА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ШИНОМОНТАЖНЫХ РАБОТ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ 345
11. *Молош Т.В., канд. техн. наук, доцент; Малашенко В.А. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
УЛУЧШЕНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА ПРИ РАЗБОРОЧНО-СБОРОЧНЫХ РАБОТАХ В РЕМОНТНОЙ МАСТЕРСКОЙ 347
12. *Жилич С.В. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
К ВОПРОСУ О РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ПО УЛУЧШЕНИЮ УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА В АПК 348
13. *Основина Л. Г.[1], канд. техн. наук, доцент; Новицкая Е. Я.[1]; Основин С. В.[2], канд. с-х. наук, доцент; Мальцевич И. В.[3] ([1]БГАТУ, г. Минск, Беларусь; [2]БГЭУ, г. Минск, Беларусь; [3]БНТУ, г. Минск, Беларусь)*
МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЗАГОТОВКЕ СИЛОСОВАННЫХ КОРМОВ В ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ХРАНИЛИЩАХ 349
14. *Молош Т.В., канд. техн. наук, доцент; Войтешик Т.С. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ УБОРКЕ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР 351
15. *Ткачева Л.Т., канд. техн. наук, доцент; Мартинович А.Н.(БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ЗАЩИТА ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИК-ИЗЛУЧЕНИЯ В ОБЖАРОЧНЫХ АППАРАТАХ БАРАБАННОГО ТИПА 352
16. *Свистунова Т.Н.; Кот Т.П., канд. техн. наук (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
АНАЛИЗ УСЛОВИЙ И БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА В МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ 355
17. *Букреев Е.Г.[1]; Босак В.Н.[2], д-р с.-х. наук, профессор ([1]БГАТУ, г. Минск, Беларусь;[2]БГТУ, г. Минск, Беларусь)*
ОСОБЕННОСТИ МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОГА 356
18. *Андруш В.Г., канд. техн. наук, доцент; Филипович А.Г. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ НА МОЛОЧНО-ТОВАРНОЙ ФЕРМЕ 357
19. *Цап В.Н., канд. техн. наук, доцент (МГУП, г. Могилев, Беларусь)*
ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ 359
20. *Рыло Т. В.; Малашенко В.А.; Филипович А.Г. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА ПРИ ПРОМЫШЛЕННОМ ВЫРАЩИВАНИИ ШАМПИНЬОНОВ 361

21. *Основина Л. Г.[1], канд. техн. наук, доцент; Новицкая Е. Я.[1]; Мальцевич И. В.[2]*
([1]БГАТУ, г. Минск, Беларусь; [2]БНТУ, г. Минск, Беларусь)
ВОЗДЕЙСТВИЕ ИСТОЧНИКОВ МЕХАНИЧЕСКОГО ТРАВМИРОВАНИЯ НА ЧЕЛОВЕКА 363

22. *Основина Л. Г.[1], канд. техн. наук, доцент; Юнцевич А.Ф.[1]; Мальцевич И. В.[2]*
([1]БГАТУ, г. Минск, Беларусь; [2]БНТУ, г. Минск, Беларусь)
ОРГАНИЗАЦИЯ ВНУТРЕННЕГО ТЕХНИЧЕСКОГО АУДИТА И АУДИТА ОХРАНЫ ТРУДА 364

Секция 4
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И МЕТОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

1. *Наумова Г.В.[1], д-р техн. наук, профессор; Жмакова Н.А.[1], канд. техн. наук; Овчинникова Т.Ф.[1], канд. техн. наук; Макарова Н.Л.[1], канд. техн. наук; Соколова Т.В.[1], канд. техн. наук, доцент; Кожич Д.Т.[2], канд. хим. наук, доцент ([1]Институт природопользования Национальной академии наук Беларуси, г. Минск; [2]БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ ГУМИНОВОЙ ПРИРОДЫ НА НИТРАТОНАКОПЛЕНИЕ В РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ 366

2. *Гницевич В.А., д-р техн. наук, профессор; Дейниченко Л.Г. (Киевский национальный торгово-экономический университет, Украина)*
СОДЕРЖАНИЕ ПОЛИФЕНОЛОВ В ЯГОДНЫХ ПЮРЕ И МОЛОЧНО-БЕЛКОВЫХ КОНЦЕНТРАТАХ . . . 368

3. *Евлаш В.В., д-р техн. наук, профессор; Отрошко Н.А., канд. хим. наук, доцент; Горбань В.Г., канд. техн. наук, доцент (Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина)*
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ПОВЫШЕНОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНЦЕНТРАТА СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА 369

4. *Евлаш В.В.[1], д-р техн. наук, профессор; Кузнецова Т.О.[1], канд. хим. наук, доцент; Фощан А.Л.[1], канд. техн. наук, профессор; Калугин О.Н.[2], д-р хим. наук, профессор ([1]Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина; [2]Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, Украина)*
МОЛЕКУЛЯРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ГЕЛЕОБРАЗОВАНИЯ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ КОЛЛАГЕНА И АГАРОЗЫ 370

5. *Евлаш В.В., д-р техн. наук, профессор; Потапов В.А., д-р техн. наук, профессор (Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина)*
ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ТЕХНИКА ПЕРЕРАБОТКИ ПИЩЕВОЙ КРОВИ В ДИЕТИЧЕСКУЮ ДОБАВКУ 372

6. *Сачыўка Т.У.[1], канд. с.-г .навук, дацэнт; Босак В.М.[2], д-р с.-г. навук, прафесар*
([1]Беларуская дзяржаўная сельскагаспадарчая акадэмія, г. Горкі; [2]Беларускі дзяржаўны тэхналагічны ўніверсітэт, г. Мінск)
АСАБЛІВАСЦІ БІЯХІМІЧНАГА СКЛАДУ НОВЫХ САРТОЎ ФАСОЛІ АГАРОДНІННАЙ 375

7. *Коваленко Н.А.[1], канд. хим. наук, доцент; Супиченко Г.Н.[1], канд. хим. наук; Сачивко Т.В.[2], канд. с.-х. наук, доцент; Босак В.Н.[1], д-р с.-х. наук, профессор; Горбачева Н.В.[1]; Наврось А.Н.[1] ([1]БГТУ, г. Минск, Беларусь; [2]Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, г. Горки)*
АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА *HYSSOPUS OFFICINALIS* L 376

8. *Олишевский В.В.[1], канд. техн. наук, доцент; Украинец А.И.[1], д-р техн. наук, профессор; Пушанко Н.Н.[1], канд. техн. наук, доцент; Бабко Е.Н.[1], канд. техн. наук, доцент; Маринин А.И.[1], канд. техн. наук, доцент; Никитюк Т.В.[1]; Лопатько К.Г.[2], д-р техн. наук, профессор; Лапшин С.А.[2] ([1]Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина; [2]Национальный университет биоресурсов и природопользования, г. Киев, Украина)*
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАНОЧАСТИЦ АЛЮМИНИЯ ПРИ ЭКСТРАГИРОВАНИИ САХАРОЗЫ ИЗ СВЕКЛЫ 377

9. *Павич Т.А.[1], канд. хим. наук; Арабей С.М.[2], д-р физ.-мат. наук, доцент; Соловьев К.Н.[1], д-р физ.-мат. наук, профессор ([1]Институт физики имени Б.И. Степанова Национальной академии наук Беларуси, г. Минск, Беларусь; [2]БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
АГРЕГАЦИЯ МЕТАЛЛОКОМПЛЕКСОВ ФТАЛОЦИАНИНА В ОРГАНИЧЕСКИХ, НЕОРГАНИЧЕСКИХ И ГИБРИДНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛАХ 379

10. *Станишевский И.В.[1], канд. физ.-мат. наук, доцент; Арабей С.М.[1], д-р физ.-мат. наук, доцент; Павич Т.А.[2], канд. хим. наук ([1]БГАТУ, г. Минск, Беларусь; [2]Институт физики имени Б.И. Степанова Национальной академии наук Беларуси, г. Минск)* **ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ЕВРОПИЕВОГО КОМПЛЕКСА МЕТОДОМ ДВУХСТУПЕНЧАТОГО ЛАЗЕРНОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ** 381

11. *Бондаренко Ж.В.[1], канд. техн. наук, доцент; Слонская С.В.[2], канд. хим. наук, доцент; Лиходиевский А.В.[1] ([1]БГТУ, г. Минск, Беларусь; [2]БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭКСТРАГИРОВАНИЯ НА СВОЙСТВА МАСЛЯНОГО ЭКСТРАКТА 383

12. *Головко М.П., д-р техн. наук, профессор; Пенкина Н.М., канд. техн. наук, доцент; Колесник В.В. (Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина)*
ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЛИКЕРО-ВОДОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ 385

13. *Гринченко Н.Г., канд. техн. наук, доцент; Плотникова Р.В., канд. техн. наук; Тютюкова Д.А. (Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина)*
ИССЛЕДОВАНИЕ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ И ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРАНУЛИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ АЛЬГИНАТА КАЛЬЦИЯ 387

14. *Заяц М.Ф., канд. хим. наук; Кивачицкая М.М.,* канд. с.-х. наук*; Кислушко П.М., канд. биол. наук, доцент; Быковский А.В., Петрашкевич Н.В., канд. биол. наук; Заяц М.А., канд. хим. наук (РУП «Институт защиты растений», а/г Прилуки, Минский р-н, Беларусь)*
ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ НА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУРАХ БЕЛАРУСИ 389

15. *Ющенко Н.М., канд. техн. наук, доцент; Кузьмик У.Г. (Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина)*
НАТУРАЛЬНЫЙ СТРУКТУРИРУЮЩИЙ КОМПОНЕНТ ДЛЯ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПАСТ 391

16. *Дымар О.В., канд. техн. наук, доцент; Сороко О.Л., канд. техн. наук, доцент; Миклух И.В. (РУП «Институт мясо-молочной промышленности», г. Минск, Беларусь)*
ОСОБЕННОСТИ ГИДРОЛИЗА ЛАКТОЗЫ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ МЕЛАССЫ МОЛОЧНОЙ 394

17. *Бирюк Е.Н., канд. с-х. наук; Фурик Н.Н., канд. техн. наук; Будчан В.В.*
(РУП «Институт мясо-молочной промышленности», г. Минск, Беларусь)
ВЫДЕЛЕНИЕ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ БАКТЕРИЙ РОДА *LACTOBACILLUS*, ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СИЛОСОВАНИИ 396

18. *Рубанка Е.В., канд. техн. наук; Терлецкая В.А., канд. техн. наук, доцент (Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина)*
ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ЭКСТРАКЦИИ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЯГОДНЫХ ЭКСТРАКТОВ 398

19. *Святненко Р.С.; Маринин А.И., канд. техн. наук, доцент; Шевченко А.М. (Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина)*
ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПОВЫШЕНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА 400

20. *Скропышева Е.В., канд. техн. наук, доцент; Хлыста И.С.; Гнидец В.П., канд. хим. наук, доцент (Херсонский национальный технический университет, Украина)*
ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В АПЕЛЬСИНОВЫХ СОКАХ . . . 401

21. *Атамбаева Ж.М.; Нургазезова А.Н., канд. техн. наук; Касымов С.К., канд. техн. наук; Игенбаев А.К.; Наурызбаева Г.К. (Государственный университет им. Шакарима, г. Семей, Казахстан)*
ИЗУЧЕНИЕ ПИЩЕВОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ЖИРА КОНИНЫ 403

22. *Хмылко Л.И., канд. хим. наук, доцент (БГТУ, г. Минск, Беларусь)*
КОМПЛЕКСНЫЕ УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ 405

23. *Самохвалова О.В., канд. техн. наук, профессор (Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина)*
ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИКРОБНЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ 406

24. *Самуйленко Т.Д. (МГУП, г. Могилев, Беларусь)*
АНАЛИЗ СОСТАВА МУЧНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СУБСТРАТОВ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КИСЛОТООБРАЗУЮЩИХ ПОЛУФАБРИКАТОВ В ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЖАНОЙ МУКИ 407

25. *Фурсик О.П.; Страшинский И.М., канд. техн. наук, доцент (Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина)*
ГИДРОЛИЗ БЕЛКОВ ВАРЕНЫХ КОЛБАС ПОД ВЛИЯНИЕМ ТРИПСИНА 408

Секция 5
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ АПК

1. *Иванов А.В.[1], д-р техн. наук, профессор; Иванова Н.В.[1], канд. техн. наук, доцент; Поздняков В.М.[2], канд. техн. наук, доцент ([1]МГУП, г. Могилев, Беларусь; [2]БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ОТРАСЛИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВИРТУАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ 411
2. *Гируцкий И.И., д-р техн. наук, доцент; Слюсаренко С.С., канд. физ.-мат. наук (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИМ СРЕДСТВАМ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА 413
3. *Баньковская Ю.Л., канд. филос. наук (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК ВАЖНЕЙШАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРА 415
4. *Бутылина И.Б. , канд. хим. наук, доцент (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ЭЛЕКТРОННЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ КАК ФАКТОР АКТИВИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ 417
5. *Вабищевич А.Г., канд. техн. наук, доцент; Янцов Н.Д., канд. техн. наук, доцент (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
АКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ НА РАЗЛИЧНЫХ ФОРМАХ ЛЕКЦИЙ 418
6. *Вабищевич А.Г., канд. техн. наук, доцент; Иосько И. А.; Грибанов Д.А.; Лукашов В. Н.; Петраченко Н.А.; Скоробогатый А.В. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ - УСЛОВИЕ КАЧЕСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ 420
7. *Василевич Н.Н., канд. физ.-мат. наук, доцент; Серебрякова Н.Г., канд. пед. наук, доцент; Касабуцкий А.Ф., канд. физ.-мат. наук, доцент (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ МНОГОФАКТОРНЫХ МОДЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АПК ПО СОВОКУПНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ 422
8. *Галушко Е.В., канд. техн. наук, доцент; Серебрякова Н.Г., канд. пед. наук, доцент; Рутковский И.Г.; Рутковская Н.В. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
МЕТОДЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ 423
9. *Ермаков А.И., канд. техн. наук, доцент; Книга В.В.; Мелещеня Е.П.; Третьякова А.А. (БНТУ, г. Минск, Беларусь)*
РАЗРАБОТКА 3D-ПРИНТЕРА ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИИЙ 426
10. *Матвеенко И.П., канд. техн. наук, доцент; Костикова Т.А.(БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ДИСТАНЦИОННОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОНИКА» СТУДЕНТАМИ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ 428
11. *Матвейчук Н.М., канд. физ.-мат. наук; Сеньков А.Г., канд. техн. наук, доцент (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ В БГАТУ В ОБЛАСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОНТРОЛЛЕРОВ 430
12. *Пустовая О.А. канд. с.-х. наук, доцент; Пустовой Е.А. канд. с.-х. наук (Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск, Россия)*
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ 432
13. *Серебрякова Н.Г., канд. пед. наук, доцент; Мириленко А.П., канд. техн. наук, доцент; Волосожар С.В.; Янко М.А.(БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ОЦЕНКА, ОПТИМИЗАЦИЯ И ПРОДВИЖЕНИЕ САЙТА БГАТУ 434
14. *Слонская С.В., канд. хим. наук, доцент; Кожич Д.Т., канд. хим. наук, доцент (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ВЗАИМОСВЯЗЬ ТОКСИКОЛОГИИ И СОВРЕМЕННЫХ ПРИРОДООХРАННЫХ КОНЦЕПЦИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ НА ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ БГАТУ 437
15. *Сторожилов А.И., канд. пед. наук, доцент; Прищепа А.А.; Тарасюк И.В. (БНТУ, г. Минск, Беларусь)*
ИННОВАЦИОННАЯ МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ НА КОМПЬЮТЕРЕ . . 438
16. *Сторожилов А.И., канд. пед. наук, доцент; Прищепа А.А.; Тарасюк И.В. (БНТУ, г. Минск, Беларусь)*
ОБ АКТУАЛЬНОСТИ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА (ЭУМК) ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ 442
17. *Чугаева Н. Ю., канд. психол. наук, доцент (Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина)*
ЗНАЧЕНИЕ ПСИХОЛОГИИ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ПОДГОТОВКЕ СОВРЕМЕННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ 444
18. *Шупилов А.А., канд. техн. наук, доцент (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ФИЛИАЛ КАФЕДРЫ И ПОИСК НОВЫХ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ФОРМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ 445

19. *Васильева Л.Г. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ИННОВАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ АПК 446

20. *Жур А.А. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВЫХ РАБОТ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ . . . 448

21. *Кудинович А.Н. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
НЕОБХОДИМОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ НОВЫХ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ СРЕДСТВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС НА ПРИМЕРЕ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ 450

22. *Ломако Л.В. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ОБ ОТКРЫТОСТИ И ОТВЕТСТВЕННОСТИ КАК МИРОВОЗЗРЕНЧЕСКИХ ОРИЕНТИРАХ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА 451

23. *Любочко И.А. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ КАК ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ УСЛОВИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ИНОЯЗЫЧНОЙ СРЕДЫ В УЧРЕЖДЕНИИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ АГРОТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ 453

24. *Медведок Т.В. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ОБРАЗ ФИЛОСОФА АНТИЧНОСТИ: ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ В КОНТЕКСТЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЛОСОФИЯ» 454

25. *Мисюк С.В. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
МОДУЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ 456

26. *Мяньчэня С.В. (БДАТУ, г. Мінск, Беларусь)*
РОЛЯ САЦЫЯЛЬНА-ГУМАНІТАРНЫХ ДЫСЦЫПЛІН Ў ПРАЦЭСЕ ФАРМІРАВАННЯ ГІСТАРЫЧНАЙ ПАМЯЦІ 457

27. *Назарова Я. А.; Жилич С.В.; Галенюк Г.А. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ПРОЕКТИРОВАНИЕ 3D МОДЕЛЕЙ ДЕТАЛЕЙ ТИПА «ВАЛ» ПРИ ПОМОЩИ АКТУАЛЬНЫХ ГРАФИЧЕСКИХ СИСТЕМ 459

28. *Нехайчик А.А. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ИНТЕГРАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ АГРАРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН 461

29. *Опарин А.Ю. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ЭЛЕКТРОННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО И «ДИГИТАЛЬНЫЙ КОММУНИЗМ» . . . 463

30. *Петров В. (Университет Казимира Великого, Быдгощчи, г. Польша)*
ЭЛЕКТРОННАЯ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА КАК СРЕДСТВО ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ 465

31. *Подашевская Е.И. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ 466

32. *Рутковский И.Г.; Рутковская Н.В.; Рогацевич Д. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
МОДЕЛИРОВАНИЕ МАГНИТНОЙ ЦЕПИ 468

33. *Рязанцева Т.В. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
СОЦИОКУЛЬТУРНЫЕ И СОЦИОКОММУНИКАТИВНЫЕ АСПЕКТЫ ИННОВАЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ АПК 470

34. *Силкова Ю. С. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ 472

35. *Супрон Н.В. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ЧЕЛОВЕК И СОВРЕМЕННЫЕ ТРАНСФОРМАЦИИ В НАУКЕ 473

36. *Сырокваш Н.А.; Ильюкевич Н.А. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ 474

37. *Толкач И.Ф., канд. искусствоведения, доцент (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
ЦЕННОСТНЫЕ ОРИЕНТАЦИИ СОВРЕМЕННЫХ СТУДЕНТОВ 476

38. *Якубовская Е.С. (БГАТУ, г. Минск, Беларусь)*
КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЙ ИННОВАЦИОННЫЙ КОМПОНЕНТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 478

39. *Грищенко Р.В.; Форсюк А.В., канд. техн. наук, доцент; Засядько Я.И., канд. техн. наук, доцент; Пилипенко А.Ю., канд. техн. наук, доцент (Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина)*
МОДЕЛИРОВАНИЕ ОХЛАЖДЕНИЯ И ДВИЖЕНИЯ ВОДЫ В ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЕ МКЕ АНАЛИЗА ANSYS 480

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

УДК 664

Климова М.Л., заместитель начальника главного управления продовольствия
Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, г. Минск

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ И СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ МЯСНОЙ И МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Белорусский сектор продукции животноводства и переработки полностью обеспечивает внутренние потребности населения, он же формирует и основу экспортного потенциала белорусского АПК.

Еще с 2004 года были заложены основные стратегии развития аграрного рынка республики. Так, Концепция национальной продовольственной безопасности (Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 10 марта 2004 г. № 252 «О Концепции национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь») заложила основные критерии продовольственной безопасности, оформила законодательные рамки деятельности в этой сфере.

В настоящее время потенциал аграрной сферы страны позволяет не только обеспечить продовольственную безопасность государства, но и иметь экспортную ориентацию, определенные целевые параметры уже достигнуты, подходы Концепции не учитывают развитие мирового рыночного хозяйства, волатильности рынков продовольствия. С учетом этого в настоящее время НАН Беларуси разрабатывается Доктрина национальной продовольственной безопасности.

В целях комплексной модернизации аграрного сектора Беларуси, повышения его эффективности в 2005 году был выработан Указ Президента Республики Беларусь от 25.03.2005 № 150 "О Государственной программе возрождения и развития села на 2005–2010 годы". Данный документ закрепил приоритетное направление развития АПК и дал импульс развития не только производственной сфере, но и социальной инфраструктуре сельского хозяйства. Затем данные подходы были усилены, на таких принципах реализовывались Государственная программа устойчивого развития села в 2011–2015 годах (Указ Президента Республики Беларусь от 01.08.2011 г. № 342 « О государственной программе устойчивого развития села на 2011–2015 годы»).

В отраслевом ключе - в предыдущей пятилетке модернизация и техпереоснащение мясокомбинатов осуществлялись в соответствии с Программой реконструкции, технического переоснащения и строительства комплексов по выращиванию свиней (Постановление Совмина РБ от 05.05.12011г. № 568) и Постановлением коллегии от 06.08.2010 года № 49 «Об отраслевой программе развития организаций мясной промышленности в 2011–2015 годах». Модернизация и техпереоснащение ряда организаций молочной промышленности осуществлялось в соответствии с Программой развития молочной отрасли в 2010–2015 годах (Постановление Совмин РБ от 12.11.2010г. № 1678).

В целях реализации программно-целевого метода в бюджетном процессе и в соответствии с пунктом 3 Указа Президента Республики Беларусь от 18 декабря 2015 г. № 504 «О задачах социально-экономического развития Республики Беларусь на 2016 год» Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 23.02.2016 №148 определен Перечень государственных программ на 2016–2020 годы и целевые показатели заказчиков на 2016 год.

Сформировано 20 крупнейших системных программ, в том числе и в системе развития АПК – Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы (утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 11 марта 2016 года № 196). Программа состоит из 11 подпрограмм. Отличительная особенность от предыдущих то, что оказание государственной финансовой поддержки осуществляется на условиях конкурса, а субъекты хозяйствования – это юридические лица всех форм собственности и индивидуальные предприниматели.

Целевые индикаторы отрасли животноводства в соответствии с Государственной программой развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы – это увеличение валового производства молока – до 9,2 млн.т, рост производства говядины – до 720 тыс.т, свинины – до 540 тыс.т, мяса птица – до 615 тыс.т и соответственно рост экспорта до 6,2 млрд. долл. США.

Благодаря целенаправленной работе – проводимой Государством по развитию агропромышленного комплекса, в сельскохозяйственном производстве достигнуты значимые результаты, обеспечена продовольственная безопасность страны. Белорусские продукты стали узнаваемыми далеко за пределами страны, география белорусского экспорта аграрной продукции уже охватывает 61 стран мира (56 в 2015 году).

По итогам 2016 года реализовано продукции сельскохозяйственными организациями 7563,9 млн.рублей в текущих ценах во всех категории хозяйств, темп роста составил 108,3%, в том числе продукции растениеводства на сумму 1575,7 млн.рублей или 108,2%, продукции животноводства – 5988,3 млн.рублей или 108,4%, из нее скота и птицы – 2835,7 млн.руб. (106,9%), молока на сумму 2820,1 млн.рублей (109,3%), яиц – 279,4 млн.рублей (112,3%).

Белорусский сектор продукции животноводства и переработки в целом демонстрирует положительную динамику развития, полностью обеспечивает внутренние потребности населения, он же формирует и основу экспортного потенциала белорусского агропромышленного комплекса.

На душу населения в республике производство молока (743 кг) превышает потребление (254 кг на человека) в 3 раза и в 6,7 раза превышает среднемировое потребление (111 кг молока на человека), производство мяса (в убойном весе) на душу населения (121 кг) на 36% выше уровня потребления в республике (89 кг на человека) и в 2,8 раза превышает среднемировое потребление в 43,4 кг мяса на человека. Республика Беларусь достигла уровня самообеспечения по молоку и молокопродуктам – 227 процента, мясу и мясопродуктам – 133 процента, входит в первую пятерку ведущих экспортеров молочной продукции и в первую двадцатку экспортеров мяса.

Общей тенденцией мясокомбинатов и организаций по переработке молока за последние 5 лет стала вовлеченность в глобальную торговлю. По данным Международной молочной Федерации (IDF) Республика Беларусь входит в пятерку ведущих стран – экспортеров молочных продуктов в мире. Если исключить внутреннюю торговлю между странами ЕС, доля Беларуси в общем объеме мирового экспорта молочной продукции составляет 4–5 процентов.

Как свидетельствуют данные Еврокомиссии, по ключевым позициям экспорта мясопродуктов Беларусь входит в ТОП–20 стран – экспортеров.

По итогам 2016 года в республике произведено 7141,1 тыс.тонн молока (темп роста 101,3%) и 1172,4 тыс. тонн мяса в убойном весе (102%).

Реализация скота и птицы (в убойном весе) в 2016 году по сравнению с 2015 годом во всех категориях хозяйств увеличилась на 2% (в т.ч. в сельскохозяйственных организациях увеличилось на 2,2%). Прирост обеспечен за счет увеличения реализации свиней (на 6,3%) и птицы (на 2,7%).

Производство молока во всех категориях увеличилось на 1,3%, в сельскохозяйственных организациях – на 1,9%. Средний удой молока от коровы в 2016 году составил 4815 килограммов, что на 2% больше, чем в 2015 г. В сельскохозяйственных организациях – 4855 килограммов и увеличен к предыдущему году на 91 кг.

Рост производства молока, которым отмечен 2015 год по ряду стран в 2016 г. не продолжился. Снизили объемы производства молока основные игроки мирового рынка, такие как Новая Зеландия, Австралия, Аргентина, Украина, Россия, Бразилия.

Товарность молока в республике составила 89,7%, приближена к показателю высокоразвитых стран ЕС. Постановлением коллегии Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Белаурсь от 01.02.2017 №4 Комитетам по сельскому хозяйству и продовольствию облисполкомов доведено задание в 2017 году обеспечить в сельскохозяйственных организациях товарность молока не менее 90 %.

Укрепление в ближайшей перспективе экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса Беларуси, состоит в первую очередь в повышении качества сельскохозяйственной и готовой продукции, изыскания резерва ресурсосбережения и снижения себестоимости ее производства, что обеспечит более конкурентоспособный продукт по цене и по качеству.

Повышение качества молока-сырья является одним из решающих условий конкурентоспособности молокоперерабатывающих предприятий на внутреннем и внешнем рынке.

Качество молока, поступающего на перерабатывающие предприятия республики из года в год улучшается.

В действующий стандарт СТБ 1598–2006 «Молоко коровье. Требования при закупках» в 2015 году были внесены изменения. Внесение изменения было инициировано Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. Максимально допустимы пороговый уровень по количеству микроорганизмов в 1 мл молока и содержанию соматических клеток в Беларуси теперь до 500 тыс. единиц, а это меньше требований Техрегламента №033/2013 Таможенного Союза, в котором допустимый уровень до 750 тыс.едениц. Более того, белорусское молоко сорта ЭКСТРА соответствует требованиям стран ЕС, а по некоторым показателям требования даже жестче. Так, по

содержанию соматических клеток белорусского молока сорт Экстра допускается только до 300 тыс.едениц, в то время как Регламент ЕС № 853/2004 от 29 апреля 2004 г. допускает до 400 тыс.едениц.

Благодаря модернизации отрасли животноводства на всех этапах производства удалось значительно улучшить качество реализуемого молока. За 2016 год сельскохозяйственными организациями Республики Беларусь реализовано молока сортом «экстра» 44,8% от всего реализованного, в 2009 году этот показатель составлял только 2,2%. Тем не менее, необходимо увеличивать объемы молока сортом Экстра. По базисному содержанию жира и белка Республика Беларусь уступает многим развитым странам. Стратегически задача стоит приблизить качество белорусского молока к уровню западноевропейских развитых стран.

Учитывая тенденции развития наших ближайших соседей, в течение текущей пятилетки главные приоритеты в наращивании производства и экспортного потенциала будут отданы молочному направлению и производству КРС. Молочная продукция и говядина останутся основными экспортными позициями.

Производственные мощности по переработке молока составляют 8 млн. тонн в год, мощности по убою скота 533,8 тыс. тонн (мяса на кости) в год, что позволяет обеспечить в полном объеме переработку растущих объемов местного животноводческого сырья.

Ассортимент молочной промышленности – это более 1 500 наименований, в т.ч.масла сливочного – 30, сыров – более 300, цельномолочной продукции – более 700 наименований.

Мясоперерабатывающие организации Республики Беларусь производят более 100 видов вареных колбас, 70 – сосисок и сарделек, 25 – полукопченых, 20 – варено-копченых, 60 – сырокопченых и сыровяленых колбасных изделий, более 100 наименований продуктов из говядины и свинины, около 300 – полуфабрикатов, свыше 200 видов консервов.

Расчетный прогноз производства к 2020 году в мясо-молочной промышленности: увеличение объемов переработки молока на 31% (до 8,1 тыс.тонн в пересчете на базисную жирность) для выработки молочных продуктов; увеличение объемов производства сыров жирных на 30%, масла животного – на 32%, сухого молока – на 56%, цельномолочной продукции – на 39%; увеличение объемов производства говядины – на 17%, свинины – на 19%, колбасных изделий – на 9%, мясных полуфабрикатов – на 7%.

Выход на запланированные объемы производства будет обеспечиваться путем техпереоснащения молочных комбинатов с установкой автоматизированных линий, модернизации сушильных установок; установки современного оборудования по производству сыров, расфасовке и упаковке цельномолочной продукции; применению современных технологических решений в переработке молока с внедрением безотходных технологий производства.

Модернизация мясной промышленности будет направлена на реконструкцию и техническое переоснащение действующих мощностей мясокомбинатов, цехов по убою скота с применением линий, соответствующих современным санитарным и экологическим требованиям, обеспечивающих улучшенные качественные характеристики мяса; цехов готовой продукции, колбасных и полуфабрикатных цехов, направленное на расширение ассортимента; использование современных методов упаковки; замену устаревшего холодильного оборудования, включая применение энергосберегающих и экологически безопасных аммиачных и фреоновых установок; модернизацию котельного хозяйства; модернизацию очистных сооружений; дооснащение лабораторной базы для ужесточения контроля качества на всех стадиях производственного процесса.

За 2016 г. **на мясокомбинатах** системы Минсельхозпрода переработано 546,9 тыс. тонн скота, или 93,1 процента к 2015 году. За 2016 год мясокомбинатами системы Минсельхозпрода произведено: мяса и субпродуктов 1 и 2 категории – 352,2 тыс. тонн (93,7 процента к 2015 году), колбасных изделий – 198,4 тыс. тонн (100,5 процента), полуфабрикатов – 59,4 тыс. тонн (86,9 процента), мясных консервов – 38,6 тыс. тонн (113,5 процента). Темп роста объема производства товарной продукции в действующих ценах составил 103,8 процента к 2015 году.

Молокоперерабатывающими организациями системы Минсельхозпрода за 2016 год переработано 6301,2 тыс. тонн молока, или 102,3 процента к 2015 году, больше уровня 2015 года на 139,4 тыс. тонн. Темпы роста объемов производства молочной продукции в натуральном выражении к 2015 году составили: масла животного – 104 процента (произведено 116,8 тыс. тонн), сыров жирных – 106,4 процента (188,8 тыс. тонн), цельномолочной продукции – 99,9 процента (1773,5 тыс. тонн), нежирной продукции – 136 процентов (146,9 тыс. тонн), сухого обезжиренного молока – 100,2 процента (120,7 тыс. тонн), сухого цельного молока – 89,8 процента (31,8 тыс. тонн), сухой молочной сыворотки – 120 процентов (77,6 тыс. тонн). Темп роста объема производства товарной продукции в действующих ценах составил 123,8 процента к 2015 году.

Структура белорусского продовольственного экспорта на протяжении многих лет остается неизменной. Основу составляет молочная продукция. Ее доля в общем объеме экспорта в стоимостном выражении достигла 71,7%.

За 2016 год организациями Минсельхозпрода обеспечен прирост экспорта в натуральном выражении мяса птицы на 11,1% (или на 6,2 тыс.тонн), свинины – в 5,3 раза (на 2,2 тыс.тонн), колбасных изделий – на 64,9% (на 5,3 тыс.тонн), изделий из мяса – на 23,4% (на 1,2 тыс.тонн), сыров и творога – на 12,8% (на 21 тыс.тонн), сухих сыворотки и концентратов – на 13,6% (на 7,2 тыс.тонн), а также яйца – на 1,5% (на 11,7 млн.шт.), муки – на 217% (на 0,1 тыс.тонн) и желатина – на 8,8% (на 0,1 тыс.тонн).

Мировые цены на молочные находятся в режиме американских горок. При этом цены сложно предугадать, так как они зависят от многих факторов, в связи с чем волатильность цен на сегодняшний день непредсказуема. По сравнению с 2015 годом снижение средних экспортных цен на мясо и мясопродукты составило в среднем 8,8%, казеин – 2,4%. Прирост экспортных цен составил на молоко и молокопродукты 5,6%. На внешний рынок все основные виды молочной продукции реализуются с положительной рентабельностью, по сравнению с 2015 годом прирост валютной выручки составил 35 млн.долл.США.

Избежать волатильности могут помочь развитие логистики, регулирование спроса и предложения, развитие технологий, управление рисками.

Решение по установлению рекомендуемого уровня экспортных цен принимается рабочей группой по мониторингу реализации молочной продукции на внутреннем и внешнем рынках, созданной распоряжением Премьер-министра Республики Беларусь от 19.06.2009 г. №63р, на основании предложений областных объединений мясо-молочной промышленности, анализа конъюнктуры мирового рынка.

По оперативным данным в соответствии с отчетами Европейской Комиссии, Республике Беларусь в 2016 году удалось не только сохранить свои позиции в торговле сухим обезжиренным молоком на 5-м месте, а молочной сывороткой – на 3-м месте, но и сместить США и Австралию и занять третье место по экспорту масла животного, уступая лишь Новой Зеландии и странам ЕС в совокупности, а так же подняться на 4-ую позицию по экспорту сыра.

Товаропроводящая сеть организаций системы Минсельхозпрода представлена 166 структурами, из них 43 с участием белорусского капитала (его долей), в том числе: Российская Федерация – 35, Казахстан – 4, Украина – 2, Вьетнам – 1, Грузия − 1.

Страны ЕАЭС – главный рынок сбыта молочной продукции. Российская Федерация (75 регионов России) занимает высокий удельный вес в общем объеме выручки от экспорта организаций системы Минсельхозпрода – 94,3%. И это продиктовано самыми высокими премиальными ценами сбыта и общностью территорий. Принцип свободного передвижения товаров на территории интеграционного сообщества позволяет повысить конкурентоспособность по цене за счет устранения внешнеторговых барьеров, в первую очередь за счет беспошлинной торговли.

В 2016 году увеличены объемы экспорта в страны Азии и Океании – на 11,7 млн.долл.США (103,5%). По сравнению с 2015 годом экспорт товаров в Вьетнам увеличился в 3 раза, Гонконг – в 2,9 раза, Индию – на 8,7%, Пакистан – на 38,3% , Филиппины – на 34,4% . Кроме того, увеличены объемы экспорта в Грузию на 50,8% по сравнению с уровнем 2015 года.

Увеличился экспорт товаров в ряд стран ЕС: в Болгарию на 76,5%, Венгрию – на 78,4%, Данию – в 5,1 раза, Испанию – в 4,9 раза, Нидерланды – на 4,9%, Польшу – на 3,2%, Румынию – в 2,3 раза, Словению – в 3 раза, Соединенное Королевство – в 4,3 раза, Францию – в 4,4 раза, Чешскую Республику – на 13,6%, Швецию – в 40,2 раза.

Увеличены объемы экспорта в страны Африки – на 1 млн. долл. США. В 2016 году начаты поставки продукции в 7 новых стран Африки – Гана, Гвинея, Кения, Кот – д`Ивуар, Ливия, Сомали, Танзания.

Молокоперерабатывающие организации проводят работу по аттестации своих производств на право поставки продукции в дальнее зарубежье.

Право поставки в Европейский Союз имеют 8 молокоперерабатывающих предприятий и их филиалов: ОАО «Савушкин продукт», Пинский филиал ОАО «Савушкин продукт», Столинский филиал ОАО «Савушкин продукт», ОАО «Березовский сыродельный комбинат», ОАО «Верхнедвинский маслосырзавод», Узденский производственный участок ОАО «Слуцкий СК», СП «Санта Бремор» ООО, ИП «Морозпродукт».

Для освоения новых рынков сбыта на Ближнем Востоке ряд предприятий прошли аттестацию по сертификатам Halal и Kosher.

Сертификат на право поставки молочной продукции на китайский рынок получили 34 молокоперерабатывающие организации. Осуществляется работа по сертификации 4 мясокомбинатов, заявку подали 9. На очереди по мероприятиям аттестации – птицеводческие предприятия. Заявлено 5 белорусских предприятий, желающих поставлять на китайский рынок мясо птицы, субпродукты куриные.

Выполнение организациями системы Минсельхозпрода ключевого показателя эффективности работы по экспорту товаров, доведенного на 2016 год (105,5%) постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 24 декабря 2015 года №1085 «О реализации задач социально–экономического развития Республики Беларусь на 2016 год», за 2016 год составило 101,6% к уровню 2015 года.

На 2017 год в соответствии с Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 8 декабря 2016 г. N 1008 «О реализации задач социально-экономического развития Республики Беларусь на 2017 год» доведен ряд задач, в том числе показатели: экспорт товаров и услуг, в процентах к соответствующему периоду 2016 года – 111,5% по итогам года, рентабельность продаж – 8,3% по итогам года.

В соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 8 февраля 2016 года № 107 были доведены годовые задания по экспорту товаров на новые перспективные рынки. В 2017 году данная важнейшая

задача осталась – диверсифицировать рынки сбыта, активнее выходить на рынки стран дальнего зарубежья, задания доведены постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 15 февраля 2017 года № 138.

Рынки, на которые взята ориентация высококонкурентны, а клиенты требовательны и избирательны. Сегодня есть всё, чтобы извлечь из текущей экономической ситуации, не только необходимые уроки, но и новые возможности для развития отрасли животноводства, мясной и молочной промышленности. Дальнейшее наращивание объемов производства и экспорта возможно только на основе повышения конкурентоспособности по цене и по качеству, применения передовых технологий и инновационных разработок.

В целом тенденция, очевидная: производственный уровень находится на подъеме, первостепенная задача – продолжить уверенное движение вперед, осваивать новые регионы СНГ и рынки дальнего зарубежья.

УДК 001.3+338.439.6

Ловкис З.В., заслуженный деятель науки Республики Беларусь,
член-корр. НАН Беларуси, доктор технических наук, профессор, генеральный директор
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию», г. Минск
Моргунова Е.М., кандидат технических наук, доцент, заместитель генерального директора
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию», г. Минск

ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В ОБЛАСТИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

В современных условиях продовольственная безопасность Республики Беларусь является основой обеспечения национальной безопасности страны и ее устойчивого социально-экономического развития, важнейшим элементом экономической и демографической политики, фактором сохранения государственности и суверенитета и необходимым условием повышения качества жизни ее сограждан.

Стратегическая цель продовольственной безопасности – обеспечение стран-участниц Евразийского экономического союза безопасной сельскохозяйственной продукцией и продовольствием. Гарантией ее достижения выступает стабильность внутреннего производства и наличие необходимых резервов и запасов.

Основные задачи обеспечения продовольственной безопасности независимо от изменения внешних и внутренних условий:

– своевременное прогнозирование, выявление и предотвращение внутренних и внешних угроз продовольственной безопасности, минимизация их негативных последствий за счет внедрения прогрессивных экологически безопасных технологий, постоянной готовности системы обеспечения граждан пищевыми продуктами посредством мониторинга, формирования стратегических запасов пищевых продуктов;

– устойчивое развитие производства сырья и продовольствия, достаточное для обеспечения продовольственной независимости страны;

– достижение и поддержание физической и экономической доступности для каждого гражданина безопасных пищевых продуктов в нужном объеме и ассортименте, в соответствии с установленными рациональными нормами потребления пищевых продуктов, необходимых для активного и здорового образа жизни [1].

Вместе с тем, каждая страна должна самостоятельно решать проблему продовольственной безопасности на основе максимального самообеспечения основными видами сельскохозяйственного сырья и продовольствия, учитывая возможности и угрозы, связанные с тенденциями развития мирового рынка.

Следует отметить, что общая международная оценка уровня продовольственной безопасности в Республике Беларусь представляется достаточно позитивной. В рейтинге продовольственной безопасности, составленном британским журналом The Economist, по итогам 2015 года Беларусь заняла 44-е место из 109 государств, участвующих в нем. Международные эксперты отмечают высокий уровень диверсификации рациона питания населения у Беларуси. По данному индикатору получено 75 баллов из 100 возможных. По наличию возможностей сельского хозяйства и окружающей среды для производства безопасных продуктов питания нашей стране было выставлено почти 100 баллов. Россия и Казахстан соответственно получили оценки экспертов на уровне – 95,3 и 79,0 баллов. Вместе с тем, по индикатору наличия национальной стратегии в сфере качества питания населения у Беларуси 0 баллов, наличия мониторинга качества питания населения со стороны правительства – 0 баллов [2].

Однако стоит отметить, что по данным критериям оценки присутствует определенное искажение фактов, так как в республике принята Концепция продовольственной безопасности [3], выполняется мониторинг безопасности и качества питания и действуют Межведомственный координационный совет при Совете Министров Республики Беларусь по взаимодействию государственных органов, осуществляющих контроль за безопасностью использования продовольственного сырья, продуктов питания и кормовых добавок, Координационный совет при Национальной

академии наук Беларуси по проблемам питания, которые обеспечивают выработку и реализацию национальной стратегии в сфере продовольственной безопасности населения.

Современная стратегия развития АПК Беларуси ориентирована на сохранение достигнутого уровня продовольственной безопасности и реализацию экспортного потенциала конкурентоспособной отечественной продукции.

Именно Республики Беларусь является лидером среди стран – участниц ЕАЭС в выработке методологии и эффективной практики обеспечения продовольственной безопасности и упреждения угроз.

Опыт Беларуси положен в основу разработки Концепции продовольственной безопасности Евразийского экономического союза, Концепции повышения продовольственной безопасности государств-участников СНГ, Концепции Единой аграрной политики Союзного государства, Методики расчетов и формы совместных балансов важнейших видов продовольствия государств-участников СНГ [2].

Пищевая промышленность Республики Беларусь – одна из самых динамично развивающихся отраслей республики, от эффективности работы которой зависит обеспеченность населения высококачественными продуктами питания и соответственно продовольственная безопасность.

Механизмы достижения и модели оценки уровня продовольственной безопасности выстраиваются на основе системы международных стандартов, которые характеризуются совокупностью соответствующих гармоничных и взаимоувязанных базовых количественных и качественных показателей, требующих адекватного уровня, информационного и статистического сопровождения агропромышленного комплекса с целью гарантированного обеспечения продовольственной безопасности.

В настоящее время на территории Евразийского экономического союза действуют 11 технических регламентов на продовольственное сырье, пищевую продукцию. Активно продолжается процесс разработки новых технических регламентов Евразийского экономического союза и внесение изменений в действующие. Это технические регламенты, устанавливающие единые требования и процедуры допуска на рынок Евразийского экономического союза на алкогольную продукцию, мясо птицы, рыбную продукцию, бутилированную воду. Запланировано 4 изменения в технический регламент «О безопасности пищевой продукции».

Разработка технических регламентов и стандартов – это серьезная ответственность и работа целых коллективов специалистов на основе научных исследований и данных об оценке рисков.

Одним из основных видов деятельности РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» и является работа по техническому нормированию и стандартизации, в том числе участие в разработке и экспертизе горизонтальных и вертикальных регламентов в области производства и контроля пищевой продукции Евразийского экономического союза.

Для участия в процессе стандартизации всех заинтересованных субъектов технического нормирования и стандартизации на базе РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» функционирует Национальный технический комитет по стандартизации «Продовольственное сырье и продукты ее переработки» (ТК BY 16).

Технический комитет создан в соответствии с приказом Госстандарта из специалистов, являющихся полномочными представителями 94 заинтересованных организаций и предприятий по закрепленной за комитетом области деятельности.

Деятельность комитета (ТК BY 16) направлена на обеспечение активного и заинтересованного участия науки и промышленности в процессе технического регулирования и предполагает их вовлечение в разработку технических регламентов, межгосударственных и государственных стандартов помощь в консолидации мнений, доведении их до органов государственного управления и отстаивании своих позиций.

Национальный технический комитет «Продовольственное сырье и продукты его переработки» включает десять подкомитетов и охватывает все отрасли пищевой промышленности, осуществляя тесное взаимодействие с целым рядом министерств и ведомств, коллегами из стран – участниц Евразийского экономического союза.

Основными функциями комитета в области государственной стандартизации являются: формирование совместно с Госстандартом единой политики в области стандартизации продовольственного сырья и продуктов его переработки; обеспечение гармонизации требований стандартов Республики Беларусь с требованиями межгосударственных стандартов; координация работ по стандартизации в организациях пищевой промышленности; создание нормативно-технической базы по стандартизации; участие в работах по государственной, международной и межгосударственной стандартизации с целью обеспечения конкурентоспособности вырабатываемой продукции; организация научно-технических конференций, семинаров и совещаний по различным аспектам стандартизации; оказание научно- технической помощи отраслевым предприятиям.

Специалистами РУП «НПЦ НАН Беларуси по продовольствию» только за последние пять лет разработано более 150 государственных стандартов на продовольственное сырье и продукты его переработки, методам испытаний пищевой продукции, принято участие в разработке проектов технических регламентов Таможенного союза и Евразийского экономического союза, подготовлены экспертные заключения в соответствующие органы государственного управления. Такой подход позволяет активно участвовать в

создании единого правового поля и одновременно учесть особенности каждой отрасли в условиях перехода на обязательное выполнение требований технических регламентов.

Очень важно, чтобы требования государственных стандартов максимально были гармонизированы с соответствующими международными и европейскими нормами, обеспечивая предприятиям республики определенные преимущества при внедрении технических регламентов.

Комитетом активно проводятся работы по внесению изменений в уже утвержденные перечни в части дополнения методиками испытаний и переработки ведомственных методик испытаний с последующей разработкой на основе межгосударственных стандартов.

Вместе с тем, в сфере технического регулирования безопасности пищевой продукции не до конца решены некоторые задачи формирования нормативной правовой базы технических регламентов, наличия методов испытаний и их обеспеченности средствами измерений, эталонами и стандартными образцами состава веществ и материалов, необходимыми для повышения точности и воспроизводимости измерений в лабораториях, градуировки приборов и средств измерений, идентификации пищевой продукции, пищевых добавок и опасных веществ в продуктах питания с целью выявления фальсификаций и разрешения арбитражных судов [4].

Эти и многие другие вопросы выносятся на рассмотрение на заседаниях Национального технического комитета, где принимаются компромиссные решения по проблемным вопросам отдельных отраслей перерабатывающей промышленности.

Практика применения технических регламентов показала, что учесть на стадии разработки абсолютно все аспекты и проблемы, которые могут возникнуть в отношении того или иного вида продукции, очень сложно. Процесс внесения изменений, корректировки и развития этих регламентов становится не простым, но он управляем [4].

В этих непростых условиях активизация работы Национального технического комитета по стандартизации особенно важна и актуальна, именно он является основной движущей силой в переходе на новые требования, поскольку межгосударственные стандарты являются не только доказательной базой для ЕАЭС, но и инструментом безбарьерной торговли на едином экономическом пространстве.

Важнейший блок вопросов, который оказывает самое непосредственное влияние на практическое применение некоторых технических регламентов, в частности, «О безопасности пищевой продукции», требует новых подходов по гармонизации законодательства стран-участников рынка и упрощению системы законодательного урегулирования.

Введение в действие ряда горизонтальных регламентов привело к тому, что в настоящее время остро обозначились проблемные вопросы в области достаточности и единого толкования законодательного поля при общей организации рынка пищевой продукции.

Эти проблемы, в первую очередь, связаны с отсутствием гармонизации терминологии стран-участников ЕАЭС, что, в свою очередь, приводит к различным толкованиям идентифицирующих критериев продукции и общепринятых технологических приемов, которые, как правило, жестко регламентируются при производстве и выпуске в обращение пищевой продукции.

В настоящее время проект технического регламента «О безопасности алкогольной продукции» требует серьезной доработки, в первую очередь в части установления качественных показателей безопасности и выработки общей для заинтересованных сторон концепции по процедуре оценке соответствия алкогольной продукции, тем не менее, работа по гармонизации требований к качеству и безопасности алкогольной продукции с международными требованиями создает условия и является основным механизмом для защиты интересов белорусских производителей и продвижения белорусской продукции на внутренний и внешний рынки.

Для решения проблем фальсификации шоколадной продукции на территории ЕАЭС, обеспечения условий добросовестной конкуренции, а также для предотвращения действий, вводящих в заблуждение потребителей, и установление единых требований к основным критериям подлинности шоколада (компонентному составу, наличию и количественному содержанию эквивалентов какао-масла) по инициативе концерна «Белгоспищепром» РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию» разработал Изменение №3 в технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) (в части установления дополнительных требований к шоколаду, шоколадным изделиям и какао-продуктам), по которому уже завершено публичное обсуждение.

В целях обязательного выполнения требований технических регламентов и выработки единой консолидированной позиции в рамках работы Национального технического комитета по стандартизации «Продовольственное сырье и продукты его переработки» проведено ряд согласительных совещаний с рассмотрением наиболее актуальных на сегодня вопросов. Это процедура установления (подтверждения) сроков годности пищевой продукции; требования по маркировке пищевой продукции; внесение изменений в государственные и межгосударственные стандарты, регулирующие производство и обращение пищевой продукции, с целью гармонизации с требованиями законодательства и устранения технических барьеров.

В работе совещаний принимают участие уполномоченные представители министерств и ведомств Республики Беларусь, ряд заинтересованных предприятий.

По всем обсуждаемым вопросам принимаются конструктивные решения для подготовки консолидированной позиции Республики Беларусь.

Таким образом, внедрение технических регламентов предусматривает выполнение большого комплекса мероприятий. Реализация этих мероприятий, совершенствование конструкторской и технологической документации, освоение методов испытаний продукции настоятельно требует общей перестройки всех участников этого процесса с точки зрения конкурентоспособности и выхода на современные рынки.

В рамках обеспечения продовольственной безопасности в Республике Беларусь создана система взаимодействия надзорных органов за реализацией требований технических регламентов Евразийского экономического союза, которая осуществляется на нескольких уровнях:

– в рамках совместных плановых проверок, проводимых в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь «О совершенствовании контрольной (надзорной) деятельности в Республике Беларусь»;

– в рамках совместного взаимодействия Государственного комитета по стандартизации, Министерства торговли, Министерства здравоохранения и Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь «О порядке взаимодействия в рамках реализации Указов Президента Республики Беларусь»;

– в рамках взаимодействия и взаимного информирования, предусмотренного Указом Президента Республики Беларусь «О мерах по соблюдению государственного контроля (надзора) за соблюдением технических регламентов».

Поручением Совета Министров Республики Беларусь в части системной работы с предприятиями за РУП «НПЦ НАН Беларуси по продовольствию» закреплен ряд технических регламентов Таможенного союза: «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011); «Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей» (ТР ТС 023/2011); «Технический регламент на масложировую продукцию» (ТР ТС 024/2011); «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в т.ч. диетического лечебного и диетического профилактического питания» (ТР ТС 027/2012).

При этом следует отметить, что указанным поручением НАН Беларуси (РУП «НПЦ НАН Беларуси по продовольствию») определен как орган, ответственный за сопровождение конкретных групп продукции по техническому регулированию и мониторингу научно-технического уровня технических регламентов Таможенного союза, а также оказывающий методическую и практическую помощь субъектам хозяйствования по внедрению технических регламентов Таможенного союза.

По поручениям министерств и ведомств РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию» периодически в рамках своих полномочий осуществляет экспертную оценку безопасности и качества пищевой продукции.

В целях организации скоординированной работы по рассмотрению и, при необходимости, ограничению поступления на рынок Евразийского экономического сообщества опасной, контрафактной и несоответствующей уставленным законодательством требованиям продукции по поручению Правительства проведен мониторинг по показателям безопасности и качества мясо-молочной продукции предприятий Могилевской и Витебской областей. Всего был исследован 81 образец продукции (из них 44 – мясной и 37 – молочной) на соответствие требованиям технических регламентов Таможенного союза: ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»; ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции»; ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции».

Анализ результатов мониторинга позволил сделать заключение, что по показателям безопасности (*микробиологическим показателям*, *содержанию токсичных элементов, дихлордифенилтрихлорэтана и его метаболитов, нитрозаминов, бенз(а)пирена, антибиотиков, микотоксина М1, радионуклидов, нитрита натрия, генома вируса африканской чумы свиней)* и по показателям качества *(органолептическим показателям, массовой доли влаги, массовой доли белка, массовой доли жира, кислотности)* все исследованные образцы соответствовали требованиям, установленным в нормативной правовой документации.

Таким образом, на современном этапе развития экономики важно сформировать комплекс научно обоснованных механизмов и мер, направленных на дальнейшее укрепление продовольственной безопасности страны, посредством создания конкурентоспособного на мировом рынке и экологически безопасного аграрного производства, обеспечив его продовольственную независимость и экспортный потенциал.

Список использованной литературы

1. Продовольственная безопасность Республики Беларусь. Мониторинг – 2014: в контексте сбалансированности развития продуктовых рынков / В.Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2015. – 229 с.

2. Продовольственная безопасность Республики Беларусь в условиях функционирования Евразийского экономического союза. Мониторинг – 2015: в 2-х частях / В.Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2016. – 205 с.

3. Концепция национальной продовольственной безопасности / Р.И. Внучко [и др.]. - Минск: Ин-т аграр. экономики НАН Беларуси, 2004. – 96 с.

4. Корешков В.Н. Актуальные вопросы технического регулирования в Таможенном союзе и едином экономическом пространстве / В.Н. Корешков // Сборник тезисов докладов Таможенный союз и Единое экономическое пространство. Техническое регулирование – 2013. – Минск 2013. – С. 5-7.

УДК 664

Шевченко А.Ю., доктор технических наук, профессор,
Гавва А.Н., доктор технических наук, профессор,
Теличкун В.И., кандидат технических наук, профессор,
Губеня А.А., кандидат технических наук, доцент
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

НАУЧНЫЕ ШКОЛЫ НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ: ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Национальный университет пищевых технологий (НУПТ) – ведущий учебно-научный комплекс Украины. Отличительной чертой университета является подготовка высококвалифицированных специалистов – бакалавров, магистров и докторов философии для большинства отраслей пищевой промышленности, а также научно–исследовательской деятельности в области пищевой науки.

В НУПТ создан замкнутый цикл доуниверситетской, степенной и последипломной подготовки и переподготовки специалистов. В состав комплекса входят 2 учебно-научных института, 5 факультетов, 2 института последипломного образования, 7 филиалов и 11 колледжей, расположенных в разных городах Украины.

В университете получают знания около 25 тысяч студентов и слушателей. В учебном процессе задействованы более 150 докторов наук и профессоров, более 480 кандидатов наук. Среди них – 21 член Национальной Академии наук Украины и отраслевых академий, 19 лауреатов Государственной премии Украины, 16 заслуженных деятелей науки и техники и работников образования.

История университета берет начало в 1884 году. Для Украины это был период научно-технического прогресса, бурного развития сахарной и других отраслей пищевой промышленности, внедрения на заводах сложного механического оборудования и технологий.

Владельцы сахарных заводов, в частности династия украинских меценатов Бобринских, понимая роль высококвалифицированных специалистов в развитии отрасли, лоббировали создание технических учебных заведений, а в 1884 году в городе Смела (центральная Украина) учредили Технические классы для подготовки специалистов–сахарников, и в течении 15 лет финансировали их деятельность. Следует обратить внимание, что создание Технических классов также поддержали и представляли на государственном уровне ведущие учёные – Николай Бунге, Дмитрий Менделеев и Александр Бутлеров. К преподавательской деятельности в Технических классах были приглашены учёные ведущих университетов – Киевского, Пражского, Петербургского.

С первых годов основания классов зарождаются научные школы, ведутся активные исследования процессов сахарного производства. Первый куратор технических классов – Николай Чериковский, является новатором в отрасли очистки сахара.

Среди выпускников Технических классов – Иван Кухаренко, основоположник теории кристаллизации сахара, автор учебников по технологии и оборудованию сахарных заводов, профессор кафедры сельскохозяйственных производств КПИ, а позже – профессор НУПТ. Иван Кухаренко в 1937 году был арестован и расстрелян по сфальсифицированным обвинениями.

В 1917 году Смелянские технические классы реорганизованы в Среднее химико-техническое училище. В 1921 году – в Смелянский техникум сахарной промышленности. Выпускники техникума благодаря высокому уровню подготовки после 2 лет стажировки на производстве становились инженерами–механиками. Преподаватели техникума, кроме учебной работы, активно проводили научные исследования процессов кристаллизации, механической обработки сырья.

В 1929 году техникум реорганизован в Смелянский сахарный институт, который в следующем году переведен в Киев, где на его основании в 1930 году создано Киевский институт сахарной промышленности. Базой для созданного института также стали Сахарные факультеты Киевского политехнического института и Каменец–Подольского химико-технологического института, механические факультеты Полтавского института технологии мяса и Белоцерковского сельскохозяйственного института и Воронежского химико-технологического института пищевой промышленности.

В процессе развития Институт несколько раз менял название: Киевский институт сахарной промышленности и Киевский институт технологии сахара (1930), Киевский химико-технологический институт пищевой промышленности (1933), Киевский технологический институт пищевой промышленности им. А.И. Микояна (1935), Украинский государственный университет пищевых технологий (1993), Национальный университет пищевых технологий (2002). Неизменным оставалось лишь стремление коллектива на любом этапе исторического развития государства готовить специалистов высочайшего класса, воспитывать самоотверженных, упорных, творческих личностей, вкладывать все свое умение, все знания, всю душу в гармоничное развитие своих воспитанников.

За годы существования учебное заведение значительно расширило палитру направлений и специальностей подготовки, и стало известным не только в Украине, но и за рубежом – странах Балтии,

Средней Азии, Кавказа, Восточной и центральной Европы, где и теперь ведущие предприятия отрасли возглавляют его выпускники.

Научная деятельность НУХТ направлена на:

– разработку теоретических основ пищевых технологий, их интенсификацию и оптимизацию;

– создание новых прогрессивных технологий и высокопроизводительного оборудования, систем и средств механизации трудоемких процессов и производств, систем рационального энергоиспользования;

– совершенствование организации и повышение эффективности пищевых и перерабатывающих предприятий;

В соответствии с основными современными направлениями научно-инновационной деятельности в мире и с учетом развития научных школ НУПТ приоритетными направлениями развития науки и техники в университете являются:

– разработка технологий пищевых продуктов оздоровительного и профилактического действия;

– разработка новейших энерго- и ресурсосберегающих технологий;

– разработка научных основ технологических процессов пищевых, микробиологических и фармацевтических производств с целью создания высокоэффективных технологий и оборудования, средств механизации и автоматизации;

– научные основы создания современных паковочных систем с обеспечением длительного хранения пищевой продукции;

– повышение эффективности деятельности предприятий пищевой и перерабатывающей отраслей АПК в рыночных условиях;

– экологизация производств пищевой и перерабатывающей отраслей АПК;

– разработка принципиально новых высокоэффективных технологий микробного синтеза для получения продуктов целевого назначения;

– разработка научных основ создания автоматизированных систем управления для компьютерно-интегрированных производств пищевой и перерабатывающей промышленности;

– разработка нанотехнологий пищевых продуктов;

– разработка новых информационных технологий принятия решений в производственной и образовательной деятельности;

– разработка новейших научно методических и информационных технологий учебно-воспитательного процесса, направленных на повышение качества высшего образования.

Научные школы университета работают по 16 тематическим направлениям.

Технология сахарного производства. Основателями данной школы были профессора И.А. Кухаренко, П.В. Головин, И.М. Литвак, К.Д. Жура, М.О. Архипович. В настоящее время успешно продолжают это направление профессора А.А. Липец, Л.П. Рева, В.М. Логвин, Е.В. Грабовская и др.

Биотехнология продуктов брожения. Основателями данной школы были профессора А.А. Фукс, О.О. Киров, П.М. Мальцев, П.С. Цыганков, В.А. Домарецкий. В настоящее время это направление научных исследований развивают профессора П.Л. Шиян, А.М. Куц и др.

Инновационные технологии хлебных, кондитерских и макаронных изделий. Научная школа была основана профессором И.М. Ройтером, продолжена под научным руководством В.И.Дробот, профессоров А.М. Дорохович, В.М. Ковбасы, В.Г. Юрчак, В.И. Оболкиной и др.

Хлебопекарные печи и оборудование. Основана профессором А.А. Михелевым и продолжена профессором О.Т. Лисовенко. В настоящее время научные исследования проводятся под руководством профессора В.И.Теличкуна коллективом учёных А.В., Ковалёва, М.Г. Десика, Ю.С. Теличкун, И.Н. Литовченка, А.А. Губени, А.А. Чепелюк.

Теория и практика кристаллизации сахара. Школа основана профессором В.Д. Поповым, развита его учениками – профессорами И.С. Гулым, В.Г. Трегубом, С.И. Сиренко, И.Г. Бажалом, В.Т. Гаряжи, А.М. Черного, Г.С. Демчука. Последующее развитие теория и практика кристаллизации нашла в научных трудах академика И.С. Гулого, в исследованиях профессоров А.И. Украинца, В.Г. Мирончука и др.

Теория и практика ректификации этилового спирта. Научная школа основана профессором В.М. Стабниковым и развита в исследованиях профессоров П.С. Циганкова, И.О. Анистратенко, И.Ф. Малежика, О.П. Николаева, В.М. Тарана, П.Л. Шияна.

Теория и практика экстракции. Научные исследования основаны под руководством профессора В.М. Лисянского, и продолжены М.М. Пушанко, О.О. Серегиным, М.Д. Хоменком, П.П. Лебедой, В.Л.Завьяловым, Ю.В. Карлашем и др.

Промышленная теплоэнергетика. Основная тематика исследований - изучение процессов теплообмена и гидродинамики в теплоиспользующей аппаратуре пищевых производств и разработки новых конструкций выпарных и вакуум-аппаратов, кипятильников, теплообменников – выполнялась под руководством профессоров Н.Ю. Тобилевича, И.И. Саганя, М.О. Прядка, В.Т. Гаряжи. Весомым является личный научный взнос профессоров В.Р. Кулинченко, С.М. Василенко, доцентов О.О. Ткаченко, Б.Д. Матвиенка, Ю.Г. Поржезинского, В.И. Павелка, М.О. Масликова, В.М. Филоненко, Я.И. Засядька, В.П. Петренко.

Автоматизация технологических процессов. Научные исследования начаты профессором Д.И. Скоблом и продолжены профессорами А.П. Ладанюком, В.Г. Трегубом, Б.М. Гончаренком, доцентами И.П. Глыбиним, В.И Луциком, Е.Н. Пивнем, И.В. Эльпериним, Г.Ф. Калениченком, В.Д. Кишеньком и др.

Теория и практика упаковочной техники и технологий. Школа основана работами, выполненными под руководством доцента Б.Ю.Бройдо, профессоров И.И. Сторижко, О.Л. Кривопляс, А.И. Соколенко, развита профессором А.Н. Гаввой, доцентами А.А. Буровым, М.А. Масло, М.И. Юхно, В.М. Любимовым, А.П. Беспалько, А.И. Волчко, В.Б. Захаревичем, Г.Р. Валиулиным, О.И. Ковалевым, В.Б. Костиным, В.С. Костюком и др.

Электротехнология и физические методы обработки пищевых продуктов с целью повышения их качества и пищевой ценности, увеличения срока хранения. Основана профессорами И.Г. Бажалом, И.С. Гулым, И.С. Павловым, продолжена и развита А.И. Украинцем, В.П. Дущенком, О.Ф. Буляндрой, И.А. Романовским, М.П. Купчиком, Ю.О. Дашковским, В.П. Василивым, И.М. Катрохой, В.О. Коршуном, В.В. Олишевским.

Весомый взнос в исследование технологических процессов пищевых производств и создания на их основе высокоэффективного технологического оборудования, новых прогрессивных технологий и пищевых продуктов сделали профессора Г.М. Знаменский, П.О. Вечерский, О.М. Шалигина, М.М. Клименко, доценты М.О. Бузыкин, В.Л. Яровой, М.М. Даценко, И.О. Ромоданова, Т.О. Рашевская.

Криогенная технология переработки сельскохозяйственного сырья. Основана академиком И.С. Гулым и продолжена его учениками — профессорами А.И. Украинцем и Г.О. Симахиной.

Повышение надежности и долговечности оборудования пищевых производств. Основана профессорами Г.О. Прейсом, М.А. Сологубом, О.И. Некозом, которые заложили фундаменты физико-химической механики контактного взаимодействия конструкционных материалов в технологических средах пищевых производств, и продолжена работами Е.В. Штефана, О.И. Слинько, М.И. Краснопольского, А.А. Литвиненка.

Исследование, разработка и внедрение биохимических методов очистки сточных вод. Научная школа основана профессором Г.О. Никитым, научные исследования продолжают А.И. Салюк, А.М. Шевченко, О.О. Воронцов и др.

Нанотехнологии пищевых продуктов. Основанная профессором А.И. Украинцем и продолжена его учениками профессором Т.О. Рашевской, старшим научным сотрудником Ю.О. Дашковским и В.В. Олишевским.

Высокоэффективные биотехнологии и нанобиотехнологии для медицины, фармации и охраны окружающей среды. Научные исследования по разработке интегрированных биотехнологических процессов очистки стоковых вод, получения горючего газа и утилизации продуктов, образованных во время переработки стоков, экологически безопасных высокоэффективных биотехнологий для очистки окружающей среды от нефти и продуктов ее обработки основаны профессором Г.О. Никитиным, доцентами А.М. Шевченко, О.В. Стабниковой и успешно продолжены их учениками — профессором Т.П. Пирог, доцентами В.О. Красинько и Н.М. Грегирчак.

Разработка физиологических и метаболических основ регуляции и интенсификации биотехнологий практически ценных метаболитов (микробных полисахаридов, биосурфактантов, ферментов, пробиотиков, интерферонов). Основанная лауреатами Государственной премии Украины в отрасли науки и техники, профессорами Т.П. Пирог и О.В. Карповым, профессором М.И. Борщевской. В настоящее время под их руководством успешно реализуется молодыми учёными — доцентами Ю.М. Пенчуком и М.М. Антонюк.

Университет является одним из центров научных исследований **экономических проблем пищевой и перерабатывающей промышленности.** Широко известны труды профессоров Н.Г. Климка, А.И. Корчинского, В.М. Рыбачука, В.П. Клочка, И.А. Чепурнова, А.О. Заинчковского, Т.Л. Мостенской, И.О. Сингаевского, Л.М. Чернелевского, О.П. Сологуб, Н.М. Ткаченко, Т.А. Говорушко, О.И. Драган, И.В. Федуловой, доцентов В.Г. Цишевского, О.О. Шеремета и др.

Научные исследования учёными университета выполняются в лабораториях кафедр университета, проблемной научно-исследовательской лаборатории, а также на базе научно-технических центров оценки качества сырья и готовой продукции; машин и технологий упаковки пищевых продуктов, «Сахартехнология», проектирования и технологии агропромышленного комплекса, проблем энергетики в пищевой промышленности.

Современная наука не имеет границ. Особо актуальным становится международные творческие связи между учёными разных стран. НУПТ является членом более 10 международных ассоциаций с пищевой науки, техники и технологии, и поддерживает тесные контакты с более 30 иностранными университетами. Эти связи позволяют научным школам найти свою реализацию не только в Украине, но и мире. Результативность работы научных школ подтверждается участием в 8 международных проектах, более чем 250 публикациями в научных журналах, входящих в ведущие наукометрические базы Scopus и Web of Science, постоянным участием учёных в Международных научных конференциях и выставках.

УДК 632.9

Соколов Ю.А., кандидат физико-математических наук
Институт биоорганической химии Национальной академии наук Беларуси, г. Минск

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛИСИТОРОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ И СОХРАНЕНИЯ ВЫРАЩЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Мировые потери урожая от болезней растений, вредителей, а также при хранении в послеуборочный период пока имеют тенденцию к увеличению, а применение пестицидов не может противостоять этому, так как патогены достаточно быстро адаптируются к используемым пестицидам и становятся резистентными к ним. К тому же резко повысились требования к экологической безопасности выращенной продукции – важной составляющей здорового образа жизни человека. Именно в силу этих причин, в условиях интенсификации и расширения сфер использования пестицидов, когда становится обязательным учет возможных экологических последствий их применения, возросло понимание необходимости поиска новых эффективных и безопасных для окружающей среды и человека средств защиты растений и сохранения собранного урожая.

В настоящее время существуют несколько перспективных направлений применения экологически чистых средств защиты растений. Одно из них – индукторы болезнеустойчивости, так называемые элиситоры – вещества биотической и абиотической природы (эндогенные или экзогенные по отношению к растениям), которые распознаются растениями как сигналы опасности и в ответ на которые растения запускают свои защитные механизмы, способные снизить последствия биотических и абиотических стрессов. То есть, элиситоры после их распознавания растениями запускают сигнальные системы, приводящие к экспрессии связанных с защитой генов и, соответственно, повышается устойчивость растений. Эти вещества не токсичны и экологически не нагружают окружающую среду.

Чем элиситоры отличаются от традиционных синтетических пестицидов? Главное отличие состоит в том, что действие синтетических пестицидов направлено непосредственно на патогены и насекомых. Они в той или иной степени экологически нагружают окружающую среду. Элиситоры же действуют как сигнальные (то есть в очень низких концентрациях) вещества не на патогены, а непосредственно на растения, заставляя их полнее реализовывать свой защитный генетический потенциал путём индукции иммунных откликов. В результате такого воздействия растение справляется с инфекцией и вредителями с помощью собственных метаболитов.

За последние 10–15 лет накоплен большой научный и практический материал, касающийся элиситоров и их использования, опубликовано много исследований, отдельные результаты которых начинают внедряться в практику сельского хозяйства. Использование элиситоров для защиты растений не сказывается отрицательно на экологии, безопасно для человека. Относительно небольшая стоимость и очень низкие нормы расхода элиситоров могут сделать их применение экологически и экономически выгодным.

В докладе дан краткий обзор современного состояния быстро развивающегося направления в защите растений, основанного на индукции их устойчивости с помощью элиситоров. Указаны доступные на мировом рынке соответствующие коммерческие препараты, даны примеры их использования в растениеводстве и при хранении собранного урожая.

Нет общей химической структуры вещества, которая бы определила его принадлежность к элиситорам. Они могут принадлежать к самым разным классам химических соединений. Большинство описанных до сих пор элиситоров являются или углеводами (поли- и олигосахариды), или белками и пептидами, гликопротеидами, липидами и гликолипидами. Кроме того, значительно повысился интерес к разработке синтетических низкомолекулярных соединений (абиотических элиситоров), которые могли бы имитировать действие природных элиситоров. Наконец, в качестве биотических элиситоров часто используются комплексные неочищенные биологические препараты и композиции: экстракты дрожжей, вытяжки растений, оральные секреты насекомых, препараты грибных или бактериальных культур или их клеточных стенок. К наиболее известным элиситорам относят хитин и хитозан, β-1,3-глюканы, некоторые карбоновые кислоты (уксусная, молочная, янтарная, глутаминовая, салициловая и др.), BTH (бензотиадиазол), PBZ (пробеназол), арахидоновая кислота, их производные и композиции с элиситорами иной химической природы.

Как их можно использовать в сельскохозяйственной практике? В данном докладе речь идет о двух направлениях: в растениеводстве для защиты растений от болезней и вредителей, а также для сокращения потерь собранного урожая при хранении.

Применение в растениеводстве. Хотя в этой быстро развивающейся области науки об элиситорах пока остаётся много неясных вопросов, накопленные знания уже начинают использоваться для решения практических задач сельского хозяйства. На рынках многих стран мира появляются безопасные для человека и окружающей среды коммерческие препараты нового поколения, имеющие свои торговые названия и способные индуцировать устойчивость растений к инфекционным заболеваниям, достаточно эффективно защищающие различные сельскохозяйственные культуры от фитопатогенов на уровне, сравнимом с эффективностью синтетических пестицидов. Что касается препаратов на основе хитозана, то в Новой Зеландии это ARMOUR–Zen и Kytosan, в Германии – ChitoPlant, в США – Elexa4, ОИ – YS и Fresh Seal, В России – Фитохит, Агрохит, Нарцисс, Экогель, в

Исландии – ChitoClear, в Польше – Biochikol 020 PC, в Чили – Biorend, в Тайланде – Bioshield. Главные различия в перечисленных хитозановых препаратах – концентрации, препаративные формы (порошок или раствор), некоторые добавки. Появились украинские препараты Микосан-Н (для предпосевной обработки семян) и Микосан-В (для обработки вегетирующих растений) на основе глюканов – природных поли- и олигосахаридов, являющихся общими компонентами внешней (в отличие от хитозана) части клеточной стенки грибов. К наиболее известным российским препаратам на основе арахидоновой кислоты относятся Оберегъ, Проросток и Иммуноцитофит. Действующим веществом препаратов Bion (Европа, Австралия) и Actigard (США) является бензотиадиазол (BTH), а препаратов ProAct и его аналогов Employ, N–Hibit (США) – белок харпин. Наконец, следует сказать и о некоторых синтетических фунгицидных препаратах, которые помимо своего прямого фунгицидного действия обладают также заметными элиситорными свойствами. Это, прежде всего, соединения из группы стробилуринов (пираклостробин, азоксистробин, пикоксистробин, трифлоксистробин, флуоксастробин).

Действующие вещества многих препаратов на основе элиситоров – полифункциональны и поэтому помогают не только снизить уровень заражённости растительных культур, но и стимулируют рост растений, повышают урожайность и, соответственно, могут сократить применение синтетических пестицидов и, тем самым, снизить отрицательное воздействие последних на окружающую среду. Следует подчеркнуть, что эти препараты отличаются очень низкими нормами расхода и могут применяться с помощью обычных технологий защиты растений.

Применение для уменьшения потерь урожая при хранении. За последние десятилетия существенно повысились требования потребителя. Действительно, в настоящее время значительная масса потребителей хочет иметь свежие продукты круглый год, в том числе из отдалённых районов, где выращивают экзотические фрукты, что повышает роль способов увеличения сроков хранения выращенной продукции без потери её качества. Особо остро эта проблема встаёт в отношении скоропортящихся продуктов (в основном овощи и фрукты). По данным ФАО (FAO, Food and Agriculture Organization, 2011) от 15 до 50% овощей и фруктов, производимых во всём мире, теряются на этапе после сбора урожая, до того как они достигнут стола потребителя.

В обычной сельскохозяйственной практике с заболеваниями плодов при хранении справляются различными методами, в том числе с помощью фунгицидных обработок перед сбором урожая. Однако в «органическом» сельском хозяйстве синтетические фунгициды не применяются, что стимулирует производителя искать альтернативные синтетическим фунгицидам экологически чистые средства защиты продукции при хранении, которые должны быть доступными и легкими при использовании, не иметь отрицательного влияния на качество плодов. В качестве одной из таких альтернатив было предложено применять уже имеющиеся на рынке и упомянутые выше препараты на основе элиситоров, используемые для защиты растений от болезней и вредителей. За последние несколько лет были проведены испытания эффективности предуборочных и послеуборочных обработок некоторыми из этих препаратов для уменьшения потерь при хранении таких скоропортящихся продуктов, как, например, клубника, черешня, столовый виноград. Оказалось, что препараты хитозана, BTH, а также на основе некоторых других элиситоров при обработке ими собранного урожая или перед уборкой урожая способны заметно уменьшить порчу плодов. Эффективность обработки коммерческими препаратами хитозана оказалась самой высокой и, хотя была несколько ниже, но всё же сравнима с эффективностью обработки синтетическими фунгицидами. Причем обработка этими препаратами не оказывала каких-либо отрицательных воздействий на качество плодов.

Разумеется, применение элиситоров для индукции устойчивости растений не решает всех проблем, но оно, безусловно, имеет перспективу и вселяет уверенность, что соответствующие препараты смогут дополнить арсенал средств защиты растений и средств защиты собранного урожая при хранении, а продолжение фундаментальных и прикладных исследований в этой области откроет новые возможности и перспективные технологии. Хотелось бы отметить, что использование в практике сельского хозяйства элиситоров находится ещё на самом начальном этапе. Тем не менее, успешное их применение уже показало, что оно становится всё более эффективной экологически безопасной технологией в растениеводстве, у которой большое будущее.

Список использованной литературы

1. Соколов, Ю.А. Элиситоры и их применение в растениеводстве / Ю.А. Соколов. – Минск: Белорусская наука. 2016 – 201 с.
2. Feliziani, E., Santini, M., Landi, L., Romanazzi, G., 2013. Pre and postharvest treatment with alternatives to synthetic fungicides to control postharvest decay of sweet cherry. Postharvest Biol. Technol. 78, 133–138.
3. Vu, D.K., Hollingsworth R.G., Leroux E., Salmieri S., Lacroix M., 2011. Development of edible bioactive coating based on modified chitosan for increasing the shelf life of strawberries. Food Res. Int. 44, 198–203.
4. Romanazzi, G., Lichter, A., Mlikota Gabler, F., Smilanick, J.L., 2012. Recent advances on the use of natural and safe alternatives to conventional methods to control postharvest gray mold of table grapes. Postharvest Biol. Technol. 63, 141–147.

УДК: 631.15: 004.9

Галушко Е.В., кандидат технических наук, доцент, Сеньков А.Г., кандидат технических наук, доцент,
Серебрякова Н.Г., кандидат педагогических наук, доцент,
Горный А.В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Карпович А.М.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО ОПТИМИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ СЫРЬЕВОГО КОНВЕЙЕРА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ХОЗЯЙСТВ КОРМАМИ

При рациональной организации кормовой базы необходимо соблюдение следующих важнейших принципов: учет зональных экономических и природных условий; сбалансированность рационов и равномерность обеспечения кормами; экономическая эффективность, обеспечиваемая оптимальным удовлетворением потребности животных в полноценных кормах при минимальных затратах труда и средств [1, 2].

В зависимости от характера животноводческой специализации и с учетом направления товарной специализации растениеводства формируются две наиболее характерные группы хозяйств:

1) хозяйства, совмещающие производство кормов для собственного животноводства с производством товарной продукции растениеводства;

2) хозяйства, в которых растениеводство полностью подчинено производству кормов для животноводства.

Эффективная деятельность любого хозяйствующего субъекта базируется не только на интуитивных подходах, но и зависит от наличия и качества информационного обеспечения и связана с учетом, контролем, планированием, анализом и регулированием. Важная роль в решении этой задачи принадлежит рациональной организации информационного обеспечения [3].

В соответствии с приказом ГКНТ РБ №177 от 18 июня 2014г. и протоколом Научно-технического совета Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь № 12 от 10 июля 2014 года, в БГАТУ в рамках инновационного проекта была выполнена разработка системы поддержки принятия решений для обеспечения потребности животных в кормах. Разработанный программный комплекс обеспечивает решение нескольких взаимосвязанных задач, которые стоят перед специалистами животноводческой отрасли: разработка оптимизированных рационов кормления животных с расширением их видов по текущему и по планируемому стаду; формирование потребности в кормах, которую могут удовлетворить ресурсы полей хозяйства; планирование севооборота на полях хозяйства; формирование планов посева и уборки полей; планирование использования ресурсов машинотракторного парка хозяйства; определение мест хранения кормов и временная динамика процесса их заготовки и расхода.

Центральными задачами деятельности животноводческого хозяйства является формирование рациона кормления животных с последующим определением годовой потребности в кормах и планирование севооборота, на полях хозяйства исходя из данной потребности. Специализированное животноводческое хозяйство в основе своей деятельности имеет постоянную потребность в кормах, которые в качественных и количественных показателях удовлетворяют требованиям имеющего стада.

Решение поставленных задач определило особенности системы и ее структуру. Программный комплекс представляет собой дерево свободно организованных программных модулей, находящихся под управлением центральной управляющей программы и базы данных, которая обслуживает входящие в состав комплекса модули. Программный комплекс содержит программы поддержки принятия решений по оптимизации структуры сырьевого конвейера для обеспечения хозяйства кормами, а так же реляционную базу данных хозяйства и современные нормы кормления крупного рогатого скота, принятые в Республике Беларусь [4, 5].

В составе программного комплекса имеются следующие приложения: модуль расчета годовой потребности кормов, модуль по оптимизации структуры посевов кормовых культур, модуль отображения информации о заготовке и расходе кормов в режиме on-line, модуль расчета кормового баланса, модуль оптимизации загрузки МТП хозяйства, модуль для работы с картографическими данными хозяйства. Использование имеющихся данных о хозяйстве и его потребностях в рамках работ разработанных приложений осуществляется при помощи созданных математических моделей и алгоритмов.

Программный модуль расчета годовой потребности кормов (рисунок 1) основан на делении имеющегося в хозяйстве стада на относительно однородные по своим характеристикам группы животных (вес, удой, время рождения, физиологическая группа к которой относится животное) с установлением временных интервалов кормления каждой группы исходя из условий содержания.

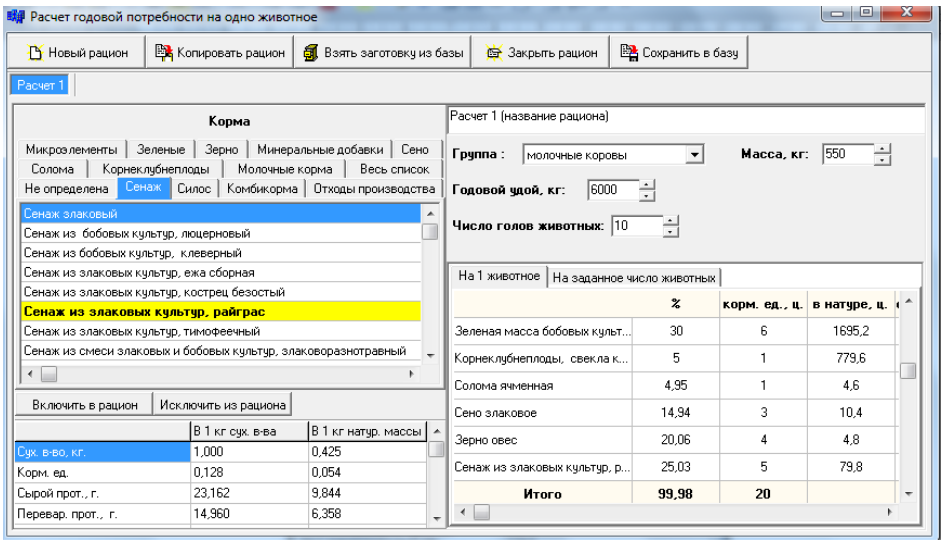


Рисунок 1 – Расчет годовой потребности в кормах

Данное разделение позволяет перейти от расчета годовой потребности в кормах отдельного животного к групповому расчету путем учета количества животных в каждой группе стада, которые по основным показателям обеспечивает точное совпадение питательности рациона с требуемыми нормами.

Программный модуль по оптимизации структуры посевов кормовых культур в своей работе опирается на данные, полученные при расчете сбалансированных и годовых балансов кормов и основан на дискретном методе оптимизации с применением элементов троичной логики путем моделирования временной зависимости процесса чередования сельскохозяйственных культур на выбранной территории с учетом заложенных ограничений. Главной особенностью построенной модели, является то, что при оптимизации севооборота, она позволяет уменьшить размерность допустимых решений. Результаты работы модуля расчета севооборота – пространственная структура севооборота с учетом урожайности, количество удобрений для достижения необходимой урожайности культур в данном севообороте, прогнозные показатели работы и планируемые потребности в продукции (рисунок 2).

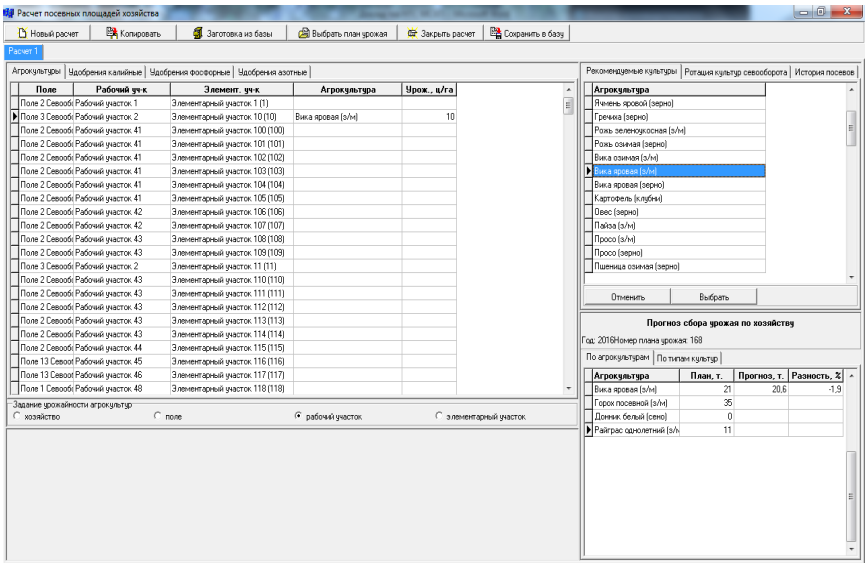


Рисунок 2 – Расчет посевных площадей хозяйства

Программный модуль расчета кормового баланса отображает показатели кормового баланса хозяйства. Работа модуля расчета годовой потребности кормов позволяет определить количество кормов для каждой отдельной группы животных хозяйства. При работе программного модуля происходит объединения всех имеющихся потребностей хозяйства в растениеводческой продукции. Результатом работы данного модуля является наличие годовой потребности хозяйства в отдельной группе кормов, а также обеспеченность хозяйства этой группой на текущий момент (рисунок 3).

Программный модуль отображения информации о ходе заготовки и расходовании кормов отображает информацию о местах хранения кормов, их местоположении и загрузке в режиме on-line. Графическое отображение имеющихся запасов в привязке к определенной точке позволяет осуществлять анализ имеющихся запасов и прогнозировать потребности структурных подразделений хозяйства.

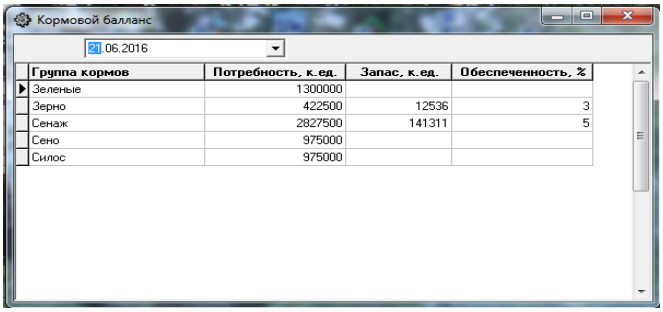


Рисунок 3 – Кормовой баланс хозяйства

Программный модуль оптимизации загрузки МТП хозяйства представляет собой приложение, которое позволяет осуществлять оптимизацию подбора техники и оборудования для выполнения различных технологических сельскохозяйственных операций. Алгоритм подбора техники работает в виде задачи параметрической оптимизации. При подборе отдаётся предпочтение тем видам оборудования, которые перекрывают наибольший диапазон требуемых технологических операций, имеют меньший расход топлива.

Программный модуль для работы с картографическими данными хозяйства представляет собой клиент-серверное веб-приложение, построенное по архитектуре «толстого клиента». Это позволяет разворачивать веб-сервер без каких-либо специализированных системных программ, и запускать его как любое другое обычное приложение. Модуль предназначен для работы с картами элементарных и рабочих участков посевных площадей хозяйства и позволяет пользователю размечать участки на изображениях карт и интерактивно визуализировать информацию по участкам [6].

Разработанный программный комплекс позволяет автоматизировать работу специалиста по животноводству. Преимущества перед другими программными продуктами состоит в том, что специалист в процессе своей работы может учитывать особенности производственного процесса.

Список использованной литературы

1. Герасимов Е.Ю. Резервы кормовой базы в центральной зоне /Е.Ю.Герасимов // Зоотехния, 2008 – №8 – с.12–13.
2. Основы информационных технологий: пособие / Н.Г. Серебрякова, О.Л. Сапун, Р.И. Фурунжиев. – Минск: БГАТУ, 2015. – 400 с.
3. Некоторые аспекты создания и использования электронного учебно–методического комплекса «Информационные технологии» / Галушко Е.В., Львова О.М., Серебрякова Н.Г., Цубанова И.А., Шакирин А.И. // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: сборник статей II Междунар. науч.– практ. конф., Минск, 26–27 марта. 2015 г. / Министерство сельского хозяйства и продовольствия РБ, Белорус. гос. аграрный техн. ун–т, Белорус. Респ. фонд фунд. исслед. ; редкол.: В.Я. Груданов [и др.]. – Минск, 2015. – С. 273–276.
4. Координатное земледелие – инновационный контент электронного учебно–методического комплекса «Информационные технологии» / Галушко Е.В., А.М. Карпович, Львова О.М., Серебрякова Н.Г., Шакирин А.И. // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйствн: сборник научных статей Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 8–9 июня 2016 г. / Министерство сельского хозяйства и продовольствия РБ, НАН Беларуси, Белорус. гос. аграрный техн. ун-т, Белорус. Респ. фонд фунд. исслед. ; редкол.: Н.Н. Романюк [и др.]. – Минск, 2016. – С. 538–542.
5. Нормы кормления крупного рогатого скота: справочник // Н.А. Попков, В.Ф. Радчиков, А.И. Саханчук и др. – Жодино: РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», 2011 – 260 с.
6. Галушко, Е.В., Серебрякова, Н.Г., Сеньков, А.Г., Карпович, А.М., Шестаков, К.М. Применение технологии поддержки принятия решений в программе балансирования рационов /Е.В. Галушко, Н.Г. Серебрякова, А.Г. Сеньков, А.М. Карпович, К.М. Шестаков //Агропанорама. – 2015. – № 5. – С. 6–12.

Секция 1
ПЕРЕРАБОТКА И ХРАНЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 664.692.5

Груданов В.Я., доктор технических наук, профессор,
Торган А.Б., кандидат технических наук, Станкевич П.В.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

НОВОЕ РЕШЕНИЕ В КОНСТРУИРОВАНИИ МАТРИЦ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Актуальной проблемой для Республики Беларусь в настоящее время достаточно остро стоит проблема снижения удельных энергозатрат на производство продукции.

На пищевых предприятиях Республики Беларусь для изготовления макаронных изделий применяются комплексные автоматизированные линии, в состав которых входят: установка подготовки, смешения и подачи сырья, пресс, сушилка, охладитель и бункера промежуточного хранения готового продукта.

Современный пресс для изготовления изделий состоит из смесителя с системами дозирования муки и воды, прессующего устройства (шнека), матрицы и режущего механизма для резки выпрессованного полуфабриката.

Конструкция матрицы является одним из определяющих фактором, влияющим на технико–экономические показатели работы пресса. Матрица включает в себя цилиндрический корпус с колодцами, расположенными на концентрических окружностях, установленные внутри колодцев вкладыши, со сквозными формующими отверстиями, сгруппированными в гнезда.

Однако в данной конструкции матрицы не решены вопросы, связанные с компенсацией температурных деформаций ее рабочей поверхности: в процессе работы корпус матрицы нагревается, а, как известно, подавляющее большинство веществ при нагревании расширяется. Это легко объяснимо с позиции механической теории теплоты, поскольку при нагревании молекулы или атомы вещества начинают двигаться быстрее. В твердых телах атомы начинают с большей амплитудой колебаться вокруг своего среднего положения в кристаллической решетке, и им требуется больше свободного пространства. В конечном итоге – тело (в нашем случае – матрица) расширяется и деформируется, что приводит к короблению рабочей поверхности матрицы, при этом зазор между корпусом матрицы и вращающимся ножом становится неодинаковым по всей площади рабочей поверхности матрицы. Это обусловливает неравномерное обрезание вращающимся ножом отформованных макаронных изделий (продукция имеет различную длину, превышающую нормы по СТБ 1963–2009), выходящих из формующих отверстий и ухудшение качества готовой продукции, а, следовательно, и снижение производительности пресса за счет отходов, причем увеличиваются удельные затраты энергии.

Работая над данной проблемой на кафедре «Технологии и техническое обеспечение процессов переработки сельскохозяйственной продукции» разработана конструкция матрицы, в цилиндрическом корпусе которой формующие отверстия расположены по концентрическим окружностям. Площадь корпуса разделена на кольцевые центральную, среднюю и периферийные зоны. Цилиндрический корпус выполнен составным и разделен по зонам соответственно на центральную, среднюю и периферийные части, при этом средняя часть установлена соосно между центральной и периферийной частями с возможностью образования кольцевых ступенчатых сквозных зазоров между рядами формующих отверстий. Конструкция такой матрицы представлена на рисунке 1.

Изготовление корпуса матрицы составным и разделенным по зонам на три части, установленные с зазорами между собой, позволяют компенсировать температурные деформации корпуса в процессе формования макаронных изделий – рабочая поверхность не коробится и, соответственно, длина макаронных полуфабрикатов в момент их отрезания остается одинаковой независимо от расположения формующих отверстий.

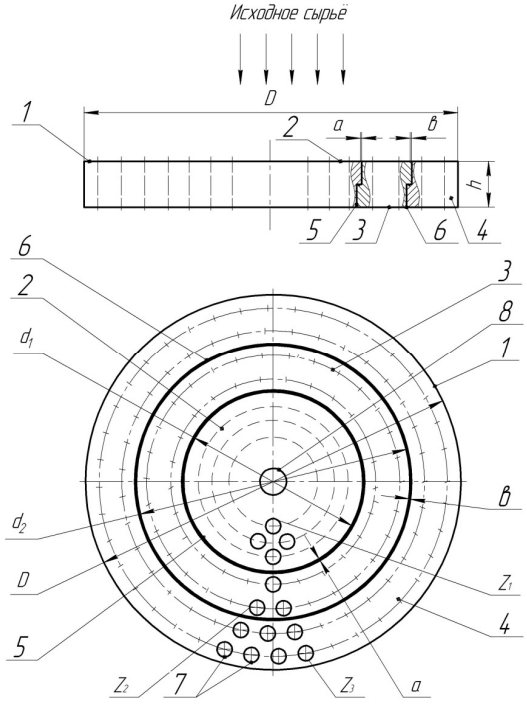
Если корпус матрицы выполнен не составным из трех частей, а сплошным, то в этом случае будет иметь

место коробление рабочей поверхности из-за отсутствия компенсации температурных деформаций и, соответственно, снижение качества отформованных полуфабрикатов.

Если зазоры между частями корпуса будут сквозными, а не ступенчатыми, то в этом случае через них будет протекать тесто, что тоже не допустимо.

Таким образом, только строгое соблюдение всех отличительных признаков позволяет получить положительное решение – улучшение качества формования макаронных изделий и уменьшение отходов.

Матрица для производства макаронных изделий представляет собой цилиндрический корпус 1, выполненный составным из трех частей центральной 2, средней 3 и периферийной 4, при этом средняя часть 3 установлена относительно центральной части 2 с зазором 5, а относительно периферийной части 4 установлена с зазором 6.



1 – цилиндрический корпус;
2 – центральная зона;
3 – средняя зона;
4 – периферийная зона;
5, 6 – зазоры (ступенчатые);
7 – формующие отверстия;
8 – отверстие для обеспечения соосности при установке матрицы;
D – диаметр корпуса;
d_1 – диаметр центральной части;
d_2 – диаметр средней части;
Z_1 – количество формующих отверстий в центральной части;
Z_2 – количество формующих отверстий в средней части;
Z_3 – количество формующих отверстий в периферийной части;
h – (высота) корпуса матрицы

Рисунок 1 – Новая конструкция составной матрицы для производства макаронных изделий

Все части корпуса 1 снабжены формующими отверстиями 7, расположенными рядами по концентрическим окружностям, а зазоры 5 и 6 проходят между рядами формующих отверстий и делят корпус на три части. В центральной части 2 выполнено отверстие 8 для обеспечения соосности при установке матрицы и рабочего вала шнека. Зазоры 5 и 6 выполнены ступенчатыми и имеют ширину соответственно *а* и *в*, причем, *а*<*в*.

Количество формующих отверстий 7 в каждой части корпуса разное. Кроме того, формующие отверстия 7 в каждой части корпуса имеет разную высоту формующей щели. Это способствует выравниванию скорости выпрессовывания по всем трем частям корпуса 1.

Работа такой матрицы описывается следующим образом. В шнековой камере пресса тесто подвергается интенсивному механическому воздействию со стороны винтовой лопасти шнека, постепенно уплотняется, освобождается от включений воздуха, становится плотной упруго-пластичной и вязкой массой.

Уплотненное макаронное тесто с помощью шнека, преодолевая сопротивление матрицы, продавливается через формующие отверстия 7 одновременно по всем трем частям корпуса.

В процессе формования макаронных изделий корпус матрицы интенсивно нагревается, механическая энергия движения теста превращается в теплоту трения, в результате чего, согласно теории расширения металлов, возникают температурные деформации и коробление корпуса, компенсация которых осуществляется зазорами 5 и 6, при этом благодаря ступенчатым формам зазоров тесто через них не протекает (это установлено нами экспериментально).

В результате взаимного перемещения трех составных частей корпуса рабочая поверхность матрицы будет иметь минимальное коробление, что и обеспечивает равномерное отрезание отформованных изделий вращающимся (подрезным) ножом (не показан).

Согласно теории линейного расширения металлов увеличение длины металлического стержня при нагревании зависит от общей длины стержня и температуры нагрева, а также от материала (сталь, латунь, бронза и т.п.).

При непрерывной многочасовой работе поточной линии матрицы могут нагреваться до t = 120–140°С,

при этом наибольшее распространение получили матрицы итальянской фирмы *Landucci* с наружным диаметром корпуса D = 520 мм и D = 610 мм.

В этой связи данное техническое решение наиболее эффективно можно использовать на круглых матрицах большого диаметра, начиная, например, с D = 300 мм

Так как $D>d_2>d_1$, (рисунок 1) ширина (величина) зазора 6 должна быть больше ширины зазора 5, т.е. $в>a$.

Для практических расчетов можно рекомендовать:

При D = (300 ─ 610) мм и t = 120 ─ 140°С a = 0,4 мм, а $в$ = 0,6 мм.

Важно отметить, что выступы в зазорах 5 и 6 необходимы также для соосной фиксации и закрепления в корпусе 1 средней части 3 относительно центральной части 2 и периферийной части 4.

Таким образом, только строгое соблюдение всех отличительных признаков позволяет повысить эффективность работы матрицы и макаронного пресса в целом.

Список использованной литературы

1. Назаров, Н.И. Технология макаронных изделий: учебн. для вузов; 2-е изд, перераб. и доп. / Н.И. Назаров – М.: Пищевая промышленность, 1978. – 286 с.

2. Касаткин, А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии / А.Г. Касаткин. – Москва: Химия, 1971. – 784 с.

3. Медведев, Г.М. Технология макаронного производства: учебн. для вузов / Г.М. Медведев – М.: Колос, 1998. – 272 с.

УДК 664.021

Соколенко А.И., доктор технических наук, профессор, Максименко И.Ф.
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГОИМПУЛЬСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Переработка сырья растительного происхождения сопровождается совокупностями значительных количеств процессов, заданием которых есть поступательное превращение исходных материальных потоков в полуфабрикаты и готовую продукцию. Названные материальные потоки одновременно являются носителями химической энергии, которая в конечном результате должна быть представлена в готовой продукции с максимальной энергетической ценностью. Вместе с тем задание минимизации себестоимости продукции тесно связано з повышением выхода, снижением удельных энергетических и материальных затрат, повышением уровня утилизации, рекуперацией энергетических потоков, интенсивностью проведения процессов.

Результативность тепловых и массообменных процессов в значительной мере определяется движущими факторами, накоплениями энергетичских потенциалов, возможностями быстротечных изменений концентрационных показателей и пр.

Значительным достижением в области энергомассообменных процессов принято считать дискретно-импульсные технологии, используемые в разных отраслях перерабатывающей промышленности. Их характерной особенностью есть введение обрабатываемых сред в метастабильное состояние с возможностью быстрого изменения энергетического потенциала с реализацией значительных мощностей энергетических потоков. В классическом использовании дискретно-импульсные технологии касаются тепловых процессов, на основе которых рабочие среды вводятся в перегретое состояние резким снижением давления и в режим адиабатного вскипания.

Авторы этой статьи разработали аналог дискретно-импульсной технологии, в котором энергетический потенциал создается растворенным дисксидом углерода в приложении к перерабатываемым средам с высокой влажностью. Суть метода сводится к двум стадиям. На первой из них среда насыщается диоксидом углерода, а на второй – осуществляется резкое вакуумирование среды. Эта технология отнесена к нескольким патентам Украины на изобретения [1, 3–5]. Один из них описывает систему получения диффузионного сока со следующей формулой изобретения: "Система для получения диффузионного сока, состоящая из свеклорезки, транспортной системы, ошпаривателя и диффузионного аппарата, которая отличается тем, что на участке между свеклорезкой и ошпаривателем последовательно установлено сатуратор с двумя шлюзовыми затворами и вакуумную камеру с двумя шлюзовыми затворами, а объемы вакуумной камеры и сатуратора по газовой фазе соединены между собой магистралью с вакуумным насосом".

Система (рисунок 1) работает следующим образом. Свекловичная стружка из свеклорезки 1 транспортной системой 2 подается в сатуратор 3, в котором осуществляется ее насыщение диоксидом углерода. Насыщенная CO_2 стружка подается в вакуумную камеру 5, в которой происходит интенсивное выделение сатурационного газа из клеток свеловичной стружки с разрывом ее клеточных оболочек. Выделенный из стружки CO_2 по магистрали вакуумным насосом 7 возвращается в сатуратор 4, компенсируя его потери, а шлюзовые затворы 4 и 6 обеспечивают герметзацию внутренних объемов сатуратора и вакуумной камеры. Свекловичная стружка подается в ошпариватель

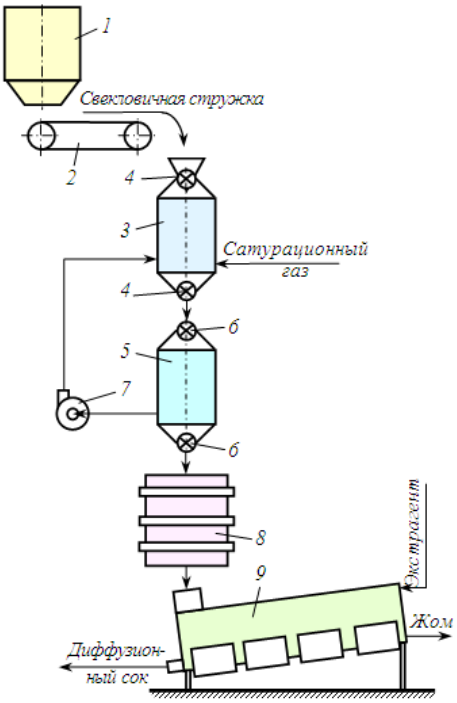


Рисунок 1 – Система для получения диффузионного сока

8, в котором осуществляется ее тепловая обработка с целью дополнительных разрушений оболочек и клеток, и, далее, – в диффузионный аппарат 9, в котором происходит процесс экстракции. В последующем диффузионный сок передается на следующие технологические операции.

По запросу Киевского завода шампанских вин усовершенствована система получения виноградного сусла с целью увеличения выхода в условиях необходимости ограничения давления прессования, что обусловлено требованиями технологии [2]. Реконструкция осуществлялась на основе действующей классической системы (рисунок 2), в состав которой входят гребнеотделительная машина 1, насос 2 и пресс 6. Система была дополнена эжектором 3, реактором 4 з шлюзовым затвором 5 и баллоном 7 с диоксидом углерода.

Работа установки осуществлялась следующим образом. Виноград непрерывным потоком подается в гребнеотделительную машину, из которой сокоягодная смесь подается в центробежный насос. Создаваемый насосом поток подается в эжекционный массообменный аппарат 3, спроектированный с учетом особенностей рабочей среды. Камера разрежения эжектора сообщается с вакуумной камерой в верхней зоне реактора, осуществляется отбор CO_2 и его смешивание с потоком сокоягодной смеси в камере смешивания эжектора. При давлении 0,3…0,4 МПа, создаваемом в системе, осуществляется насыщение жидкостной среды и ее составляющих на участке транспортирования. В насыщенном состоянии среда разбрызгивается в верхней зоне вакууммированного реактора, и мгновенное падение давления приводит к разрушению межклеточных и клеточных структур выделяющимся газом с мощностью энергетического перехода в несколько кВт на литр среды. Последнее определяет эффективность такой обработки и выход сусла после прессования с ограниченным давлением.

Промышленная проверка этого способа была осуществлена на весь цикл производства виноматериалов, вплоть до производства шампанского и подтвердила правильность теоретических положений.

Использование внутренних энергетических потенциалов обрабатываемых сред нашло отражение в способе получения соков при переработке плодов и ягод (патент Украины 84986) [3], системе подготовки свекловичной стружки к диффузионному процессу (патент Украины 83132) [4], устройстве бродильного аппарата (патент Украины 107407) [5] и других технологиях.

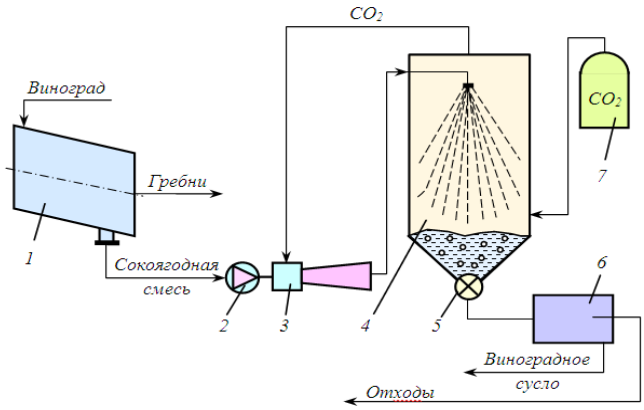


Рисунок 2 – Схема получения виноградного сусла на заводе первичного виноделия

Разработанные технологии импульсных воздействий на основе внутренних энергетических потенциалов обрабатываемых сред характеризуются значительными мощностями и результатами влияний. Реализация последних достигается комбинациями накопления потенциалов и резким переводом сред в метастабильное состояние с последующим переходом к новому равновесному состоянию. При этом роль энергоносителя играет теплота обрабатываемых сред или растворенный в них диоксид углерода. Важно, что реакция сред на возмущение в форме снижения давления касается их полного объема.

Список использованной литературы

1. Патент 85414 UA, МПК C13D 1/00 (2009) Система для получения диффузионного сока / Соколенко А.И. (UA); Поддубный В.А. (UA); Шевченко А.Е. (UA) и др.; заявитель и патентовладелец Национальный университет пищевых технологий. – № a200611504; заявл. 01.11.2006; опубл. 26.01.2009, Бюл. № 2, 2009 г.

2. Інтенсифікація тепло– масообмінних процесів в харчових технологіях: Монографія / під ред. д-ра техн. наук, проф. А.І. Соколенка. – К.: Фенікс, 2011. – 536 с. – ISBN 978–966–651–999–0.
3. Патент 84986 UA, МПК C13D 1/00, A23L 2/04 (2006.01), A23L 2/10 (2006.01) Способ получения соков при переработке плодов и ягод / Соколенко А.И. (UA); Васильковский К.В. (UA); Поддубный В.А. (UA) и др.; заявитель и патентовладелец Национальный университет пищевых технологий. – № a200704729; заявл. 27.04.2007; опубл. 10.12.2008, Бюл. № 23, 2008 г.
4. Патент 83132 UA, МПК C13D 1/00 (2006) Система подготовки свекловичной стружки / Соколенко А.И. (UA); Поддубный В.А. (UA); Шевченко А.Е. (UA) и др.; заявитель и патентовладелец Национальный университет пищевых технологий. – № a200611507; заявл. 01.11.2006; опубл. 10.06.2008, Бюл. № 11, 2008 г.
5. Патент 107407 UA, МПК C12F 3/08 (2006.01) Бродильный аппарат / Чагайда А.О. (UA); Поддубный В.А. (UA); Соколенко А.И. (UA) и др.; заявитель и патентовладелец Национальный университет пищевых технологий. – № a201305631; заявл. 30.04.2013; опубл. 25.12.2014, Бюл. № 24, 2014 г.

УДК 66.047.3.086.2

Кирик И.М., кандидат технических наук, доцент,
Кирик А.В., кандидат технических наук, доцент, Чернов Д.С.
Могилевский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ КОМБИНИРОВАННОЙ СУШКИ ТЕРМОЛАБИЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ СРЕД

В электромагнитном поле высокой частоты нагрев материалов, представляющих собой диэлектрики, основан на явлении различных видов поляризации (электронной, ионной и дипольной). Высокочастотная энергия, затрачиваемая на поляризацию (смещение зарядов) диэлектрика превращается в теплоту. Особенностью процесса сушки материалов в поле токов высокой и сверхвысокой частоты является интенсивный и сравнительно равномерный объемный нагрев, создающий градиент температуры, направленный внутрь продукта. В результате направление переноса влаги под действием градиента температуры совпадает с направлением влагопереноса, что значительно ускоряет процесс и снижает энергозатраты на его реализацию.

На практике наиболее часто применяются комбинированные способы энергоподвода с использованием СВЧ–поля (конвективный и СВЧ, вакуумный и СВЧ) [1].

Для исследования процесса комбинированной сушки термолабильных пищевых сред (свежая зелень, лекарственные травы и т.п.) в лабораторных условиях нами создана вакуум-выпарная экспериментальная установка СВЧ–нагрева, представленная на рисунке 1.

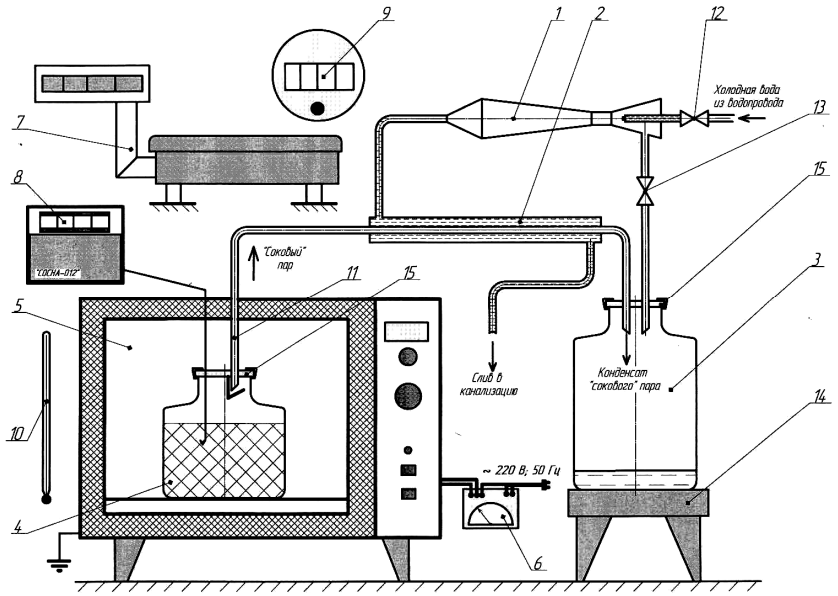


Рисунок 1 – Схема экспериментальной установки
1 – струйный насос; *2* – конденсатор «сокового» пара; *3* – сборник конденсата «сокового» пара; *4* – емкость с исходным продуктом; *5* – микроволновая печь; *6* – ваттметр; *7* – весы электронные; *8* – измеритель-регулятор с термоэлектрическим преобразователем ТХА; *9* – счетчик–секундомер; *10* – термометр ртутный; *11* – патрубок отвода «сокового» пара; *12* – вентиль регулировки расхода воды; *13* – вакуумный кран; *14* – подставка; *15* – крышка с герметичным затвором

Выбор данного способа сушки не случаен, так как он позволяет эффективно проводить процесс выпаривания влаги из продукта при низких температурах кипения, обеспечивает высокую скорость протекания процесса и наиболее полную сохранность пищевой ценности конечного продукта [2].

Основу экспериментальной установки составляет струйный насос *1*, схема которого представлена на рисунке 2, позволяющий создать достаточно высокое разрежение в системе.

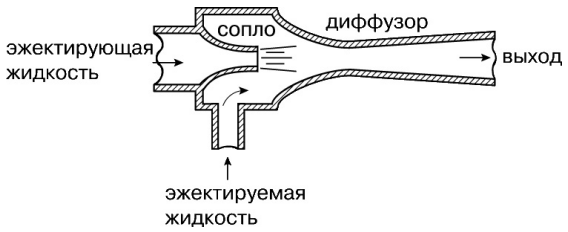


Рисунок 2 – Струйный насос

В струйных насосах, в отличие от машинных, нет движущихся элементов. В них высокоскоростная струя жидкости малого расхода увлекает (эжектирует) значительный объем среды, находящейся при меньшем давлении. Струйные насосы обладают рядом существенных достоинств: простота конструкции, надежность работы, легкость изготовления, долговечность, небольшие габариты и стоимость, простота эксплуатации. Недостатком их является низкий КПД (0,2…0,35) и относительно большой расход рабочей жидкости (в 1,5…3,0 раза превышающий расход эжектируемой жидкости).

Исходный пищевой продукт помещается в стеклянную емкость *4*, которая в свою очередь устанавливается в рабочую камеру микроволновой печи *5*. Температура исходного продукта определяется с помощью погруженной в него термопары ТХА с диаметром термоэлектродов 0,5 мм, подключенных к измерителю–регулятору *8* «Сосна–012». Образующийся «соковый» пар, проходя через теплообменник типа «труба в трубе» *2*, конденсируется и попадает в стеклянную емкость *3*, установленную на подставке *14*. Герметичность системы обусловлена применением быстросъемных крышек со специальными затворами *15*, а также силиконового герметика для устранения подсосов в местах установки арматуры. Установка температуры кипения влаги в исходном продукте осуществляется за счет регулирования двух параметров: разрежения в системе, регулируемого с помощью вентиля *12* (изменяет расход рабочего потока жидкости через струйный насос), и мощности энергоподвода, регулируемой с помощью панели управления микроволновой печи *5* в диапазоне от 100 до 900 Вт. Масса исходного и конечного продукта измеряется с помощью электронных весов *7* ВТН$_т$–15, а время эксперимента – с помощью счетчика-секундомера электронного *9*.

Проведенные предварительные испытания комбинированного способа сушки укропа и петрушки показали правильнсть его выбора, продемонстрировали высокую скорость протекания процесса при низкой (40…45°С) температуре нагрева, сохранение цвета подукта.

Список использованной литературы

1. Акулич, П.В. Тепло- и влагоперенос при СВЧ-конвективной сушке растительных материалов / П.В. Акулич, А.В. Акулич, А.В. Темрук // Материалы 14-го Минского международного форума по тепло- и массообмену, 10–13 сентября 2012 г. / Институт тепло-и массообмена имени А.В. Лыкова Национальной академии наук Беларуси. – Минск, 2012.

2. Кирик, И.М. Экспериментальный стенд для концентрации термолабильных жидких пищевых сред / И.М. Кирик, А.В. Кирик, Д.С. Чернов // Удосконалення процесів і обладнання – запорука інноваційного розвитку харчової промісловості: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвеченой 65–річчу кафедри процесів та апаратів харчових виробництв НУХТ: 8–10 листопада 2016 р. – Київ: НУХТ, 2016. – С. 54–55.

УДК 664.084.2:534.647(075.8)

Заплетников И.Н., доктор технических наук, профессор,
Гордиенко А.В., кандидат технических наук, доцент, Пильненко А.К., кандидат технических наук, доцент
Донецкий национальный университет экономики и торговли
имени Михаила Туган-Барановского, Украина

ИССЛЕДОВАНИЯ АКУСТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ОБОРУДОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

К важнейшим акустическим параметрам машин относится шумовая характеристика (ШХ). Она влияет на технический уровень и качество конструкции, определяет возможности использования в производственных помещениях и технологических процессах, включается в перечень сертифицированных параметров,

допускаемая величина которых регламентируется рядом отечественных и международных стандартов. Поэтому от точности определения ШХ машины будет зависеть и ее заявляемая величина [1]. Известны точные, технические и ориентировочные методы определения ШХ машин и оборудования. Наибольшую точность измерения имеют точные методы, выполняемые в заглушенных и реверберационных камерах. Для исследования звуковой мощности, излучаемой малогабаритным оборудованием пищевых производств, в ДонНУЭТ создана реверберационная камера объемом 106,75 м^3.

В соответствии с определением из серии нормативных документов, стандартов РФ, ИСО 3382, время реверберации (reverberation time) T, с – время, необходимое для спада средней по пространству плотности звуковой энергии в ограниченном объеме на 60 дБ от первоначального уровня после выключения источника звука. Время реверберации можно оценить на меньшем, чем 60 дБ, интервале с последующей экстраполяцией на весь интервал изменения кривой спада. При этом используют специальные обозначения. Так при определении времени реверберации по кривой спада на интервале от 5 до 25 дБ его обозначают T_{20}. Если для определения времени реверберации используют интервал значений кривой спада от 5 до 35 дБ, то его обозначают T_{30} [2]. Реверберация наблюдается всюду, где возможны многократные отражения звука.

Для помещений, обладающих недостатками в акустике (вследствие высоких значений времени реверберации), измерение фактического значения времени реверберации дает возможность рассчитать количество и тип отделочных звукопоглощающих материалов, с помощью которых возможно снизить время реверберации до желаемых (заданных) значений.

Поэтому целью работы является экспериментальное определение времени реверберации в акустической камере для качественной ее оценки.

Уровень звукового давления спадает со временем по линейному закону. Время реверберации, в течение которого уровень звукового давления после выключения источника звука уменьшается на 60 дБ (w уменьшается в 10^6 раз), определяется по формуле:

$$T = -\frac{0{,}162V}{S_{огр}\, ln(1-\alpha_0)} = \frac{0{,}162V}{4mV - S_{огр} ln(1-\alpha_0)}, \quad (1)$$

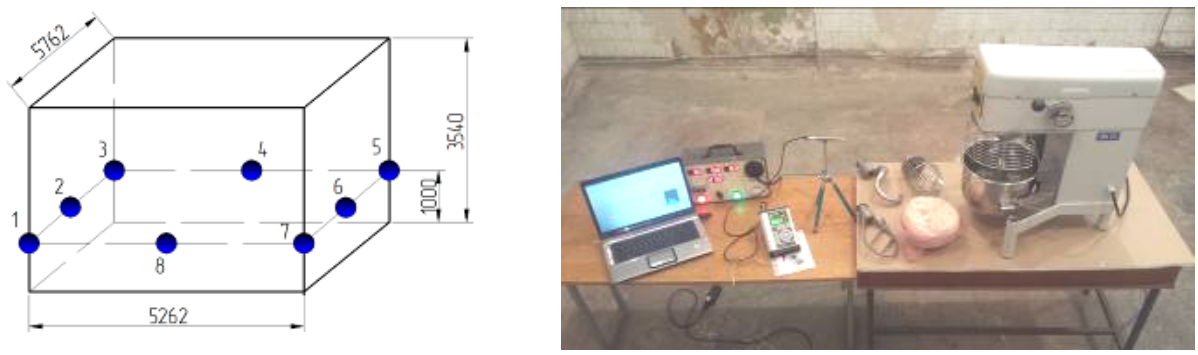
где V – объем помещения; $S_{огр}$ – площадь ограждающих конструкций помещения;
α_0 – коэффициент звукопоглощения; m – интенсивность звукового луча [3].

Формулу (1) называют формулой Эйринга. При малых α_0 можно принять:
$\ln(1-\alpha_0) \approx -\alpha_0$, и из (1) вытекает более простая формула Сэбина:

$$T = -\frac{0{,}162V}{A} = \frac{0{,}162V}{(\alpha_0 S_{огр})}, \quad (2)$$

где A – эквивалентная площадь звукопоглощения помещения.

Данные формулы по измеренному T позволяют определить коэффициенты звукопоглощения в помещениях. Коэффициент звукопоглощения α_0 (sound absorption coefficient) – доля падающей на поверхность препятствия звуковой энергии, поглощаемая этой поверхностью. Коэффициент звукопоглощения зависит от частоты [3]. Звукопоглощение в помещении – величина, определяющая потери звуковой энергии при падении звука на все поверхности помещения, на находящиеся в помещении предметы и людей, а также потери при распространении в воздухе.



а *б*

Рисунок 1 – Экспериментальное определение времени реверберации в акустической камере
а – схема расположения точек установки микрофона; *б* – фотография эксперимента

Важным вопросом при конструировании реверберационной камеры является обеспечение минимального звукопоглощения внутри камеры при проведении испытаний. Коэффициент поглощения поверхностей

реверберационной камеры должен быть достаточно мал, чтобы обеспечить продолжительность реверберации, достаточную для создания отраженного звукового поля. Средний коэффициент поглощения всех поверхностей реверберационной камеры в требуемом диапазоне частот не должен превышать 0,06. Этого можно достичь путем использования в конструкции помещения металлических или гладких бетонных стен, с применением эпоксидных или других, не поглощающих лакокрасочных покрытий, а также обеспечить отсутствие щелей в стыках стенок камеры и местах крепления оборудования.

Измерения проводились в лаборатории виброакустики кафедры оборудования пищевых производств ДонНУЭТ в реверберационной камере объемом 106,75 м^3 в соответствии со стандартом ГОСТ Р ИСО 3382–2–2013 «Акустика. Измерение акустических параметров помещений. Часть 2. Время реверберации обычных помещений». Время реверберации (в течение которого уровень звукового давления после выключения источника звука уменьшается на 60 дБ) фиксировалось при помощи электронного секундомера, а уровень звукового давления аттестованным шумомером «Ассистент» (Россия) по корректированному А уровню звука. Излучатель шума звуковой мощностью 120 Вт располагался в центре камеры. Микрофон устанавливался в 4-х углах камеры и по центру 4-х стен (рисунок 1). Результаты измерений приведены в таблице 1 и на рисунке 2.

Таблица 1 – Результаты экспериментальных исследований времени реверберации в акустической камере

Место установки микрофона	Время реверберации, Т, с	Коэффициент звукопоглощения в помещении, α_0
Точка 1	3,3	0,0379
Точка 2	3,04	0,0411
Точка 3	3	0,0417
Точка 4	3,16	0,0396
Точка 5	3,02	0,0414
Точка 6	2,98	0,0420
Точка 7	3,08	0,0406
Точка 8	3,1	0,0403

В результате проведения экспериментальных исследований установлено, что среднее время реверберации остается постоянным во всех точках измерений и находится в пределах 3-х секунд.

Используя формулу 2, можно определить средний коэффициент звукопоглощения в помещении α_0. После вычислений получаем α_0=0,04.

Полученный результат является вполне приемлемым по полученным характеристикам акустической камеры.

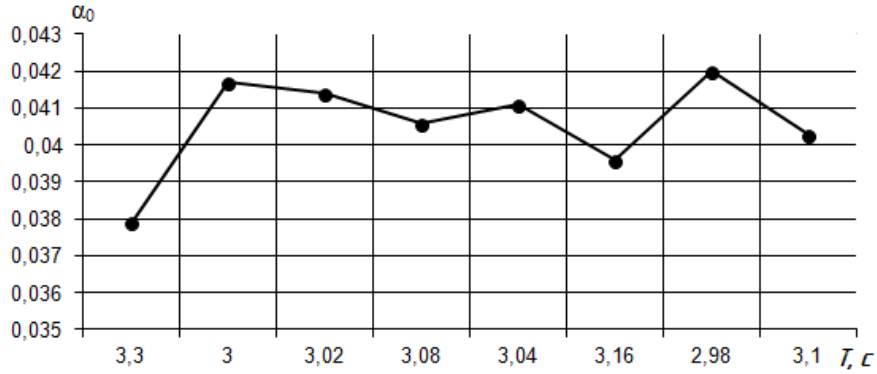


Рисунок 2 – Зависимость коэффициента звукопоглощения в помещении (α_0) от времени реверберации в акустической камере (Т, с).

Выводы. Определен реальный коэффициент звукопоглощения в реверберационной камере (α_0). Установлено, что исследуемая акустическая камера соответствует IV типу реверберационных камер, а также отвечает требованиям, предъявляемым к камерам таких типов, и может использоваться для исследований на современном уровне виброакустических характеристик пищевого оборудования.

Список использованной литературы

1. Андрющенко А.К. Время реверберации как критерий оценки акустических параметров производственных помещений // Акустика среды обитания. 2016. С. 24–32.
2. ГОСТ Р ИСО 3382–1–2013 «Акустика. Измерение акустических параметров помещений. Часть 1. Зрительные залы». Дата введения 2014–12–01.
3. ГОСТ Р 52797.1–2007 (ИСО 11690–1:1996) «Акустика. Рекомендуемые методы проектирования малошумных рабочих мест производственных помещений. Часть 1. Принципы защиты от шума» Дата введения 2008–07–01.

УДК 664.7

Ермаков А.И., кандидат технических наук, Чайко С.В., Шарамета А.Э., Мелещеня Е.П.
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

ПРИМЕНЕНИЕ 3D-ПРИНТЕРА ДЛЯ ФОРМОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ШОКОЛАДА

В настоящее время во всем мире и в нашей стране кондитеры стараются производить изделия необычной привлекательной, эксклюзивной формы. Примером являются изделия ChocoArt – сеть бутиков шоколадных комплиментов, г. Минск, а также сувенирные изделия кондитерских фабрик «Спартак» и «Коммунарка». Технология формования данных изделий связана с определенными сложностями, что делает такие изделия достаточно дорогостоящими. В данной работе предложен современный подход к производству и формования кондитерских изделий индивидуальной формы, который позволяет снизить себестоимость этого вида продукции и расширить ее ассортимент [1].

Аддитивные технологии или технологии послойного синтеза – это одно из наиболее динамично развивающихся направлений производства. За 10–15 лет их применение стало возможным в различных отраслях промышленности, начиная с машиностроения и заканчивая медициной [2–3].

В Белорусском национальном техническом университете (БНТУ) также вплотную занимаются проблемой развития и внедрения аддитивных технологий в различные сферы отечественной промышленности, образования и науки. Так на базе БНТУ создан научный коллектив из сотрудников факультета маркетинга, менеджмента и предпринимательства, факультета информационных технологий и робототехники, а также Технопарка БНТУ «Политехник». Перед коллективом поставлены задачи: разработать, запустить в серийное производство, а также обеспечить сбыт линейки 3D–принтеров различного назначения. В частности запланирован выпуск трех видов принтеров: общепромышленного, печатающего АВС-пластиком (акрилонитрилбутадиенстирол); пищевого, печатающего пищевыми материалами (шоколадом и др); строительного, для печати малых архитектурных форм (высотой до 1 метра) из бетона.

Рассмотрим более подробно возможность применения 3D-принтеров в условиях небольших кондитерских, кафе и кондитерских фабрик.

Во всем мире и в нашей стране кондитеры стараются производить изделия необычной привлекательной, эксклюзивной формы. Большинство подобных изделий изготавливают по классической технологии, отливкой в формы. Технология изготовления форм состоит из нескольких этапов: по уже готовой модели из разогретого пластикового листа на вакуумном станке получают форму. При этом основная проблема возникает при изготовлении модели, которую изготавливают вручную из дерева или металла на предприятиях машиностроения. Модель (штамп) является очень дорогостоящей и трудоемкой деталью, но при условии наличия различных моделей выпуск изделий не представляет никаких трудностей.

В таком случае встает вопрос создания действительно эксклюзивные изделия. Предприятие не пойдет на изготовление модели (штампа) и формы для выпуска одного изделия, т.к. оно будет слишком дорогим и выпуск затянется на несколько недель. Именно здесь и пригодится технология 3D-печати.

Анализ существующих принтеров для 3D-печати показал, что большинство существующих пищевых принтеров печатают только несколько слоев и только не застывающими шоколадными пастами, другие модели способные к печати пространственных изделий, являются достаточно дорогостоящими и сложными в эксплуатации. Основной сложностью при печати шоколадом является поддержание необходимого температурного режима, иначе нанесенные слои не успевают остывать и начинают деформироваться под весом свеженанесенного материала. Так же у шоколада много фазовых переходов и каждый переход сопровождается изменением вязкости. Свойства шоколада зависят от температуры настолько сильно, что если в одном месте вдруг произойдет падение температуры на 2–3 градуса, то шоколад кристаллизуется по всей длине что приводит к сбою печати.

Не следует забывать и о проблеме низкой скорости печати. В настоящее время у большинства известных принтеров скорость печати не превышает 20 мм/сек, что делает не возможным их полноценное использование в общественном питании и кондитерском производстве.

Таким образом, к существенным недостаткам даже дорогостоящих шоколадных принтеров можно отнести: просматриваемая слоистая структура изделий, что придает изделию не привлекательный вид; низкая скорость печати. Основное преимущество – производства изделий, которые не возможно сформовать отливкой [4].

Проведенный анализ конструкций технологического оборудования, позволяет сделать вывод, что в настоящее время в Республике Беларусь не существует в эксплуатации машин, позволяющих достаточно эффективно формовать шоколадные изделия индивидуальной формы, что подтверждает необходимость проведения исследований, направленных на создание отечественных высокоэффективных машин для формования шоколадных изделий индивидуальной формы.

Для проведения экспериментальных исследований была создана конструкция 3D-принтера, базовой моделью для которой стала конструкция Prusa Mendel. От своих предшественников из семейства Prusa этот

3D-принтер отличается жестким стальным корпусом, увеличенной областью печати, в котором стандартный экструдер был изменен и адаптирован для печати шоколадом. Так же конструкция была усовершенствована добавлением системы охлаждения печатаемого изделия методом воздушного охлаждения, для чего был установлен вентилятор диаметром 40 мм и система подачи воздуха на печатаемое изделие.

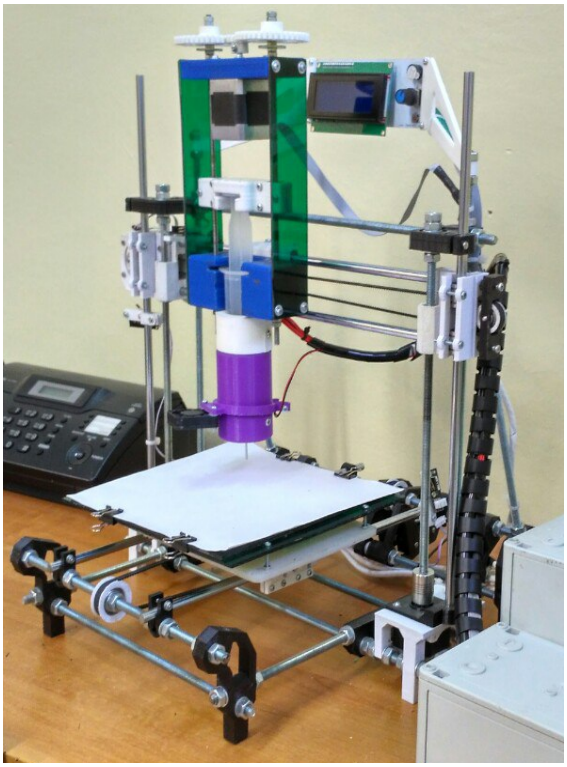


Рисунок 1 – Лабораторный 3D-принтер, печатающий шоколадом

Общий вид, разработанного 3D-принтера представлен на рисунке 1.

Шоколад сложный продукт для формования. В зависимости от состава шоколада сильно варьируются теплофизические характеристики. В результате формования на качество готовой продукции влияет не только начальные теплофизические характеристики шоколада, но и скорость его охлаждения. Отметим, что различные виды шоколада могут кристаллизоваться в диапазоне температур от 16 до 37°С. Для исследования процесса 3D-печати был использован шоколад «Шоколадово» молочный СТБ 1202.

При проведении исследований диаметр сопла головки составлял 0,9мм, температура плавления шоколада в экструдере 37 ºС, температура окружающей среды 20–21 ºС, скорость печати варьировалась от 30 до 50 мм/сек.

Следует отметить, что изделия, полученные в ходе исследований, имели слоистую структуру и низкие органолептические качества.

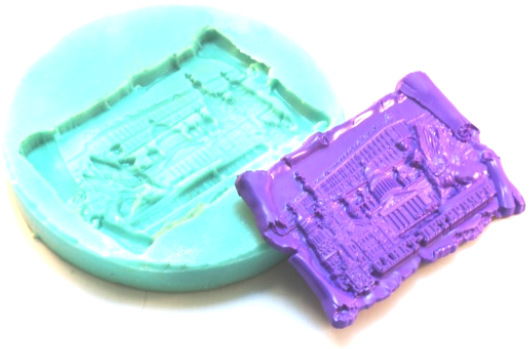


Рисунок 2 – Получение формы для отливки шоколада из силикона на основе модели из ABS-пластика, распечатанной на 3D-принтере

Поэтому нами предложены следующие рекомендации для кондитерских, занимающихся выпуском шоколадных изделий, которые позволят существенно расширить ассортимент продукции и удешевить ее стоимость:

– использовать для изготовления моделей (штампов) общепромышленные 3D-принтеры, печатающие ABS-пластиком (рисунок 2);

– использовать 3D-принтеры, формующие шоколад для производства эксклюзивных изделий, когда изготовление их способом отливки невозможно, а также устанавливать их в витринах предприятий и торговых залах для рекламы и привлечения посетителей [5].

Список использованной литературы

1. Ермаков, А.И. Разработка конструкции 3d-принтера, печатающего пищевыми материалами / А.И. Ермаков, С.В. Чайко // Мировая экономика и бизнес-администрирование малых и средних предприятий: материалы 13-го междунар. науч. семинара, проводимого в рамках 15-й межд. Научно-технической конференции «Наука–образованию производству, экономике, Минск, 26–28 января 2017 г. / БНТУ; редкол.: Б.М. Хрусталев [и др.]. – Минск,2017. – С. 255–256.

2. Шоколадные фигурки в беларуси. [электронный ресурс] – 2016. – режим доступа: www.pulscen.by/price/400802–shokoladnye–figurk – дата доступа: 21.03.2016.

3. 3d принтер, печатающий шоколадом. [электронный ресурс] – 2016. – режим доступа: http: //www.chocolatier.ru/forum/thread1190.html – дата доступа: 23.03.2016.

4. Заико, А.Ф. Использование 3D-принтера на выставке / Заико А.Ф., Чайко С.В. // Материалы 71–й научно-технической конференции Белорусского национального технического университета, – г. Минск, 2015, – С. 314 – 315.

5. Ермаков, А.И. Применение аддитивных технологий при формовании изделий из шоколада / Ермаков А.И., Чайко С.В., Маркин К.В.// Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XIX Международной научно-практической конференции. – г. Гродно, 2016, с 246–247.

УДК 641.15

Василенко З.В., доктор технических наук, профессор,
Могилевчик Н.А., Омарова Э.М. кандидат технических наук, доцент
Могилевский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЭКСТРАКЦИИ БИОФЛАВОНОИДОВ ИЗ ВЫЖИМОК ЯГОД ЧЕРНОПЛОДНОЙ РЯБИНЫ

Растительные экстракты – именно те ингредиенты, которые сочетают в себе натуральность и функциональность.

Пищевая промышленность демонстрирует потребность в надежных и стандартизированных растительных экстрактах. Палитра экстрактов, предлагаемых пищевой промышленности, расширяется за счет комбинаций вкусов и использования экзотических составляющих. Следует, однако, учитывать, что будущий рост сильно зависит от разработок, индивидуально ориентированных на конкретного покупателя экстрактов [1].

Травяные и плодовые экстракты в настоящее время – признанные микро-нутриенты, обладающие доказанной пользой, все активнее вводятся в состав функциональных продуктов питания.

Экстракты растений несут ту или иную «функциональную нагрузку»: способствуют релаксации, стимулируют энергетический подъем и деятельность головного мозга (память). Экстракты большинства растений в той или иной степени проявляют себя как антиоксиданты, что позволяет создать продукцию с ярко выраженным эффектным брендом [2].

Одна из основных стадий получения экстрактов из выжимок – сам процесс экстракции. Экстракция (от лат. extragere – извлекаю, вытягиваю) – метод извлечения биологически активных веществ (витаминов, белков, углеводов, минеральных веществ и др.) из сырья растительного (плодов, ягод, трав, овощей и т.д.) или животного происхождения с помощью жидкого растворителя (воды, спирта, масла и т.д.), обладающего избирательной способностью [3].

От правильного подбора параметров экстракции зависят химический состав и антиоксидантная активность экстрактов. В целом известно, что эффективность экстракции обусловлена рядом факторов: природой экстрагента, соотношением между количествами экстракта и экстрагируемого материала, температуры, продолжительности экстракции и др.

Цель данного исследования – установить зависимость качественного и количественного состава биофлаваноидов экстракта от продолжительности процесса при различных температурах экстракции.

Экстрагирование проводили на лабораторном испарителе ИР–1М3 в активном гидродинамическом режиме с частотой вращения испарительной колбы 20 об/мин. В качестве объектов исследований были взяты выжимки черноплодной рябины. Результаты исследований извлечения биофлаваноидов при температуре 30°С представлены на рисунках 1,2.

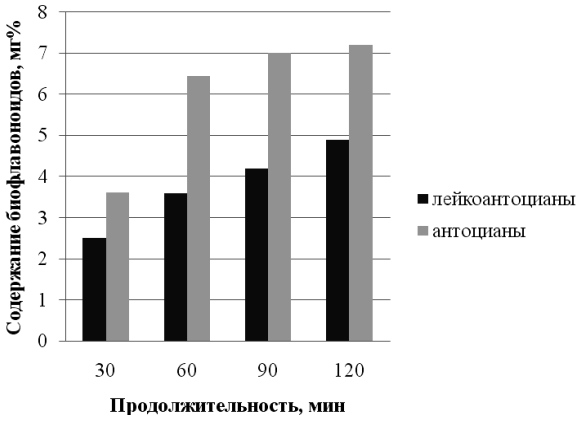


Рисунок 1 – Зависимость экстракции лейкоантоцианов и антоцианов из выжимок от продолжительности процесса при температуре 30°С

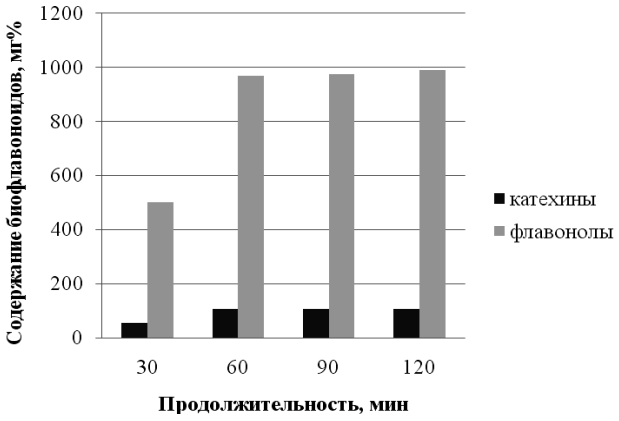


Рисунок 2 – Зависимость экстракции катехинов и флавонолов из выжимок от продолжительности процесса при температуре 30°С

Результаты исследований, представленные на рисунках 1, 2 показали, что наиболее интенсивно в экстракте идет нарастание флавоноидов первые 60 мин. от начала процесса, затем процесс замедляется.

Данные исследований процесса экстракции флавоноидов при температуре 50°С представлены на рисунке 3.

При температуре 50°С процесс экстракции интенсифицируется, сумма антоцианов и лейкоантоцианов увеличивается в 4,8 раза в первые 30 мин. Экстракт, полученный при продолжительности 60 мин. и более не

содержит антоцианы и лейкоантоцианы. Содержание катехинов и фенолкарбоновых кислот в экстракте продолжает расти, а количество флавонолов уменьшается.

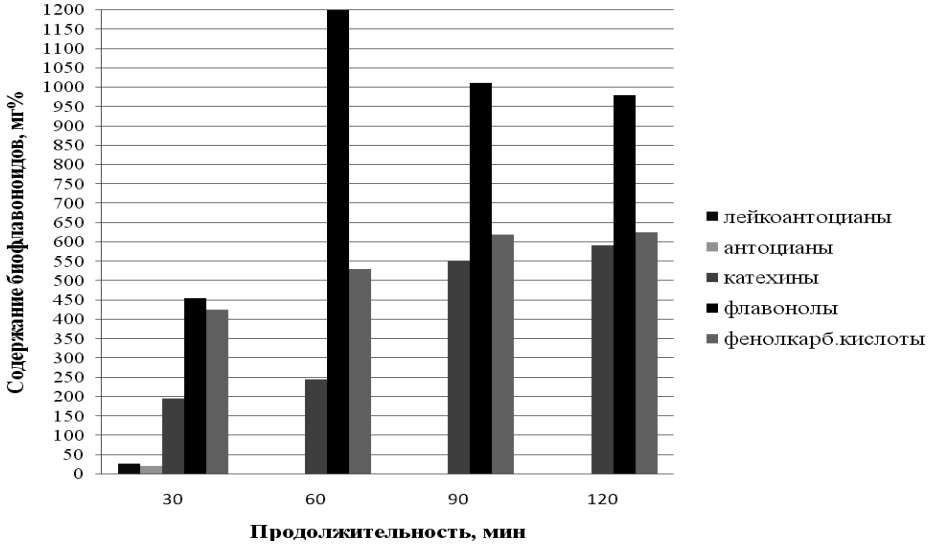


Рисунок 3 – Зависимость экстракции биофлавоноидов из выжимок от продолжительности процесса при температуре 50°С

Дальнейшие исследования продолжительности экстракции показали, что экстракт, полученный при температуре 70°С при продолжительности процесса 60 мин., не содержит антоцианы, лейкоантоцианы, катехины, но содержит флавонолы – 52,7% (от количества флавонолов, содержащихся в экстракте, полученном при 50°С), фенолкарбоновые кислоты – 84,7%. Установлено, что экстракт, полученный при температуре 100°С и продолжительности процесса 30 мин. содержит только флавонолы – 51,2% и фенолкарбоновые кислоты – 63,5%.

Таким образом, для получения экстракта из выжимок черноплодной рябины с максимальными показателями по содержанию антоцианов, лейкоантоцианов, катехионов, флавонолов, фенолкарбоновых кислот необходимо проводить двухступенчатую экстракцию.

Список использованной литературы

1. Исмаилов Э.Ш. Новый способ интенсификации процесса экстракции / Э.Ш. Исмаилов, Т.Н. Даудова // Пищевая промышленность – 2005. – №10. с. 32–33.Использование топологического метода при моделировании процесса экстракции //Научно-технический прогресс: Сборник научных работ Кемеровского государственного университета. – Кемерово, 2008. с. 54–59.
2. Парфенова Т.В. Фитоджемы с растительными экстрактами / Л.А. Коростылева, Л.А. Текутьева // Пищевая промышленность. 2012. № 12. с. 72–73.
3. Запрометов М.Н. Основы биохимии фенольных соединений. / М.Н. Запрометов. – М.: Высшая школа, 1974. – 455 с.

УДК 637.3

Давыдова Е.А., кандидат технических наук
Белорусский государственный институт повышения квалификации и переподготовки кадров по стандартизации, метрологии и управлению качеством, г. Минск
Заболоцкая Т.А., кандидат технических наук
Белорусский государственный экономический университет, г. Минск

ВЛИЯНИЕ МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПОРОКОВ В СЫРАХ, ВЫРАБАТЫВАЕМЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОПИОНОВОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ

В последние годы на крупных отечественных сыродельных предприятиях было налажено производство сыров, вырабатываемых с участием пропионовокислых бактерий, традиционно относящихся к сырам швейцарского типа. Такие сыры широко распространены во многих странах мира, в нашей стране они также быстро завоевали популярность. Однако, следует отметить, что при производстве сыров с пропионовокислыми бактериями чаще появляются пороки и дефекты продукта, чем при выработке сыров других видов.

Пропионовокислые бактерии – уникальный микроорганизм, который начинает развиваться в теплой камере созревания при комнатных температурах и является необходимым для достижения характерного вкуса,

запаха и рисунка, которые отличают сыры швейцарского типа от других видов [1]. Главным образом пропионовокислые бактерии считаются ответственными за формирование в сырах швейцарского типа специфического вкуса и аромата, описываемого в литературе как «сладкий» и «ореховый».

В качестве основных заквасочных культур используются термофильные микроорганизмы, такие как *Streptococcus thermophilus, Lactobacillus helveticus* и *Lactobacillus delbrueckii subsp. lactis*, иногда включают мезофильные – *Lactobacillus lactis subsp. lactis, Lactobacillus lactis subsp. cremoris*. Некоторые виды сыров, такие как *Maasdam* и *Leerdammer,* изготавливаются с применением только мезофильных культур или с добавлением *Lactobacillus delbruescii subsp. bulgaricus* [2]. Пропионовокислые бактерии *Propionibacterium freuedenreichii* используют как дополнительные заквасочные культуры.

Большое влияние на качество сыров швейцарского типа оказывает качество молочного сырья, поскольку пропионовокислые бактерии являются чувствительными к ингибиторам и остаточной микрофлоре молока. Нативные пропионовокислые бактерии, присутствующие в сыром молоке в количестве от 5 до 10^5 КОЕ/мл и более, могут также развиваться во время созревания сыра и достигать 10^8 КОЕ/г. Они также участвуют в формировании вкуса и аромата сыра, а в присутствии другой молочнокислой микрофлоры могут вызывать порок вкуса и запаха сыра, описываемый как «едкий». Кроме того, нативные пропионовокислые бактерии ответственны за формирование атипичного вкуса при выработке сыров швейцарского типа из сырого молока.

Микрофлора молока играет решающую роль в процессах созревания и формировании вкусовых и ароматических компонентов сыра. Известно, что чистые культуры молочнокислых микроорганизмов продуцируют аромакомпоненты и различные метаболические пути генерации этих компонентов хорошо описаны в литературе [3]. Микробиальные консорциумы сыра способствуют синтезу летучих ароматических соединений: летучих компонентов серы, эфиров, спиртов, альдегидов и кетонов, которые обычно обнаруживаются в ферментативных созревающих сырах, таких как *Emmental*, где эти компоненты и формируют базовый «сырный» вкус и аромат [4].

Микрофлора молока может оказать существенное влияние и на рост пропионовокислых бактерий. Известно, что факультативные гетероферментативные незаквасочные молочнокислые бактерии, используемые в Швейцарии при производстве сыров из сырого молока, оказывают ингибирующее действие на развитие пропионовокислых бактерий. Установлено, что присутствие в молоке *Lactobacillus casei* и *Lactobacillus ramnosus* снижает рост пропионовокислых бактерий на 80% по сравнению с контрольным молоком. В тоже время термофильные молочнокислые бактерии, особенно *Lactobacillus delbrueskii* и *Lactobacillus helveticus*, способны стимулировать рост пропионовокислых бактерий.

Исследователи отмечают, что присутствие микрофлоры сырого молока стимулирует рост протеолитической активности пропионовокислых бактерий, сыры, выработанные из сырого молока отличаются более сильным протеолизом в результате более сильной пропионовокислой ферментации. В тоже время исследования не показывают разницы в консистенции сыров, выработанных из сырого и пастеризованного молока.

Молоко для производства сыров швейцарского типа должно быть высокого качества и содержать как можно меньше микроорганизмов для обеспечения оптимальной заквасочной активности и предотвращения вторичной контаминации. В Швейцарии, где распространено производство сыров с участием пропионовокислых бактерий из сырого молока, законодательно установлены очень строгие требования к качеству молока. Количество соматических клеток является общим индикатором качества молока и зависит от периода лактации. Увеличение количества соматических клеток коррелируется в зависимости от состава молока [5] и их повышение ассоциируется с повышением протеолиза сыра в процессе созревания. Поэтому для производства сыра высокого качества необходимо молоко с минимальным содержанием соматических клеток в сыре.

Тепловая обработка молока при производстве сыра может иметь влияние на формирование дефектов рисунка. В сырах швейцарского типа распространены дефекты, когда сыр выработан из пастеризованного или сырого молока. Установлено, что большое количество гомоферментативных лактобацилл, энтерококков и колиформ, обнаруженно в сырах, изготовленных как из сырого, так и из пастеризованного молока. Пастеризация молока снижет рост микроорганизмов в процессе созревания сыров швейцарского типа. Большое разнообразие микроорганизмов отмечается в сырах, изготовленных из сырого молока, однако это разнообразие уменьшается в процессе созревания. Кроме того, сыр, изготовленный из сырого молока, содержит дикие штаммы пропионовокислых бактерий и молочнокислых микроорганизмов, которые могут служить источником вторичной ферментации. В результате отмечается значительное понижение α_{s1}-казеина в сыре, вызванное действием энзимов нативной микрофлоры сырого молока, и возможно, катепсином D.

Масляная ферментация в сырах может приводить к производству углекислого газа и водорода [5], при этом даже небольшое производство водорода может приводить к большим трещинам и вспучиванию сыра. Споры и спорообразующие анаэробные бактерии, такие как клостридии, которые контаминируют молоко главным образом из силоса, могут вызывать серьезные дефекты рисунка и консистенции. Наиболее часто встречающиеся штаммы включают *C. typobutyricum* и *C. butyricum,* однако исследования показывают ассоциацию с *C. beijerinckii* и *C.sporogenes* в возникновении таких пороков. Установлено [6], что штаммы *C. beijerinckii* способны прорастать в сырах в процессе созревания и вызывать позднее вспучивание.

Превентивными мерами для контаминирования молока маслянокислыми бактериями является запрет на производство молока в зонах силоса, как это принято в Швейцарии [7]. Предотвратить рост и развитие маслянокислых бактерий позволяет добавление ферментного препарата лизоцима, а также правильно

проведенными посолкой и низкими температурами созревания. Бактофугирование молока позволяет удалить от 95 до 99% спор. Однако в нашей стране наиболее часто в технологиях производства сыров используются нитраты (селитры, натрия или калия азотнокислого), которые традиционно используют для предотвращения порока «позднего вспучивания», вызываемого маслянокислыми бактериями.

Нитраты достаточно эффективно сдерживают развитие маслянокислых бактерий и противодействуют бактериям группы кишечных палочек. Кроме того, этот способ является самым простым и не требует больших затрат. Однако химическая обработка молока оказывает воздействие не только на технически вредную микрофлору, но и на бактериальные культуры, используемые для выработки сыра, кроме того, в готовом продукте увеличивается содержание нитритов и нитратов, вредных для здоровья человека. Кроме того, нитраты переходят в сыворотку, которая в европейских странах используется на пищевые цели, поэтому их использование там ограничено. Нитраты запрещены к применению в сырах во Франции, Испании, Италии, Греции, Швейцарии, Японии и ряде других стран.

В последнее время участились претензии к продукции отечественного производства со стороны Российской Федерации в результате выявленных несоответствий требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и ТР ТС 029/2011 «О безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологически вспомогательных средств», в частности, по превышению максимально допустимого уровня нитратов в сырах.

Таким образом, для выпуска продукции высокого качества и предотвращения образования пороков в сырах, вырабатываемых с участием пропионовокислых бактерий, необходимо осуществлять тщательный отбор молочного сырья с учетом качественного и количественного состава нативной микрофлоры, проводить контроль за соблюдением технологических режимов и исключить применение нитратов при производстве.

Список использованной литературы

1. Ji, T. Influence of starter culture ratios and warm room temperature on free fatty acid and amino acid in Swiss cheese // T. Ji, V.B. Alvarez, W.J. Harper // J. Dairy Sci. – 2004. – V. 87. – P. 1986–1992.
2. Wiemar B.C. Improving the flavor of cheese / B.C. Wiemar // Cambridge: Woodhead Publishing Ltd. UK. – 2007. – P. 351–369.
3. Marilley, L. Flavours of cheese products: metabolic pathway, analytical tools and identification of product strains / L. Marilley, M.G. Casey // Int. J. Food Microbiol. – 2004. – V. 90. – P. 139–159.
4. Yvon, M. Cheese flavor formation by amino acid catabolism // M. Yvon, L. Rijnen // Int. Dairy J. – 2001. – V. 11. – P. 185–201.
5. Cheese problem solved / McSweeney P.L.H. (Ed.). – Cambridge Woodhead Publishing Ltd, , UK. – 2007. – P. 465.
6. Le Bourhis, A.G. Contribution of *C. beijerinckii* and *C.sporogenes* in association with *C. typobutyricum* to the butyric fermentation in Emmental type cheese / A.G. Le Bourhis, J. Dore, J.P. Carlier, J.F. Chamba, M.R. Popoff, J.L. Tholozan // Int. J Food Microbiol. – 2007. – V. 113. – P. 154–163.
7. Vissers, M.M. Improving farm management by modeling the contamination of farm tank milk with butyric acid bacteria / M.M. Vissers, F. Driehuis, M.C. Te Giffel, P. De Long, J.M.G. Lankveld // J. Dairy Sci. – 2006. – V. 89. – P. 850–858.

УДК 664.726.9

Поздняков В.М., кандидат технических наук, доцент, Зеленко С.А., Павлюкевич П.И.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА ВИБРОПНЕВМОСОРТИРОВАНИЯ СЕМЯН ПО ПЛОТНОСТИ

Проведенные ранее исследования показали, что вибропневматический способ сортирования компонентов сыпучей смеси в псевдоожиженном слое позволяет обеспечить качественное разделение компонентов даже при незначительном различие плотностей, при этом эффективность процесса во многом зависит от того, насколько оптимально настроены режимно-конструктивных параметры работы оборудования [1,2,3]. Работа вибропневматического оборудования при самосортировании сыпучей смеси основана на принципе избирательного транспортирования отличающихся плотностью частиц зерновой смеси в псевдоожиженом слое. Под воздействием вынуждающей силы от электровибраторов и восходящих потоков воздуха сыпучая масса находится на сетчатой деке в непрекращающемся движении, образуя непрерывные потоки, т.е. направленное движение всей исходной сыпучей смеси. Поэтому одним из основных параметров, обеспечивающих эффективность работы вибропневматического оборудования, может являться производительность, которая обеспечит отбор необходимого объёма посевного материала.

Математическое описание динамики процессов, протекающих при самосортировании компонентов сыпучей компонентов сыпучей смеси на вибропневматическом оборудовании затрудняет стохастический характер перемещения отдельных частиц и трение между ними. В связи с этим, для математического описания процесса вибропневмосортирования семян, целесообразно для описания траектории движения и сил, действующих на частицу, использовать отдельную частицу [4].

В системе координат, связанной с сетчатой декой, на частицу в общем случае действуют силы тяжести $F_т$, трения о поверхность лотка $F_{тр}$, нормальной реакции поверхности лотка на частицу $F_н$, инерции $F_и$, аэродинамического воздействия воздушного потока на частицу $F_в$, архимедовой $F_{ар}$, сопротивления $F_с$, вынуждающая сила $F_{вн}$, которая меняется по синусоидальному гармоническому закону $A\sin\omega\tau$ и образует угол β с наклонной плоскостью.

Схема сил, действующих на частицу при вибропневматическом самосортировании в псевдоожиженном слое, представлена на рисунке 1.

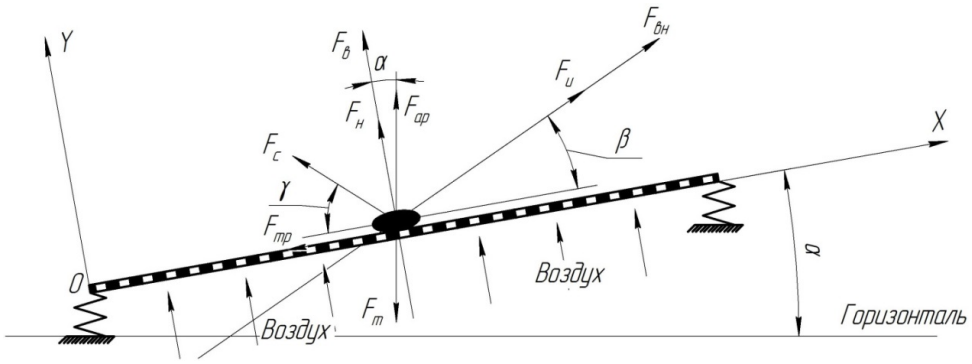


Рисунок 1 – Схема действующих на частицу сил при вибропневматическом самосортировании в псевдоожиженном слое

Для рассматриваемой системы сил и ускорений дифференциальные уравнения движения частицы относительно вибрирующей сетчатой деки в проекциях на оси 0X и 0Y в нашем случаи запишутся в следующем виде:

$$m\left(\frac{d^2x}{d\tau^2}\right) = F_{ux} - F_{тx} + F_{арx} - F_{тр} - F_{сx}; \tag{1}$$

$$m\left(\frac{d^2y}{d\tau^2}\right) = F_{uy} + F_{аруy} + F_н + F_в + F_{сy} - F_{тy}; \tag{2}$$

После подстановки в уравнения (1) и (2) значений соответствующих сил получим:

$$m\left(\frac{d^2x}{d\tau^2}\right) = mA\omega^2\sin\omega\tau\cos\beta - mg\sin\alpha + F_{ар}\sin\alpha - F_{тр} - F_с\cos\gamma; \tag{3}$$

$$m\left(\frac{d^2y}{d\tau^2}\right) = mA\omega^2\sin\omega\tau\sin\beta + F_{ар}\cos\alpha + F_н + F_в + F_с\sin\gamma - mg\cos\alpha; \tag{4}$$

где γ – угол приложения силы сопротивления $F_с$, град

Значение силы трения $F_{тр}$ зависит от направления мгновенных перемещений частиц. В первом приближении представим величину силы трения $F_{тр}$ в виде выражения:

$$F_{тр} = fF_н = tg\varphi_т F_н. \tag{5}$$

где f – коэффициент сопротивления перемещению частиц;

$\varphi_т$ – угол трения частиц о наклонную плоскость.

Сила сопротивления $F_с$ пропорциональна скорости колебаний $v_к = A\omega\cos\omega\tau$:

$$F_с = v_k = A\omega\cos\omega\tau, \tag{6}$$

Частица не отрывается от вибрирующей сетчатой деки (находится на ее поверхности) в случае, если ее ускорение равно нулю, т.е. $d^2y/d\tau^2 = 0$.

Тогда из уравнения (4) следует:

$$F_н = mg\cos\alpha - mA\omega^2\sin\omega\tau\sin\beta - F_{ар}\cos\alpha - F_в - A\omega\cos\omega. \tag{7}$$

Подставляем в уравнение (3) значение $F_{тр} = tg\varphi_т F_н$. Величину F_i определяем из выражения (7), тогда имеем

$$m(d^2x/d\tau^2) = mA\omega^2 \sin\omega\tau\cos\beta - mg\sin\alpha + F_{ap}\sin\alpha - \\ -(mg\cos\alpha - mA\omega^2\sin\omega\tau\sin\beta - F_{ap}\cos\alpha - F_в - \\ - A\omega\cos\omega\tau\sin\gamma)tg\varphi_m - A\omega\cos\omega\tau\cos\gamma. \quad (8)$$

Зная зависимость каждого слагаемого от времени проинтегрируем выражение (8) с учетом зависимости для силы сопротивления F_c (6) и силы аэродинамического воздействия воздушного потока на частицу $F_в = S_{сл}\Delta P_{сл} = S_{сл}(\rho_m - \rho_в)(1-\varepsilon_{сл})gh_m$, которые принимаем по времени постоянной.

Силу Архимеда также принимаем постоянной по времени и определяем из выражения.

$$F_{ap} = \frac{\pi d_m^3}{6}\rho_в g \quad (9)$$

где d_m – эквивалентный диаметр частиц, м;

$\rho_в$ – плотность воздуха, кг/м^3;

ρ_m – плотность частиц, кг/м^3;

$\varepsilon_{сл}$ – порозность слоя частиц;

h_m – высота слоя частиц, м;

g – ускорение свободного падения м/с^2;

$S_{сл}$ – площадь поперечного сечения слоя частиц, м^2;

$\Delta P_{сл}$ – перепад давления для воздуха, проходящего через слой частиц, Па.

После тригонометрического преобразования выражение (8), сгруппировав слагаемые с $\sin\omega\tau$ и $\cos\omega\tau$, получим

$$m(d^2x/d\tau^2) = mA\omega^2\sin\omega\tau\cos(\varphi_m - \beta)/\cos\varphi_m - A\cos\omega\tau\times \\ \times\cos(\varphi_m + \gamma)/\cos\varphi_m - mg\sin(\varphi_m + \alpha)/\cos\varphi_m + F_{ap}\sin(\varphi_m + \alpha)\cos\varphi_m + F_в \quad (10)$$

Сократив уравнение (10) на величину m, проинтегрировав его по времени τ, можно найти значение скорости частицы $v_{цх}$:

$$v_{цх} = \int\left(\frac{d^2x}{d\tau^2}\right)d\tau - A\omega\cos\omega\tau\cos(\varphi_m - \beta)/\cos\varphi_m - (A/m)\sin\omega\tau\times \\ \times\cos(\varphi_m + \gamma)/\cos\varphi_m - g\tau\sin(\varphi_m + \alpha)/\cos\varphi_m + \frac{F_{ap}\tau}{m}\sin(\varphi_m + \alpha)\cos\varphi_m + \frac{F_в\tau}{m}tg\varphi_m + C_1 \quad (11)$$

В нашем случае рассматривается поведение слоя после включения электровибраторов, поэтому постоянную интегрирования C_1 можно найти из начального условия: при τ = 0 также $v_{\text{ч}\partial} = 0$, так как без вибрации нет движения частиц. Тогда с учетом, что при τ = 0 и $\sin\omega\tau = 0$, выражение для определения постоянной интегрирования C_1 запишется в следующем виде:

$$C_1 = A\omega\cos(\varphi_m - \beta)/\cos\varphi_m. \quad (12)$$

Подставив значение C_1 из выражения (12) в (11), после преобразования получим окончательную формулу для определения скорости перемещения частицы

$$v_{цх} = A\omega(1-\cos\omega\tau)\cos(\varphi_m - \beta)/\cos\varphi_m - (A/m)\sin\omega\tau\times \\ \times\cos(\varphi_m + \gamma)/\cos\varphi_m - g\tau\sin(\varphi_m + \alpha)/\cos\varphi_m + \frac{F_{ap}\tau}{m}\sin(\varphi_m + \alpha)\cos\varphi_m + \frac{F_в\tau}{m}tg\varphi_m. \quad (13)$$

где $v_{цх}$ – скорость перемещения частицы, м/с;

A – амплитуда колебания наклонной поверхности (сетчатой деки), мм;

ω – частота колебания сетчатой деки, Гц;

α – угол наклона сетчатой деки, град;

τ – время, с;

φ_∂ – угол трения частиц о наклонную плоскость, град;

β – угол действия вынуждающей силы, град;

m – масса частицы, кг;

γ – угол приложения силы сопротивления, град;

g − ускорение свободного падения м/с^2;

F_{ap} – сила Архимеда, Н;

$F_в$ – сила аэродинамического воздействия воздушного потока на частицу, Н.

Таким образом, по формуле (13) можно рассчитать скорость частиц для безотрывного движения по наклонной плоскости 0*X*.

Скорость перемещения частицы по сетчатой деке не является показателем эффективности работы вибропневматического сепаратора. Эффективность работы сепаратора может определяться производительностью, которую можно выразить из условия неразрывности потока:

$$v_{ср} = \frac{Q}{B \cdot h_{дин} \cdot \rho_н} \tag{14}$$

где $v_{ср}$ – средняя скорость перемещения частицы по сетчатой деке, м/с;

Q – подача семян на сетчатую деку, кг/с;

B – ширина сетчатой деки, м;

$\rho_н$ – насыпная плотность семян, поступивших на самосортирование по плотности, кг/м^3;

$h_{дин}$ – высота слоя семян в процессе самосортирования, м.

Для того чтобы по выражению (14) можно было определить среднюю скорость перемещения частиц по сетчатой деке вибропневмосепаратора, необходимо ввести поправочный коэффициент, учитывающий аэродинамические явления, стохастический характер перемещения отдельных частиц и трение между ними. Т.к. в процессе самосортирования высота слоя продукта на сетчатой деке остаётся постоянной, то подача семян на деку равна производительности. Ширина канала B равна ширине слоя потока семян у выходных патрубков для плотной и средней фракций.

Высоту слоя семян в процессе самосортирования $h_{дин}$ можно рассчитать по выражению:

$$h_{дин} = h_1 + h_2 \tag{15}$$

где h_1 – высота зазора между сетчатой декой и выходным патрубком для плотной фракции, м;

h_2 – высота зазора между выходным патрубком для плотной и средней фракций, м;

С учетом выражений (13), (14) и (15) получим окончательную формулу для определения производительности вибропневматического сепаратора:

$$Q = B \cdot \left(h_1 + h_2\right) \cdot k \cdot \rho_н \times \left[\begin{array}{l} \left(\dfrac{A\omega(1-\cos\omega\tau)\cos(\varphi_m - \beta)}{\cos\varphi_m} - \dfrac{A\sin\omega\tau \times \cos(\varphi_m + \gamma)}{m\cos\varphi_m} \right) - \\ - \left(\dfrac{g\tau\sin(\varphi_m + \alpha)}{\cos\varphi_m} + \dfrac{F_{ap}\tau}{m}\sin(\varphi_m + \alpha)\cos\varphi_m + \dfrac{F_в\tau}{m} tg\varphi_m \right) \end{array} \right] \tag{16}$$

где Q – производительность вибропневматического сепаратора, кг/с;

k – поправочный коэффициент, учитывающий аэродинамические явления, стохастический характер перемещения отдельных частиц и трение между ними.

Таким образом, на основании проведенных теоретических исследований получено уравнение (16) для определения производительности вибропневматического сепаратора, учитывающее физико–механические свойства обрабатываемых семян и конструктивные особенности оборудования.

Список использованной литературы

1. Поздняков, В.М. Перспективы развития специализированного зерноочистительного оборудования / В.М. Поздняков, А.В. Иванов, А.И. Ермаков // Вестник МГУП. – 2009. – № 2(7). – С. 85–90.

2. Иванов, А.В. Математическое описание и анализ взаимодействия зерновой массы с конструктивными элементами вибропневмосепаратора / А.В. Иванов, В.М. Поздняков, // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2009. – №4(6). – С. 3–9.

3. Поздняков В.М. Экспериментальное исследование скорости воздушного потока и частоты колебаний сетчатой деки вибропневматического оборудования / Поздняков В.М., Зеленко С.А. // Исследования и результаты. – Алматы, Казахстан. – 2014. – №4. – С. 253–260.

4. Поздняков В.М. Разделение зерновой массы по удельной плотности на сепараторе вибропневматического принципа действия / Поздняков В.М., Зеленко С.А. // Агропанорама. – 2013. – №4. – С. 18–22.

УДК 663.952.72.003.12:543.544

Аксёнова Е.Ф., кандидат технических наук, доцент,
Пилюгина И.С., Артамонова М.В., кандидат технических наук, доцент, Шматченко Н.В.
Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина

ИЗУЧЕНИЕ АНТИОКСИДАНТОВ В КРИОДОБАВКАХ ИЗ МОРКОВИ, ТЫКВЫ, ОБЛЕПИХИ И СУДАНСКОЙ РОЗЫ

В последнее время на рынке пищевых добавок появились новые натуральные растительные добавки – криопасты из моркови, тыквы и криопорошки из облепихи, суданской розы, которые могут быть использованы в технологиях мармеладно-пастильных изделий для повышения содержания биологически активных веществ, придания вкуса и цвета [1–3]. Растительное сырье, из которого получают криопасты и криопорошки является источником антиоксидантов, таких как каротиноиды, токоферолы, фенолы, флавоноиды, витамин С, дубильные вещества и проантоцианидины. Этот факт обуславливает их полезные свойства в борьбе со свободными радикалами, которые являются причиной возникновения целого ряда заболеваний, включая рак, нейродегенеративные расстройства и воспаления.

В научной литературе исследованию антиоксидантного комплекса растительного сырья уделяется много внимания. Однако сведения о детальном исследовании антиоксидантов в криодобавках из моркови, тыквы, облепихи, суданской розы в литературе отсутствуют. Поэтому исследование антиоксидантного комплекса данных криодобавок является актуальной задачей.

Цель работы – исследовать антиоксидантный комплекс в криодобавках из моркови, тыквы, облепихи, суданской розы. Определить количественное содержание антиоксидантов в криодобавках и сравнить с данными для исходного растительного сырья.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи: провести качественное определение жирорастворимых антиоксидантов криопаст из моркови, тыквы и криопорошка из облепихи; провести качественное определение антоцианов в криас-порошке из суданской розы; провести количественное определение антиоксидантов в растительных криодобавках.

Исследуемые криопасты из моркови и тыквы были получены по криогенной технологии в лаборатории инновационных крио- и нанотехнологий растительных добавок и оздоровительных продуктов ХГУПТ [1]. В исследованиях использовали криопорошок из облепихи производства ОАО «Криокон» (Украина) и криас-порошок из суданской розы производства ООО «НПП Криас Плюс» (Украина).

Исследование качественного состава антиоксидантов в растительных криодобавках проводили методом тонкослойной хроматографии. Для извлечения жирорастворимых витаминов навеску криопасты массой 10 г (в пересчете на сухое вещество) помещали в круглодонную колбу, добавляли 15 мл гексана и кипятили на водяной бане с обратным холодильником в течение 45 мин. После этого экстракт отделяли и центрифугировали. Кратность экстракции равнялась трем. Экстракты криопаст из моркови и тыквы имели желто-оранжевую окраску, экстракт криопорошка из облепихи – желтую.

Экстрагирование антоцианов из криас-порошка из суданской розы проводили 40% этиловым спиртом. Для этого навеску криас-порошка массой 2 г помещали в плоскодонную колбу с притертой крышкой, добавляли 10 мл 40% этилового спирта и перемешивали на магнитной мешалке при температуре 23±2°С в течение 15...20 минут. Экстракт имел насыщенный пурпурный цвет.

Таблица 1 – Идентификация хроматографических зон на хроматограммах криодобавок

Объект исследования	R_f±0,02	Вывод
Криопаста из моркови	0,86	Присутствует *β*–каротин
Криопаста из тыквы	0,76 0,83	Присутствуют неидентифицированный каротиноид и *β*–каротин
Криопорошок из облепихи	0,84 0,90	Присутствуют *β*–каротин и витамин Е
Криас-порошок из суданской розы	0,19 0,35 0,44	Присутствуют: не идентифицированное соединение, вероятно, производное цианидина дельфинидин–3,5–диглюкозид, мальвидин–3,5–диглюкозид

Хроматографирование экстрактов растительных криодобавок проводили с использованием силикагелевой пластинки марки «Sorbfil» (10×10 см) в системе растворителей гексан – хлороформ (3:1) (для обнаружения каротиноидов и токоферолов) и в системе н-бутиловый спирт – уксусная кислота – вода (4:2) (для обнаружения антоцианов). Как растворы «свидетели» для определения каротиноидов и токоферолов использовались препараты «Витамин Е», «Витамин А» и «АЕвит» производства ПАО «Киевский витаминный завод». Согласно литературным данням, величина R_f в данной системе растворителей для витамина А равна 0,77, для витамина Е – 0,90. Анализ антоцианового комплекса криас-порошка из суданской розы проводили используя литературные данные значений R_f отдельных антоцианов [4].

Идентификацию *β*-каротина проводили без использования детектирующего раствора, в видимом свете по характерной жерто-оранжевой окраске пятен. В случае исследования каротиноидов и токоферолов для проявления пятен использовали 5% спиртовой раствор фосформолибденовой кислоты. Идентификацию антоцианов проводили без использования детектирующего раствора, в видимом свете по характерной окраске пятен. Анализ хроматограмм приведен в таблице 1.

Количественный состав антиоксидантных комплексов криодобавок изучали спектрофотометрическим методом. Установлено, что спектры гексановых экстрактов криодобавок из облепихи и моркови в УФ области не имеют максимума при 279 нм, что свидетельствует об отсутствии токоферолов в добавках. Данный вывод также подтверждается результатами исследования данных добавок методом тонкослойной хроматографии (ТСХ) : после обработки хроматограмм раствором фосфорномолибденовой кислоты синие пятна не появились. Анализ спектров экстрактов криодобавок приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика экстрактов криодобавок

Криодобавка	Среда	Область поглощения, нм	λ_{max}, нм
Криопаста из моркови	Гексан	340–500	450, 479
Криопаста из тыквы	Гексан	340–500	450
Криопорошок из облепихи	Гексан	250–300	279
		340–500	450, 480
Криас–порошок из суданской розы	40% C_2H_5OH	260–340	283
		480–600	535

Согласно литературным данным [5] спектры поглощения каротиноидов в большинстве случаев характеризуются наличием трех максимумов поглощения или двух максимумов поглощения и плеча. Анализ полученных результатов показывает, что в состав криопаст из моркови и тыквы, криопорошка из облепихи входит один и тот же каротиноид, поскольку в спектрах всех экстрактов наблюдается максимум поглощения при длине волны 450 нм. Спектры поглощения экстрактов криопасты из моркови и криопорошка из облепихи имеют второй максимум поглощения – при длине волны 480 нм. Из литературных источников известно, что максимумы светопоглощения *β*-каротина в гексане соответствуют следующим значениям длин волн – 425, 450, 477 нм. Таким образом можно сделать вывод, что основной вклад в профиль спектра поглощения гексановых экстрактов криопасты из моркови и криопорошка из облепихи вносит *β*-каротин, что также согласуется с результатами исследований методом ТСХ. В отличие от спектра экстракта криопорошка из облепихи спектр экстракта криопасты из моркови имеет плечо в области 480 нм, а не максимум, что свидетельствует о присутствии еще одного каротиноида, вероятнее всего *α*-каротина, который в гексане имеет максимумы поглинання при длинах волн 422, 445, 473 нм.

На хроматограммах, полученных методом ТСХ для криопасты из тыквы есть два пятна (R_{f1}=0,76±0,02; R_{f2}=0,83±0,02), что свидетельствует о наличии в гексановом экстракте двух различных веществ. Профиль спектра поглощения криопасты из тыквы имеет только один четко выраженный пик при длине волны 450 нм. Это указывает на присутствие *β*-каротина, но общий профиль спектра так же позволяет предположить присутствие в экстракте еще одного каротиноида – *α*-каротина (422, 445, 473 нм) или зеаксантина (424, 449, 476 нм). Результаты количественного определения жирорастворимых антиоксидантов в исследуемых криодобавках приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание жирорастворимых витаминов в криодобавках

Витамин	Морковь		Тыква		Облепиха	
	сырье [6]	криопаста	сырье [6]	криопаста	сырье [6]	криопорошок
β–каротин, мг/100г	9	17,23±0,02	1,5	5,94±0,02	1,5	1,10±0,02
Витамин Е, мг/100 г	0,63	–	–	–	10,30	–

Спектр поглощения водно-спиртового экстракта криас-порошка из суданской розы имел два максимума при 283 нм и 535 нм, что свидетельствует о присутствии в экстракте флавоноловых гликозидов и красящих веществ антоциановой природы соответственно. Результаты количественного определения антоцианов в криас-порошке из суданской розы показали, что их содержание в добавке и коррелирует с литературными данными для исходного сырья.

Таким образом, методом тонкослойной хроматографии проведена идентификация жирорастворимых антиоксидантов в криопастах из моркови и тыквы, криопорошке из облепихи и антоцианов в криас-порошке из суданской розы. Получены и проанализированы спектры поглощения экстрактов криодобавок.

Установлено, что содержание витамина Е и *β*-каротина в криопорошке из облепихи коррелирует с содержанием этих витаминов в исходном сырье. Содержание *β*-каротина в криопастах из моркови и тыквы превышает значение этого показателя для исходного сырья по литературным данным в 2 и 4 раза соответственно. Содержание антоцианов в криас-порошке из суданской розы коррелирует с содержанием в исходном сырье.

Список использованной литературы

1. Павлюк Р. Ю. Крио- и механохимия в технологиях пищевых производств: монография / Р. Ю. Павлюк, В. В. Погарская, О. О. Юрьева и др. – Харьков : Домино, 2015. – 255 с.

2. Повноцінне харчування: інноваційні аспекти технології, енергоефективної переробки, зберігання та маркетингу / Колективна монографія під ред. проф. В. В. Євлаш, проф. В. О. Потапова, проф. Н. Л. Савицької. – Х. : ХДУХТ, 2015. – С. 144–171.
3. Артамонова М. В. Використання рослинних кріопаст у технології желейних виробів / М. В. Артамонова, Н. В. Шматченко // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. – 2014. – Вип. 46. – Т. 2. – С. 177–180.
4. Кирхнер, Ю. Тонкослойная хроматография в двух томах. Перевод с английского канд. хим. наук Д. Н. Соколова и канд. техн. наук М. И. Яновского, под редакцией доктора хим. наук проф. В. Г. Березкина издательство "Мир" Москва 1981.
5. Печинский С. В., Курегян А. Г. Структура и биологические функции каротиноидов // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2013. – № 9. – С. 4–15.
6. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов. - М.: Пищевая промышленность, 1976. — 227 с.

УДК 664.34:658.628:613.292

Дьяконова А.К., доктор технических наук, профессор,
Степанова В.С.
Одесская национальная академия пищевых технологий, Украина

ОРЕХОВЫЙ СОУС

Сегодня перед отраслью пищевой промышленности стоит очень важное и сложное задание – обеспечение человечества полноценными продуктами питания. Выполнить это задание можно путем совершенствования существующих технологий производства пищевых продуктов, повышения их биологической ценности и расширения ассортимента продуктов оздоровительной направленности, которые способствуют сохранению здоровья человека и профилактике возникновения ряда заболеваний.

Весьма распространенным видом пищевой продукции являются соусы. Именно благодаря использованию соусов можно улучшить органолептические показатели готовых блюд и повысить их биологическую ценность. Анализ работ, связанных с производством соусной продукции свидетельствует о том, что большинство современных технологий приготовления соусов требуют использования стабилизаторов и эмульгаторов, которые зачастую являются синтетическими ингредиентами [1]. Так же следует отметить, что производство большого количества соусов базируется в основном на использовании растительных масел или их купажей. Такие технологии позволяют получить качественный продукт со сбалансированным жирнокислотным составом, но весьма высокой калорийностью. Учитывая вышеуказанные факты авторами предложено существенно иной подход к производству соусной продукции.

Целью работы является разработка пастообразного соуса эмульсионного типа со сбалансированным содержанием полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), который способен удовлетворить дневную потребность человека в эссенциальных жирных кислотах не менее чем на 30%.

Для производства соуса использовали универсальную основу, состоящую из грецких орехов, семян чиа, оливкового масла и воды [2]. Вкусовыми и ароматическими источниками соуса выступили зеленые листовые овощи. Рецептура зеленого орехового соуса представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание рецептурных компонентов орехового соуса

Компонент	Массовая доля, %
Ядро грецкого ореха	8
Семена чиа (шалфей испанский)	2
Оливковое масло	7
Вода	25
Листья базилика	19
Листья шпината	18
Листья петрушки	17,7
Лимонный сок	1,0
Чеснок	1,1
Соль	0,5
Сахар	0,5
Черный молотый перец	0,2
Всего	100

Ядра грецкого ореха [лат. Juglans regia L.], являются великолепным источником полноценных белков, эссенциальных жирных кислот, макро- и микроэлементов, а так же витаминов. Проведенный нами анализ состава ПНЖК грецкого ореха показал, что соотношение жирных кислот ω-3 и ω-6 в сырье составляет 1:(4 – 4,5), что способствует их усвоению.

Также в качестве рецептурного компонента выбраны семена чиа [лат. Salvia hispanica]. Чиа широко используется пищевой промышленностью стран всего мира, особенно при производстве продуктов с низкой калорийностью. Семена чиа имеют нейтральный вкус и аромат, что позволяет легко комбинировать их с большинством пищевых продуктов. Химический состав семян чиа близок к составу льна, но основной особенностью чиа является способность адсорбции большого количества влаги.

В результате проведенных исследований установлено, что сочетание ядра грецкого ореха, семян чиа и оливкового масла позволяет получить продукт со сбалансированным составом ПНЖК, соотношение которых максимально приближено к рекомендованному физиологами питания [3]. Использование семян чиа позволяет вносить до 50 % воды, что существенно влияет на калорийность готового продукта и его цену. Разработанный соус содержит около 7,9 % ω-3 жирных кислот, 31,4 % – ω-6 жирных кислот и 38,1 % – ω-9 жирных кислот. Также в разработанном продукте соблюдено корректное соотношение ω-3 и ω-6 жирных кислот.

Список использованной литературы

1. Вакуленко О.В. Анализ рынка и оценка потребительских мотиваций при выборе соусов / Вакуленко О.В., Челяпов Е.В., Воронцова О.С., Тугуз М.Р., Ильинова К.Е. // Новые Технологии. – 2012. – № 1. – С. 12 – 18.
2. Степанова В.С., Розробка універсальної композиції інгредієнтів для приготування соусної продукції. : Програма та матеріали п'ятої міжнародної науково-технічноїконференції «Перспективи розвитку м'ясної, молочної та олієжирової галузей у контексті євроінтеграції», 7 – 8 листопада 2016 р. – К.:НУХТ, 2016 р. – С. 157 – 158.
3. Grassmann V., Santos–Galduroz R.F.,Effects of low doses of polyunsaturated fatty acids on the attention deficit // Current Neuropharmacology. – 2013. – 11. – P. 186–196.

УДК 637.5

Трубина И. А., кандидат технических наук, доцент
Ставропольский государственный аграрный университет, Российская Федерация

ИННОВАЦИИ В ТЕХНОЛОГИИ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Современная жизнь диктует человеку свои условия и свой ритм, который зачастую не оставляет ему времени на поддержание состояния собственного организма. Современные продукты питания, из которых состоит наш рацион, вовсе не богаты питательными полезными веществами, зато в их составе присутствует огромное количество разного рода красителей, заменителей, консервантов и прочих отнюдь не полезных добавок. Объемы их использования в пищевой промышленности с каждым годом возрастают. Откуда же тогда продуктам набирать эти полезные вещества? Здесь и начинается создание функционального питания, суть которого состоит в изменении изначальных свойств продуктов в целях воздействия на различные функции организма.

Питание должно обеспечить организм продуктами необходимыми для полноценного функционирования и нормальной жизнедеятельности всех его систем и внутренних органов. Это функциональное питание. Так, если сравнивать рациональное, здоровое и сбалансированное питание, которое советуют диетологи, с функциональным питанием, то помимо учета пищевой ценности продуктов (содержание в них углеводов, белков и жиров), то последнее учитывает, насколько оно являются биологически ценными и полезными.

В связи с этим, возрастает научно-практический интерес к использованию лекарственных культивируемых и дикорастущих трав в технологии мясных изделий. Продукты, изготовленные с использованием лекарственных трав, оказывают наибольший терапевтический эффект людям, проживающим на соответствующей территории. Такие продукты повышают устойчивость организма к экстремальным ситуациям, нормализуют умственную и физическую работоспособность, используются в лечебно-профилактических целях. Положительные свойства многих растений обусловлены их способностью активизировать ферментные системы и усиливать энергетическое обеспечение организма.

Учитывая актуальность производства мясных продуктов функциональной направленности, автором предложено использовать в технологии колбасных изделий настои лекарственных трав (зверобой обыкновенный, чабрец и календула).

Зверобоем продырявленным (обыкновенным) лечат массу болезней: простуду и кашель, заболевания желудочно-кишечного тракта, мочекаменную болезнь, цистит, заболевания сердца и сосудов, воспаления ротовой полости, стрессы, депрессию, болезни нервов, синяки и ушибы, кожные язвы и ожоги. Лечебные свойства зверобоя усиливает витамин С (аскорбиновая кислота). Сочетание витаминов С и Р помогает снизить проницаемость и ломкость капилляров, предотвратить появление злокачественных образований. В состав лечебной травы входят каротин, растительная форма витамина А, витамин В3 (другие названия витамин РР, никотиновая кислота), различные макро- и микроэлементы.

Чабрец (тимьян) является одним из самых замечательных лекарственных растений, который обладает лечебными свойствами. Чабрец одно из немногих растений, к фитонцидам которого микробы не могут выработать устойчивость. Это свойство выгодно отличает тимьян от огромного количества антибиотиков, что было подтверждено документально. Тимьян успешно боролся с возбудителями сибирской язвы, тифа и туберкулезной палочки. В военных госпиталях времен Первой Мировой им обрабатывали хирургический инструмент. Все это благодаря многокомпонентному химическому составу. И в первую очередь эфирному маслу, богатому фенолами. Преобладающим компонентом является тимол и флавоноиды, а еще урсолиновая и олеаноловая кислоты. Именно тимол является главной причиной такого сильного бактерицидного воздействия тимьяна. Этот компонент в десятки раз сильнее химических веществ, применяемых для дезинфекции.

Лечебные свойства календулы обусловлены различными биологически активными веществами. В цветах календулы содержатся калий, кальций, магний, железо. А также цинк, способствующий укреплению иммунитета, медь, помогающая справиться с воспалительным процессом, молибден, задерживающий фтор и

предупреждающий кариес, селен, препятствующий образованию атипичных клеток, укрепляющий иммунитет и улучшающий функционирование сердечно-сосудистой системы.

Таким образом, перечисленные выше лекарственные травы обладают антиокислительными, антимикробными, дезинфицирующими и ингибирующими окислительные процессы свойствами, что имеет значение при производстве мясных изделий. Одновременно с этими свойствами данные травы из-за содержания в них антоциана, тимола, карвакрола, цимола, горьких и дубильных веществ, камеди и др. обладают и лечебным действием, что позволяет применять их в терапевтической практике.

В результате анализа научной литературы, а так же качественного подбора основного сырья, разработана рецептурная композиция вареной колбасы «Бодрость» с водным настоем лекарственных трав и гидратированной пищевой добавкой, которая может быть рекомендована в функциональном питании (таблица 1).

Таблица 1 – Рецептурная композиция вареной колбасы «Бодрость»

Сырье, кг / 100 кг основного сырья	
Говядина первого сорта	37,00
Свинина нежирная	11,00
Печень говяжья	9,00
Гидратированная пищевая добавка	33,00
Настои лекарственных трав	10,00
Итого	100,0
Материалы, г /100 кг несоленого сырья	
Соль поваренная	2000,00
Сахар	250,00
Натрия нитрит	4,50
Перец черный молотый	100,00

По разработанной рецептуре был изготовлен опытный образец и исследованы качественные характеристики сырого фарша и готового продукта (таблица 2).

Таблица 2 – Качественные характеристики вареной колбасы «Бодрость»

Наименование	Количество в 100 г продукта
Содержание в готовом продукте: – влаги – жира – белка – минеральных веществ углеводы (в том числе пищевые волокна)	 71,30 5,30 12,10 3,30 8,00
Величина pH фарша	6,32
Величина pH готового изделия	6,35
Выход, % к массе основного сырья	135,00
ВСС фарша, % к общей влаге	98,00
Органолептическая оценка, балл	4,90
Степень пенетрации, мм	7,60
Предельное напряжение сдвига фарша, Па	550,00

Для оценки биологической ценности вареной колбасы «Бодрость» был изучен аминокислотный состав, данные которой свидетельствуют о достаточно хорошей сбалансированности аминокислотного состава.

На основании результатов оценки аминокислотного состава вареной колбасы «Бодрость» установлено, что коэффициент рациональности аминокислотного состава составил 0,826; суммарная доля аминокислот, предшественников биосинтеза заменимых, составил 0,275, массовая доля незаменимых аминокислот, являющихся энергогенным материалом, равна 0,1.

Проведены исследования опытного образца вареной колбасы по минеральному и витаминному составу.

Одними из основных характеристик безопасности пищевых продуктов являются микробиологические показатели (таблица 3).

Таблица 3 – Микробиологические показатели вареной колбасы «Бодрость»

Наименование показателей	Количество
Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, КОЕ в 1 г продукта, не более	$1{,}0\times 10^3$
Бактерии группы кишечных палочек , КОЕ в 1 г продукта	Отсутствуют
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы в 25 г продукта	Отсутствуют
Сульфитредуцирующие клостридии в 0,01 г продукта	Отсутствуют

Микробиологические показатели опытного образца вареной колбасы «Бодрость» не выявили превышения норм по общему количеству микроорганизмов и их видовому составу, регламентированных требованиями СаНПиН 2.3.2. 1078–01.

Таким образом, результаты проведенных исследований показали целесообразность использования растительного сырья в качестве пищевых добавок природного происхождения при производстве колбасных изделий функциональной направленности. Полученные данные свидетельствуют о возможности регулирования функционально-технологических свойств, химического и аминокислотного составов пищевых продуктов, обогащения его витаминным, макро- и микроэлементным составами.

Список использованной литературы

1. Доронин, А. Ф. Функциональное питание Текст. / А. Ф. Доронин, Б. А. Шендеров М.: Грант, 2002. – 250 с.
Садовой В.В. Разработка научных принципов проектирования состава и совершенствования технологии многокомпонентных мясных изделий с использованием вторичных ресурсов пищевой промышленности / диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / Ставрополь, 2007. – 359 с.
2. Садовой В.В., Щедрина Т.В., Трубина И.А. / Функциональные пищевые продукты с биологически активными добавками // Вестник Российской академии сельсхоз. наук. 2014. № 2. С. 64–66.
3. Трубина И.А Разработка технологий мясопродуктов функциональной направленности с модифицированными пищевыми добавками. Диссертация на соискание ученой степени к.т.н.: 05.18.04.: защищена 2009 / Ставрополь: СевКавГТУ.
4. Щедрина Т.В. Разработка технологии специализированных мясопродуктов для питания спортсменов / диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Северо-Кавказский государственный технический университет. Ставрополь, 2011. – 154 с.

УДК 664.8.0.22.7

Мазур А.М., доктор технических наук, профессор
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОЧИСТКИ СУШЕНОГО КАРТОФЕЛЯ

Переработка выращенного картофеля на продукты питания в Республике Беларусь составляет около 1%, в то же время в странах Европы и США составляет 60–80% при 28–30 наименованиях готовой продукции. Одним из распространенных продуктов, имеющих спрос, особенно за пределами страны, в Российской Федерации, является сушеный картофель. В то же время экономическая целесообразность переработки картофеля заключается в ликвидации потерь картофеля при хранении, возможности рационального использования отходов, сокращения емкостей для хранения в 6–7 раз по сравнению с хранением свежего картофеля.

Сушеный картофель выпускается в виде кубиков, пластин и столбиков. Качественный сушеный картофель должен иметь консистенцию твердую, хрупкие частицы светло-желтого цвета, запах и вкус – свойственный сухому картофелю, развариваемость в течение 15–16 мин [1].

Для выработки сушеного картофеля такого качества необходимые сорта картофеля, выращенные в Республике Беларусь, являются Здабытак и Веснянка [2], имеющие округло-овальную форму, отличающиеся не глубоким залеганием глазков на поверхности, желтым цветом мякоти, а также с содержанием сухих веществ 21,5–25,3%.

Паровой способ очистки при производстве сушеного картофеля обеспечивает достаточно хорошее качество продукта, но при резке [3] его образуются сферичные плоскости на отдельных нарезанных кусочках картофеля с темными и серыми включениями, которые отсортировать от готового продукта весьма затруднительно.

На ОАО «Машпищепрод» (г. Марьина Горка, Минская обл.) для очистки сушеного картофеля изготовлен и работает фотосепаратор Ф 5.1. Целью исследования является определение возможности очистки сушеного картофеля при помощи фотосепаратора Ф 5.1 [4].

Фотосепаратор предназначен для очистки зерновых, бобовых, масличных культур, а также других продуктов от примесей. Влажность исходного сырья (зерно) должна быть до 14%, допускается содержание примесей до 10%.

Техническая характеристика фотосепаратора производства ООО «Воронежсельмаш»:

Производительность, т/час	– 0,4–7,5 [x]
Расход воздуха, л/мин	– 800–1200 [xx]
Давление воздуха на входе в фотосепаратор, мПа	– 0,7–0,9
Суммарная установленная мощность, кВт	– 1,1
Масса, кг	– 550
Габаритные размеры, мм	– 1500 ×1045 × 1900

[x] – производительность и качество очистки зависит от вида очищаемой культуры, ее засоренности
[xx] – расход воздуха зависит от культуры и ее исходной засоренности

Сортировка «чистого» продукта от «отходов» осуществляется по цвету или по разнице в степени прозрачности исходного материала. В первом случае, можно определить и отсортировать любой вид частиц, имеющих даже самые незначительные цветовые отличия от общей массы. Выбраковке подлежат частицы, имеющие цветовые вкрапления с минимальным размером до 0,2 мм (при условии, что вкрапления отличаются по цвету). Во втором случае, отделяется более прозрачный продукт от менее прозрачного.

Ухудшение качества сортировки обнаруживается в случае большого содержания пыли в исходном продукте. При всех процессах, связанных с перемещением и очисткой сушеного картофеля происходит отделение от поверхности продукта минеральных и органических частиц пыли. При этом часть пыли переходит во взвешенное состояние.

Мелкие частицы продукта в виде пыли выделяются при сушке сушеного картофеля, образующейся за счет трения отдельных частиц сушеного продукта, кусочков материала и др.

Пыль при производстве сушеного картофеля представляет собой полубелую пыль, состоящую из наружных оболочек и других частиц сушеного картофеля. Эта пыль, главным образом, органического происхождения, зольность ее составляет 10–15%.

Установлено, что запыленность, которая характеризуется количеством пыли по весу в единице объема воздуха, для пыли сушеного картофеля в районе выгрузки продукта из сушильного аппарата и подачи на фотосепаратор составляет 2–9 мг/м^3 [5].

Исследовали влияние запыленности воздуха на качество очистки сушеного картофеля. Запыленность воздуха в районе фотосортировки изменяли от 0 до 9 мг/м^3, по количеству исходного сырья и отходов в единицу времени определяли качество очистки. Полученные данные сведены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние запыленности воздуха на качество очистки сушеного картофеля

Запыленность воздуха, мг/м^3	Качество очистки, %
2	99
5	97
7	96
9	94

Из таблицы видно, что на качество сушеного картофеля запыленность воздуха от 0 до 2 мг/м^3 не влияет.

Установлено, что для очистки сушеного картофеля можно использовать фотосепаратор Ф 5.1.

Определена запыленность воздуха в районе выгрузки продукта из сушильного аппарата на фотосепаратор, равный 2–9 мг/м^3.

Исследовано влияние запыленности воздуха на качество очистки сушеного картофеля, запыленность 0–2 мг/м^3 практически не влияет на очистку продукта.

Список использованной литературы

1. ГОСТ 28432–90 Картофель сушеный. Технические условия.
2. Мазур, А.М. Исследование органолептических и физико-химических показателей картофеля, выращиваемого в Республике Беларусь / А.М. Мазур // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции, II международная научно-практическая конференция, Минск, 26–27 марта 2015 г., – с. 60–61.
3. Переработка картофеля – стратегический путь развития картофелеводства России ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха, Москва, 2006 г. – С. 153.
4. Руководство по эксплуатации фотосепараторов серии Ф. ООО «Воронежсельмаш», 2010 г.
5. Синцеров, А.Д. Вентиляционные и пневмотранспортные установки элеваторов и предприятий по переработке зерна / А.Д. Синцеров [и др.]. Учебное пособие Хлебоиздат, Москва, 1959 г., – С. 32–39.

УДК 664.859.2

Афукова Н.А., кандидат технических наук, профессор
Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина

ПАСТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИКОРАСТУЩЕГО СЫРЬЯ

В связи с ухудшением экологической ситуации в Украине появляется потребность в создании продуктов питания, обогащенных биологически активными веществами. Эту проблему можно решить использованием дикорастущих плодов и ягод в питании человека. Дикорастущие плоды и ягоды занимают большие площади на территории Украины. Наибольшее распространение получили яблоки и груши лесные, шиповник, терн, рябина, калина и другие. Они обладают высокой пищевой и биологической ценностью, их переработка позволит получать широкий ассортимент разнообразных полуфабрикатов и готовых изделий.

Дикорастущие содержат почти все известные витамины, значительное количество полифенольных соединений, кислот, пектиновых и других ценных веществ. Сравнительный анализ дикорастущего и культурного сырья показал, что по содержанию наиболее ценных пищевых веществ большая часть дикорастущих превосходит аналогичное культурное сырье. Дикорастущие плоды и ягоды выгодно отличаются от культурных также и тем, что в период роста их не обрабатывают химическими препаратами.

Однако заготовки дикорастущих в Украине недостаточны. Причинами являются недооценка значения этого сырья в питании человека, недостаточная организация заготовок, отдаленность перерабатывающих пунктов от мест сбора и заготовки дикорастущих. Большая часть дикорастущих плодов и ягод используется в

свежем и сушеном виде и лишь 4% заготовок этого сырья идет на консервирование. Большинство дикорастущих нетранспортабельны и быстро подвергаются порче.

В настоящее время в Украине выпускается около 50 наименований консервов из дикорастущих плодов и ягод. Это соки, компоты, варенье, джем, повидло, плоды и ягоды, протертые с сахаром. При этом ассортимент используемого сырья неширокий. Чаще всего используется рябина, яблоки лесные, арония, клюква, малина.

В массовом питании из дикорастущих применяются лишь дикие яблоки и некоторые ягоды (клюква, малина). Их используют свежими, в виде сиропов, варенья, для приготовления сладких супов, соусов, сладких блюд и напитков.

Обобщая сведения об использовании дикорастущего сырья, можно сделать следующие выводы:

– в наибольших количествах дикие плоды и ягоды перерабатываются в консервной промышленности, хотя и здесь спрос на эту продукцию остается неудовлетворенным, в основном выпускаются консервированные изделия с высокой влажностью (соки, компоты);

– некоторые отрасли пищевой промышленности такие, как кондитерская, пивобезалкогольная, хлебобулочная, считают целесообразным использование плодов и ягод, в том числе дикорастущих, для выпуска своей продукции;

– такие полуфабрикаты, как пасты с использованием диких плодов и ягод, вообще не выпускаются;

– объем продукции массового питания с использованием дикорастущего сырья невеликий, ее ассортимент достаточно узкий.

Отмеченное послужило основанием для разработки паст с использованием дикорастущего сырья. Нами разработаны технологии паст с использованием калины и терна. При разработке рецептур паст были подобраны такие компоненты и их пропорции, которые позволили получить продукт с приятным кисло-сладким, слегка терпким вкусом, насыщенными цветом и ароматом. Самым оптимальным оказалось купажирование калины со сливой, терна – с культурными яблоками. Существенной операцией в производстве пасты калины со сливой является предварительная тепловая обработка калины. На основе проведенных исследований были приняты следующие режимы обработки калины: температура – 50…55^{o} С, длительность процесса – 60 минут. Плоды терна для размягчения бланшировали паром при температуре 100…110^{o} С в течение 5…6 минут.

Пюреобразную массу получали протиранием исходного сырья на сдвоенной протирочной машине с ситами диаметром 0,5…0,7 мм; 1,2…1,5 мм. После чего протертая масса уваривалась в вакуум-аппарате при температуре 60…65^{o} С до содержания сухих веществ 30%. Разработанные изделия имеют привлекательный внешний вид, необходимую консистенцию, благоприятно отличаются своим цветом, вкусом, запахом (таблица 1).

Таблица 1 – Органолептические показатели паст

Характеристика	Паста	
	из калины и сливы	из терна и яблок
Внешний вид	Однородная, равномерно протертая масса	
Консистенция	Мажущаяся, мягкая, легко формуется, при выкладывании на ровную поверхность не растекается	
Цвет	Темно-красный	Вишневый
Вкус	Кисло-сладкий, со специфическим приятным привкусом калины	Кисло-сладкий, со специфическим терпковатым привкусом терна
Запах	Приятный, плодов и трав	

Консистенция является важным показателем качества продукции. В связи с этим были исследованы реологические свойства разработанных паст. В ходе исследований определена зависимость вязкости и скорости сдвига от напряжения сдвига. В качестве контрольных образцов использовали пасты из культурного сырья – сливовую и яблочную. Следует отметить, что все полученные реологические кривые имеют вид, характерный для неньютоновских неидеально пластичных тел с предельным напряжением сдвига (ПНС). Однако в новых пастах значение ПНС увеличивается в сравнении с контрольными образцами. Так, предельное напряжение сдвига для пасты из калины и сливы составляет 75 Па, из терна и яблок – 100 Па, что в 3–4 раза превышает ПНС сливовой и яблочной паст. Проведенные исследования структурно-механических свойств паст показали, что они имеют достаточную вязкость и могут быть успешно использованы для приготовления широкого ассортимента изделий. Кроме того, полученные результаты явились основой для расчета и подбора оборудования при разработке линий по выпуску паст, а также для выбора направлений их дальнейшего использования.

Был исследован химический состав разработанных паст (таблица 2).

Таблица 2 – Химический состав паст

Показатель	Паста			
	из калины и сливы	сливовая	из терна и яблок	яблочная
Сухие вещества, %	30,0	29,8	29,5	28,9
Пектиновые вещества, %	1,41	1,22	1,64	1,37
Органические кислоты в перерасчете на яблочную кислоту, %	0,88	0,72	0,96	0,53
Аскорбиновая кислота, мг%	14,57	7,76	9,56	6,08
Полифеноли, мг%	581	340	668	148

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что полученные продукты имеют высокое содержание сухих веществ. Это улучшает их технологические свойства, уменьшает расходы на тару, транспортные и складские операции. Пасты богаты пектиновыми веществами. Так, паста из терна и культурных яблок содержит 1,64 %, из калины со сливой – 1,41 % пектиновых веществ. Как известно, эти вещества относятся к пищевым волокнам, оказывают радиопротекторное действие. Новые продукты достаточно богаты и на витамин С (9,56 и 14,57 % соответственно). Причем прослеживается стойкая тенденция повышенной С-витаминной активности продуктов из дикорастущих в сравнении с аналогичными продуктами из культурного сырья.

Наибольшую ценность представляют собой новые изделия как источник полифенолов. Оказалось, что содержание полифенолов в разработанных пастах в несколько раз превышает содержание этих веществ в изделиях из культурного сырья.

Пасты являются продуктами высокого качества, имеют радиопротекторные свойства, в связи с чем их рекомендуется использовать в профилактическом, диетическом питании, на предприятиях ресторанного хозяйства и пищевой промышленности.

Список использованной литературы

1. Грисюк Н.М., Гринчак И.В., Елин Е.Я. Дикорастущие пищевые, технические и медоносные растения Украины: Справочник. – К.: Урожай, 1989. – 200 с.
2. Патент №2039462 (Россия), МКИ А 23L 1/06, 1/212. Способ приготовления фруктового фарша / Л.В. Киптелая, Ю.И. Ефремов, Н.А. Афукова. – Заявл. 31.01.92. №5025123/13, опубл. 20.07.95. – Бюл. №20.
3. Силич А.А., Евстратьева Н.Д. Производство натуральных паст из фруктов и овощей // Консервная и овощесуш. пром-сть. – 1984. – №11. – С.10–11.
4. Организация переработки дикорастущего пищевого сырья – Электронный ресурс: http://rae.ru/forum2010/pdf/article530.pdf

УДК 637.1 /. 3

Канарейкина С. Г., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Лутфрахманова Д. У.
Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Республика Башкортостан
Канарейкин В. И. кандидат технических наук, доцент
Уфимский государственный нефтяной технический университет, Республика Башкортостан

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СУХОГО КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА

Республика Башкортостан занимает ведущее место среди регионов страны по производству и переработке кобыльего молока.

Молоко кобыл представляет собой белую с голубоватым оттенком жидкость, обладает оно сладковатым вкусом.

Благодаря тому, что молоко кобылицы обладает высокой питательной ценностью, и легко усваивается, его часто применяют в качестве достойного заменителя женского молока. За рубежом на его основе изготавливают многие полезные продукты для детского питания. Кумыс, который относится к диетическим продуктам, славится своими отличными профилактическими и лечебными свойствами не только на территории России, но и в зарубежных странах [1, 2, 3].

Достижения современной медицины доказали, что свежее кобылье молоко является уникальным продуктом. Широкое использование кобыльего молока в молочной промышленности является перспективным направлением. Кобылье молоко является превосходным источником аминокислот, микроэлементов, ферментов, а также витаминов. Однако кобылье молоко является скоропортящимся продуктом. Продолжительность лактационного периода у кобыл башкирской породы составляет 5–6 месяцев в году. Для сглаживания сезонности использования кобыльего молока в Республике Башкортостан осуществляют его сушку [4,5].

В настоящее время сушка кобыльего молока производится в кумысном цехе санатория «Юматово». Производство сухого кобыльего молока для молочных продуктов питания является новым направлением в пищевой промышленности в силу уникальности свойств кобыльего молока, биологическая и лечебная ценность которого не подвергается сомнению.

Целью исследования стало изучение органолептических, физико-химических показателей и жирнокислотного состава сухого кобыльего молока.

По органолептической характеристике сухое молоко соответствует требованиям, предъявляемые к сырью для дальнейшей переработки новых молочных продуктов. В таблице 1 представлены основные органолептические показатели сухого кобыльего молока [6,7].

Таблица 1 – Органолептические характеристики сухого кобыльего молока

Наименование показателя	Характеристика продукта
Внешний вид	Однородный порошок
Консистенция	Мелкий сухой порошок
Вкус и запах	Чистый сладковатый вкус, свойственный кобыльему молоку, без каких-либо посторонних привкусов и запахов
Цвет	Белый

В таблице 2 представлены основные физико-химические показатели сухого кобыльего молока, проверенные в аккредитованном испытательном центре «Башкирская научно-производственная ветеринарная лаборатория» г. Уфы [8, 9].

Таблица 2 – Физико-химические показатели сухого кобыльего молока

Показатель	Норма для продукта	Фактически
Массовая доля влаги, %, не более	5,0	1,3
Массовая доля жира, %, не менее	1,0	12,5
Массовая доля белка, %, не менее	16,0	16,76
Массовая доля лактозы, %, не менее	58,0	53,17
Индекс растворимости, $см^3$ сырого осадка, не более	0,2	0,1

Рассматривая жирнокислотный состав сухого кобыльего молока, следует отметить что, особое физиологическое значение имеют полиненасыщенные жирные кислоты которые входят в состав клеточных мембран и других структурных элементов тканей. В организме не синтезируются ненасыщенные жирные кислоты – линолевая и линоленовая. Эти кислоты играют важную роль при синтезе простогландинов. Простогландины – это группа липидных физиологически активных веществ, образующихся в организме ферментативным путём из некоторых незаменимых жирных кислот. Полиненасыщенные кислоты способствуют удалению холестерина из организма. В таблице 3 представлен жирнокислотный состав сухого кобыльего молока [10,11,12].

Незаменимые жирные кислоты – ряд полиненасыщенных жирных кислот, которые принимают значительное участие в метаболизме животных и человека. Организм способен преобразовывать кислоты одного класса в другой, но не способен синтезировать оба класса из более простых веществ, поэтому они обязательно должны присутствовать в пище.

Исследования качества сухого кобыльего молока проводились при финансовой поддержке фонда содействия развития малых форм предприятий в научно-технической сфере на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (Гос.грант №1202 ГС 1/2174 от 05.05.2016). Сушка молока обеспечивает сохранность полезных свойств, а также свежесть данного продукта. Увеличивается срок хранения продукта и экономически выгоден для реализации в другие регионы [13,14,15].

Таблица 3 – Жирнокислотный состав сухого кобыльего молока

Условное обозначение жирной кислоты	Наименование жирной кислоты	Содержание в сухом кобыльем молоке
C4:0	масляная	0,53
C6:0	капроновая	1,13
C8:0	каприловая	6,65
C10:0	каприновая	12,45
C10:1	деценовая	2,03
C12:0	лауриновая	11,66
C14:0	миристиновая	11,42
C16:0	пальмитиновая	28,19
C16:1	пальмитолеиновая	2,40
C18:0	стеариновая	9,44
C18:1	олеиновая	11,58
C18:2	линолевая	2,52

Таким образом, по результатам органолептических и физико-химических исследований сухого кобыльего молока, можно сделать вывод, что молоко полностью соответствует технологическим требованиям и пригодно в качестве сырья для производства кисломолочных продуктов.

Список использованной литературы

1. Канарейкина, С. Г. Исследование качества кобыльего молока как сырья для молочной промышленности / С. Г. Канарейкина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 1. – № 25 – 1. С. 63 – 65.

2. Канарейкина, С. Г. Оценка качества кумыса из кобыльего молока [Текст] / С. Г. Канарейкина // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2010. – № 4. – С. 67–70.

3. Канарейкина С.Г., Канарейкин В.И. Увеличение срока годности кумысных продуктов // Коневодство и конный спорт. 2016. №2. С. 26–28.

4. Канарейкина С.Г. Исследование качества кобыльего молока как сырья для молочной промышленности // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. №1(57). С.100–103.
5. Канарейкина С.Г. Лечебно-профилактические свойства кобыльего молока / С.Г. Канарейкина, А.А. Давыдова, В.И. Канарейкин-Вестник мясного скотоводства 2016 №3 (95).
6. Канарейкина С.Г. Комбинированный продукт с использованием сухого кобыльего молока // Коневодство и конный спорт. 2014. №2. С. 29–31.
7. Канарейкина С.Г., Канарейкин В.И. Кобылье молоко – уникальное сырье для продуктов здорового питания // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. №4(60). С. 150–152.
8. Ахатова И.А., Канарейкина С.Г. Новые подходы к переработке молочного сырья для производства продуктов детского и диетического питания. Уфа: Гилем, 2014. 136с.
9. Канарейкина С. Г., Канарейкин В. И. Разработка линейки молочно-растительных йогуртов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. №1(57). С.100–103.
10. Канарейкина С. Г., Канарейкин В. И. Разработка кумысного продукта с пребиотиком // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. №2 (58). С. 110–111.
11. Канарейкина С.Г. Кобылье молоко – ценное пищевое сырье // Зоотехния. 2010. №11. С. 22 –23.
12. Канарейкина С.Г. Пастеризованные молочные напитки из сухого кобыльего молока // Актуальная биотехнология. 2013. №4(7). С. 13–17.
13. Канарейкин В. И., Канарейкина С. Г. Кисломолочный продукт из кобыльего молока функциональной направленности// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. №1 (57). С. 189–192.
14. Канарейкина С. Г. Разработка и обоснование основных технологических операций при производстве йогурта из кобыльего молока// Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2010. №2. С. 72–75.
15. Канарейкина С. Г., Канарейкин В. И., Шарипова А. Ф. Технологические аспекты безопасности кумыса санатория «Юматово»// Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2016. №2(98). С. 44–47.

УДК. 637.1.

Смольникова Ф.Х., кандидат технических наук, профессор
Государственный университет имени Шакарима, г. Семей, Казахстан

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КАЧЕСТВА К ИНГРЕДИЕНТАМ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА

Кисломолочный напиток имеет приятный, слегка освежающий и кислый вкус, нежный сгусток, возбуждает аппетит, усиливает секреторную и моторную деятельность желудка и кишечника, укрепляет нервную систему. Благодаря своим питательным свойствам он широко применяется для лечения и профилактики малокровия, атеросклероза, болезней легких и плевры, при нарушении функции желудочно–кишечного тракта и обмена веществ. Теоретический подбор и обоснование выбора ингредиентов для нового кисломолочного напитка позволила составить опытные рецептуры кисломолочных напитков. В таблице 1 приведены рецептуры кисломолочного напитка с зеленью.

Таблица 1 – Рецептуры опытных образцов

Сырье и основные материалы	Опытные образцы			Контроль Кефир 2,5 %
	Рецептура 1, г	Рецептура 2, г	Рецептура 3, г	
Молоко с массовой долей жира 2,5%	948,50	928,50	898,50	950,00
Закваска VIVO	1,5	1,5	1,5	
Петрушка	25	35	50	
Укроп	25	35	50	
Кефирная закваска				50,00

Были установлены критерии качества к ингредиентам кисломолочного напитка. Требования к безопасности петрушки приведены в таблице 2 [1].

Таблица 2 – Требования и характеристика зелени петрушки

Наименование показателя	Характеристика и норма		
	корнеплод с зеленью	корнеплод обрезной	зелень обрезная
Запах и вкус	Характерные для ботанического сорта, без постороннего запаха и/или привкуса		
Размер корнеплодов по наибольшему поперечному сечению, мм, не менее*	10,0	15,0	–
Длина основной массы листьев от основания черешков, мм, не менее	80,0	–	80,0
Длина черешков листьев на корнеплодах, мм, не более	–	20,0	–
Массовая доля свежей петрушки, не соответствующей требованиям, %, не более, в т.ч.:	10,0		
– корнеплодов с незначительными механическими повреждениями и помятой зеленью	10,0	5,0	–
– корнеплодов с незначительными повреждениями сельскохозяйственными вредителями	10,0	Не допускается	–
– корнеплодов разветвленных и уродливых	5,0	5,0	–
– корнеплодов с неправильно обрезанными листьями	–	5,0	–
– корнеплодов слегка увядших	10,0	5,0	–
– листьев помятых и поломанных	–	–	10,0
– листьев, отпавших от корнеплодов	5,0	–	–
Массовая доля листьев и корнеплодов менее установленного размера, %, не более	10,0**	10,0***	10,0
Массовая доля листьев слегка увядших, %, не более	–	–	10,0
Массовая доля земли, прилипшей к корнеплодам, %, не более	1,0	1,0	–
Массовая доля примеси сорных растений, %, не более	Не допускается	Не допускается	1,0
Наличие корнеплодов, поврежденных грызунами	Не допускается		
Наличие сельскохозяйственных вредителей и продуктов их жизнедеятельности	Не допускается		
Наличие минеральных и посторонних примесей, включая землю	Не допускается		
* Размер корнеплодов для выгоночной петрушки не устанавливается. ** При размере корнеплодов от 4 мм до 10 мм. *** При размере корнеплодов менее 5 мм. Для сортов конусовидной формы – не более 5,0% по массе.			

Требования к зелени укропа приведены в таблице 3. Укроп молодой столовый должен быть с корешками или без корешков, свежим, нежным, незагрязненным, с зелеными листьями, без цветочных зонтиков, не пораженным болезнями и сельскохозяйственными вредителями [2].

Таблица 3 – Требования и характеристики зелени укропа

Наименование показателя	Характеристика и значение показателя
1	2
Внешний вид	Растения без корешков и с корешками, молодые, свежие, чистые, без излишней внешней влажности, с зелеными листьями, без цветочных зонтиков, не поврежденные болезнями, без признаков огрубления, подмораживания и самосогревания зонтиками в фазе цветения или начала формирования семян, без корней, без излишней внешней влажности
Запах и вкус	Характерные для ботанического сорта, без постороннего запаха и/или привкуса
Длина растений от шейки корня до кончиков верхних листьев, мм, не более	250,0
Массовая доля укропа, не соответствующего требованиям, %, не более, в том числе:	10,0

1	2
– с пожелтевшими кончиками листьев, загрубевшими стеблями	10,0
– с легким увяданием листьев	10,0
– с нераспустившимися цветочными зонтиками и неогрубевшими стеблями	10,0
Массовая доля земли, прилипшей к корешкам, %, не более	1,0
Наличие посторонней примеси (земли, песка, сорной травы и пр.)	Не допускается
Наличие растений с частично сформировавшимися семенами	Не допускается
Наличие сельскохозяйственных вредителей	Не допускается
Наличие растений, поврежденных сельскохозяйственными вредителями, пораженных гнилью и испорченных	Не допускается
Массовая доля растений с длиной от шейки корня до кончиков верхних листьев более 250 мм, %, не более	10,0

Физико-химические показатели сырого молока приведены в таблице 4 [3].

Таблица 4 – Физико-химические показатели сырого молока

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля жира, %, не менее	2,8
Массовая доля белка, %, не менее	2,8
Кислотность, °Т	От 16,0 до 21,0 включ.
Массовая доля сухих обезжиренных веществ молока (СОМО), %, не менее	8,2
Группа чистоты, не ниже	II
Плотность, кг/м , не менее	1027,0
Температура замерзания, °С, не выше минус	0,520
Содержание соматических клеток в 1 см , не более	4,0·10
КМАФАнМ*, КОЕ**/см , не более	1,0·10
* Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. ** Колониеобразующие единицы.	

Полученные сведения позволяет определить требования к заготовляемому сырью и определить нормы безопасности сырья.

Список использованной литературы

1. ГОСТ Р 55904–2013 Петрушка свежая. Технические условия
2. ГОСТ 32856–2014 Укроп свежий. Технические условия
3. ГОСТ 31449–2013 Молоко коровье сырое. Технические условия

УДК 631.362.41

Шило И.Н., доктор технических наук, профессор, Романюк Н.Н., кандидат технических наук, доцент, Агейчик В.А., кандидат технических наук, доцент, Есипов С.В.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

УСТРОЙСТВО ДЛЯ СОРТИРОВАНИЯ ПЛОДОВ

Отрасли плодоводства отводится особая роль в вопросе насыщения потребительского рынка и обеспечения населения Республики Беларусь продуктами питания. Плоды и ягоды являются одним из основных источников витаминов и биологически ценных веществ, имеющих лечебно-профилактическое значение для человека. Оптимальная потребность в плодово-годной продукции для Беларуси составляет около 1 млн т в год [1].

Для того, чтобы качественно сохранить собранный урожай и довести его до потребителя, необходимо плоды подвергнуть сортировке и калибровке на фракции.

Цель наших исследований – повышение качества разделения плодов на размерные фракции.

Проведенный патентный поиск показал, что известно устройство для сортирования плодов [2], содержащее сортирующую поверхность, образованную замкнутыми ремнями, огибающими шкивы, установленные на ведущем и ведомом валах, расположенных на раме и поддерживаемых в натянутом состоянии роликами, установленными посредством тяговых элементов на траверсе, закрепленной относительно рамы подвижно с помощью дополнительных тяговых элементов, которые установлены на концах траверсы в направляющих рамы, причем торцы траверсы снабжены нишами, а направляющие – опорами с шипами, которые установлены в нишах, при этом направляющие выполнены в виде паза со сквозным отверстием на конце, направленным к центру устройства, причем размер отверстия выполнен с возможностью выхода опоры с шипами из ниши.

Такое устройство не позволяет производить качественное разделение плодов на фракции, так как после их попадания на сортирующую поверхность плоды не подвергаются существенному дополнительному внешнему воздействию, а лишь могут перекатываться по ней под действием вибрации и особенностей своей формы. Плоды в течение короткого времени перемещаются на параллельно движущихся с равной скоростью ремнях к выходу из устройства или проскакивают между ними, попадая в мелкую фракцию. Если форма поверхности плодов отличается от близкой к шаровой, то возможность прохождения их между ремнями во многом будет зависеть от расположения плода относительно ремней в момент его попадания на сортирующую поверхность. Поэтому, например, мелкие плоды, при их первоначальном попадании на сортировальную поверхность в положении по длине близкому к перпендикулярному относительно ремней, далее уже мало меняют свою ориентацию относительно их и выносятся ремнями в крупную фракцию, что снижает качество сортировки и требует дальнейшей доработки сортированного материала вручную.

В Белорусском государственном аграрном техническом университете разработана оригинальная конструкция устройства для сортирования плодов [3].

На рисунке 1 приведена схема устройства: *а* – вид сбоку; *б* – схема снятия и установки ремня на устройстве; *в* – вид А; *г* – вид Б; *д* – вид В; *е, ж* – схемы крепления шкивов на ведущем валу; *и* – схема установки ведомых шкивов на неподвижной оси.

Устройство для сортирования плодов содержит сортирующую поверхность 1, образованную системой гибких замкнутых ремней 2, огибающих большой 3 и малый 4 (меньше на 25–30 %) шкивы ведущего вала 5, выравнивающие шкивы 6 промежуточной оси 7, расположенные напротив шкивов меньшего диаметра 4, ведомые шкивы равных размеров 8, установленные в подшипниках скольжения в виде капроновых втулок 9 на неподвижной оси 10, и ролики 11 натяжного механизма. Ролики 11 посредством тяговых элементов 12 установлены на траверсе 13. Шкивы выполнены из двух свинченных половин. Ведущий вал 5, промежуточная ось 7, неподвижная ось 10 и траверса 13 закреплены на раме 14, которая состоит из боковин 15 и поперечных связей 16, причем траверса 13 расположена вне контура ремней 2, а связи внутри контура.

Рама 14 опирается на съемные стойки 17 и содержит направляющие 18, выполненные в виде паза 19 и закладного отверстия 20, которые расположены на контурах пазов 19, направленных к центру устройства. На направляющих 18 в пазах 19 посредством концевых цапф 21 закреплена траверса 13. Цапфы 21 выполнены отдельно от траверсы 13, содержащей продольную щель 22, в которой расположены тяговые элементы 12, ролики 11 и торцевые ниши 23. Цапфы 21 имеют шипы 24, опоры 25 и упоры 26. Размер *А* опоры 25 и паза 19, размер *С* шипа 24 ниши 23 выполнены одинаковыми, а размер *Д* отверстия 20 выполнен не менее размера *В* упора 26. Шипы 24 цапф 21 расположены в нишах 23, а опоры 25 – в пазах 19. Цапфы 21 снабжены дополнительными тяговыми элементами 27. Шкивы 3, 4 и 6 снабжены средством фиксации 28 их в любом месте на ведущем вале 5 и промежуточной оси 7, а для передачи крутящего момента используется шпоночное соединение 29.

Стопорение тяговых элементов 12 и 27 осуществляется гайками 30 и 31 соответственно. Устройство оборудовано загрузочным 32 и выгрузными транспортерами 33 и 34 соответственно для мелкой и крупной фракции.

Устройство для сортирования плодов работает следующим образом.

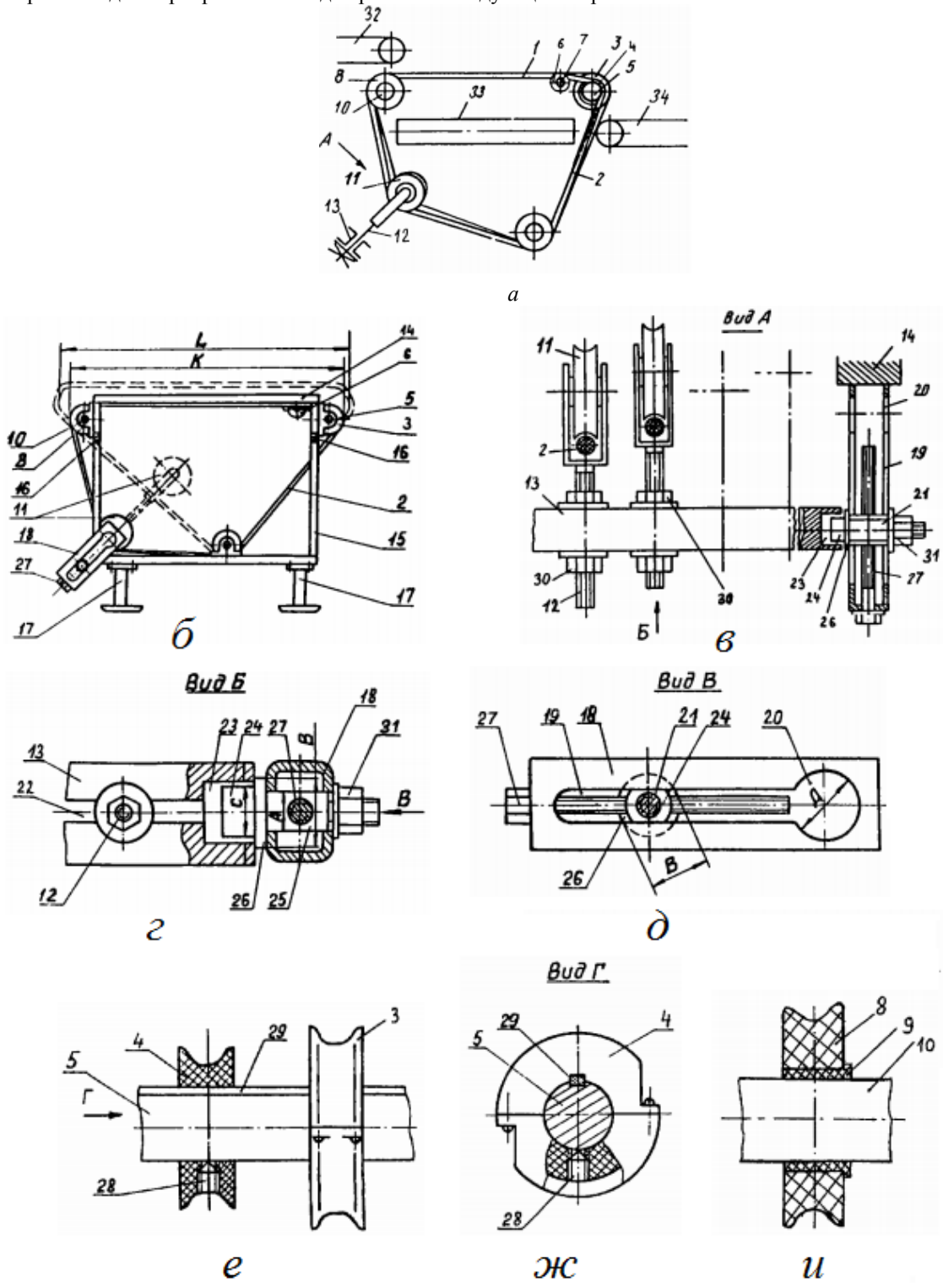


Рисунок 1 – Устройство для сортирования плодов

Транспортер 32 подает плоды на сортирующую поверхность 1. Ремни 2 сортирующей поверхности 1 огибающие большие шкивы 3 ведущего вала 5 движутся быстрее (на 25–30%), чем ремни 2, огибающие малые шкивы 4 ведущего вала 5, вследствие разности окружных скоростей этих шкивов. В результате соседние ремни 2 оказывают на плод разное воздействие, что способствует их повороту на сортирующей поверхности до положения, при котором плоды располагаются своим наименьшим размером перпендикулярно ремням 2 и те из них, у которых этот размер меньше зазора между ремнями 2, поступают на транспортер 33, а крупные плоды сходят через выравнивающие шкивы 6 промежуточной оси 7 и через вал 5 со шкивами 3 и 4 на транспортер 34. Далее рассортированные плоды поступают по назначению.

Техническая настройка и ремонт устройства при оборвавшемся ремне осуществляется следующим образом. Перед расстановкой шкивов 3, 4, 6 и 8 их расфиксировывают и посредством тяговых элементов 27 ослабляют натяжения ремней 2. При увеличении зазоров между ремнями 2 часть шкивов 3, 4, 6 и 8, ремней 2 и роликов 11 может оказаться лишней – их снимают с устройства. Для этого ослабляют ремни настолько, что при натяжении их над сортирующей поверхностью 1 образовался участок ремней длиной *L* большей, чем расстояние *K* между крайними кромками шкивов 3 и 6. Затем ремень 2 перекидывается через боковины 15, и он свободно спадает вниз на траверсу 13, которую подводят вверх и располагают напротив отверстий 20, вывертывают тяговый элемент 27 и выводят цапфу 21 из ниши 23 и отверстия 20. Теперь траверса 13 повертывается так, что в образовавшуюся между ней и направляющей 18 щель можно вынуть ремень 2. Если сортировка легкая или есть подъемное средство, то, приподняв один край сортировки под стойками 17, вынимается ремень. Вместе с ремнем 2 вынимаются и тяговые элементы 12, предварительно вытянутые из щели 22 траверсы 13. Если сортировку приподнять нельзя, то для снятия ремней 2, поочередно снимают стойки 17. Затем цапфы 21 устанавливают в пазы 19 и ниши 23. Лишние шкивы 3, 4, 6 и 8 снимают с устройства, развинтив их половины. Оставшиеся шкивы устанавливают на необходимом расстоянии друг от друга, ремни натягивают, и сортировка готова к работе. При уменьшении зазора между ремнями на устройство устанавливают дополнительные шкивы 3, 4, 6 и 8, ремни 2 и ролики 11 с тяговыми элементами 12. Установка осуществляется в обратной последовательности. Аналогичным образом заменяются оборвавшиеся ремни.

Список использованной литературы

1. Перспективы хранения плодов. Наука и инновации : научно-практический журнал. [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://www.innosfera.org/node/543. Дата доступа: 15.01.2017.
2. А.с. СССР 1773326, МПК А 01D 33/08, 1992.
3. Патент РБ 3231, МПК А 01D 33/08, 2006.

УДК 65.012.122:664.1.03:664.29

Дейниченко Г.В., доктор технических наук, профессор,
Гузенко В.В., кандидат технических наук
Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина

ПОЛУЧЕНИЕ ПЕКТИНОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ МЕТОДОМ УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ

Технология получения пектина имеет ряд основных стадий: подготовка сырья, гидролиза-экстрагирования пектиновых веществ, фильтрование суспензии, повышение концентрации сухих веществ, осаждение пектина спиртом, сушки и измельчения продукта. Одной из наиболее важных стадий обработки пектиновых экстрактов является процесс концентрирования [1].

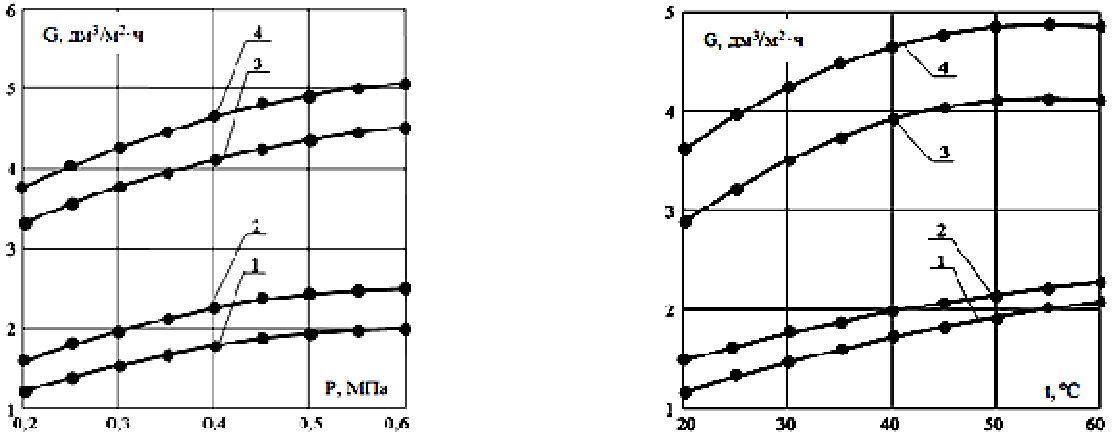
К традиционным методам концентрирования пектиновых экстрактов относятся процессы осаждения этиловым спиртом, сублимационное сушки, вымораживания, прессования на пакетных прессах; концентрирование испарением с применением роторно-пленочных и вакуум-аппаратов [2].

Традиционный метод получения пектинового концентрата, предусматривающий концентрирование экстрактов перед осаждением пектиновых веществ с помощью вакуумного выпаривания имеет свои недостатки [3]. К таким недостаткам можно отнести значительные затраты энергии, деструкция молекул пектина, что ведет к ухудшению качественных показателей конечного продукта. Еще одним недостатком, который следует учитывать, является то, что во время выпаривания концентрируется ряд “балластных” веществ, которые нужно дополнительно удалять с помощью многостадийной спиртово–кислотной очистки. Кроме того, выпаривание дает возможность снизить содержание нитратов всего на 5...25%, в то время как мембранная очистка – на 65...70% [4].

Концентрирование пектинового экстракта – важнейший этап пектиновой технологии, от которого во многом зависит потребительское качество продукта – жидкого пектинового концентрата. При этом процесс ультрафильтрационного концентрирования отличается от обычных процессов фильтрации тем, что при этом происходит «фильтрация» на молекулярном уровне, то есть сквозь мембрану разделяются компоненты гомогенных растворов пищевых продуктов. Ультрафильтрация основана на применении полупроницаемых полимерных мембран, способных при определенных условиях разделять раствор пищевого продукта на его отдельные компоненты [5].

Нами было проведено исследование по выбору оптимальных параметров проведения концентрирования пектиновых экстрактов, которые были получены из сухого свекловичного жома. Полученные экстракты, нейтрализованные до значения pH = 2,8...3 отделяли от твердой фазы и подвергали обработке в ультрафильтрационном модуле с плоскими мембранными элементами (мембранами) при тупиковом режиме и с применением интенсифицирующего средства – вибрирующего перфорированного диска. В качестве мембранных элементов использовали ультрафильтрационного мембраны типа ПАН–50, ПАН–100, площадь фильтрующей поверхности которых составляла 0,21 м^2. Температура концентрирования пектинового экстракта составляла t = 20...60 ºС, значение давления Р = 0,1...0,6 МПа, продолжительность процесса τ = 0,5...4 часов.

По результатам исследований были получены графические зависимости производительности от давления, показателя температуры и продолжительности процесса (рис. 1, 2). Из зависимости производительности мембран ПАН–50 Н–100 от давления ультрафильтрации при температуре 20 ºС (рис. 1 а) видно, что изменение производительности с повышением давления в случае тупикового режима и режима с вибрационной турбулизацией процесса УФ имеет подобный характер. При значениях от 0,1 МПа до 0,4 МПа в обоих режимах наблюдается резкое увеличение производительности для обеих мембран. На участке значений от 0,4 МПа до 0,6 МПа производительность для двух типов мембран с повышением давления практически не изменяется.



а) б)

Рисунок 1 – Зависимость производительности ультрафильтрационных мембран типа ПАН при мембранном разделении пектиновых экстрактов:
от давления (а) при температуре 20 ºС; от температуры (б) при давлении 0,4 МПа
1, 3 – мембрана ПАН–50 в тупиковом режиме и в режиме с вибрационным перемешиванием соответственно; 2, 4 – мембрана ПАН–100 в тупиковом режиме и в режиме с вибрационным перемешиванием соответственно

Графическая зависимость влияния температуры пектиновых экстрактов на производительность полупроницаемых мембран типа ПАН (рис. 1 б) показывает различие кривых для обоих режимов. В диапазоне значений температуры от 20 до 40 ºС наблюдается интенсивное увеличение производительности полупроницаемых мембран типа ПАН для обоих режимов.

Так, с увеличением температуры от 40 до 60 ºС в случае тупикового режима производительность обеих типов мембраны изменяется незначительно и имеет подобный характер. В случае турбулизации с увеличением температуры для мембраны ПАН–50 производительность приобретает устойчивого значения, а для мембраны ПАН–100 продолжает расти, но менее интенсивно. Дальнейшее увеличение температуры нецелесообразно, что объясняется деструкцией пектиновых веществ в экстракте.

На следующем этапе исследований определяли влияние продолжительности процесса ультрафильтрационного концентрирования пектиновых экстрактов на производительность полупроницаемых мембран (рис. 3). Как свидетельствуют полученные зависимости, в тупиковом режиме в течение первых 0,5...2,0 часов происходит резкое уменьшение производительности полупроницаемых мембран. Это можно объяснить интенсивным образованием гель-слоя на поверхности мембраны, что препятствует процесса ультрафильтрационного разделения. Дальнейшая ультрафильтрационная обработка не приводит к существенному снижению производительности мембран.

Несколько иной характер изменения производительности мембран от продолжительности

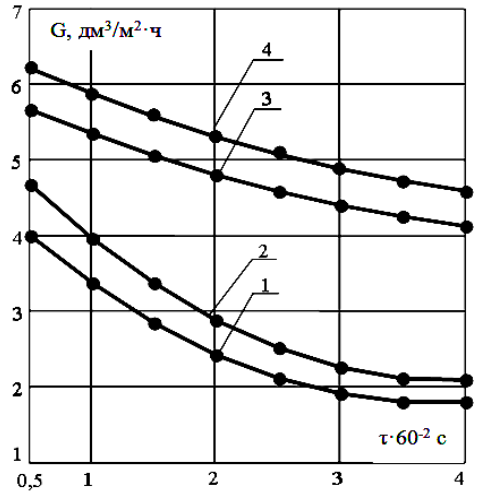


Рисунок 2 – Зависимость производительности ультрафильтрационных мембран типа ПАН от продолжительности процесса мембранного разделения пектиновых экстрактов при температуре 20 ºС и давлении 0,4 МПа
1, 3 – мембрана ПАН-50 в тупиковом режиме и в режиме с вибрационным перемешиванием соответственно; 2, 4 – мембрана ПАН-100 в тупиковом режиме и в режиме с вибрационным перемешиванием соответственно

процесса ультрафильтрации пектинового экстракта наблюдается в режиме с вибрационным перемешиванием. При этом также происходит снижение производительности обоих типов мембран, но в значительно меньшей степени. Медленный характер уменьшения производительности ультрафильтрационных мембран, обусловленный влиянием вибрационной турбулизации, что препятствует увеличению толщины поляризационного осадка на их поверхности.

Проведенные исследования показали значительные преимущества мембранных методов обработки, наряду с другими способами. Поэтому исследование процессов концентрирования пектинового экстракта с помощью процесса ультрафильтрации является на сегодня актуальной задачей, потому что позволяет получать пектиновые концентраты с высокими, ярко выраженными пищевыми и питательными свойствами. Эксплуатация ультрафильтрационных установок во время концентрирования пектинового экстракта снижает образование на поверхности полупроницаемой мембраны поляризационного слоя высокомолекулярных соединений. Определены рациональные технологические параметры проведения процесса ультрафильтрационного концентрирования пектиновых экстрактов в вибрационном режиме. Экспериментально доказано, что наиболее эффективными рациональными режимами процесса ультрафильтрационного концентрирования пектинового экстракта с использованием полупроницаемых мембран является значение давления 0,4...0,5 МПа, температуры 40...50 ºС, продолжительность процесса ультрафильтрации – 1...1,5 часов.

Список использованной литературы

1. Ильина И. А. Научные основы технологии модифицированных пектинов: [монография] / И. А. Ильина. – Краснодар : Просвещение-Юг, 2001. – 312 с.
2. Донченко Л. В. Пектин: основные свойства, производство и применение [монография] / Л. В. Донченко, Г. Г. Фирсов – М.: ДеЛи, 2007.–276 с.
3. Кузнецова Е. А. Ультрафильтрационное концентрирование и очистка экстрактов подсолнечного пектина / Е. А. Кузнецова, А. В. Халецкий, А. Л. Лукин, В. В. Котов // Сорбционные и хроматографические процессы. 2007. – Т. 7. – Вып.6 – С. 965 – 967.
4. Голубев В. Н. Пектин : химия, технология, применение [монография] / В. Н. Голубев, Н. П. Шелухина. – Москва, 1995. – 387с.
5. Дейниченко Г. В. Ультрафільтраційні процеси та технології раціональної переробки білково-вуглеводної молочної сировини [монографія] / Г. В. Дейниченко, З. О. Мазняк, І. В. Золотухина. – Х : Факт, 2008. – 208 с.

УДК 644.641

Олейник С. Г., кандидат технических наук, доцент
Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина
Запаренко А. В.
Харьковский торгово-экономический институт Киевского национального торгово-экономического университета, г. Харьков, Украина

ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЗЕРНОВОГО ТЕСТА И КАЧЕСТВО ХЛЕБА

Одним из приоритетных направлений развития хлебопекарной отрасли Украины является расширение ассортимента хлебобулочных изделий оздоровительного назначения. Перспективным путем решения этой задачи является производство хлеба из цельного зерна, что позволяет максимально сохранить заложенные в него природой белки, неперевариваемые компоненты пищи, витамины, макро- и микроэлементы. Регулярное потребление зерновых сортов хлеба способствует снижению риска возникновения ожирения, диабета, сердечно-сосудистых, онкологических и других заболеваний [1], что свидетельствует о необходимости увеличения их количества в ассортименте хлебобулочной продукции. Однако хлеб из целого зерна по показателям качества уступает изделиям из муки, что в основном вызвано крупностью частиц зернового теста, значительным содержанием в нем некрахмальных полисахаридов и ухудшением состояния клейковины во время длительной стадии замачивания зерна. В этой связи актуальным является поиск технологических мероприятий, направленных на повышение потребительских свойств зернового хлеба.

В мировой практике для интенсификации технологических процессов и улучшения качества хлебобулочных изделий успешно применяют ферментные препараты. С целью регулирования структурно–механических свойств изделий с высоким содержанием некрахмальных полисахаридов с успехом применяются цитолитические ферментные препараты [2; 3], а для укрепления слабой клейковины – ферментные препараты окислительного действия [2–4]. В научной литературе представлены данные о целесообразности совместного применения цитологических ферментных препаратов и оксидоредуктаз для улучшения структуры хлеба за счет синергизма их действия [3]. Целлюлазы и гемицелюллазы нашли применение в технологии зернового хлеба на этапе замачивания зерна для размягчения его периферийных частиц [5], однако более эффективно изменять состояние биополимеров, на наш взгляд, можно путем введения ферментных препаратов на стадии приготовления теста.

Целью данного исследования является изучение влияния ферментных препаратов целлюлолитического, гемицеллюлолитического и окислительного действия Целлюлад, Ксилолад и Глюкозооксидазу на реологические свойства зернового теста и качество готового хлеба.

В работе использовали ферментные препараты, выпускаемые ДП «Энзим» (г. Ладыжин, Украина) [6]. Для приготовления зернового хлеба использовали зерно полбы сорта Голиковская и зерно пшеницы сорта Харьковская 30, выращиваемые экспериментальными хозяйствами Института растениеводства НААН Украины (г. Харьков).

Реологические характеристики зернового теста определяли на эластопластометре Толстого по показателям его упругости, эластичности и вязкости. Качество зернового хлеба оценивали по физико-химическим показателям – влажности, кислотности, удельному объёму и пористости, а также по органолептическим показателям, которые определяли стандартными методами.

Зерновое тесто готовили следующим образом. Зерно полбы и пшеницы после предварительной очистки повергали замачиванию в 0,5% растворе уксусной кислоты при температуре 20°С и гидромодуле 1:1,5 в течение 15 и 18 ч соответственно. После замачивания зерно промывали, измельчали и на основе полученной массы замешивали зерновое тесто с добавлением 3,0% дрожжей хлебопекарных прессованных, 1,5% соли, ферментных препаратов Целлюлад, Ксилолад и Глюкозооксидаза в установленных ранее оптимальных количествах, которые составляли для полбяного теста – 0,038, 0,076 и 0,010%, а для пшеничного – 0,036, 0,065 и 0,007% к массе зерна соответственно. Тесто подвергали брожению в течение 90 мин при температуре 32°С, после чего делили на куски, формовали, сформованные тестовые заготовки подвергали расстойке при 37°С и выпекали при температуре 180…220°С в течение 30 мин. В качестве контрольных использовали образцы зернового теста и хлеба, приготовленные без добавления ферментных препаратов.

Результаты исследований обобщены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1– Влияние ферментных препаратов на реологические характеристики зернового теста

Показатель	Полбяное тесто		Пшеничное тесто	
	контроль	с ферментными препаратами	контроль	с ферментными препаратами
Модуль мгновенной упругости, $G_{пр} \times 10^{-4}$, Па	2,26±0,10	2,45±0,11	2,38±0,10	2,57±0,12
Модуль эластичности, $G_{ел} \times 10^{-3}$, Па	0,83±0,03	1,09±0,04	1,04±0,04	1,35±0,05
Пластическая вязкость, $\eta_0 \times 10^{-5}$, Па·с	1,92±0,07	6,36±0,22	1,78±0,08	5,74±0,15

Установлено, что контрольный образец полбяного зернового теста характеризуется более выраженными пластическими свойствами в сравнении с пшеничным, о чем свидетельствуют меньшие показатели модуля мгновенной упругости и модуля эластичности. Добавление комплекса ферментных препаратов способствует повышению показателя пластической вязкости в образцах полбяного и пшеничного теста в 3,3 и 3,2 раза, а также росту показателей модуля мгновенной упругости на 8,4 и 8,0% и модуля эластичности на 31,3 и 29,8% соответственно. Это объясняется комплексным действием ферментных препаратов на составляющие зернового теста. Так, вследствие окисления глюкозы под действием глюкозооксидазы в тесте образуется перекись водорода, которая окисляет тиоловые группы в молекулах белков клейковины, протеолитических ферментов, активаторов протеолиза, вследствие чего укрепляется клейковина и снижается активность протеолиза [4]. Кроме того, из литературных данных известно, что перекись водорода участвует в модификации свойств арабиноксиланов путем окисления их составляющей – феруловой кислоты, что приводит к образованию дополнительных связей и увеличению водопоглотительной способности теста, укреплению его структуры [2–4; 7].

Важным фактором улучшения реологических свойств зернового теста является частичный гидролиз целлюлозы и арабиноксиланов под действием Целлюлада и Ксилолада, в результате чего снижается их количество и изменяется состав арабиноксиланов в сторону увеличения содержания водорастворимых фракций, что способствует повышению водосвязывающей способности теста. Кроме того, вследствие гидролиза белок–полисахаридных связей под действием этих ферментных препаратов высвобождаются клейковинные белки, способные участвовать в образовании структуры теста согласно данным литературных источников [3; 8].

Анализ результатов оценки физико-имических показателей качества зернового хлеба (таблица 2) позволил установить, что образцы изделий, приготовленных с добавлением ферментных препаратов, имеют более высокую влажность сравнительно с контрольными образцами. Это связано с повышением его водоудерживающей способности вследствие биотрансформации некрахмальных полисахаридов и белков полбы и пшеницы. Показатель кислотности у исследуемых образцов полбяного и пшеничного хлеба на 7,4 и 8,0% больше, чем у соответствующих контрольных образцов. Следует отметить, что образцы полбяного и пшеничного хлеба с добавлением ферментных препаратов характеризуются повышенными показателями удельного объема и пористости, величина которых на 35,0 и 12,8% и 31,6 и 12,5% соответственно больше по сравнению с их значением в хлебе без ферментных препаратов.

Таблица 2 – Показатели качества зернового хлеба

Показатель	Зерновой полбяной хлеб		Зерновой пшеничный хлеб	
	без добавок (контроль)	с ферментными препаратами	без добавок (контроль)	с ферментными препаратами
Влажность, %	45,6±0,5	46,0±0,5	45,0±0,5	45,3±0,5
Титрованная кислотность, град.	2,7±0,1	2,9±0,1	2,5±0,1	2,7±0,1
Пористость ,%	58±2	65±2	56±5	63±5
Удельный объём, $см^3/г$	2,0±0,1	2,7±0,1	1,9±0,1	2,5±0,1

Положительный эффект от внесения комплекса ферментных препаратов на стадии приготовления зернового теста подтвержден и результатами органолептической оценки качества выпеченного хлеба: эти изделия отличались более выпуклой и гладкой поверхностью без подрывов и трещин, в то время как у контрольных образцов она была шероховатой с незначительными трещинами. Наибольшие изменения были отмечены при оценке состояния мякиша исследуемых образцов хлеба – по сравнению с контрольным он характеризовался большей эластичностью, лучшей разрыхленностью, имел более равномерную и развитую пористость.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что комплексное использование ферментных препаратов Целлюлад, Ксилолад и Глюкозооксидаза при производстве хлеба зернового полбяного и пшеничного способствует улучшению реологических свойств зернового теста и повышению органолептических и физико-имических показателей качества зернового хлеба.

Список использованной литературы

1. Whole grain consumption and the risk of cardiovascular disease, cancer, and all–cause and cause–specific mortality – a systematic review / [D. Aune, N. Keum, E. Giovannucci et al.] // BMJ. – 2016. – Vol. 353. – P. 1–13. DOI: http://dx.doi.org/10.1136/bmj.i2716.
2. Уайтхерст Р. Дж. Ферментные препараты в пищевой промышленности / Р. Дж. Уайтхерст, М. Ван Оорст ; пер. с англ. Д-ра хим. наук С. В. Макарова. – СПб. : Профессия, 2013. – 408 с.
3. Primo–Martin C. Influence of pentosanase and oxidases on water–extractable pentosans during a straight breadmaking process / C. Primo–Martin, M. A. Martinez–Anaya // J.Food Sci. –2003. – Vol. 68. – P. 31–41.
4. Матвеева И. Глюкозооксидаза для улучшения пшеничной муки и хлеба / И. Матвеева, Т. Колупаева // Хлебопродукты. – 2003. – № 7. – С. 30–31.
5. Кузнецова Е. А. Влияние биокатализаторов на основе целлюлаз на изменение некоторых показателей / Е. А. Кузнецова, С. Я. Корячкина // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 12. – С. 361–365.
6. Ензим. Завод препаратів мікробіологічного синтезу [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <www.enzim.biz>.
7. Hoseney R. C. A mechanism for the oxidative gelation of wheat flour water–soluble pentosans / R. C. Hoseney, J. M. Faubion // Cereal Chemistry. – 1981. – Vol 58. – No. 5. – P. 421–424.
8. Hemdane S. Wheat (Triticum aestivum L.) bran in bread making: a critical review / [S. Hemdane, P. J. Jacobs, E. Dornez et al.] // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. – 2015. – P. 1–14.

УДК 664.38

Махинько В.Н., кандидат технических наук, доцент,
Соколовская И.А., кандидат технических наук, Прищепчук М.А.
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

СОВРЕМЕННАЯ МЕТОДИКА РАСЧЕТА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И РАЦИОНОВ

Белок является наиболее дефицитной составляющей большинства пищевых рационов. Поскольку он имеет важную физиологическую роль, решению проблемы белкового дефицита посвящены работы ученых различных стран. Преодолением проблемы белково-калорийной недостаточности в мировом масштабе занимается созданное еще в 1946 году подразделение ООН – Продовольственная и сельскохозяйственная организации (ФАО). Международные эксперты на Консультативных собраниях, которые проводятся приблизительно раз в десять лет, рассматривают различные пути решения проблемы белкового дефицита и пытаются разработать действенные методики оценки белковой составляющей как отдельных пищевых продуктов, так и рационов. Хотя наилучшим методом оценки биологической ценности являются клинические исследования, проведение подобных исследований в глобальном масштабе является нецелесообразным как с экономической, так и с этической точки зрения. Лучше использовать расчетные методы. К сожалению, даже в наши дни как в периодической, так и в учебной литературе можно встретить использование с целью оценки биологической ценности продуктов предложенного еще в 1971 году [1] метода расчета аминокислотного числа (аминокислотного скора), который предусматривает простое сравнение содержания незаменимых аминокислот

в исследуемом и эталонном белке. Однако применение этого метода почти сразу же после его утверждения выявило определенные различия между ожидаемыми (расчетными) и действительными (медико–биологическими) результатами. Особенно это касалось растительных источников белка. На то время уже было известно, что конфигурация белковой молекулы, наличие антипитательных и сопутствующих веществ (ингибиторов пищеварительных ферментов, пищевых волокон, дубильных веществ, фитатов), а также режим технологической обработки могут существенно снижать биодоступность аминокислот. Также менялись требования к самому составу эталонного белка с учетом новейших данных физиологических потребностей людей разных возрастных групп (последняя редакция формулы эталонного белка, утвержденная в 2011 году [2], приведена в таблице 1).

Таблица 1 – Формула эталонного белка

Аминокислота	Предлагаемое содержание аминокислоты, мг/1 г белка	
	Рекомендации ФАО/ВООЗ 1971 г. [1]	Рекомендации ФАО 2011 г. [2]
Валин	50	40
Гистидин	—	16
Изолейцин	40	30
Лейцин	70	61
Лизин	55	48
Метионин+цистин	35	23
Треонин	40	25
Триптофан	10	6,6
Фенилаланин+тирозин	60	41

Поэтому в 1989 году на Консультативном собрании экспертов ФАО/ВОЗ была предложена [3] методика уточненного расчета биологической ценности пищевых продуктов и рационов путем определения их аминокислотного числа с поправкой на усвояемость белка (PDCAAS). Она предусматривает выполнение несколько этапов:

1) химический анализ продукта с определением основных составляющих (общий азот, жиры, углеводы и пищевые волокна);

2) определение аминокислотного профиля белка (содержание незаменимых аминокислот, мг/1 г белка);

3) если для данного продукта в существующих базах данных нет показателя усвояемости белка (значения для некоторых продуктов приведены в таблице 2) – проведение дополнительных лабораторных исследований на крысах, учитывая полученную на первом этапе информацию о наличии в составе продукта жира и пищевых волокон;

4) сравнение химически определенного количества аминокислот с указанным в эталонном белке;

5) умножение полученного значения для лимитирующей кислоты (имеющей наименьшее аминокислотное число) на принятый или установленный показатель усвояемости белка – это и будет показатель PDCAAS.

Таблица 2 – Усвояемость белка некоторых пищевых продуктов [3]

Источник белка	Усвояемость белка, %	Источник белка	Усвояемость белка, %
Пшеничная клейковина	99	Тритикале	90
Яйцо	97	Рис полированный	88
Пшеничная мука	96	Горох	88
Молоко, сыр	95	Кукуруза	87
Арахисовое масло	95	Пшеница	86
Изолят соевого белка	95	Овсяные хлопья	86
Мясо, рыба	94	Соевая мука	86
Арахис	94	Пшено	79
Семена хлопка	90	Фасоль	78
Мука из семян подсолнечника	90	Пшеничная крупа	77

Поскольку методика PDCAAS обеспечивала получение значений биологической ценности, очень близких к результатам клинических исследований [4], она сразу же была принята научным сообществом. Однако ее широкое внедрение и накопление статистического материала выявили два проблемных момента, для решения которых следующим Консультативным собранием экспертов ФАО/ВОЗ/УООН, которое состоялось в 2002 году, в методику расчета показателя PDCAAS было внесено два корректирующих уточнения [5], которые дали возможность решить выявленные противоречия:

1) если аминокислотное число даже лимитирующей аминокислоты оказывается больше единицы, его сначала приравнивают к единице и только потом умножают на показатель усвояемости белка (изначально предполагалось, что излишек лимитирующей аминокислоты может «исправить» низкую усвояемость белка, однако это уравнивало довольно разные по биологической ценности продукты, что не соответствовало результатам клинических исследований);

2) рассчитывая биологическую ценность смесей, учитывают как усвояемость каждой отдельной аминокислоты (этот показатель можно принимать равным показателю общей усвояемости белка), так и общую усвояемость белков смеси.

Пример расчета показателя PDCAAS для белка зерна пшеницы приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Расчет показателя PDCAAS для белка зерна пшеницы

Аминокислота	Содержание аминокислот в белке зерна пшеницы, мг/1 г белка [6]	Содержание аминокислот в эталонном белке ФАО, мг/1 г белка [3]	Аминокислотное число и лимитирующая аминокислота	Усвояемость белка, %	Показатель PDCAAS, %
Валин	47	40	1,2	86	0,6×86 = 52
Гистидин	23	16	1,4		
Изолейцин	35	30	1,2		
Лейцин	72	61	1,2		
Лизин	31	48	0,6		
Метионин+цистин	43	23	1,9		
Треонин	31	25	1,2		
Триптофан	12	6,6	1,8		
Фенилаланин+тирозин	81	41	2,0		

Использование показателя PDCAAS для расчета биологической ценности пищевых продуктов и рационов даст возможность оптимизировать химический состав существующих изделий и создавать новые продукты, белковый и аминокислотный состав которых будут максимально приближены к физиологическим потребностям организма человека.

Список использованной литературы

1. Энергетические и белковые потребности: доклад Специального объединенного комитета экспертов ФАО/ВОЗ (Серия докладов совещаний ФАО по питанию, № 52; Серия технических докладов, № 522); пер. на рус. – М.: Медицина, 1974. – 144 с. Режим доступа: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/92451/1/WHO_TRS_522_rus.pdf.
2. Dietary protein quality evaluation in human nutrition : Report of an FAO Expert Consultation. – Rome : FAO, 2013 – 66 p. Режим доступа: http://www.fao.org/3/a–i3124e.pdf.
3. Protein quality evaluation: report of the Joint FAO/WHO Expert Consultation. – Rome : FAO, 1991. – 66 p. Режим доступа: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/38133/1/9251030979_eng.pdf.
4. Schaafsma, G. Advantages and limitations of the protein digestibility–corrected amino acid score (PDCAAS) as a method for evaluating protein quality in human diets // British Journal of Nutrition. – 2012. – 108 (S2). – Pp. 333 – 336. Doi: 10.1017/S0007114512002541. Режим доступа: https://www.cambridge.org/core/services/aop–cambridge–core/content/view/B8AF22E072A9236C87E03EF2960EF5EE/S0007114512002541a.pdf/div–class–title–advantages–and–limitations–of–the–protein–digestibility–corrected–amino–acid–score–pdcaas–as–a–method–for–evaluating–protein–quality–in–human–diets–div.pdf
5. Protein and amino acid requirements in human nutrition : report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation (WHO technical report series ; no. 935). – Geneva : WHO, 2007 – 256 p. Режим доступа: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43411/1/WHO_TRS_935_eng.pdf.
6. Молчанова Е. Н. Оценка качества и значение пищевых белков / Е. Н. Молчанова, Г. М. Суслянок // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2013. – № 1. – С. 16–22.

УДК 338.41:69

Мисун И.Н., Мартинович А.Н., Мисун В.Л.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЯГОД КЛЮКВЫ

С давних времен для того, чтобы сохранить собранный урожай ягод от порчи бактериями и микроорганизмами, а также их полезные и вкусовые качества, применяют различные способы переработки ягод, основными из которых являются: консервирование в герметической таре, сушка, охлаждение, замораживание, уваривание с сахаром (клюква в сахарной пудре, в шоколадной глазури, с различными обсыпками (кокосом», арахисом, фундуком и миндалем), маринование, мочение и т.д.

Ягодные кондитерские изделия – это продукты переработки ягод с добавлением большого количества сахара (60 – 75%) и другого сырья [1]. В отличие от большинства сахаристых кондитерских изделий они обладают более высокой биологической ценностью, так как для их производства используется сырье, богатое витаминами, минеральными веществами и др. К факторам же формирующих качество ягодно-кондитерских изделий главным образом относится сырье и технология производства, а к факторам сохраняющим качество –

упаковка, хранение, маркировка и микробиологическая чистота продукта [2].

В настоящее время используется и ряд промышленных технологий сушения ягод: конвективная, кондуктивная, сублимационная, высокочастотная, инфракрасная технология и др. Особого внимания заслуживает инфракрасная технология, которая позволяет сохранить витамины и другие биологически активные вещества на 85–90% от исходного продукта. При последующем непродолжительном замачивании сушеный продукт восстанавливает все свои натуральные свойства: цвет, естественный аромат, форму, вкус, при этом не содержит консервантов, т.к. высокая плотность инфракрасного излучения уничтожает вредную микрофлору в продукте, благодаря чему он может сохраняться около года без специальной тары, в условиях, которые исключают образование конденсата [2].

Продуктом высокого качества и хороших вкусовых свойств после переработки клюквы является варенье, джем, а одним из лучших способов консервирования крупноплодной клюквы считается замораживание. Даже при температуре замораживания минус 12°С получается доброкачественный и устойчивый продукт [2]. Снижение температуры продукции позволяет существенно затормозить или остановить все процессы метаболизма внутри ягод и существенно увеличить сроки их сохранности. Ягоды при этом сортируют, очищают и расфасовывают в контейнеры. Для заморозки, как правило, применяют скороморозильные аппараты – чем интенсивнее охлаждается продукт, тем меньшие кристаллы льда создаются в тканях, что позволяет при размораживании ягод восстановить их изначальный вид.

Уваривание с сахаром – это один из наиболее распространенных способов переработки ягод клюквы крупноплодной. В этом случае выполняется длительная термическая обработка продукции с различной концентрацией сахара и воды, в зависимости от задачи, какой конечный продукт требуется получить. Уваривание с сахаром применяется при производстве варенья, повидла, джемов, желе и других видов продукции.

Маринование – это способ консервирования ягод с добавлением уксусной кислоты. Маринады с высокой концентрацией уксуса (1,5–2%) допускается хранить без специальных условий и герметически укупоренной тары [1]. Слабокислые маринады, для предотвращения развития плесени, требуется укупоривать.

Известен так же и способ переработки замороженных ягод [3], когда размораживание, прогрев и отделение сока проводят за одну операцию в микроволновой печи, работающей на частоте 2450±50 МГц в течение времени от 5 до 30 мин. В этом случае сок отделяется самотеком, а ягоды после его отделения протирают на пюре или измельчают на джем. Отходы после протирания направляют на сушку для получения цукатов или на пищевые порошки–приправы. Прогрев ягод можно производить циклами от 5 до 15 мин [3]. Количество циклов составляет от одного до трех. Способ прост в осуществлении и обеспечивает безотходную переработку замороженных ягод и получение натуральных продуктов с минимальной тепловой обработкой [3].

Список использованной литературы

1. Шашилова В.П., Федина В.Н. Хранение и переработка плодов и ягод / В.П. Шашилова, В.Н. Федина.– Росагропромиздат, 1998. – 188стр.

2. Ярмилка, В. Н. Современные способы хранения плодов, овощей, ягод и винограда / В.Н. Ярмилка. – Агро новость, 2010. – С.21–24.

3. Способ безотходной переработки замороженных ягод: пат. РФ №2143813 на изобретение, A23B007/045 A23L001/025 / Дмитриева Г.С.; заявитель: ЗАО "Евдокия-Д"; заявл. 17.11.1997; опубл. 10.01.2000.

УДК 331.44:67

Мисун А. Л., Мартинович А.Н., Мисун В.Л.

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА ЯГОД КЛЮКВЫ

В мировой практике существует множество различных методов определения качества ягодной продукции, основные из них подразделяются на две группы: сенсорные (от лат. «sansus» – чувство, ощущение), органолептические (инструментальные или лабораторные) [1]. Ягоды распространены повсеместно, встречаются в виде культурных и дикорастущих форм.

Беларусь имеет благоприятные почвенно-климатические условия для возделывания большинства ягодных культур, ягоды используют в свежем виде, замораживают, сушат, они являются сырьем для кондитерской, консервной, винодельческой промышленности и т.д. В зависимости от особенностей строения и формирования ягоды подразделяют на настоящие, сложные и ложные.

Качество ягод клюквы зависит от многих факторов: выбора сортов культуры, санитарной обрезки побегов клюквенника, внесение удобрений, обеспечение хорошей системой орошения, способа уборки клюквы и т.д. Первенство по определению качества ягод принадлежит сенсорным методам, однако немаловажную роль здесь играет опыт человека, состояние его психики в данный момент и добросовестность.

Основная задача для определения качества ягод заключается в установлении оптимальной даты сбора и их транспортировки, так как ягоды созревают неравномерно. В результате чего, пригодность клюквы для

потребления, определяется количеством содержания в ней сахара, для этого используется лабораторный метод, заключающийся в применении специальных приборов, автоматически регистрирующие показатели качества ягоды. В зависимости от принципа действия прибора, применения тех или иных реактивов, лабораторные методы исследования разделяют на следующие виды: физические, химические, физико-химические, биологические и технологические [2].

Собранная не вовремя клюква, может не соответствовать стандартным вкусовым качествам, она может быть кислой, а мякоть твердой. Для определения вкусовых ее качеств и входящих в нее компонентов – крупности, однородности, микроструктуры, содержания сахаров, сухих растворимых веществ, влажности, цвета, применяется физический вид исследований. Для выявления уровня зараженности ягоды, которая может возникнуть в случае задержки ее сбора, заражения грибковыми заболеваниями – используется акустический вид исследований.

Необходимо также иметь в виду, что на вязкость ягоды и вкусовые ее качества, в значительной степени влияют погодные условия. Из-за недостатка влаги, в засушливую погоду, ягоды затормаживаются в росте, вырастают мелкие и недостаточно насыщенные. В связи с этим, для определения качества клюквы, специалисты применяют физико-химический вид исследования продукции, а уровень качества ягоды, содержания токсических веществ, определяют биологическим видом проводимых исследований. При этом устанавливается ее пригодность для последующей реализации.

Клюкву собирают как вручную, так и механизированным способом, выбор способа сбора урожая зависит от ее размера и назначения. В случае механизированного сбора урожая, частое применение находит лабораторный метод, который дает достаточно правильные и сопоставимые результаты. Для мелких производителей клюквы находит свое применение и экспертный метод, который заключается в определении значения показателей ее качества, на основе решения принимаемого экспертами (дегустаторами).

В настоящее время, в условиях рынка, жесткой конкуренции, любой производитель должен строго соблюдать качественные показатели предлагаемой ягодной продукции, учитывать мнение потребителей.

Список использованной литературы

1. Трисвятский, Л.А. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов / Л.А. Трисвятский.– М.: Агропромиздат, 1991. – 415 с.
2. Трунов Ю. В., Родионов В. К., Скрипников Ю. Г. Плодоводство и овощеводство / Ю.В. Трунов, В.К. Родионов, Ю. Г. Скрипников. – Москва, «Колос», 2008. – 464 с.

УДК 333.45:61

Мисун И.Н., Мартинович А.Н., Мисун В.Л.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ЦЕЛЕБНЫЕ СВОЙСТВА КЛЮКВЫ

Среди всех ягод в природе клюква является одной из самых полезных, это уникальный продукт, польза которого обусловлена богатым химическим составом. Целебными свойствами обладают не только свежие плоды и листья, но и сушеная ягода, в которой в результате обработки сохраняется значительное количество полезных веществ. Она содержит в себе практически половину элементов таблицы Менделеева: йод, марганец, серебро, железо, магний, фосфор. Также она богата содержанием витаминов, таких как В1, В2, а количество витамина С выше, чем в цитрусовых, является натуральным источником сахарозы, фруктозы, каротина, некоторых эфирных масел и дубильных веществ и т.д.

Употребление этой ценнейшей ягоды улучшает аппетит и пищеварение, усиливается выработка желудочного сока и сока поджелудочной железы. Это приводит к излечению при гастритах с пониженной кислотностью желудочного сока, а также воспалений поджелудочной железы. Ягоды клюквы обладают также мочегонным и бактерицидным действием и полезны при пиелонефрите, содержат множество антиоксидантов, а также имеет противораковые и противовоспалительные свойства.

Проведенными ранее исследованиями доказано, что клюква снижает холестерин и препятствует образованию бляшек в сосудах и формированию тромбов, защищает сосуды мозга от инсультов. Установлено, что содержащиеся в клюкве урсоловая и олеаноловая кислоты расширяют венозные сосуды сердца, питают сердечную мышцу, уменьшает головные боли, понижает содержание протромбина в крови, повышают эластичность, прочность стенок кровеносных капилляров.

Ягоды клюквы полезно употреблять при повышенном кровяном давлении, гипо и авитаминозе С. Даже в отжимках после приготовления клюквенного сока содержится до 6% урсоловой кислоты, которая способствует расширению коронарных сосудов сердца.

Наряду со всеми ягодами, клюква отличается освежающим и тонизирующим свойствами, улучшает работу желудка и кишечника, обладает способностью защищать мочеполовую систему от инфекций, содержит компоненты проантоцианидина, которые предотвращают размножение бактерий в клетках мочеполовой системы. Напитки из клюквы обладают жаропонижающим действием и хорошо утоляют жажду, поэтому их рекомендуют применять при гриппе и высокой температуре. Морс и сироп клюквы применяют как

противолихорадочное средство, при авитаминозах, воспалительных заболеваниях, для снижения температуры и утоления жажды. При лечении респираторных заболеваний, ревматизма, ангины хорошо есть клюкву с медом. Сок клюквы обладает жаропонижающими, бактерицидными, жаждоутоляющими свойствами, очищает раны и ожоги и ускоряет их заживление, лечит кашель. Содержащиеся в клюкве проантоцианидины не дают развиваться болезням дёсен и кариесу. Клюквенный сок снижает риск мочеполовых инфекций и повышает эффективность антибиотиков при совместном приёме. Сердечные и онкологические болезни, лечение гастритов, стимуляция поджелудочной железы, повышение физической и мозговой активности – это всё полезные свойства клюквы.

Регулярное употребление клюквы укрепляет ногтевые пластины, защищает от выпадения волосы. Ягоды клюквы полезно добавлять при создании домашних косметических масок и лосьонов для лечения кожи лица. Это прекрасное природное средство для лечения угревой сыпи и прыщей. Клюква богата антиоксидантами, поэтому в старину ее называли ягодой молодости.

В настоящее время считается, что антимикробный эффект клюквы имеет все шансы в будущем стать естественным и эффективным инструментом для контроля за содержанием патогенных организмов в продуктах питания и снижения заболеваний.

Список использованной литературы

Харитонова, Л.Г. Все о ягодах. Маленькая энциклопедия / Л.Г. Харитонова, Н.Г. Харитонова. – М.: Эксмо-Пресс, 2010. – 234 с.

УДК 664.641.1:613.292

Кучерук З.И., кандидат технических наук, профессор, Чорнобай Я. Ю.
Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕРНОВОГО БЕЗГЛЮТЕНОВОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ ДИЕТИЧЕСКИХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Безглютеновое зерновое сырье необходимо для изготовления диетических продуктов для питания при целиакии (глютеновой энтеропатии). Это аутоиммунное заболевание, характеризующееся повреждением слизистой оболочки тонкой кишки под влиянием белков зерна некоторых злаковых культур: пшеницы, ржи, ячменя, овса (точнее, их проламиновой фракции, называемой глютеном). Целиакия характеризуется устойчивой пожизненной непереносимостью глютена. Единственным методом лечения является диетотерапия с постоянным соблюдением безглютеновой диеты. По разным данным частота заболевания целиакией в разных странах колеблется от 1:51 до 1:250. Обзор литературы также показывает, что сегодня растет осведомленность населения о непереносимости глютена и люди выбирают безглютеновые продукты, как атрибут здорового питания. В западных странах употребление безглютеновых продуктов становится нормой жизни, что способствует росту их выпуска. Безглютеновые изделия достаточно популярны в США, Европе, России. Так, по прогнозам специалистов, в Северной Америке к 2018 году рынок этих продуктов достигнет 6,2 млд. долларов [1, 2].

Для больных целиакией мировые производители выпускают широкий ассортимент безглютеновых продуктов, заменяющих традиционные муку, крупы, хлеб, печенье, макароны, сухие смеси для выпечки.

Сейчас в странах СНГ разработка и выпуск таких изделий активно развивается. Практически все высшие учебные заведения России, Белоруссии и Украины, готовящие специалистов по переработке зерна, муки, круп развивают научные направления, связанные с разработкой безглютенових изделий.

Постоянно проводятся исследования по использованию для безглютеновой мучной кондитерской, хлебобулочной, макаронной и пищеконцентратной продукции таких видов сырья, как гречневая, кукурузная, рисовая, люпиновая, банановая мука [3...7]. Исследуется также амарантовая, льняная, сорговая, соевая, гороховая, нутовая мука.

Перспективным, на наш взгляд, является использование различных жмыхов и шротов семян, получаемых после экстракции масла для медицинских целей. Особенно это сырье показано для мучных кондитерских изделий таких, как печенье, пряники, кексы, маффины, масляные бисквиты. Наши исследования показали, что при наличии яичных, молочных продуктов, структурообразователей полисахаридной природы из числа загустителей и гелеобразователей, не сложно добиться требуемой бесклейковинной структуры в таких видах теста. Основным условием использования шротов и жмыхов в качестве основного мучного сырья является необходимость их измельчения до размеров частиц 30–50 мкм.

Все разработчики сталкиваются с необходимостью определения глютена как в зерновом сырье, так и в продуктах его переработки и готовой продукции. Наиболее распространенным и хорошо воспроизводимым является иммуноферментный метод с использованием специальных тест-систем. Это довольно дорогие анализы, поскольку используются импортные материалы. Было бы очень рациональным, на наш взгляд, «узаконить» показатель содержания глютена в зерновом сырье и вносить его в нормативную документацию. Тогда можно будет рассчитывать его содержание в готовом продукте и наносить эти данные на этикетку. Ведь человек, который вынужден придерживаться безглютеновой диеты, при покупке пищевых продуктов, должен быть уверен в безопасности своей покупки. В соответствии с требованиями Codex Alimentarius ФАО / ВОЗ

безглютеновыми могут считаться продукты, которые содержат глютена <20 мг/кг продукта и низкоглютеновыми – содержащие глютена <100 мг / кг продукта [8].

Для многих видов зерна содержание глютена уже установлено (например, в рисе – 20 мг на 1000 г, в кунжуте, кукурузе – 80 мг на 1000 г, в гречихе – 120 мг на 1000 г). Эти данные по крупицам собираются по материалам зарубежной литературы и, как показывает опыт, при проведении собственных анализов иммуноферментным методом они совпадают.

С точки зрения содержания глютена, непереносимого при целиакии, зерновое сырье разделяют на безглютеновое и с высоким содержанием глютена (у пшеницы, ржи, ячменя и овса). На самом деле, безглютеновое – условное название, поскольку даже рис (распространенное зерновое сырье с наиболее низким этим показателем) содержит глютена 20 мг на 1000 г.

Следует отметить, что мучные безглютеновые изделия не противопоказаны и здоровым людям. Зачастую безглютеновое сырье имеет лучший витаминно-минеральный состав по сравнению с пшеничной мукой, оно богаче клетчаткой, ненасыщенными жирными кислотами. Использование безглютенового сырья придает продукции особые органолептические оттенки, что позволяет существенно расширить ассортимент.

К безглютеновым видам сырья, которые могут использоваться для создания продуктов, разрешенных при целиакии, относят и зерно амаранта [9]. Нами изучена возможность использования шрота зерна амаранта, остающегося после экстракции масла для медицинских целей.

Исследованы свойства обезжиренной муки амаранта термически обработанной при разных температурах. Установлено, что в результате обработке при температурах 120 и 140°С в течение 10…40 мин мука приобретает цвет от кремового до светло-коричневого и ореховый аромат. Увеличение температуры и длительности обработки муки приводит к уменьшению влажности, снижению ее жиросвязывающей и водопоглотительной способностей. Для приготовления печенья, кексов, пряников, маффинов пригодна мука, обработанная при различных режимах, при этом изделия отличаются по вкусу и аромату.

Список использованной литературы

1. Медицинская энциклопедия. Целиакия. [Электронный ресурс]. – режим доступа http://www.medical–enc.ru/22/celiac.shtml
2. Безглютеновые продукты: рост популярности во всем мире // Хлебный и кондитерский бизнес. – 2015. – № 7. – С. 8–9.
3. Грищенко А. Н. Использование гречневой муки в производстве безглютенового хлеба / А. Н. Грищенко, Л. А. Михоник, В. И. Дробот // Хранение и переработка зерна. – 2011. – № 4. – С. 61–62.
4. Козубаева Л. А. Печенье для безглютенового питания / Л. А. Козубаева, С. С. Кузьмина, М. Н. Вишняк // Пищевая промышленность. – 2010. – № 8.– С. 33.
5. Красильников В. Н. Использование люпина узколистного при изготовлении безглютеновых кексов / В. Н. Красильников, В. С. Мехтиев, М. Л. Доморощенкова, Т. Ф. Демьяненко, О. И. Парахина // Кондитерское производство.– 2013. – №2. – С.12–17.
6. Молчанова Е. Н. Банановая мука в мучных кондитерских изделиях для диетического питания / Е. Н. Молчанова, Е. В. Ли, Т. М. Исакова // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2014. – № 3 – 4. – С. 44 – 45.
7. Барсукова Н. В. Разработка технологии пряничных изделий на основе безглютенового мучного сырья: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. техн. наук: спец. 05.18.15 / Н. В. Барсукова. – СПб., 2005. – 19 с.
8. Стандарт CODEX STAN 118 – 1979 Объединенного комитета экспертов ФАО/ВООЗ комиссии Кодекс Алиментариус, касающийся специальных диетических пищевых продуктов, предназначенных для людей страдающих непереносимостью глютена.
9. Осторожно: глютен. [Электронный ресурс]. – режим доступа http://www.rastim-baby.ru

УДК 664.7

Ермаков А.И., кандидат технических наук, доцент, Николаеня Д.Д., Рябцева Д.Г.
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ВЕНДИНГОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ В БЕЛАРУСИ

Вендинг – это продажа товаров и услуг с помощью автоматизированных систем (торговых автоматов). Вендинг получил широкое распространение в мире как удобный и не очень требовательный способ вести торговлю или оказывать услуги. В Японии автоматы играют чуть ли не главную роль в сфере продаж. Количество таких машин в стране – 5,6 млн. (1 автомат на 23 жителя). Самыми распространенными являются автоматы по продаже напитков (более 2,6 млн). Объем рынка продаж при помощи автоматов в Японии составляет около 60 млрд. долларов США (самый большой в мире), в США – 25 млрд., в Европе – 20 млрд. [1].

Специалисты Министерства по налогам и сборам Республики Беларусь отмечают, что вендинг в Беларуси, в отличие от европейских стран, США и Японии, пока только в стадии становления [2]. Наиболее распространенными торговыми автоматами в стране являются кофейные. Но наряду с ними развиваются и другие разновидности вендинга: автоматы по продаже прессы; автоматы по выдаче одноразовых бахил; фотокабины; автоматы по продаже бутилированной и газированной воды; снековые автоматы; массажные кресла; автоматы для копирования; тесты на алкоголь; автоматы-автомойки; автоматы-пылесосы и т.д. В Беларуси на данный момент установлено и используется около 2400 различных автоматов [3].

Одним из перспективных направлений в развития вендингового оборудования является разработка автоматов способных не просто разогревать готовые продукты питания при продаже, а изготавливать их. Наиболее распространенным и успешным примером таких автоматов являются кофейные, которые завоевали свою популярность из-за высокого качества и широкого ассортимента производимого напитка. К новейшим моделям такого оборудования можно отнести пиццематы и блинные автоматы.

Пиццемат – это вендинговый аппарат по приготовлению и (или) продаже пиццы. В настоящее время на рынке присутствуют 2 основные разновидности подобного оборудования: в первой готовая охлажденная пицца только лишь разогревается, во второй – проходит весь цикл приготовления, начиная с замешивания теста, и заканчивая выпеканием. Пиццемат полного цикла – изобретение итальянского предпринимателя Клаудио Торгеле, которое он представил общественности в 2009 году на торговой выставке в Орландо. Аппарат Lets Pizza готовит 4 разновидности продукта: традиционную «Маргариту», пиццу с беконом, ветчиной и овощами.

Как только покупатель делает свой выбор, в барабан подаются вода и мука, которые смешиваются, и прессуются в двенадцатидюймовые диски. Затем на диск подается томатный соус, приготовленный из свежих томатов, выбранные ингредиенты и сыр. Пицца запекается в инфракрасной духовке, и подается покупателю на подносе из картона. Весь процесс приготовления занимает не больше 3 минут, а рекомендованная производителем цена готового продукта составляет 4,95 долларов США за штуку. Немаловажно и то, что весь процесс приготовления продукта можно наблюдать сквозь прозрачное окно. Аналогов такому оборудованию в мире нет [4].

Подобная идея заложена в автомате «Блиндозер» – это уникальный проект российских инженеров и программистов, первый в мире вендинговый аппарат, выпекающий блины в присутствии покупателя [5]. В отличи от Пиццемата, данный автомат использует уже приготовленное тестов, загружаемое в него в пакетах объемом 20 литров. Одной загрузки хватает для приготовления 400–600 блинов. Количество видов различных начинок достигает 30 шт.

Принцип работы блинного автомата достаточно прост. Покупатель с помощью сенсорного экрана делает заказ, выбирая из меню. Через 2,5 минуты клиент автомата получает в бумажном пакете горячие блины. Блинный автомат самостоятельно подаётся тесто на плиту, по мере готовности переворачивает блин на другую сторону и добавляет выбранную начинку. Весь технологический процесс приготовления блинов в автомате потребитель может наблюдать через прозрачное окошко. Примечательно, что блинный автомат имеет многоуровневую систему очистки воздуха и не производит никаких запахов. Благодаря этому автомат по выпечке блинов может быть актуален в торговых центрах, учебных заведениях, парках отдыха, аэропортах и вокзалах [6].

Одним из самых узнаваемых и любимых блюд белорусской кухни являются драники. И хотя картофельные оладьи по похожим рецептам готовят в разных странах мира, белорусские *дранікі* завоевали популярность благодаря особому вкусу, национальным кулинарным секретам и свойствам белорусского картофеля [7]. Данное кулинарное блюдо в последние годы стало своеобразным брендом страны, узнаваемым далеко за ее пределами и популяризируемым в средствах массовой информации, поэтому создание торгового автомата для приготовления и продажи драников может быть весьма актуально. Разработка торгового автомата подобного типа, является перспективной научно-практической задачей, реализация которой будет способствовать развитию сферы туризма, досуга, общественного питания и торговли в Республике Беларусь.

Список использованной литературы

1. Вендинг [электронный ресурс] – 2017. – режим доступа: https://ru.wikipedia.org/ – дата доступа: 10.02.2017.
2. Почему торговые автоматы не прижились в Беларуси? [электронный ресурс] – 2017. – режим доступа: http://www.interfax.by/article/99678 – дата доступа: 12.02.2017.
3. Вендинг в Беларуси. Торговля с помощью автоматов [электронный ресурс] – 2017. – режим доступа: http://myfin.by/stati/view/1430–vending–v–belarusi–torgovlya–s–pomoshhyu–avtomatov – дата доступа: 11.02.2017.
4. Пиццемат. Безпроигрышная инвестиция [электронный ресурс] – 2017. – режим доступа: http://moneymakerfactory.ru/biznes–idei/pitstsemat_besproigryishnaya_investitsiya/ – дата доступа: 11.02.2017.
5. О Блиндозере [электронный ресурс] – 2017. – режим доступа: http://www.blindozer.ru/ – дата доступа: 12.02.2017.
6. Российский автомат по выпечке блинов «Блиндозер» [электронный ресурс] – 2017. – режим доступа: http://kiosksoft.ru/news/2015/06/25/4385.html – дата доступа: 12.02.2017.
7. Драники [электронный ресурс] – 2017. – режим доступа: http://www.belarus.by/ru/about–belarus/cuisine/draniki – дата доступа: 12.02.2017.

УДК 664.726

Груданов В.Я., доктор технических наук, профессор,
Поздняков В.М., кандидат технических наук, доцент, Э. И. Пол Дивейни, кандидат технических наук
Белорусский государственный аграрный технический университет, г.Минск
Белохвостов Г.И., кандидат технических наук, доцент
УП «Минскпроект», г. Минск, Республика Беларусь

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБЖАРКИ СОЛОДА В АППАРАТАХ БАРАБАННОГО ТИПА

Процесс обжарки солода складывается из двух этапов. Первый(этап I) – выдерживание зерен ячменя в течении 30–45 минут и температуре 60–75 ^{0}С, при этом происходит окончательное осахаривание солодового зерна. Признаком хорошего осахаривания служит разжиженное состояние эндосперма, который легко выжимается при раздавливании зерна. Во время второго этапа (этап II) температура повышается до 170 ^{0}С. Зерно при такой температуре выдерживают до 2,0–2,5 ч в зависимости от требуемых показателей готового солода.

Принимая во внимание конструктивные особенности обжарочного аппарата, можно считать, что в рабочей камере аппарата – обжарочном барабане, имеет место в основном процесс переноса теплоты теплопроводностью, а сам барабан вместе с продуктом представляет собой многослойную цилиндрическую стенку. В этом случае термическое сопротивление многослойной цилиндрической стенки равно сумме сопротивлений отдельных слоев, при этом первый слой – стенка барабана, а следующий слой – обрабатываемый продукт – солод, который условно можно разделить на ряд слоев. На рисунке 1 представлена схема поперечного сечения обжарочного барабана, заполненного частично обрабатываемым продуктом. Здесь же показана схема распределения температуры по радиусу барабана.

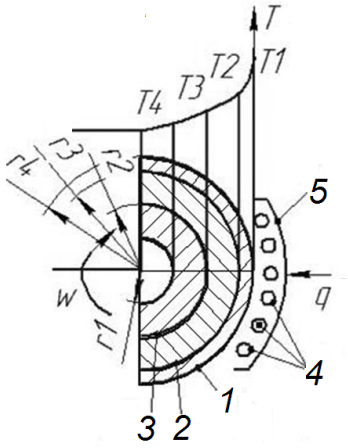


Рисунок 1 – Схема распределения температуры по поперечному сечению обжарочного барабана
ω– направление вращения барабана;
q – плотность теплового потока;
1 –цилиндрическая стенка обжарочного барабана;
2 – первый слой обжариваемого продукта;
3 – второй слойобжариваемого продукта;
$r_1 \ldots r_4$ – радиусы слоев; $T_1 \ldots T_4$ –температуры слоев;4 – ТЭНы (источник теплоты);5 – экран отражающий

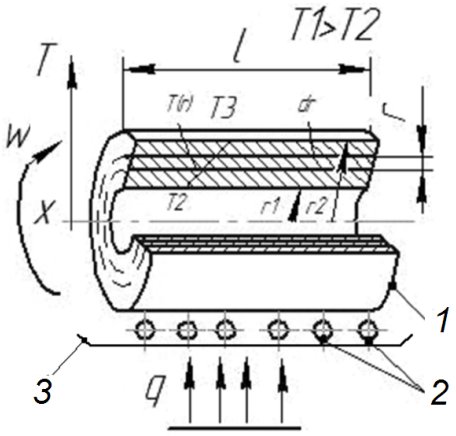


Рисунок 2 – Схема одномерного процесса теплопроводности цилиндрической стенки обжарочного барабана
1 – стенка обжарочного барабана; 2 – нагревательные элементы (ТЭНы воздушные); 3 – экранотражающий;
q – направление теплового потока; T_1 – температура на наружной поверхности стенки; T_2 –температура на внутренней поверхности стенки; *r* – радиус слоя стенки; r_1 – радиус внутренней стенки; r_2 – радиус наружной стенки; *l* – длина барабана;*ω* – направление вращения барабана

Распределение температуры по толщине цилиндрической стенки логарифмически зависит от координаты *r,* при этом плотность теплового потока *q* определяется из закона Фурье

$$q = -\lambda \frac{dT}{dr} = -\frac{\lambda(T_2 - T_1)}{r \ln(r_2 / r_1)} = \frac{\lambda(T_1 - T_2)}{r \ln(r_2 / r_1)} \qquad (1)$$

где λ – коэффициент теплопроводности материала стенки, Вт/м·К.

На основании проведенных исследований установлено, что количество теплоты, проходящее сквозь цилиндрическую стенку, отнесенное к единице длины цилиндра, можно определить по формуле

$$Q = qA = q2\pi r = \frac{2\pi\lambda(T_1 - T_2)}{\ln(r_2 / r_1)}, \quad (2)$$

где $A = 2\pi rl$, а, при этом Q зависит от r, так как теплота аккумулируется в обрабатываемом сырье.

Для получения уравнения, описывающего распространение теплового потока, необходимо найти количество теплоты, проходящего через слой продукта толщиной. Рассмотрим одномерный процесс теплопроводности в цилиндрической стенке обжарочного барабана (рисунок 2).

Условия задачи должны содержать уравнение теплопроводности в форме

$$\frac{\partial^2 T}{\partial r^2} + \frac{1}{r}\frac{\partial T}{\partial r} = \theta \quad (3)$$

После второго интегрирования получим общее решение уравнения (3).

$$T(r) = C_1 \ln r + C_2 \quad (4)$$

Зная теплоемкость продукта и его объем, количество теплоты определяем по уравнению

$$\Delta q = c\Delta v(t - t_1), \quad (5)$$

где c – удельная теплоемкость; Дж/кг·град; ρ – плотность продукта, кг/м^3; v – объем сырья, м^3; t_1 – температура окружающей среды, ºС.

Или

$$\Delta q = c\rho 2\pi rl\Delta r(t - t_1) \quad (6)$$

Процесс переноса теплоты в обжарочном барабане представляет собой теплопередачу через многослойную цилиндрическую стенку, термическое сопротивление которой равно сумме сопротивлений отдельных слоев. Тогда можно написать уравнение для определения количества теплоты, проходящего сквозь многослойную цилиндрическую стенку

$$\frac{Q}{l} = q_l = \frac{(T - T_{n+1})}{\frac{1}{2\pi}\sum_{i=1}^{n}\frac{1}{\lambda_i}\ln\frac{r_{i+1}}{r_i}}, \quad (8)$$

где n – число слоев.

Обобщенное (критериальное) уравнение конвективного теплообмена выражается функцией вида

$$Nu = f\left(\mathrm{Re}, \mathrm{Pr}, \frac{L_1}{L_0}\right), \quad (9)$$

где число Pr выражает физические свойства продукта и характеризует подобие физических свойств теплоносителей в процессах конвективного теплообмена.

Для установившегося процесса теплообмена при механическом перемешивании обрабатываемого сырья числами Fo (Фурье), Ho (гомохронности) и Fr (Фруда) можно пренебречь.

Тогда для рассматриваемого вида теплообмена уравнение при движении продукта в барабане может быть представлено в виде:

$$Nu = \frac{\alpha_2 D}{\lambda} = C\,\mathrm{Re}^m\,\mathrm{Pr}^n\left(\frac{L}{D}\right)^p, \quad (10)$$

где D – диаметр обжарочного барабана, м; L – длина обжарочного барабана, м; C, m, n, p – величины, определяемые из опыта, $\mathrm{Re} = \omega \cdot L / \nu$ – число Рейнольдса, $\mathrm{Pr} = \nu / a$ – число Прандтля.

Благодаря большой поверхности твердых частиц солода, теплообмен в слое продукта протекает очень интенсивно, при этом имеет место теплообмен конвекцией и путем теплопроводности внутри самих частиц, что и отражается в числах Re и Pr.

Количество теплоты Q, переданной в единицу времени от стенки барабана (греющая среда) к твердым частицам продукта можно определить по уравнению теплоотдачи

$$Q = \alpha_2 F_{ТВ.Ч}\Delta t, \quad (11)$$

где $F_{ТВ.Ч.}$ – поверхность теплообмена, принимаемая в данном случае равной поверхности твердых частиц в слое; Δt – разность температур стенки барабана и твердых частиц в слое; α_2 – коэффициенты теплоотдачи от стенки барабана к нагреваемым частицам.

Значение α_2 определяется на основе экспериментальных данных, для чего необходимо разработать, смонтировать и запустить в работу специальный лабораторный стенд.

Если $\alpha_2 = \lambda \cdot Nu / D$, то тогда

$$Q = \lambda \frac{Nu}{D} F_{ТВ.Ч.} \Delta t \qquad (12)$$

Таким образом, зная значения, мы получаем новое обобщённое критериальное уравнение (10), из которого определяется значение и, как следствие, величина Q из уравнения (11).

Из уравнений следует, что интенсифицировать процесс обжарки можно следующим образом: повысив разность температур; увеличив поверхность теплообмена; изготовив барабан из материала с максимальной теплопроводностью; повысив интенсивность перемешивания материала внутри барабана; интенсифицировав процесс теплоотдачи от стенки барабана к нагреваемым частицам; снизив тепловые потери в окружающую среду.

На основании вышеизложенных путей интенсификации процесса обжарки в аппарате барабанного типа, предложены следующие технические решения по усовершенствованию обжарочного аппарата:

– выполнение вала барабана в виде трубы с наружной спиралью, а барабана с внутренней спиралью, наружная и внутренняя спирали имеют противоположное направление витков, при этом площадь нормального сечения спирали барабана равна площади нормального сечения спирали барабана, что позволит интенсифицировать процесс перемешивания продукта в аппарате;

– использование в процессе обжарки продукта насыщенного пара низкого давления (до 150 кПа), который периодически впрыскивается в барабан через отверстия в полом валу, что позволит не только улучшить органолептические показатели солода (убрать горечь), но и интенсифицировать процесс теплоотдачи от стенки барабана к нагреваемым частицам;

применение в конструкции аппарата теплоизолированного кожуха (на основе современных материалов), что снизит тепловые потери в окружающую среду.

УДК: 664.8.039:582.736 (063)

Шипарева М.Г., кандидат технических наук,
Молчанова Е.Н., кандидат биологических наук, Кочиева Д.Р.
Московский государственный университет пищевых производств, Российская Федерация

ВЛИЯНИЕ ИНФРАКРАСНОЙ ОБРАБОТКИ НА АКТИВНОСТЬ ЛЕКТИНОВ СЕМЯН БОБОВЫХ КУЛЬТУР

Бобовые культуры являются перспективным сырьем в пищевой промышленности. Они обладают уникальным химическим составом – содержат большое количество белка, пищевых волокон, минеральных веществ и витаминов, биологически активных соединений и мало – жира. Бобовые популярны во всем мире, благодаря, широким возможностям для использования. В основном большое потребление бобовых наблюдалось в развивающихся странах в виду их доступности, но в настоящее время и страны с высоким уровнем дохода проявляют интерес к данной культуре из-за ее полезных свойств. Так, например, согласно статистическим данным в странах Евросоюза с 2010 по 2014 год были разработаны почти 3,5 тыс. новых продуктов с использованием различных бобовых. Из новых продуктов более 35% содержали нут, 25% – приходилось на фасоль.

В последние годы Россия стабильно увеличивает урожаи зернобобовых. Например, производство нута, который в значительных масштабах начал возделываться лишь недавно – с 1998 года, в настоящее время составляет более 500 тыс. т. [1].

В то же время семена бобовых являются источником не только полезных веществ, но и различных антиалиментарных соединений, таких как лектины, ингибиторы трипсина, α-амилазы и др. Поэтому при разработке изделий на их основе необходимо применять такие способы обработки, которые смогли бы снизить антипитательные факторы до безопасного уровня.

В данном исследовании изучали влияние термической обработки на активность лектинов бобовых. Лектины – это гликопротеины, обладающие свойством специфически связывать остатки углеводов на поверхности клеток. В частности они способны склеивать эритроциты крови, поэтому их обычно называют гемагглютининами. Попадание лектинов в организм человека с продуктами растительного происхождения привести к повреждению слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта. Известно, что многие лектины не поддаются действию пищеварительных ферментов и также устойчивы к тепловой обработке, вызывая пищевые отравления [2]. Их наличие является одним из препятствий для применения муки из бобовых в качестве белкового обогатителя в различных выпеченных изделиях.

В качестве образцов использовали некоторые виды фасоли (Phaseolous vulgaris): белую, красную пеструю Кидни, черную и нут (Cicer arietinum).

Традиционный способ обработки бобовых культур включает в себя замачивание семян и последующую их гидротермическую обработку. При использовании семян бобовых для обогащения хлебобулочных и мучных кондитерских изделий не всегда технологично применять их в отварном виде из-за высокой влажности (около 60%). Использование же сырой муки небезопасно из-за присутствия антипитательных веществ.

Одним из перспективных методов термической обработки является инфракрасный (ИК) нагрев. Ранее были установлены режимы ИК-обработки семян черной фасоли и нута при мощности лучистого потока

Е=31 кВт/м^2 – увлажнение семян черной фасоли и нута до влажности 17 % и последующий ИК-нагрев в течение 40 и 60 с соотвественно [3].

В дальнейшем проводили исследования влияния ИК-нагрева на гемагглютинирующую активность лектинов.

Гемагглютинирующую активность лектинов бобовых определяли по реакции агглютинации эритроцитов крови человека. Для сравнения данного показателя дополнительно использовали Фасоль Белую и красную пеструю Кидни (Phaseolous vulgaris), которые имеют наиболее высокие показатели гемагглютинации. Лектины извлекали буферно-солевым раствором (pH=7,2 ± 0,2), содержащим 0,15 М NaCl. Экстракты смешивали с 2 %–ной суспензией эритроцитов (1:1) в ячейках планшет. Уровень гемагглютинирующей активности оценивали визуально после инкубации в течение 1,5 часов при 25 °С в по степени осаждения и склеивания эритроцитов. За одну гемагглютинирующую единицу (ГАЕ) принимали наименьшее количество лектинов, дающее четко выраженную агглютинацию.

Результаты исследования показали наибольшую активность лектинов в черной фасоле, которые превышают показатели красной и белой фасоли в 4 и 8 раз соответственно (таблица 1).

Таблица 1 – Гемагглютинирующая активность лектинов

Объект исследования, вид обработки	Титр гемагглютинации, ГАЕ/см^3	Общая активность лектинов, ГАЕ/г
Фасоль красная пестрая Кидни исходная	128	5120
Фасоль красная пестрая Кидни отварная	отсутствие агглютинации	отсутствие агглютинации
Фасоль Белая исходная	64	2560
Фасоль Белая отварная	отсутствие агглютинации	отсутствие агглютинации
Нут исходный	отсутствие агглютинации	отсутствие агглютинации
Нут ИК–обработка	отсутствие агглютинации	отсутствие агглютинации
Нут отварной	отсутствие агглютинации	отсутствие агглютинации
Черная фасоль исходная	512	20480
Черная фасоль ИК-обработка	512	20480
Черная фасоль отварная	отсутствие агглютинации	отсутствие агглютинации

Замачивание в течение 8 часов и термическая обработка (отваривание до готовности при температуре 98–100°С в течение 60 минут) различных видов фасолей привела к полной инактивации лектинов. В то же время ИК-обработка черной фасоли оказалась не эффективна и показатели гемагглютинации в данном образце не изменились. Таким образом ИК-нагрев не может быть рекомендован для семян бобовых с высокой активностью лектинов и требуется совершенствование данного способа обработки – возможно необходимо добавление стадии темперирования.

Результаты исследования показали отсутствие агглютинации эритроцитов крови в образцах нута, что расширяет его применение в ИК-обработанном виде.

Для нута выбранный режим ИК-нагрева достаточен для снижения активности антипитательных факторов до безопасного уровня и позволяет с точки зрения безопасности использовать данное сырье в виде муки для тестовых полуфабрикатов мучных кондитерских и кулинарных изделий.

Список использованной литературы

1. Мосеев В. Главные драйверы – горох и нут. [электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.agroinvestor.ru/markets/article/22978-glavnye-drayvery-gorokh-i-nut/ (дата обращения 20.02.2017 г.).

2. Петибская В.С. Соя: Химический состав и использование / В.С. Петибская; под ред. В.М. Лукомца. – Майкоп: ОАО «Полиграф-ЮГ», 2012. – 432 с.

3. Шипарева М.Г. Инфракрасная обработка бобовых культур М.Г. Шипарева, Е.Н. Молчанова, В.В. Кирдяшкин // Сборник материалов научно-практической конференции "Качество и биологическая безопасность пищевых продуктов", научно-практическая конференция "Экспертиза, оценка качества, подлинности и безопасности пищевых продуктов", научно-практическая конференция "Экономические аспекты пищевых производств". – Москва: ИЦ МГУПП, 2015. – С.159–163.

УДК 664.68:635.078

Куцоконь О.Ю., Степанова А.А., Свидло К.В., доктор технических наук, доцент
Харьковский торгово-экономический институт Киевского национального
торгово-экономического университета, г. Харьков, Украина
Дьяков А.Г., кандидат технических наук, доцент
Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУХОГО ПЛОДООВОЩНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИЯХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

На сегодняшний день потребность обогащения продуктов питания пищевыми волокнами, микро- и макроэлементами, витаминами стоит достаточно остро. Поэтому актуальным является обогащение мучных кондитерских изделий продуктами переработки плодов и овощей, которые являются источником биологически активных веществ.

Овощи и фрукты являются главным источником пищевых волокон, клетчатки, углеводов, минеральных солей, витаминов, микроэлементов и макроэлементов. Овощи и фрукты изменяют вкус мучных кондитерских изделий, придают ему приятный аромат и цвет.

Объектом данного исследования является разработка научно-обоснованной технологии производства кондитерских изделий, а именно выпеченного полуфабриката бисквитного основного и буше, кремов (масляных, белковых, сметанных), желе, помад и мастик др., путем добавления в них высушенной тыквы, моркови, яблок, слив и др. плодоовощного сырья, полученного с помощью СТП-сушки.

На данном этапе развития сельского хозяйства приоритетной задачей является создание новых технологий переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.

Вопрос переработки и хранения плодов и овощей отражены в трудах П.Т. Саблука, И.Ю. Сиваченко, К.И. Константинова, А.А. Реклизона.

Для более длительного хранения овощей и фруктов свежими используют определенный температурный режим, в большинстве случаев он ниже температуры окружающей среды. Это дает возможность продолжить сроки хранения и замедлить действие микроорганизмов.

Кроме температурного режима, на фрукты и овощи действует влажность и состав воздуха. Так как углекислый газ и кислород имеют значение в ходе хранения продуктов, используют два метода. Наиболее распространенный метод – хранение овощей и фруктов с пониженным содержанием кислорода (O_2<1,5%, CO_2≤2%). Для предотвращения процесса гниения овощей и фруктов используют обработку CO_2, при условии что обработка будет выполнена перед началом процесса хранения.

В случае механических повреждении плода продукты идут на переработку – консервирование или приготовление овощных и фруктовых соков.

Одним из способов переработки является сушка путем смешаного теплоподвода (СТП-сушка). СТП-сушка – является менее энергозатратной, чем сушка с использованием инфракрасного излучения и СВЧ-обработка.

Она позволяет не только превратить продукт в мелкозернистый пищевой порошок длительного хранения, но и сохранить достаточно высокий уровень витаминов и микроэлементов. Но даже при этом пищевой порошок обладает высокими свойствами восстановления высушенных продуктов при их замачивании.

При этом такие порошки могут использоваться не только в промышленном производстве, но и в заведениях ресторанного хозяйства, для приготовления продуктов низкой калорийности и высокой биологической ценности.

Использование СТП-сушки является принципиально новым методом переработки, что позволяет увеличить срок хранения плодоовощного сырья. Продукты СТП-сушки имеют очень широкие возможности для использования их в качестве полуфабрикатов для дальнейшей промышленной переработки и для использования как продуктов быстрого приготовления.

Биологическая ценность данных высушенных продуктов обусловлена тем, что сырье для такой тепловой обработки используют только свежее. Несвежее плодоовощное сырье такую сушку не выдерживает.

Процесс СТП-сушки позволяет высушить плоды и овощи, удаляя содержащуюся в них влагу, и получить из них мелкодисперсный порошок путем подведения к продукту теплого воздуха.

Метод консервирования плодоовощного сырья СТП не нуждается в добавках и разнообразных ароматизаторах. Продукты высушенные с помощью СТП используют в производстве диетического и профилактического питания.

Само по себе такое сырье является источником витаминов (А, Е, С, Р, К), макро- и микроэлементов, антиоксидантов, укрепляет нервную систему и иммунитет, а также влияет на внешность (поддержание прочности волос и ногтей) и состояние организма человека в целом.

При добавлении мелкодисперсных растительных порошков в кремы, желе помады и мастику укрепляется

микроструктура крема. Плодоовощные порошки СТП-сушки влияют на структурно-механические характеристики отделочных полуфабрикатов, а именно способствуют их загущению, образованию комплексов полисахаридов с казеиновыми мицеллами и равномерному распределению в ней жировых шариков. Поэтому такие изделия могут дольше храниться и иметь более привлекательный вид.

Таким образом, перспективой данных исследований является внедрение в производство кондитерских изделий с использованием плодоовощного сырья, полученного СТП-сушкой, в частности кремов (масляных, белковых, сметанных), желе, помад и мастик. Это позволит улучшить качество продукции и повысить биологическую ценность готовой кондитерской продукции, а так же поможет сохранить собранный урожай и снизить долю нерегламентированных отходов плодов и овощей в быту.

Список использованной литературы

1. Колтунов В.А. Технологія зберігання продовольчих товарів: підручник. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2003. – с. 305.
2. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів: Навчальний посібник / За заг. ред. Г.М. Лисюк. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2009. – с. 343–386.
Широков Е.П., Полегаев В.И. Хранение и переработка плодов и овощей. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989. – с. 259.

УДК 664

Челомбитько М.А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
Корко В.С., кандидат технических наук, доцент, Северин А.А.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Потребительские требования к качеству продуктов питания, которое связано со свежестью пищи, высоким содержанием в ней питательных веществ, ее безопасностью, явились стимулом для разработки новых методов обработки сельскохозяйственного сырья в пищевой промышленности. В пищевой промышленности для консервирования пищевых продуктов традиционно используются термические методы, которые имеют существенные недостатки, выражающиеся в ухудшении качества продукта в результате разрушения витаминов, исчезновении или изменении вкуса. Во избежание этих негативных последствий, для удовлетворения требований потребителя 21-го века в продуктах (с высокими вкусовыми и питательными свойствами, без добавок/ натуральные, функциональные продукты и т.д.) при консервировании продуктов необходимо внедрение новейших технологий.

Новые тепловые методы, такие как СВЧ и инфракрасный нагрев, приобретают повышенное внимание разработчиков, занимающихся исследованиями и разработкой технологий пищевой промышленности. Но самые захватывающие и интересные события происходили в области нетепловых технологий, таких как технология обработки высоким давлением **(High pressure processing – HPP)**, технология импульсной обработки электрическим полем **(Pulsed electric field processing – PEF)**, а также технология использования ультразвуковых колебаний.

Среди новых технологий пищевой промышленности технологии HPP и PEF являются одними из наиболее перспективных. Одной из наиболее удачных разработок на сегодняшний день является технология обработки высоким давлением (HPP), которая представляет собой холодный метод пастеризации предварительно герметизированную в гибкую и водоустойчивую упаковку пищу давлением от 300 до 700 МПа.

Для сравнения, атмосферное давление обычно составляет около 0,1 МПа, а давление в самой глубокой точке океана составляет около 110 МПа. Критические факторы процесса в HPP включают в себя: давление, время на создание давления, время для обработки продукта давлением, время декомпрессии, температура обработки (в том числе адиабатического нагрева), начальная температура продукта, распределение температуры в емкости при давлении, pH продукта, состав продукта, активность воды продукта, целостность материала упаковки и одновременно технологические добавки. Высокое давление, используемое в HPP, убивает большинство микроорганизмов, повреждая клеточные компоненты, такие как клеточные мембраны. В то время как HPP имеет незначительное или вообще не оказывает влияния на пищевые составляющие, для дрожжей, плесени и вегетативных бактерий оно является летальным. При давлении более чем 400 МПа разрушаются даже бактерии.

Хотя влияние высокого давления, как нетепловой пастеризации, на продукты питания, было известно с 19-го века, этот метод не использовался вплоть до 1990-х годов, когда были разработаны первые продукты HPP. Начиная с 2000 года, технология обработки продуктов питания высоким давлением была успешно реализована во всех видах пищевой промышленности.

HPP является естественным, экологически чистым процессом, который сохраняет свежесть, питательные вещества и вкус продукта без использования химических консервантов. Это реальная альтернатива традиционным методам термической и химической обработки.

Основные преимущества технологии обработки высоким давлением (HPP):

– повышение качества продуктов питания: сохраняется свежесть продукта, органолептические и питательные свойства остаются почти неизменными**;**

– повышение безопасности пищевых продуктов: уничтожает болезнетворные микроорганизмы *(Listeria, Salmonella, Vibrio, Norovirus и т.д.)*;

– повышение степени удовлетворения потребителей**:** продлевает срок годности продукта;

– обеспечение более высокого качества продукта в течение всего срока годности: резко снижает общую микробиологическую флору;

– исключение или снижение потребности в пищевых консервантах**:** создает продукт (Clean label foods) – природный продукт, без добавок;

– обеспечение инновации и конкурентных преимуществ: продукты, которые не могут быть термически обработаны, теперь могут быть обработаны под высоким давлением;

– более эффективное решение технологических процессов: возможность удалять моллюсков или извлекать мясо ракообразных без кипячения, более высокая производительность, свежий аромат, минимальный ручной труд и т.д.

– получение экологически чистой технологии: нужна только вода (оборотная) и электроэнергия.

Технология HPP была успешно применена к моллюсками, нарезанным мясу, овощам, сыру, мясу, рыбе, сокам и фруктовым коктейлям, готовым к употреблению блюдам, соусам. Примером может служить пастеризация фруктовых соков, фруктовых десертов. В Японии, к примеру, несколько продуктов из риса были получены с новыми структурами, индуцированными обработкой под высоким давлением. Другими примерами являются желатинизация крахмалов и белков, подготовка пектиновых гелей (джемы). Коммерческие продукты, произведенные с использованием технологии HPP, появляются теперь в США и Европе.

На следующем этапе развития HPP будет использоваться в сочетании с теплотой, ультразвуком или другими действующими факторами в стерилизации пищевых продуктов с низкой кислотностью. Тем не менее, необходимы дополнительные исследования, прежде чем такие процессы будут приняты и реализованы.

Технология импульсной обработки электрическим полем **(Pulsed electric field processing – PEF)** имеет двойное преимущество: увеличение срока хранения продукта с минимальными изменениями в количестве питательных веществ и сенсорного качества пищевых продуктов. Технология PEF включает обработку пищевых продуктов, помещенных между электродами, электрическими импульсами высокого напряжения порядка 20–80 кВ (как правило, в течение нескольких микросекунд). В результате действия электрического тока высокого напряжения происходит инактивация микроорганизмов. Применение PEF оказывает летальное воздействие на различные вегетативные бактерии, плесень и дрожжи. Серия коротких, высоковольтных импульсов разрушает клеточные мембраны вегетативных микроорганизмов в жидких средах за счет расширения существующих пор (электропорации) или создания новых. Мембраны клеток, обработанные PEF, становятся проницаемыми для малых молекул; проницаемость вызывает отек и возможный разрыв мембраны клетки. После обработки по технологии PEF пищевой продукт упаковывают в асептических условиях и хранят в холодильнике. В некоторых случаях (например, молоко), это необходимо для обеспечения безопасности (для предотвращения роста спор в продуктах питания с низкой кислотностью). Для пищевых продуктов с высокой кислотностью охлаждение не является необходимым для сохранения микробиологической стабильности, но используется для сохранения качества аромата в течение длительного периода времени.

PEF оборудование безопасно для окружающей среды, так как в этом процессе используется обычное электричество. Объект отвечает электрическим стандартам безопасности и не имеет вредных экологических побочных продуктов производства.

Тем не менее, существуют определенные проблемы при использовании данной технологии: относительно высокие инвестиционные и эксплуатационные расходы.

Еще одна технология, которая была и широко используется в настоящее время – СВЧ-технологии. Новое направление в использовании этой технологии – сушка фруктов, семян, конфет и др. Пастеризация и стерилизация сред может стать привлекательной, поскольку предлагает равномерную сушку за короткое время, не теряя качества продукта.

Обработка пульсирующим светом (Pulse Light Treatment) – новый способ уменьшения количества микроорганизмов на поверхности мяса, моллюсков и хлебобулочных изделий, который требует еще некоторого времени, прежде чем стать коммерчески выгодным. Использование импульсного света имеет свои недостатки, такие, как ограничения при использовании стеклянной или ПЭТ-тары из-за поглощения УФ-излучения.

Помимо вышеуказанных находят применение другие технологии, такие, как обработка переменным магнитным полем, резистивный и индукционный нагревы и др.

Будущее, однако, может принадлежать к комбинации различных технологий. Комбинированные тепловые и нетепловые методы позволят не только сократить количество патогенных бактерий, но и снизить затраты с улучшенным качеством продукта. Исследователи сформулировали мнение, что традиционные

технологии пищевой промышленности хотя и дешевле, но неэффективны в отношении сохранения качества пищевого продукта и сокращения микроорганизмов. С другой стороны, новые технологии, такие как HPP и PEF, являются более дорогими, но гораздо более эффективными по отношению к снижению микроорганизмов в пищевых продуктах. Очевидно, что сочетание старых и новых технологий приведет к снижению затрат.

Технологии производства пищевых продуктов разрабатываются таким образом, чтобы повысить эффективность, с которой микроорганизмы инактивируются с причинением наименьшего вреда продукту. Некоторые важные преимущества, которые возникают из развития технологий переработки пищевых продуктов, являются: безопасность продукции, методы контроля и безопасность труда. Тем не менее, успех этих методов вполне может зависеть от инвестиций и стоимости повседневных операций. С другой стороны, эти инвестиции должны быть оправданы степенью улучшения качества продуктов питания в восприятии потребителей. Только тогда, когда потребители принимают такие изменения в отрасли, можно рассматриватьвопрос об инвестировании в любые новые технологии.

Список использованной литературы

1. Hicks, D. T.; Pivarnik, L. F.; McDermott, R.; Richard, N.; Hoover, D. G. &Kniel, K. E. Consumer awareness and willingness to pay for high–pressure processing of ready–to–eat food. Journal of Food Science Education 2009, 8(2), 32–38.
2. Heinz, V. &Buckow, R. Food preservation by high pressure. Journal of Consumer Protection and Food Safety 2010, 5(1), 73–81.
3. Patterson, M. F. A Review: Microbiology of pressure–treated foods. Journal of Applied Microbiology 2005, 98(6), 1400–1409.
4. Электронныйресурс: http://www.foodnavigator.com/Science/Technology-trends-HPP-most-important-food-technology-now-and-in-the-future
5. Электронный ресурс: http://www.hiperbaric.com/en/hpp–advantages

УДК 664.8

Расолько Л.А., кандидат биологических наук, доцент,
Пашкова Е.С., Маркевич В.В., Кудина Я.В.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

РАЗРАБОТКА НОВЫХ ВИДОВ КОНСЕРВОВ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ ИЗ ОВОЩНОГО СЫРЬЯ

Организм человека, и в особенности ребенка – это мишень для многих факторов окружающей среды: отходов производства, средств бытовой химии, лекарственных препаратов и синтетических добавок, содержащихся в продуктах питания. Основные виды таких загрязнений являются антиокислителями. Они способствуют образованию разрушительных для организма продуктов – свободных радикалов окисления (СРО) и продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) мембран оболочек клеток. Свободные радикалы и продукты перекисного окисления липидов – активные вещества, способные разрушать в организме обменные процессы, повреждать жизненно важные молекулы и клеточные структуры, а при длительном воздействии провоцировать возникновение хронических заболеваний, аллергических реакций и иммунодефицитных состояний. Защитить организм ребенка – задача сложная. И здесь немаловажную роль играют функциональные продукты питания, которые содержат ингредиенты, повышающие сопротивляемость к заболеваниям и способность полноценно развиваться.

В таких продуктах питания должен присутствовать целый ряд жизненно важных веществ: пищевых волокон, витаминов, флавоноидов, минеральных веществ, антиоксидантов и др. Для сохранения здоровья ребенка необходимо получать вышеназванные вещества из натуральных продуктов, которые будут защищать организм малыша от свободных радикалов окисления и продуктов перекисного окисления липидов.

При создании нового ассортимента детского питания одним из важнейших этапов является выбор и обоснование ингредиентов, формирующих полезные свойства продукта, связанные с его способностью оказывать благоприятное физиологическое воздействие на организм малыша. Второй аспект, значимый в технологии такого продукта, связан с потенциальной возможностью выбранных ингредиентов изменять свойства пищевого продукта, который не должен отличаться от привычных органолептических показателей традиционной пищи. Все это следует учитывать уже при подборе пищевого сырья и составлении рецептур новых видов консервов из местного нетрадиционного овощного сырья, что и было положено в основу наших исследований.

Качество консервов для детского питания зависит от многих факторов и прежде всего – от качества исходного сырья. Подбирая овощное сырье для разработки нового ассортимента консервов для детского питания, мы учитывали следующее:

– овощи должны быть востребованы потребительским рынком на современном этапе его развития;
– биохимический состав овощей должен удовлетворять потребностям растущего организма;
– органолептические показатели овощей после технологической обработки должны быть удовлетворительными;

– физико-химические показатели овощей и готовой продукции на их основе должны соответствовать требованиям ТНПА;

– овощи должны обладать технологичностью выращивания в промышленных объемах и технологичностью дальнейшей промышленной переработки.

Учитывая вышеотмеченное, нами было подобрано для исследований следующее сырье: шпинат, сельдерей, тыква, капуста кольраби, брюссельская, цветная, брокколи; морковь, кабачки, фасоль стручковая, горошек зеленый, лук репчатый.

Подобранные овощи являются источниками ценных биологически активных веществ, в том числе биофлавоноидов. В таблице 1 показано их содержание [1].

Таблица 1 – Содержание флавонолов и полифенолов в некоторых овощах (мкг/1 г.)

Наименование сырья	Флавонол+ мирицетин	Флавонол+ кверцетин	Флавонол+ кемпферол	полифенолы
Капуста брокколи	7,1	9,8–30,0	16,1 – 72,0	1063,0
Капуста белокочанная	0	1,0	2,0–7,2	528,0
Капуста цветная	0	1,0	2,0	507,0
Морковь	1	4,0	15,3	467,0

Флавоноиды обладают антиоксидантными свойствами, препятствуя окислению липопротеидов низкой плотности плазмы крови и развитию атеросклеротических повреждений стенок сосудов, подавляя процессы внутриклеточного перекисного окисления липидов. Важным их свойством является то, что они угнетают агрегацию тромбоцитов, что является положительным фактором в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний. Они также препятствуют развитию процессов канцерогенеза. При подборе нетрадиционных видов овощного сырья определены следующие технологические требования к каждому конкретному виду овощного сырья: степень зрелости, форма и размер, а также строение головки (для капусты). консистенция, цвет, вкус и запах, содержание сухих веществ.

По разработанным предварительным проектам рецептур были разработаны лабораторные образцы консервов для детского питания в следующем ассортименте: овощное пюре со шпинатом, с сельдереем, со шпинатом и сливками; пюре из капусты брокколи с морковью и сливками, с манной крупой и молоком; пюре из цветной капусты со сливками и рисовой крупой; овощное пюре из капусты кольраби с кабачками и растительным маслом, с манной крупой. Органолептическая оценка лабораторных образцов привела к необходимости внести коррективы в опытные образцы новой продукции для детского питания из нетрадиционных видов овощного сырья. Изготовленные опытные образцы были исследованы по показателям качества, приведенным в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели качества опытных образцов новых видов консервов для детского питания

Наименование	Массовая доля растворимых сухих веществ, %	Массовая доля титруемых кислот, %	Внешний вид и консистенция	Вкус и запах	Цвет
Овощное пюре из капусты брокколи с манной крупой и молоком	13,0	0,1	Тонкоизмельченная однородная пюреобразная масса	Хорошо выражены вкус и аромат исходного сырья	светло зеленый
Овощное пюре с капустой кольраби и сливками	14,0	0,3	Тонкоизмельченная однородная пюреобразная масса	Слабо выражен вкус и аромат кольраби	светлобеже-вый
Пюре из капусты брокколи с морковью	8,4	0,2	Тонкоизмельченная однородная пюреобразная масса	Гармоничный вкус и аромат	бежевый
Пюре из капусты кольраби с кабачком и растительным маслом	7,9	0,2	Тонкоизмельченная пюреобразная масса	Образец гармоничный	светлобеже-вый
Овощное пюре с цветной капустой	7,8	0,2	Тонкоизмельченная масса	Гармоничный образец	бежевый
Пюре из тыквы с сельдереем	10,2	0,2	Тонкоизмельченная однородная пюреобразная масса	Выражен аромат и вкус исходного сырья	светлооран-жевый
Пюре из сельдерея с овсяной крупой	13,6	0,2	Тонкоизмельченная однородная пюреобразная масса	Выражен вкус исходного сырья	светлобеже-вый с серым оттенком

Для отработки параметров переработки овощного сырья проводились эксперименты на ОАО «Малоритский консервно-овощесушильный комбинат». Отрабатывались режимы смешивания компонентов рецептуры, так как различные виды сырья имеют свои особенности, связанные с реологией (пластикой), что влияет на процесс смешивания (время процесса, скорость вращения мешалки, температура смешиваемой массы), а это важно для достижения однородности смеси. Кроме того, надо было: определить оптимальный размер частиц овощей при дроблении, разработать оптимальный режим бланширования или разваривания сырья для достижения необходимой мягкости и сохранения цвета, выбрать антиокислитель, усилитель цвета; разработать технологический прием, позволяющий уменьшить неприятный запах при тепловой обработке капусты [2].

Исследования показали, что оптимальные размеры частиц для цветной капусты и брокколи 5–8 мм. Продолжительность разваривания при атмосферном давлении и температуре 98°С для цветной капусты – 7 минут, для капусты брокколи – 6 минут.

Для сохранения природного цвета капусты цветной, капусты брокколи, зеленого горошка было апробировано использование при бланшировании сахара, аскорбиновой кислоты, лимонной кислоты и поваренной соли. Результаты исследований показали, что на сохранение белого природного цвета капусты цветной эффективно использовать аскорбиновую кислоту в дозировке 4 г на 1 л бланшировочной воды; яркий зеленый природный цвет зеленого горошка сохранялся при использовании питьевой соды (20 г/л); для капусты брокколи наиболее эффективным оказалось применение сахара (40 г/л) или питьевой соды (20 г/л) в бланшировочной воде.

Результаты исследований были использованы при разработке проекта технологической инструкции, где технологический процесс включает следующие операции: доставка, приемка и хранение сырья; инспекция, сортировка; удаление посторонних примесей (например, насекомых из капусты); мойка и ополаскивание; разделение соцветий (для цветной капусты и брюссельской) и инспекция; тепловая обработка (бланширование) и специфическая обработка для сохранения цветы сырья; дробление; разваривание; протирание. Для капусты кольраби и корнеплодов предусмотрена очистка от кожицы, доочистка. Для тыквы предусмотрена разрезка (разрубка).

Выполненные исследования легли в основу разработки проектов рецептур новых видов продуктов детского питания, обогащенных нетрадиционными видами овощного сырья.

Список использованной литературы

1. Новиков Н.Н. Биохимия растений: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Технология продуктов питания» / Н.Н. Новиков – М.: ЛЕНАНД, 2014. – 679с.
Груданов В.Я. Основы рационального питания: учебное пособие / В.Я. Груданов, Е.С. Пашкова, Л.А. Расолько.– Минск: БГАТУ, 2016. – 256с.

УДК 636.095.52:602.3(045)

Прищепа Л.И., кандидат биологических наук,
Василенко С.Л, кандидат биологических наук, Фурик Н.Н., кандидат технических наук
РУП «Институт мясо-молочной промышленности», г. Минск, Республика Беларусь

ИЗУЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ В ПРИСУТСТВИИ ХИМИЧЕСКИХ КОНСЕРВАНТОВ

Получение высококачественного силоса с применением консервантов – один из перспективных приемов в цепи технологического процесса заготовки кормов. Наиболее востребованы консерванты, которые одновременно подкисляют силосуемую массу и подавляют развитие нежелательных микроорганизмов аэробного и анаэробного разложения и, тем самым, предотвращают разрушение в силосуемой массе растительных белков. Накоплен значительный научный и практический опыт, свидетельствующий о том, что химические консерванты (пропионовая, муравьиная, бензойная кислоты, их соли, мочевина и др.) используются при заготовке силоса с минимальными потерями кормовой ценности зеленой массы. Известно, что органические кислоты и их соли обладают бактериостатическими, бактерицидными и фунгицидными свойствами, не только за счет подкисления pH среды, но и специфического действия на микроорганизмы, которые вызывают порчу силоса. Бактерицидное действие органических кислот связано с недиссоциированной формой молекулы. С химической точки зрения эта форма является липофильной и способна проникать сквозь мембрану бактериальной клетки в отличие от диссоциированной. К тому же, большое значение имеет действие органических кислот на клеточную мембрану грамотрицательных микроорганизмов. Так, эффективные дозы пропионовой и молочной кислоты в отношении *E. coli in vitro* составляют 600 и 1200 мкг/мл соответственно. Важным показателем при пользовании химических добавок является показатель количества органических кислот в силосе. Наибольшее количество молочной кислоты отмечено в варианте с муравьиной кислотой (0,77%), а наименьшее – с пиросульфитом натрия (0,26%) [1–4].

Для силосования растительного сырья используются комплексные препараты на основе осмотолерантных штаммов молочнокислых бактерий и химических консервантов. Путем оценки влияния химических соединений на развитие молочнокислых бактерий можно подобрать их минимальные количества добавок, при которых

достигается оптимальный эффект силосования при их совместном использовании.

Цель исследования – провести скрининг штаммов молочнокислых микроорганизмов, отобрать культуры для создания устойчивых консорциумов, которые в сочетании с добавками химических соединений обеспечат оптимальный процесс силосования растительного сырья.

Критерии отбора молочнокислых бактерий в состав консорциумов для создания комплексных препаратов включают такие показатели как антагонистическая активность по отношению к посторонней микрофлоре, осмотолерантность, способность быстро снижать кислотность среды до оптимального pH, устойчивость к химическим соединениям.

На первом этапе исследований изучена антагонистическая активность штаммов молочнокислых микроорганизмов из Республиканской коллекции промышленных штаммов заквасочных культур и их бактериофагов РУП «Институт мясо–молочной промышленности» (19 штаммов лактобацилл и 40 штаммов лактококков) по отношению к возбудителю маслянокислого брожения *Clostridium tyrobutyricum* и бактериям группы кишечной палочки *Escherichia coli*. Штаммы лактококков обладали высокой скоростью образования молочной кислоты. Показано, что исследуемые бактерии *Lactobacillus* развивались в среде MRS с активной кислотностью 4,0–5,0 ед pH и показали высокую толерантность к NaCl (рост в среде, содержащей соли до 10%) и уровень антагонистической активности по отношению к технически-вредной микрофлоре.

По результатам проведенных исследований отобраны 15 штаммов лактобацилл *Lactobacillus plantarum* (1157ML-AF; 2645ML-O; 2640ML-O), *Lactobacillus rhamnosus* (2593ML-AF; 2641TL-O; 2642TL-O; 2643TL-O), *Lactobacillus casei* (1208ML-OFR; 1196ML-ORF; 1189ML; 1209ML-OFR; 1188ML-OF), *Lactobacillus paracasei* (2639ML-O), *Lactobacillus fermentum* (2650NL-O; 2652NL-O), 29 штаммов лактококков *Lactococcus* ssp.

Селекция штаммов лактобацилл по критерию совместимости с химическими консервантами проведена на основе скрининга при их совместном культивировании на искусственной питательной среде. Сравнительное исследование действия ациклических карбоновых (муравьиная, пропионовая) кислот, сорбиновой кислоты, бензоата натрия, ацетата натрия, ацетата аммония, нитрита натрия, пиросульфита натрия на рост и развитие мезофильных и термофильных молочнокислых бактерий проводили согласно стандартным методикам. В пробирки с 10 мл питательной среды MRS с добавками химических соединений (в концентрации 0,05 – 0,003% от объема среды) вносили 16-часовые культуры экспериментальных штаммов молочнокислых бактерий (0,1мл) инкубировали 24 часа при оптимальной температуре и определяли изменение оптической плотности (ОП) и активной кислотности (pH). Контролем служили варианты культивирования микроорганизмов без добавок консервантов.

Установлено, что рост и развитие штаммов мезофильных бактерий *Lactobacillus plantarum* и *Lactobacillus casei* на питательной среде, содержащей химические соединения различной природы зависело от вида и концентрации используемых добавок. Анализ полученных результатов показал, что в присутствии добавок пропионовой (0,05%), муравьиной (0,05%) сорбиновой кислот (0,01%), бензоата натрия (0,01%) ацетата натрия и ацетата аммония (0,01%) активная кислотность среды у штаммов *Lactobacillus plantarum* 1157ML–AF, 1180–OF снизилась (Δ=2,03–2,68 ед. pH) у *Lactobacillus casei* 1208ML–OFR, 1189ML, 1209ML–OFR, 1188ML–OF (Δ=2,45–3,11 ед. pH), для контрольных вариантов этот показатель составил Δ=2,28 –2,56 ед. pH.

Оптическая плотность исследуемых культур мезофильных бактерий в вариантах с добавками консервантов возрастала с 0,0040±0,0001 до 1,7–2,98 ед. ОП в зависимости от используемого штамма, в контроле – с 0,0120±0,0001 до 2,01–2,27 ед. ОП.

Термофильные молочнокислые бактерии *Lactobacillus rhamnosus* и *Lactobacillus fermentum* широко используются в составе бактериальных заквасок для силосования растительного сырья. Так, *Lactobacillus fermentum* успешно применили для силосования травы с содержанием сухого вещества до 46% [5]. Бактерии *Lactobacillus rhamnosus* входят в состав препаратов Био–Сил (*Lactobacillus ramnosus DSM* 8862, *Lactobacillus plantarum DSM* 8866), Бонсилаге форте (*Lactobacillus rhamnosus, Enterococcus faecium*), и используются при консервировании трав с разным уровнем влажности, обеспечивая быстрое снижение pH, оптимальное соотношение органических кислот, сохранность и повышение аэробной стабильности корма [6].

Для коллекционных штаммов термофильных молочнокислых бактерий *Lactobacillus rhamnosus* (2593ML-AF; 1190 ML-AF; 2642 TL-O; 2643TL-O), *Lactobacillus fermentum* (2650TL-O; 2652TL-O) проведена серия опытов, с широким набором исследуемых концентраций химических консервантов. Анализ экспериментальных результатов показал, что через 24 часа культивирования термофильных бактерий *Lactobacillus rhamnosus* на питательной среде с добавками пропионовой (0,05; 0,1%), муравьиной (0,05; 0,1%), сорбиновой (0,01%) кислот, бензоата натрия (0,1; 0,003%), ацетата натрия, ацетата аммония (0,01; 0,003%), нитрита и пиросульфита натрия (0,003%) разница в снижение активной кислотности среды составила Δ=2,48–3,40 ед. pH, что соответствовало снижению активной кислотности среды культивирования при использовании исследуемых культур без химических соединений.

Молочнокислые бактерии вида *Lactobacillus fermentum* в варианте с муравьиной кислотой снизили активную кислотность с 6,49 до 3,04 (Δ=3,45 ед. pH), для других соединений эта разница составила Δ=2,41 – 2,74 ед. pH, что соответствовало показателю снижения активной кислотности среды культивирования для исследуемых культур, которые развивались в среде без добавок химических соединений, Δ=2,05 – 2,74 ед. pH.

Таким образом, 59 коллекционных штаммов лактобацилл и лактококков исследованы по показателям активности по отношению к технически-вредной микрофлоре, скорости образования молочной кислоты, осмотолерантности. Изучено влияние добавок исследуемых концентраций ациклических карбоновых

(муравьиная, пропионовая), сорбиновой кислот, бензоата натрия, ацетата натрия, ацетата аммония, нитрита натрия, пиросульфита натрия при совместном культивировании с мезофильными и термофильными бактериями и установлено, что химические консерванты на молочнокислые микроорганизмы действуют избирательно. Определены пороговые показатели концентраций химических соединений не оказывающие влияние на развитие молочнокислых бактерий. По показателям изменения активной кислотности и повышения плотности среды культивирования наименьший ингибирующий эффект отмечен для муравьиной, пропионовой кислот, бензоата натрия и пиросульфита натрия, что может служить основанием для дальнейшего изучения их совместного влияния на растительную массу.

Список использованной литературы

1. Обзор стратегии органических кислот компании NOVUS [Электронный ресурс]: Режим доступа: http:/webhticeprom.ru/articles–birdseed.html? pageID=1324445613. – Дата доступа: 26.10.2015.
2. Справочник по приготовлению, хранению и использованию кормов / П.С. Авраменко, М.Н. Постовалова, Н.В. Главацкий и др; Под ред. П. С. Авраменко – 2-е изд. перераб. и доп. – Мн.: Ураджай – 1993. – 351с.
3. Пономаренко Ю.А. Безопасность кормов, кормовых добавок и продуктов питания / Ю.А Пономаренко – Минск «Экоперспектива» – 2012. – 863 с.
4. Абраскова, С.В. Роль добавления НБА при заготовке кормов / С.В. Абраскова // Научные приоритеты инновационного развития отрасли растениеводства: результаты и перспективы, сб. материалов Междунар. науч.-прак. конф., 23–24 мая 2011г. г. Жодино / РУП « Науч. практический центр по земледелию» – Борисов: МОУП «Гос. укр. типог. им 1 мая – 2011. – С.148–150.
5. Scientific opinion of the safety and efficacy of *Lactobacillus fermentum* (NCIMB30169) as a silage additive for all species / EFSA Panel onAdditives and Prodacts or Sabstances used in Animal Feed (FEEDAP) / EuropianFood SafetyAuthority (EFSA), Parma, Italy // EFSA J. – 2014. – Vol.12 – № 1.
6. Абраскова, С.В. Регуляция микробиоценоза консервируемых растительных кормов / С.В. Абраскова – Минск: 2011. – 174 с.

УДК 664.8/9:641.56

Власенко Н.А., кандидат технических наук, доцент,
Короленко В.А., кандидат технических наук, доцент
Херсонский национальный технический университет, Украина

ИННОВАЦИОННАЯ ПОЛИТИКА СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ СЫРЬЯ ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ

В соответствии с концепцией о сбалансированном питании человека, плоды и овощи – жизненно необходимые продукты питания благодаря наличию в них незаменимых полезных и качественно разнообразных химических соединений. Эти ценные пищевые продукты содержат практически все простые и сложные химические вещества, требующиеся организму человека. Однако созревание плодов и овощей имеет сезонный характер. Овощи и фрукты следует убирать, когда они находятся в оптимальной стадии зрелости для консервирования. Слишком недозрелое сырье имеет пониженные вкусовые качества и недостаточное содержание пищевых веществ; перезрелое легко приходит в негодность при уборке, транспортировке и хранении. Кроме того, в процессе уборки и заготовки должны быть приняты все меры для того, чтобы сырье не получило механических повреждений – царапин, ушибов, порезов и т.д. [1, 2] .

Проблема потерь выращенной продукции на разных ее этапах – от поля до конечного потребителя – в настоящее время не утратила своей значимости, объемы этих потерь значительны, поэтому успешное решение вопросов по их снижению является одной из стратегических задач предприятия. В последние годы в сфере хранения и переработки сельскохозяйственной продукции специалистами предложены новые достаточно эффективные и, вместе с тем, экономичные способы. Сегодня они с успехом применяются на украинских предприятиях. Несмотря на это, проблема сохранности, как количества продукции, так и ее качества в период хранения перед производством готовой продукции по-прежнему актуальна.

В настоящее время ведутся исследования и разработки в области производства консервов. Эти работы связаны с развитием новых технологических процессов производства, расширением ассортимента консервов, улучшением их качества. Предыдущие исследования поставок витаминизированных продуктов питания отдельным группам населения были проведены более чем 10 лет назад учеными – Матасар И.Т., Смоляр В.И, Цыприян В.И. и др. Фундаментальным учебником по вопросам технологии консервирования является книга «Технология консервирования плодов, овощей, мяса и рыбы» под редакцией Б.Л. Флауменбаума. Над вопросами хранения работали ученые Колтунов В.А., Трисвятский Л.А., Широков Е.П.и др. Однако сокращение потерь сырья в производстве продукции до конца не решено и требует дальнейших исследований.

Целью исследования является улучшение технологии производства консервов, изучение возможности применения инновационных методов для сокращения потерь плодоовощного сырья при хранении на сырьевой площадке.

Удовлетворение потребностей населения в высококачественных пищевых продуктах растительного происхождения – одна из важнейших проблем современной науки и практики. Решению этой проблемы в значительной степени способствуют товары консервной промышленности.

Расходы предприятия и качество произведенной продукции, востребованной на рынке – один из самых значимых факторов влияния на финансовые результаты организаций, а также текущее финансовое состояние и долгосрочные планы развития в новых экономических условиях.

Управление запасами – важная часть общей политики управления оборотными активами предприятия, основная цель которой – обеспечение бесперебойного процесса производства и реализации продукции при минимизации совокупных затрат по обслуживанию запасов. Управление подразумевает контроль всех процессов поставки, хранения, производства и наличия товаров с целью обеспечения их доступности при минимальных затратах на хранение. Однако решение о запасах на предприятиях по переработке с/х продукции связано с проблемой снижения качества сырья.

При консервировании на большинстве консервных заводов плоды и овощи поступают, прежде всего, на сырьевую площадку, где они хранятся некоторое время до начала технологической обработки. При хранении плодов и овощей на сырьевой площадке продолжаются процессы жизнедеятельности, присущие живым объектам, но в отличие от периода выращивания они происходят без доступа извне питательных веществ и воды.

При хранении в плодах и овощах происходят процессы дыхания, гидролиза, расходуется сахароза, а при ее недостатке расходуются и вещества, в состав которых входят части молекул сахаров (крахмал, гемицеллюлоза, пектиновые вещества и др.). При хранении плоды и овощи испаряют влагу. Таким образом, потери массы неизбежны.

Потери массы плодов и овощей, вызываемые испарением влаги и расходованием органических веществ на дыхание называются естественной убылью, или нормируемыми потерями. Большая часть потерь приходится на испарение влаги – 75–85% и только 15–25% – на дыхание. Естественная убыль зависит от вида продукции, времени года, способа хранения, условий хранения, типов хранения, продолжительности хранения. На сырьевых площадках при хранении плодов в летнее время нет возможности поддерживать низкую температуру и требуемую влажность, поэтому плоды сморщиваются, резко уменьшается их масса.

В отличие от естественных потерь различают потери, к которым относят брак и отходы, полученные в процессе транспортировки и хранении плодов и овощей. Из процессов, вызывающих указанные потери, наиболее распространенными являются микробиологические заболевания, на долю которых приходится 50–80% всех потерь.

Главной задачей и предпосылкой для развития консервного производства является создание полного закрытого технологического цикла выращивания фруктов и овощей и их переработки в консервированную продукцию, создание новых инновационных интегрированных организационных форм производства.

Таблица 1 – Результаты исследований (производство томатной пасты)

Показатель	Массовая доля растворимых с.в. %		Потери сухих веществ в производстве, %		Расход сырья, кг/т готовой продукции	Выход готовой томатной пасты кг из 1000 кг сырья
	в сырье	в готовой продук–ции	при хране–нии	общие потери		
Томаты машинного сбора						
Сырье после хранения	4,8	30	1	5	6853	145,9
Свежее сырье	5	30	–	4	6510,4	153,6
Томаты ручного сбора						
Сырье после хранения	5,0	30	2	6	9949	150,4
Свежее сырье	5,2	30	–	4	6260	159,7

Для достижения поставленной цели были сформулированы основные задачи:

1. Изучение возможности сокращения времени хранения сырья перед поступлением его на технологическую линию.

2. Изучение возможности применения инновационной политики по улучшению качества сырья, поступающего на технологический процесс.

Для изучения качества сырья использовались стандартные методики исследования: содержание растворимых сухих веществ – рефрактометром, выход продукции и нормы расхода сырья – расчетным методом, применялся также дифференциальный метод оценки конкурентоспособности продукции.

Для определения оптимального уровня затрат на хранение исследуемых культур и дальнейшее производство из них готовой продукции важное значение отведено таким показателям как нормы расхода сырья

и выход готовой продукции при различных условиях хранения (таблица 1). Единичный параметрический показатель для выхода готовой продукции рассчитывали по формуле 1:

$$q_t = \frac{P_i}{P_{i0}} \times 100\% \quad (1)$$

где q_t –параметрический показатель выхода готовой продукции;
P_i – величина i-го параметра для анализируемой продукции;
P_{i0} – величина i-го параметра продукции, которая принята за образец.

Выход готовой продукции при машинной сборке томатов:

$$q_t = \frac{153,60}{145,92} \times 100\% = 105,26\%$$

В результате исследований было установлено, что выход продукции при поступлении овощей непосредственно в производство увеличился (томаты машинного сбора – 5,26 %., томаты ручного сбора – 6,18 %). При органолептической оценке консервов, изготовленных из свежего сырья, получены более высокие показатели качества томатной пасты. Кроме того, такой метод переработки сырья позволяет уменьшить длительность производственного цикла, норматив по сырью и незавершенному производству, что в итоге приведет к высвобождению оборотных средств. Однако поставки сырья по японскому методу «точно в срок» требуют тесных связей производителей с/х сырья и потребителей – консервных заводов. Оптимальным решением в данной ситуации было бы создание кластеров.

К примеру, в Херсонской области создана фирма «Инагро», объединяющая сельхоз предприятие, выращивающее томаты, и современный консервный завод, вырабатывающий томатную пасту. В этом случае свежесобранные томаты доставляются на завод в заданные сроки, разгружаются и гидротранспортерами сразу подаются на производственную линию. Таким образом исключается стадия хранения сырья на сырьевой площадке.

Благодаря консервированию можно хорошо сохранить пищевую ценность продуктов. Поэтому основным правилом консервирования является использование в производстве продукции только доброкачественного, свежего сырья. В статье предложена инновационная политика по снижению потерь плодоовощной продукции при хранении.

Проведенные исследования эффективности различных способов хранения томатов позволили определить величины количественных и качественных потерь и выявить наиболее рациональный способ использования сырья в условиях консервного производства. Оптимальным решением в данной ситуации было бы создание кластеров.

Список использованной литературы

1. Технология консервирования плодов, овощей, мяса и рыбы / Под ред. .Б.Л.Флауменбаума. – 2-е изд.,перераб. и доп. М.: «Колос», 1993. – 320 с.
2. Трисвятсктй Л.А. и др. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов – М: Агропромиздат. 1991. – 415 с.

УДК 637.5.04/07 (045)

Гордынец С.А., кандидат сельскохозяйственных наук, Напреенко В.М.
РУП «Институт мясо-молочной промышленности», г. Минск, Республика Беларусь

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТА РОЗМАРИНА НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКУЮ ПОРЧУ ЗАМОРОЖЕННОГО МЯСНОГО СЫРЬЯ ПРИ ХРАНЕНИИ

В Республике Беларусь в большом количестве используется замороженное мясное сырье для производства мясопродуктов. В соответствии с требованиями САНПиГН, утвержденными Постановлением Министерства Здравоохранения Республики Беларусь от 1.09.2016 №119, срок хранения свинины и говядины при температуре не выше минус 10^0С составляет 30 суток. Для продления сроков годности мясопродуктам используются биологически безопасные консерванты и антиоксиданты. Интерес представляет изучение влияния на микробиологическую порчу мясного сырья экстракта розмарина [1–4].

Экстракт розмарина – природный антиоксидант, изготовленный из листьев розмарина, представляет собой пастообразное вещество от желтого до коричневого цвета, с характерным камфорным запахом. Розмарин является источником более 12 видов антиоксидантов, содержит минералы, необходимые для укрепления иммунитета: железо, магний, фосфор, калий, натрий и цинк. Антиоксидантная активность экстракта розмарина обусловлена в основном фенольными дитерпенами, карнозолом и карнозойной кислотой. Карнозойна кислота и карнозол являются самыми важными активными компонентами розмариновых экстрактов, которые отвечают за 90% антиоксидантных свойств, а также являются мощными ингибиторами липидной пероксидации в

микросомной и липосомной системах, а также поглотителями пероксильных радикалов и супероксидного аниона. В пищевой промышленности экстракт розмарина в основном используется в жирах, маслах, жиросодержащих продуктах питания чувствительных к прогорканию, в специях, мясных и рыбных пищевых продуктах, соусах и пигментах, чтобы предотвратить их окисление и порчу [1–4].

Авторами изучено влияние экстракта розмарина на микробиологические показатели (КМАФАнМ, БГКП, патогенные, в т.ч. сальмонеллы, L. monocytogenes) замороженной свинины и говядины. Для продления сроков годности мясное сырье замачивалось в растворе экстракта розмарина с концентрациями 0,05% и 0,1% в течение 15 минут.

Установлено, что в контрольных образцах замороженной свинины и говядины на 45-е сутки хранения наблюдалось превышение по КМАФАнМ ($1{,}7\times10^6$ КОЕ/г (свинина) и $8{,}9\times10^6$ КОЕ/г (говядина) при норме $1{,}0\times10^6$ КОЕ/г), что не соответствует требованиям СанНПиГН, утвержденным Постановлением Министерства Здравоохранения Республики Беларусь от 21.06.2013 №52.

Свинина, замоченная в растворе экстракта розмарина при концентрации 0,05% в течение 15 минут на 45 сутки хранения по показателям безопасности, а именно КМАФАнМ = $2{,}6\times10^5$ КОЕ/г при норме $1{,}0\times10^6$ КОЕ/г, соответствует требованиям СанНПиГН, утвержденным Постановлением Министерства Здравоохранения Республики Беларусь от 21.06.2013 №52 (рисунок 1).

Свинина, замоченная в растворе экстракта розмарина при концентрации 0,1% в течение 15 минут на 60 сутки хранения по показателям безопасности, а именно КМАФАнМ = $2{,}3\times10^5$ КОЕ/г при норме $1{,}0\times10^6$ КОЕ/г, соответствует требованиям СанНПиГН, утвержденным Постановлением Министерства Здравоохранения Республики Беларусь от 21.06.2013 №52 (рисунок 1).

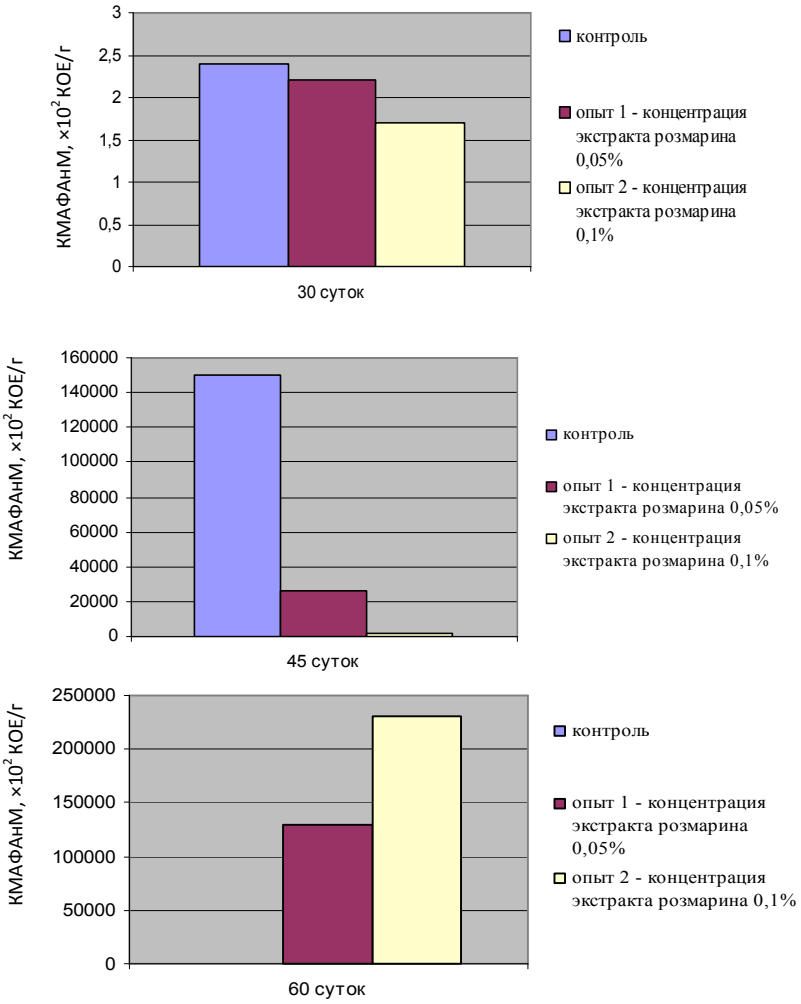


Рисунок 1 – Изменение КМАФАнМ замороженной свинины при замачивании в экстракте розмарина с концентрациями 0,05% и 0,1%

Говядина, замоченная в растворе экстракта розмарина при концентрации 0,1% в течение 15 минут на 45 сутки хранения по показателям безопасности, а именно КМАФАнМ = $2{,}3\times10^5$ КОЕ/г при норме $1{,}0\times10^6$ КОЕ/г, соответствует требованиям СанНПиГН, утвержденным Постановлением Министерства Здравоохранения Республики Беларусь от 21.06.2013 №52 (рисунок 2).

Говядина, замоченная в растворе экстракта розмарина при концентрации 0,1% в течение 15 минут на 60 сутки хранения по показателям безопасности, а именно КМАФАнМ = $2{,}0\times10^3$ КОЕ/г при норме $1{,}0\times10^6$ КОЕ/г, соответствует требованиям СанНПиГН, утвержденным Постановлением Министерства Здравоохранения Республики Беларусь от 21.06.2013 №52 (рисунок 2).

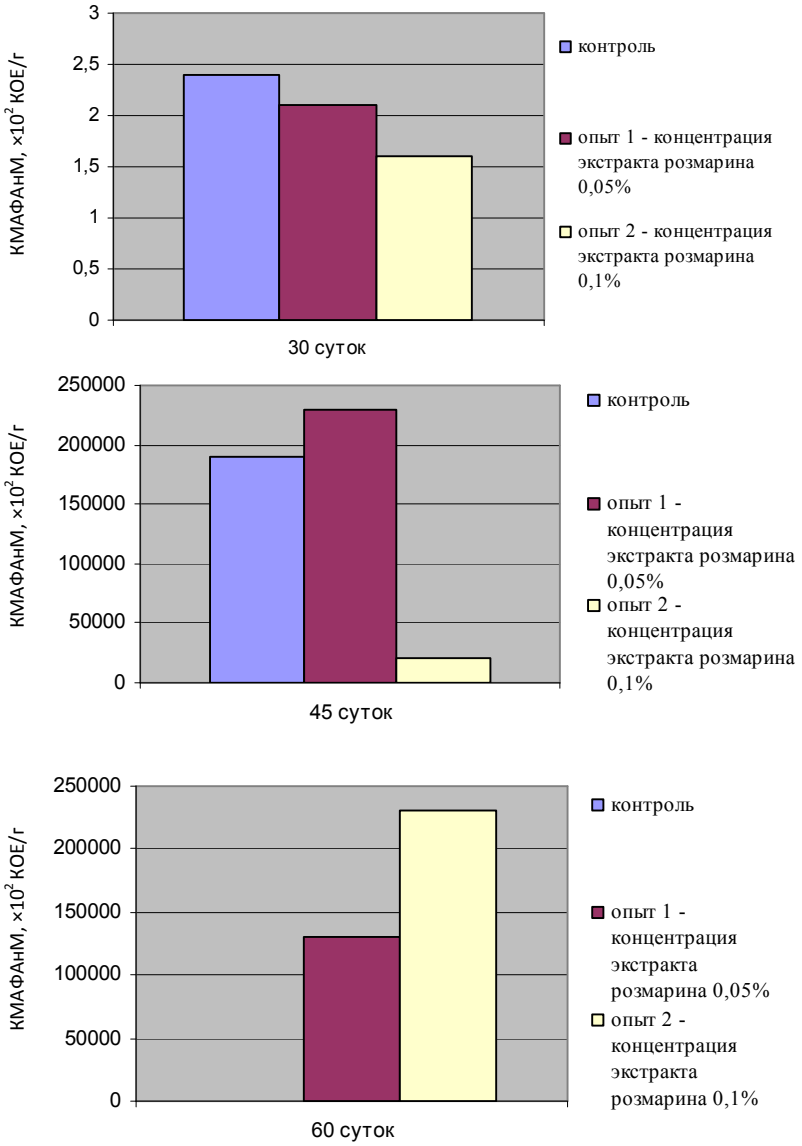


Рисунок 2 – Изменение КМАФАнМ замороженной говядины при замачивании в экстракте розмарина с концентрациями 0,05% и 0,1%

По содержанию БГКП, патогенных, в т.ч. сальмонелл, L.monocytogenes контрольный и опытные образцы свинины и говядины соответствовали требованиям СанНПиГН, утвержденные Постановлением Министерства Здравоохранения Республики Беларусь от 21.06.2013 №52.

Таким образом, замачивание свинины и говядины в 0,1% растворе экстракта розмарина позволяет увеличить сроки хранения замороженного мяса в два раза по сравнению с контрольными образцами, не обработанными раствором экстракта розмарина.

Список использованной литературы

1. Люк, А. Консерванты в пищевой промышленности / А. Люк, М. Ягер. – 3-е изд. – СПб: ГИОРД, 1998.
2. Сарафанова, Л.А. Несколько слов в защиту консервантов / Л.А. Сарафанова // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. – 2000. – №1. – С. 47–49.
3. Семенова, А.А. Антиокислители нового поколения для мясной промышленности / А.А. Семенова, В.В. Насонова // Мясная индустрия. – 2006. – № 2. – С. 33–36.
4. Кузнецова, Л.С. Перспективный консервант для защиты поверхности пищевых продуктов / Л.С. Кузнецова // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. – 2001. – №1. – С. 32–35.

УДК 631.362.41

Агейчик В.А., кандидат технических наук, доцент,
Романюк Н.Н., кандидат технических наук, доцент, Есипов С.В.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г.Минск
Нукешев С.О., доктор технических наук, профессор;
Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, г. Астана

ОРИГИНАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ ПЛОДОВ ПО ФРАКЦИЯМ

Беларусь ежегодно импортирует свежую плодово-ягодную продукцию. В 2014 году объем поставок составил 1100,6 тыс. тонн, из которых более 400 тыс. тонн составили яблоко, груша, вишня, черешня, слива и плоды других культур, возделываемых в Беларуси. При этом импорт плодово-ягодной продукции за последние 5 лет увеличился 3 раза [1–3].

В связи с этим одной из наиболее важных задач является разработка новых технологий хранения и переработки урожая, при которых потери урожая были бы сведены к минимуму.

Большинство плодов перед уборкой на хранение подвергают сортировке и калибровке. Под сортировкой понимают осмотр урожая и отбор среди них созревших, здоровых и неповрежденных плодов. Их отправляют на хранение. Поврежденные, деформированные, больные или начавшие гнить плоды пускают на переработку или сразу же употребляют в пищу. Некоторые виды плодов, например, практически все ягоды, сортируют непосредственно во время сбора и только один раз, так как дополнительная переборка может стать причиной их деформации.

Цель наших исследований – повышение производительности и качества разделения плодов по фракциям при одновременном снижении их повреждаемости.

Проведенный патентный поиск показал, что известна роликовая сортирующая поверхность, включающая раму, установленные на ней с возможностью принудительного вращения в одном направлении параллельные ролики, причем со стороны подачи клубнеплодов перпендикулярно его направлению расположены гладкие ролики, а далее последовательно фигурные ролики для отделения мелкой и средней фракции [4].

Такая роликовая сортирующая поверхность не обеспечивает требуемую производительность, так как, несмотря на то, что при поступлении на них плодов, гладкие ролики способствуют более равномерному распределению их вдоль роликов, сам процесс преодоления плодами роликов в направлении, перпендикулярном их осям носит случайный характер и обусловлен как воздействием вышерасположенных плодов, так и размерами их и роликов, а также постоянно меняющейся формой поверхностей плодов и коэффициентов трения их о поверхности роликов.

Известна наклонная горка устройства для сортировки картофеля [5], состоящая из пар вращающихся внутрь продольных прутков, причем между каждой парой установлен уголок, предотвращающий защемление между ними клубней. Для снижения скорости клубней на поверхности горки установлены успокоители, представляющие собой расположенные поперек горки ряды полос прорезиненной ткани. Такая наклонная горка обеспечивает отделение лишь одной самой крупной фракции картофеля, причем дальнейшая сортировка картофеля осуществляется низкопроизводительным и сложным по конструкции устройством.

Известна роликовая сортирующая поверхность [6], включающая раму, установленные на ней с возможностью вращения, выполненные в виде установленных под углом одна к другой, образуя щель, расширяющуюся по ходу клубней, цилиндрических роликов и привод, позволяющий осуществлять попарное вращение верхних поверхностей роликов в противоположные от центральной оси симметрии пары стороны (это позволяет исключить защемление клубнеплодов между роликами с последующим их повреждением). Такая роликовая сортирующая поверхность обеспечивает требуемую производительность, так как существенных препятствий при наличии достаточного наклона сортирующих поверхностей продвижению клубнеплодов не существует. Однако при использовании на роликовой сортирующей поверхности одновременно расположенных вплотную нескольких пар роликов, значительная часть сортирующей поверхности не может быть использована, так как в зоне стыка различных пар направления вращения верхних частей соседних роликов будут направлены навстречу друг другу и для исключения случаев защемления клубнеплодов эти зоны должны быть закрыты оградительными щитами, исключающими попадание в них клубнеплодов. В силу сложной формы плодов и непостоянства коэффициентов трения между клубнеплодами и роликами при малых углах наклона будет наблюдаться резко снижающаяся производительность, скученность плодов, а при незначительном увеличении этих углов возможно лавинообразное их скатывание, при котором плоды даже при наличии соответствующего размера не будут успевать проходить между роликами.

В БГАТУ разработана оригинальная конструкция устройства для сортирования плодов [7] (рисунок 1: а) общий вид устройства для сортирования плодов; б) – вид А ; в) – вид В).

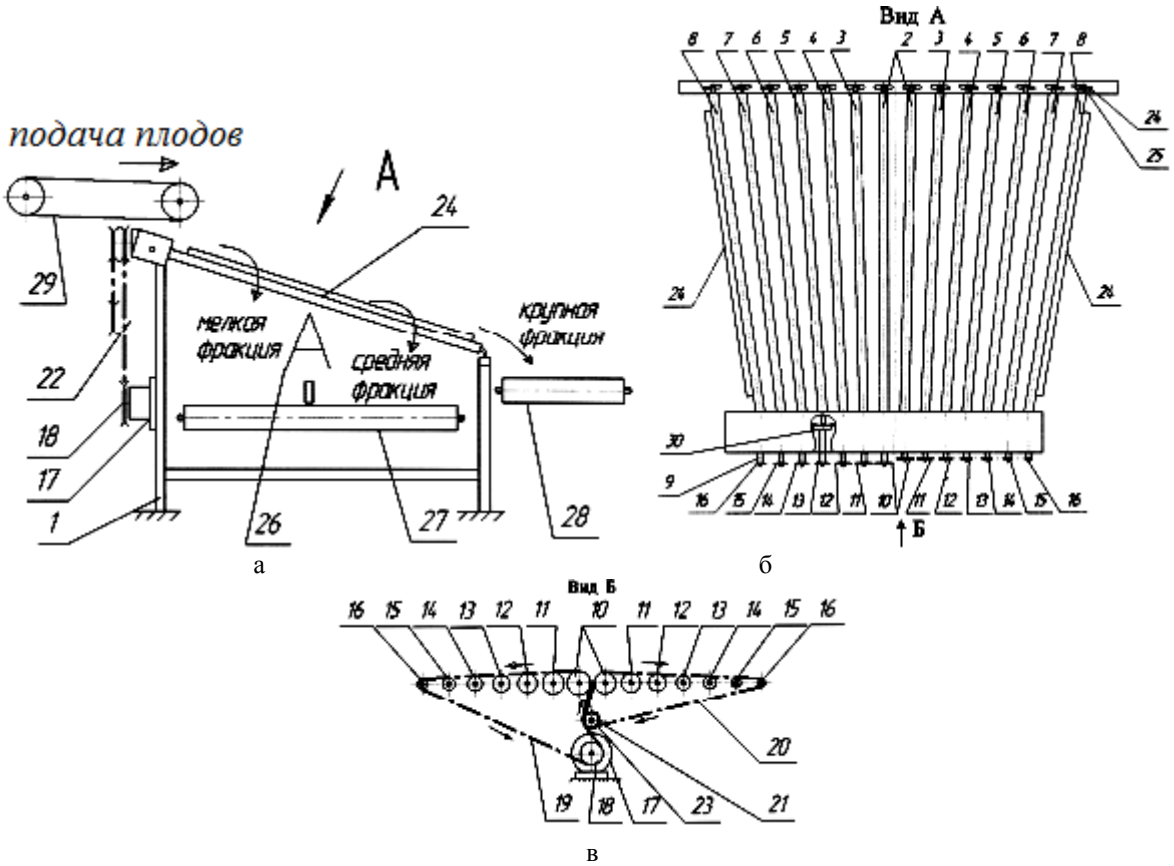


Рисунок 1 – Устройство для сортирования плодов

Устройство для сортировки плодов содержит раму 1, установленные на ней в одной плоскости симметрично центральной продольной оси с возможностью вращения под одинаковым углом друг к другу с расходящимися в строну движения плодов осями образующие сортировальную поверхность валы 2 – 8 с закрепленными на них роликами. На раме 1 со стороны подачи плодов установлены с возможностью вращения консольные валы 9 с закрепленными на их консольных концах цепными звездочками 10–16, диаметры которых по мере удаления от центральной продольной оси симметрии уменьшаются, причем противоположные концы этих валов соединены с помощью шарнирных муфт 30 с равными им по количеству ближайшими концами валов 2–8 с роликами. При этом звездочки 10–16 одной относительно центральной продольной оси симметрии из сторон, например, левой по ходу движения плодов, охватываются вместе с установленной на валу электродвигателя 17 ведущей звездочкой 18 левой цепью 19, а звездочки 10–16 противоположной, например, правой стороны охватываются правой цепью 20 вместе со второй звездочкой 21 установленного на внешней стороне левой цепи 19 промежуточного натяжного вала 22, первая звездочка 23 которого находится в зацеплении с внешней стороной левой цепи 19, а вращение электродвигателя 17 направлено, например, против часовой стрелки. Над крайними валами 16 с роликами в их центральной части по всей длине установлены параллельные осям этих валов упругие ограждающие борта 24. Со стороны схода плодов валы 2–8 с роликами крепятся к раме 1 через подшипниковые узлы с возможностью перемещения последних относительно прорезей 24 рамы 1, и закреплением их положения относительно ее с помощью фиксаторов 25. Под сортировальной поверхностью установлен делитель 26 и транспортер 27 для мелкой и средней фракций. Со стороны схода плодов установлен транспортер 28 для крупной фракции. Над сортировальной поверхностью расположен транспортер 29 для подачи плодов.

Плоды транспортером 29 подаются на сортировальную поверхность, образованную валами 2–8 с роликами, в область наименьших зазоров между ними. Поскольку плоды на транспортере 29 в сечении, перпендикулярном направлению движения, расположены в соответствии с законами статики и динамики сыпучей среды, по форме близкой к треугольной [8], то наибольшее их количество поступит на центральные вращающиеся в разные стороны валы 10–12 с роликами. Здесь они под действием сил инерции и тяжести продвигаются вдоль роликов и одновременно перераспределяются их поверхностями в поперечном направлении. Последнему способствует увеличение скорости вращения роликов за счет уменьшения диаметров соответствующих звездочек 10–16 по мере удаления их от центральной продольной оси симметрии сортировальной поверхности, что полностью исключает возможность заклинивания плодов между роликами даже с учетом постоянно изменяющегося коэффициента трения о них плодов. Это обстоятельство играет решающую роль для сохранения товарного вида и лежкости плодов. По мере удаления от центральной

продольной оси в поперечном направлении плоды во все возрастающей степени располагаются на сортировальной поверхности в один слой, а по достижении крайних валов 8 с роликами отскакивают от упругих ограждающих бортов 24 и распределяются по сортировальной поверхности с высокой степенью равномерности. Так как расстояние между роликами по мере продвижения плодов вниз возрастает, то одновременно с этим происходит их разделение на фракции.

За счет наличия в конструкции сортировальной поверхности шарнирных муфт 30 и крепления со стороны схода плодов валов 2–8 с роликами к раме 1 через подшипниковые узлы с возможностью перемещения последних относительно прорезей 24 рамы 1, и закреплением их положения относительно ее с помощью фиксаторов 25, в случае необходимости возможно регулирование зазора между роликами валов 2–8 по месту схода плодов с сортировальной поверхности, что обеспечивает регулирование степени фракционного их разделения.

Список использованной литературы

1. Измайлов, А.Ю. Актуальность разработки перспективной системы машин и технологий для производства основных видов сельскохозяйственной продукции в Российской Федерации и Республике Беларусь / А.Ю. Измайлов, Я.П. Лобачевский // Интеллектуальные машинные технологии и техника для реализации Государственной программы развития сельского хозяйства : Сб. науч. докл. Междунар. науч.-технич. конф. – М.: ВИМ 2015. − С. 10–14.
2. Техническое средство для стряхивания ягод / И.Н. Шило [и др.]. // Материалы 3-й Междунар. науч.-практич. конф. «Актуальные проблемы формирования кадрового потенциала для инновационного развития АПК», 9–10 июня 2016г. / редкол. : Н.Н. Романюк [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2016. – С.208–212.
3. Оригинальное техническое средство для скашивания сорных растений в междурядьях плодовых и ягодных культур / И.Н. Шило [и др.]. // Сб. научных статей Междунар. науч.-практич. конф. «Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве», 8–9 июня 2016г. / редкол.: Н.Н. Романюк [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2016. – С.74–78.
4. Карпенко, А.Н. Сельскохозяйственные машины / А.Н. Карпенко, В.М Халанский. − М.: Колос, 1983. – С. 345.
5. Патент на полезную модель РБ 1421U, МПК A 01 D 33/08 // Бюл. № 3. – 2004.
6. Колчин, Н.Н. Машины для сортирования и послеуборочной обработки картофеля / Н.Н. Колчин, В.П. Трусов. - М.: Машиностроение, 1966. − С. 29–34.
7. Патент РБ на изобретение 13671, МПК A 01D 33/00, 2010.
8. Александров М.П. Подъемно-транспортные машины / М.П. Александров. – М.: Высш. шк., 1985. − С. 305–306.

УДК 664.2.047

Шепшелев А.А., кандидат технических наук, Данилюк А.С.
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию», г. Минск

ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ПОДХОД К РАЗДЕЛЕНИЮ КЛУБНЕЙ ТОПИНАМБУРА В ПОТОКЕ

В качестве «узкого» места в технологической цепи производства топинамбура от поля к потребителю выступает сбыт продукции. В этом направлении важную роль играет стратегия системы маркетинга, ориентированная на активное продвижение продукции к потребителю. Выход на внешний рынок с национальной продукцией требует технологического перевооружения отрасли и производства продукции соответствующей мировым стандартам. Рыночные отношения предъявляют повышенные требования к качеству продаваемых клубней топинамбура, их товарному виду, упаковке. Отсортированный клубень топинамбура с чистой поверхностью без следов повреждений, уложенный в современные упаковочные материалы, реализуется по более высокой цене, принося дополнительный доход производителю. Однако в комплексе предреализационной подготовки существующий комплекс машин (машины моечные, сортировочные, инспекционные столы) не в полной мере удовлетворяет требованиям к производству качественного продукта, не учитывает свойств клубней топинамбура (высокая повреждаемость, неправильность формы, сложность хранения), что вызывает необходимость проведения в этой области глубоких исследований [1].

На современном этапе развития оборудования для сортировки корнеклубнеплодов получили широкое распространение оптические сортировщики. Но данное оборудование имеет высокую стоимость, сложность ремонта, сложное программное обеспечение и особые требования по эксплуатации. Сортировка клубней топинамбура на малых предприятиях осуществляется с применением ручного труда на инспекционных столах, что снижает точность сортировки и увеличивает затраты труда [2].

С целью решения проблемы разделения клубней топинамбура по качественным характеристикам экономически целесообразна разработка гидросортировальной установки, в процессе работы которой учитываются свойства самих клубней, а также степень криволинейности поверхности, что позволит удешевить процесс сортировки и одновременно проводить предварительную мойку клубней.



Рисунок 1 – Коллекционные образцы клубней топинамбура

Проведённые в РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» исследования позволили установить безразмерный коэффициент, отражающий неравномерность поверхности клубней топинамбура. Так же были проведены исследования по определению физико-механических свойств клубней топинамбура различных сортов (скорость осаждения в воде, плотность и т.д.).

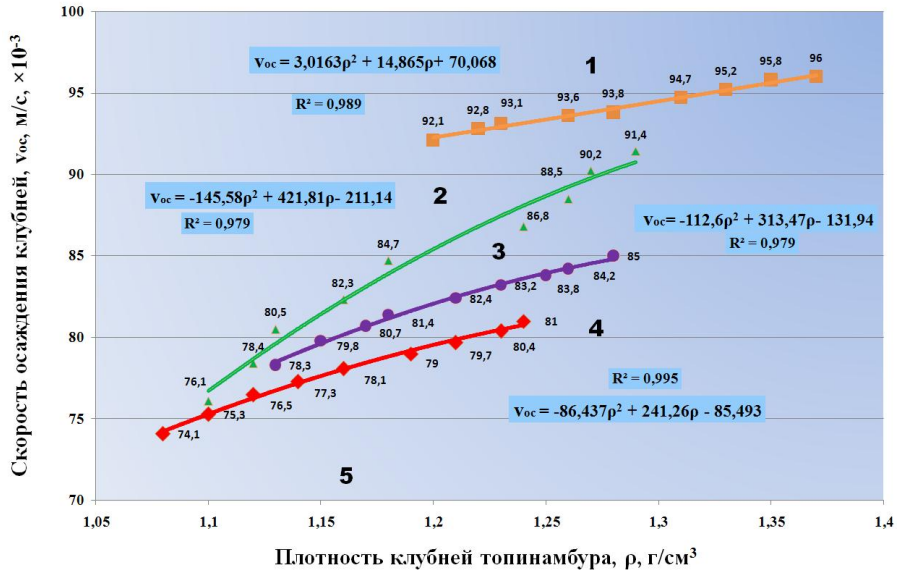


Рисунок 2 — Зависимость скорости осаждения клубней топинамбура сорта Канадский среднего размера от плотности клубней по качественным характеристикам
1 – клубни здоровые среднего размера; 2 – клубни больные среднего размера;
3 – клубни повреждённые в процессе доработки; 4 – здоровые клубни среднего размера, хранящиеся в тёмном помещении при температуре 3ºС на протяжении 10 сут

По результатам опытов было установлено, что определяющими факторами уменьшения плотности клубней топинамбура и существенно влияющими на скорость осаждения самих клубней, являются: степень повреждаемости, подверженность болезням и условия хранения. В связи с тем, что на свойства сырья существенное влияние оказывают размерно-массовые характеристики, нами была предложена следующая классификация клубней топинамбура:

– по размерно-массовым характеристикам:

I группа – крупные клубни (масса 40 – 100 г.; длина 36 – 80 мм; ширина 32 – 55 мм; толщина 30 – 50 мм);

II группа – средние клубни (масса 20 – 50 г.; длина 31 – 65 мм; ширина 30 – 46 мм; толщина 27 – 45 мм);
III группа – мелкие клубни (масса 5 – 35 г.; длина 20 – 58 мм; ширина 16 – 41мм; толщина 15 – 37 мм).
– категории по качественным характеристикам:
А – клубни здоровые без повреждений (ρ = 1,24 – 1,38 г/см^3);
Б – клубни, повреждённые в процессе механического воздействия (ρ= 1,12 – 1,2 г/см^3) ;
В – клубни, повреждённые в процессе выращивания: больные белой гнилью и другими заболеваниями (ρ = 1,19 – 1,28 г/см^3);
Г – клубни поврежденные в процессе хранения (ρ = 1,15 – 1,22 г/см^3).

Совокупность групп и категорий позволяет в полной мере разделить сырье по схожим свойствам, осуществить эффективное разделение для дальнейшей переработки.

На основании данных исследований разработана экспериментальная установка для определения влияния параметров гидравлических струй на процесс разделения клубней топинамбура. Полученные результаты лягут в основу разработки оборудования для разделения клубней топинамбура по качественным характеристикам в потоке.

Список использованной литературы

1. Шазо, Р.А. Топинамбур: биология, агротехника выращивания, место вэкосистеме, технологии переработки (вчера, сегодня, завтра) Монография / Р.А. Шазо, Р.А. Гиш, Р.И. Екутеч, Е.П. Корнена, В.Г. Кайшев. – ГНУ Краснодар. науч.-исслед. инст-т хранения и переработки с/х продукции: под ред. Р.А. Шазо. – Краснодар: Издательский Дом-Юг, 2013. – 184с.
2. Антипов , С.Т. Машины и аппараты пищевых производств В 2 кн. Учеб. для вузов/ Антипов С.Т., Кретов И.Т., Остриков А.Н. и др.; Под ред. акад. РАСХН В.А. Панфилова. – М.: Высшая школа, 2001. – 703с.

УДК 663.5 : 633.875

Прищепа Ю.Ю, Черный В.Н, Лапина Н.В, Мисюра Т.Г., кандидат технических наук, доцент,
Попова Н.В. кандидат технических наук, доцент
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

СПИРТОВЫЕ ЭКСТРАКТЫ НА ОСНОВЕ РОБИНИИ ОБЫЧНОЙ

Эфирные масла – это жидкие летучие смеси органических веществ, вырабатываемые растениями и предоставляют им запах. Эфирные масла и их компоненты применяют преимущественно для ароматизации пищевых продуктов, напитков, изделий бытовой химии, в фармацевтической промышленности, парфюмерии, лакокрасочной промышленности, в медицине и ароматерапии. Используют спиртовые настойки. Существуют такие методы получения эфирных масел: механический; мацерация; анфлераж; перегонка с водяным паром; сорбция; экстракция.

Наша научная школа основана на процессах массообмена, а именно экстрагировании, поэтому нас заинтересовало исследовать процесс и найти оптимальные параметры для извлечения с растительного сырья эфирных масел.

В качестве сырья было взято Робинию обычную (Белая акация, Robinia pseudoacacia). А точнее её цветы, которые предидуще высушеные. Цветы акации содержат в себе следующие вещества: кислоты органического типа; эфирные масла; робинин; гелиотропин; танин; сахар; глюкозид. В состав эфирного масла цветов Робинии входят метиловый эфир антраниловой кислоты, индол, гелиотропин, бензилалкоголь и сложные эфиры салициловой кислоты.

Просмотрев работы некоторых ученых, убедились в преимуществе использования низкочастотных колебаний при массообмена в среде жидкость твердое тело. Поэтому Исследование проводили методом виброэкстрагирования.

Нашей целью было исследовать процесс экстрагирования Робинии обычной с извлечением эфирных масел. По предварительным обзором литературы было установлено, что извлечение (растворение) эфирных масел происходит с помощью этилового спирта выше 70% крепости. Поэтому в качестве экстрагента было решено использовать именно его.

Опыты проводились в конических колбах при виброперемешивании на вибростенде с назревающей поверхностью позволяет поддерживать необходимую температуру среды, с амплитудой 12 мм и частотой 100 об / мин .

Для проведения экспериментов было предварительно построена матрица многофакторного трехуровневого эксперимента. Вследствие предварительно полученных результатов определены следующие входные параметры, которые больше всего влияют на процесс экстрагирования растительного сырья: гидромодуль; температура, °С; концентрация спирта, об%, для нашего исследования.

Было определено верхний и нижний уровень каждого фактора. Для параметра температуры нижнего уровня были взяты комнатную температуру (20 °С), при верхнем уровне 60 °С. В связи с наличием летучих

веществ мы не могли превышать предел в 60 °С для предотвращения интенсивному испарению и соответственно потери.

Нижний уровень гидромодуля был выбран наименьшим количеством экстрагента необходимым для смачивания всего объема сырья. По гидромодуль верхнего уровня взято такое максимальное количество экстрагента в котором мы могли фиксировать изменения массовой доли сухих веществ в процессе экстрагирования с помощью рефрактометра.

Следующим фактором была концентрация этилового спирта. Нижним показателем был избран 70 об% с расчетом того что эфирные масла растворяются именно при такой минимальной концентрации растворителя. Верхний показатель было взято этиловый спирт максимально доступной концентрации, то есть 96,6 об%.

Нулевым уровнем каждого фактора было взято среднее значение между нижним и верхним уровнями, что позволило нам провести трехуровневый эксперимент.

Пробы отбирались с интервалом в 30 мин в процессе экстрагирования с целью фиксирования изменения массовой доли сухих веществ. Эксперимент проводился в три повторности, для обеспечения точности анализа.

По предварительно проведенным опытами было установлено максимальное время извлечения сырья, которое составило 120 мин при котором удалялась значительная доля сухих веществ. Потому как дальнейшее экстрагирования будет не рациональным в расчете на энергетические затраты.

Проведя запланированый многофакторный трехуровневый эксперимент смогли получить уравнения регрессии второго порядка и результаты высветлены на данных графиках.

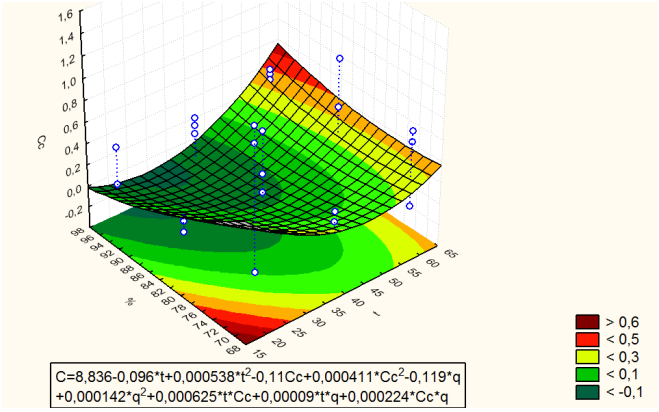


Рисунок 1 – Поверхность отклика зависимости содержания СВ от концентрации спирта и температуры

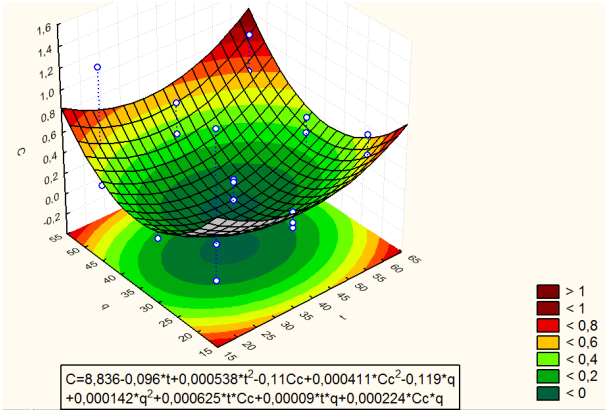


Рисунок 2 – Поверхность отклика зависимости содержания СВ от гидромодуля и температуры

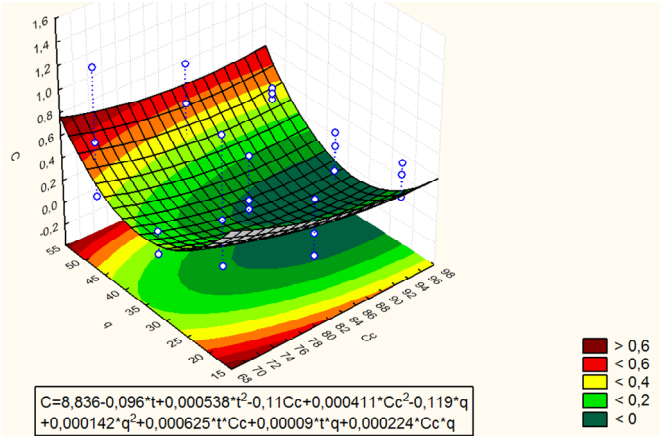


Рисунок 3 – Поверхность отклика зависимости содержания СВ от гидромодуля и температуры

В результате мы получили спиртовые экстракты робинии обычной, владеющих ароматом присущим данным эфирным маслам, имеют насыщенный ярко-зеленый цвет.

Полученные результаты можно использовать для дальнейших научных разработок. Возможно применение экстрактов в ароматизации пищевых продуктов, напитков, изделий бытовой химии.

УДК 637.33

Щетинина Е.М.
Алтайский государственный технический университет им.И.И. Ползунова, г. Барнаул, Российская Федерация

ПРОИЗВОДСТВО СЫРОВ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

Последнее десятилетие Алтайский край занимает первое место в Российской Федерации по производству сыров. На сегодняшний день в сыродельной отрасли края задействованы около 50 предприятий различной мощности. Одним из основных преимуществ алтайских предприятий перед иностранными и сопредельными производителями являются природно-климатические особенности края, позволяющие производить сыры высокого качества.[1]

Производство сыров и сырных продуктов в Алтайском крае за 2016 год выросло на 1,2 % и составило 83,6 тысяч тонн, что составляет 14 % от производства сыра в России (рисунок 1).[2]

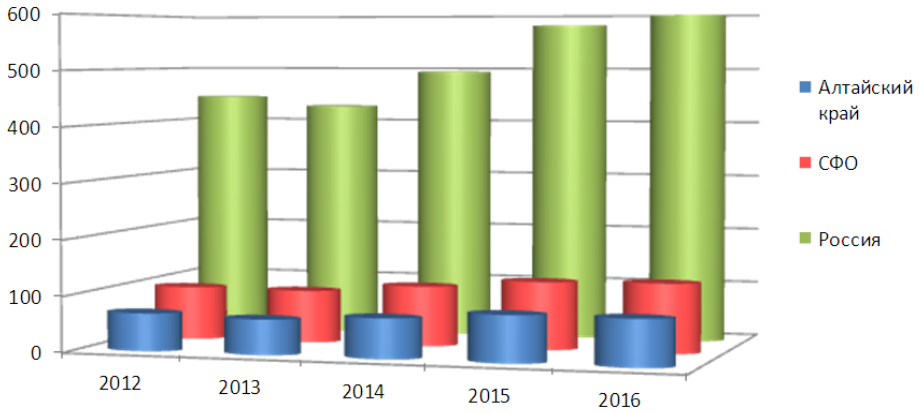


Рисунок 1 – Производство сыров и сырных продуктов в тыс. т

На душу населения в регионе в 2016 году произведено 35,2 кг сыра, что значительно выше чем в СФО и России и составляет – 6,5 кг и 4,2 кг соответственно. В Алтайском крае производится широкий ассортимент твердых, полутвердых и плавленых сыров. На рисунке 2 приведена графическая интерпретация объемов производства разных видов сыров в Алтайском крае, СФО и России.[2]



Рисунок 2 – Производство сыров в России, СФО и Алтайском крае в 2016 году, тыс. тонн

Ассортимент составляет более 60 наименований твердых и полутвердых сыров, более 150 наименований плавленых сыров, а так же мягкие и рассольные сыры. В Алтайском крае производят 93% твердых сыров и 78 % полутвердых сыров Сибирского Федерального округа и 21% всех твердых и 17% полутвердых сыров России, данные показатели стабильны на протяжении последних лет. По производству плавленых сыров 46% по СФО и 3% по России приходится на долю Алтайского края, нужно отметить, что эти показатели выросли за 2016 год на 10 и 2% соответственно.

Самые большие объемы производимых сыров, составляющие 44% и 24%, приходятся на производство твердых и полутвердых сыров, среди них такие известные, как "Советский", "Алтайский", "Швейцарский", "Витязь", "Голландский", "Ламбер", "Мастер", "Зеленодольский", "Алтарелла" и многие другие. Данные группы сыров относятся к элитным сырам. Не смотря на то, что производство плавленых сыров составляет лишь 3%, они имеют очень широкую линейку пастообразных, сладких, копченых плавленых сыров. [2]

Если рассмотреть ассортимент сыров Франции, то мы увидим значительные отличия. Во-первых, фактически все сыры вырабатываются из свежего молока. Во-вторых, кроме широкой линейки твердых сыров нужно отметить огромный ассортимент мягких сыров, которые вырабатывают из коровьего, козьего, овечьего молока и их смесевых композиций в различных соотношениях, с добавлением различных растительных ингредиентов, плесеней и биодобавок.[3]

Одним из перспективных направлений развития сыроделия в нашем регионе является расширение ассортимента сыров за счет выпуска новой, инновационной продукции, в частности сыра из козьего молока–сырья, обладающих отличным от традиционных сыров органолептическими и биологическими показателями. Особый интерес представляют мягкие сыры, так как они являются менее затратным и обладают высоким выходом продукта.[1] Сыры, вырабатываемые из козьего молока–сырья будут относиться к продуктам функционального питания, то есть поставлять организму максимальное количество белков, углеводов, витаминов, аминокислот, минералов и оказывать оздоровительный эффект на организм человека. Такие сыры будут представлять интерес для всех групп населения.

Список использованной литературы

1. Щетинин М.П. Производство сыров и расширение ассортимента молочной продукции в Алтайском крае / М.П. Щетинин // Сборник материалов международной конференции ведущих деятелей науки о молоке, посвященной памяти М.С.Уманского. – Углич: ВНИИМС, 2016. – С. 20–23
2. Управление Алтайского края по пищевой, перерабатывающей, фармацевтической промышленности и биотехнологиям.
3. Майоров, А.А. Расширение ассортимента сыров в Алтайском крае / А.А. Майоров, Е.М. Щетинина // Ползуновский вестник, 2013. - № 4–4. - С. 55–59.
4. Хамагаева, И.С. Технология мягкого сыра из молока сельскохозяйственных животных / И.С. Хамагаева, Е.М. Щетинина // Молочная промышленность, 2016. №8. - С. 52–55.

УДК 664.8.037.1:634.75

Заморская И.Л., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Уманский национальный университет садоводства, Украина

ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРОВ ЯГОД ЗЕМЛЯНИКИ НА ВЕЛИЧИНУ УБЫЛИ МАССЫ ПРИ ХРАНЕНИИ

Одной из наиболее важных характеристик высокопроизводительных сортов земляники является размер ягод, который зависит от количества клеток в ягоде, их размера, величины межклетников. Значительное влияние на формирование размера ягод осуществляют генетические особенности сорта, условия выращивания и агротехника [1]. Известно, что доля крупных плодов у земляники прямо коррелирует с урожайностью и зависит, главным образом, от средней массы плодов. Размер ягод земляники контролируется размером сосудов и количеством семянок [2].

Известно о влиянии массы и размера ягод земляники на содержание основных компонентов химического состава. Доказано [3], что увеличение массы ягод до 20 г и более приводит к снижению их питательной ценности. В частности, наблюдается снижение содержания аскорбиновой кислоты и Р-активных веществ на 42,7 и 36,6%, соответственно, с одновременным увеличением их массы на 49,7%. При этом между массой ягоды земляники и её поперечным диаметром существует тесная взаимосвязь с коэффициентом корреляции 0,94 [4].

В научной литературе существует недостаток информации о взаимосвязи размера ягод земляники с величиной убыли массы при хранении. Однако, такие данные существуют в отношении других групп плодов и овощей. Например, у яблок, капусты белокочанной и моркови величина убыли от снижения массы в значительной степени зависит от диаметра и массы плодов: у мелких и излишне крупных экземпляров потери выше, по сравнению с плодами среднего размера [5].

Общеизвестно, что 2/3 убыли массы при хранении приходится на испарение воды, а 1/3 – на расходы органических веществ на процессы жизнедеятельности продукции. Среди факторов, влияющих на

транспирацию, отмечают отношение поверхности плода к его объему, поверхности к массе, поверхностную структуру плода, в том числе количество и размеры устьиц и чечевичек, толщину и состав кутикулы [6]. Скорость процесса транспирации и величина потерь воды зависит от величины площади поверхности плодов, а не от их массы [7]. Так, скорость потери воды у крупных баклажан в 2 раза выше по сравнению с плодами меньшего размера. В то же время более высокие значения отношения площади поверхности плодов к их массе у мелких плодов частично объясняет их более высокий уровень транспирации по сравнению с крупными [8].

Целью наших исследований было установление влияния размера ягод земляники по наибольшему поперечному диаметру на величину убыли массы при хранении.

Исследования проводили с ягодами сортов Русановка, Пегас, Дукат, Полка и Хоней в 2013–2015 гг. в холодильной камере кафедры технологии хранения и переработки плодов и овощей Уманского национального университета садоводства согласно методическим указаниям по хранению плодов, овощей и винограда [9]. Для проведения исследований использовали ягоды земляники второго сбора. Землянику калибровали по наибольшему поперечному диаметру на фракции: >25 мм, 25–18 и <18 мм, укладывали в перфорированные пластиковые коробочки массой до 0,25 кг и хранили при температуре 0 ± 1 °С и относительной влажности воздуха 90–95% в течении 5 суток. Повторность опыта пятикратная. В период исследований определяли естественную убыль массы методом взвешивания фиксированных проб.

Согласно полученным результатам (табл.), размер убыли массы при хранении существенно зависит от наибольшего поперечного диаметра ягод (r=–0,56).

Таблица 1 – Влияние размера ягод земляники на убыль массы при хранении, в пересчете на одни сутки

Сорт	Наибольший поперечный диаметр, мм	Срок хранения, суток				
		1	2	3	4	5
Русановка	>25	2,5	2,3	2,1	1,9	1,9
	25–18	2,0	2,2	2,0	1,9	1,8
	<18	2,4	2,4	2,2	2,1	1,9
Пегас	>25	2,0	2,2	2,0	1,9	1,9
	25–18	1,4	1,6	1,4	1,5	1,4
	<18	1,9	2,1	2,0	1,9	1,9
Дукат	>25	2,4	1,5	1,4	1,4	1,3
	25–18	1,6	1,2	1,4	1,2	1,1
	<18	2,1	1,7	1,6	1,6	1,7
Полка	>25	2,3	2,4	2,2	2,0	1,9
	25–18	1,9	1,3	1,4	1,3	1,3
	<18	2,2	2,0	2,0	1,8	1,8
Хоней	>25	2,2	1,9	1,8	1,7	1,7
	25–18	1,7	1,8	1,6	1,4	1,5
	<18	2,1	1,9	1,8	1,7	1,6
$НСР_{05}$		*0,2*				

Так, во время хранения крупных ягод земляники, наибольший поперечный диаметр которых был равным или превышал 25 мм, убыль массы в первые сутки хранения составляли от 1,4 до 2,5%. Почти такая же убыль установлена в первые сутки хранения ягод, поперечный диаметр которых был меньше 18 мм. Более низкая убыль отмечена у ягод диаметром – 25–18 мм, что на 0,3–0,8% ниже по сравнению с крупными и на 0,3–0,7% ниже по сравнению с мелкими.

На вторые сутки хранения, убыль массы исследуемых вариантов земляники несколько уменьшились, что обусловлено адаптацией ягод к условиям хранения. При этом сохранялась предыдущая тенденция к уменьшению убыли у экземпляров, диаметр которых колебался в пределах от 18 до 25 мм. На третьи и на четвертые сутки хранения убыль массы, в перерасчёте на одни сутки, продолжала снижаться и до конца периода хранения она не превышала 1,1–1,9%. Следует отметить, что крупные ягоды земляники, диаметр которых был больше 25 мм, и те, что имели диаметр меньше 18 мм, в целом, имели более высокую убыль массы.

Таким образом, на размер убыли массы ягод земляники при хранении существенное влияние оказывает их наибольший поперечный диаметр. У ягод земляники диаметром от 25 до 18 мм потери массы на 0,1–0,5 % меньшие.

Список использованной литературы

1. Cheng G. W., Breen P. J. Cell count and size in relation to fruit size among strawberry cultivars // Journal of the American Society for Horticultural Science. – 1992. – Т. 117. – №. 6. – С. 946–950.
2. Hortyński J. A. et al. Factors influencing fruit size in the strawberry (Fragaria ananassa Duch.) // Euphytica. – 1991. – Т. 56. – №. 1. – С. 67–74.
3. Шевчук Л.М. Влияни Лісостепу України на якість ягід суниці/Основи формування продуктивності с.-г. культур за інтенсивних технологій // Л.М. Шевчук, В.В. Павлюк – Умань – Київ, 2008. – С. 717–721.

4. Шевчук Л. М. Кореляція якості і біометричних показників плодів суниці / Л. М. Шевчук // Вісник аграрної науки. – 2010. – № 8. – С. 31–32.
5. Бедин Ф.П. Технология хранения растительного сырья. Физиологические, теплофизические и транспортные свойства : Учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по спец. "Технология хранения, переработки и консервирования плодов и овощей", "Технология хранения и переработки зерна" / Ф. П. Бедин, Е. Ф. Балан, Н. И. Чумак. – О. : Астропринт, 2002. – 306 с.
6. Díaz-Pérez J. C., Muy-Rangel M. D., Mascorro A. G. Fruit size and stage of ripeness affect postharvest water loss in bell pepper fruit (Capsicum annuum L.) // Journal of the Science of Food and Agriculture. – 2007. – Т. 87. – №.
7. Becker B. R., Fricke B. A. Transpiration and respiration of fruits and vegetables // Science et Technique du Froid (France). – 1996.
8. Díaz–Pérez J. C. Transpiration rates in eggplant fruit as affected by fruit and calyx size // Postharvest Biology and Technology. – 1998. – Т. 13. – №. 1. – С. 45–49.
9. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда. Организация и проведения исследований / Под общей ред. С. Ю. Дженеева, В. И. Иванченко // Ялта, Институт винограда и вина «Магарач». – 1998. –152 с.

УДК 637.14

Сафроненко Л.В., кандидат технических наук, доцент
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Важнейшей составляющей здорового питания является новое научно-прикладное направление, возникшее на стыке медицинской науки и пищевой биотехнологии, которое в 1989 г. в Японии получило официальное название «функциональные пищевые продукты».

В североамериканской и европейской (включая российскую) научной литературе, по настоящее время термины «nutraceuticals», «probiotic food», «functional food» нередко используются как синонимы для обозначения разнообразных пищевых субстанций, используемых в медицине и в обычной жизни для поддержания здоровья, включая профилактику и лечение заболеваний человека. Японские исследователи определяют три основные качества таких продуктов: пищевая ценность; вкусовые свойства; физиологическое воздействие,а основными категориями пищевых функциональных продуктов являются продукты, содержащие такие физиологически функциональные пищевые ингредиенты, как бифидобактерии, олигосахариды и пищевые волокна.[1]. Позже в перечень физиологически функциональных пищевых ингредиентов, для этой категории продуктов, были включены также витамины, минеральные вещества, полиненасыщенные жирные кислоты, молочнокислые и др. бактерии, сахароспирты, холины, аминокислоты, протеины, пептиды, спирты, органические кислоты, гликозиды, изопреноиды, антиоксиданты и другие фитопрепараты. По прогнозам ведущих специалистов мира в области питания и медицины, до 2015–2020 гг. доля функциональных пищевых продуктов достигнет 30 % всего продовольственного рынка. При этом они на 35–50 % вытеснят из сферы реализации многие традиционные лекарственные препараты. Уже сегодня 40–60 % североамериканцев и японцев и почти 32 % жителей Западной Европы вместо традиционных лекарственных препаратов для укрепления и восстановления здоровья используют БАД и функциональные пищевые продукты.

С 80 годов прошлого столетия в Республике Беларусь на базе РУП «Институт мясомолочной промышленности» проводятся научные исследования по созданию технологии функциональных продуктов из молока для питания различных категорий населения, в том числе и для детей раннего, дошкольного и школьного возраста. За это период создана коллекция производственных штаммов лакто и бифидобактерий – основы для создания функциональных продуктов, разработаны технологии и организовано производство концентрированных заквасок в сухом и замороженном виде для различных видов молочных продуктов, а также технологии самих продуктов, перечень которых приводится ниже в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень функциональных продуктов из молока для детского питания

Наименование продуктов	Наименование ТНПА	Применение
1	2	3
Биопродукты кисломолочные «Бифидобакт» диетического лечебного и диетического профилактического питанияя	ТУ РБ 02906526.029–98	Для детей раннего возраста, начиная с 1 года, дошкольного и школьного возраста, взрослого населения
Биопродукты кисломолочные «Бифитат» диетического лечебного и диетического профилактического питания	ТУ РБ 02906526.047–98	Для детей раннего возраста старше одного года, детей дошкольного и школьного возраста, взрослого населения

1	2	3
Биойогурт для детского питания для детей раннего возраста «Заюшка Бифидо»	ТУ BY1000098867.232–2009	Для детей с 1до 3-х лет и старше
Смесь кисломолочная адаптированная начальная детского диетического лечебного и деского диетического профилактического питания для детей раннего возраста «Бифидобакт детский – 0»	ТУ BY 1000098867.226	Для деей первого года жизни (3-х недельного возраста), старше года, дошкольного и школьного возраста
Биопродукты кисломолочные детского диетического профилактического питания «Цветик-семицветик»	ТУ BY 100377914.569–2009	Для детей раннего возраста старше года ,дошкольного и школьного возраста
Биопродукт кисломолочный детского диетического лечебного и детского диетического профилактического питания «Бифи-мульт»	ТУ BY 100377914.568–2009	Для детей дошкольного и школьного возраста
Биопродукт кисломолочный «ЛисаВета» детского диетического профилактического питания для детей раннего возраста	ТУ BY 100098867.293-2012	Для детей раннего возраста начиная с одного года

Все перечисленные продукты содержат молочнокислые микроорганизмы и пробиотические культуры лактобацилл и бифидобактерий обладающих необходимым комплексом медико-биологических свойств и введенных в состав продуктов ввиде специальных концентрированных заквасок , обеспечивающих содержание пробиотической и молочнокислой микрофлоры на конечный срок годности согласно техническим регламентам: количество бифидобактерий − не менее 10^6 КОЕ/ $см^3$, количество молочнокислых микроорганизмов не менее 1,0 10^8 КОЕ/ $см^3$

В зависимости от возраста детей в качестве сырья используются сухая молочная смесь для питания детей раннего возраста «Беллакт Оптимум 1», молоко сухое для изготовления продуктов для детского питания, концентрат сывороточных белков, молоко коровье сорта «Экстра» и высший. В продуктах «Заюшка Бифидо», «Бифи-мульт», «Цветик-семицветик», «ЛисаВета» дополнительно используются функциональные ингредиенты:сахар,ванилин, инулин, лактат кальция, плодово-ягодные компоненты.

Функциональные молочнве продукты детского питания применяются с целью нормализации биоценоза кишечника при дисбактериозе, кишечных инфекциях,приеме антибиотиков, снижении аппетита на фоне других заболеваний, для коррекции дисбиотических нарушений микрофлоры кишечника при кишечных инфекциях. Рекомендации по применению смеси в деском питании разработаны на основании результатов клинических исследований. Функциональные свойства продуктов обусловлены свойствами штаммов микроорганизмов пробиотиков, используемых при их изготовлении [2].

Таким образом, в настоящее время в Республике Беларусь на основании многолетних научных исследований создана серия функциональных молочных продуктов для питания детей различных возрастных групп обладающих доказанным клиническим эффектом.

Список использованной литературы

1. Тамим А.Й. Йогурт и аналогичные кисломолочные продукты: научные основы и технологии / А.Й. Тамим, Р.К. Робинсон.: пер. с англ. под науч. ред. Л.А.Забодаловой. – СПб: Профессия, 2003. – 664с

2. Сафроненко Л.В. Подбор пробиотических микроорганизмов по основным производственно-ценным свойствам, предназначенных для производства продуктов детского питания / Л.В. Сафроненко, Н.К. Жабанос, Н.Н. Фурик, Е.В. Сафроненко / Минск: Агропанорама, 2014. – №1. – С.21–25/

УДК 664.8.032 : 634.23

Василишина О.В. кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Уманский национальный университет садоводства, Украина

ВЛИЯНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ РАСТВОРОМ ХИТОЗАНА НА ТОВАРНОЕ КАЧЕСТВО ПЛОДОВ ВИШНИ ПРИ ХРАНЕНИИ

Плоды вишни имеют низкую лежкоздатность. В холодильнике при температуре 0°С и относительной влажности воздуха 90%, срок их хранения составляет 10...15 суток. Причиной непродолжительного хранения является их тонкая кожица и нежная сочная мякоть, которая является субстратом для развития микроорганизмов. Таким образом продолжительность хранения в значительной степени зависит от величины потерь продукции. Основными ее причинами при хранении является поражение инфекционными заболеваниями и функциональными расстройствами [1, 2].

Поэтому продление срока хранения плодов вишни с применением новых средств защиты от микробных потерь является актуальным. На сегодня, как антиоксидант в пищевой и фармацевтической промышленности, используют хитозан, который обладает волокно и пленкообразовательными, а также антибактериальными свойствами. Также он используется как консервант, а из данных литературы Mohamed S.Shaheen [7] известен как антиоксидант. Его антимикробное влияние связано с действием на ферментативную систему микроорганизмов, он подавляет активность окислительно-восстановительных процессов и жизнедеятельность дрожжей. Эффективные концентрации раствора хитозана по данным литературы 0,6...1% [3, 4].

Целью исследования было применение раствора хитозана для предварительной обработки плодов вишни перед хранением, его влияние на товарное качество плодов вишни и убыль массы.

Для проведения исследований в 2016 году плоды вишни сорта Гриот Подбєльський за сутки до сбора урожая опрыскивали 1% водным раствором хитозана, высушивали естественным путем. Собирали плоды в стадии потребительской спелости, укладывали в ящики №5 по ГОСТ 13359–73 по 5 кг в каждый [5]. Хранили при температуре 5±0,5°С и относительной влажности воздуха 95±1%. Контрольным вариантом служили необработанные плоды вишни. В исследованиях определяли товарное качество продукции и потери массы путем взвешивания.

Как показали результаты исследований (рис.1) продолжительность хранения необработанных плодов вишни составляла 15 суток. При этом выход товарной продукции - 79,6%, технический брак 15,5, а абсолютный отход - 4,9%.

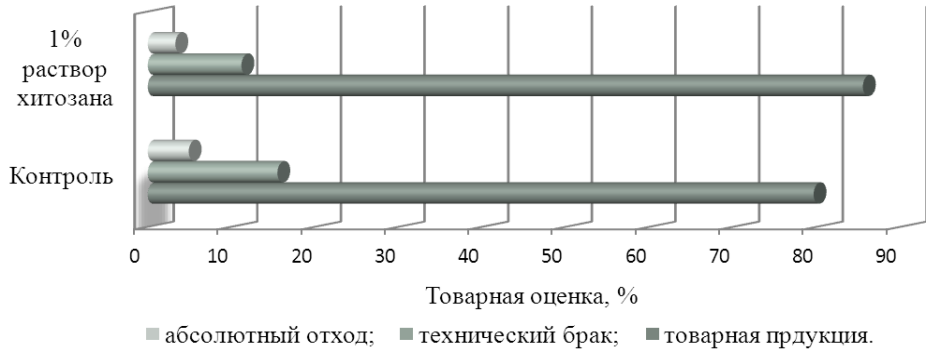


Рисунок 1 – Товарная оценка плодов вишни

Для обработанных плодов вишни раствором хитозана продолжительность хранения повысилась в 1,4 раза и составила 21 сутки. При выходе товарной продукции – 85,5%, технического брака 11,2%, и абсолютного отхода всего лишь 3,3 %.

В течение хранения продукции на жизненно необходимые процессы дыхания расходуются питательные вещества: сахара, кислоты, поэтому также происходят потери массы. В наших исследованиях потери массы были на уровне 5,7%. Ниже на 1% (4,6%) они составляли для плодов вишни, обработанных раствором хитозана.

Следовательно, целесообразно перед закладкой на хранение плоды вишни опрыскивать 1% раствором хитозана. Так как продолжительность их хранения составляет 21 сутки при выходе товарной продукции 85,5%, потерях массы 4,6%.

Список использованной литературы

1. Барабаш Н.А. Косточковые культуры. – М.: Агропромиздат, 1987.–264с.
2. Найченко В.М., Осокина Н.М. О возможности хранения свежих плодов вишни / Холодильная техника.– 1984.– № 9.– С. 31–33.
3. Паронян В.Х. Комаров Н.В., Кюрегян Т.П. Прогресивные способы обработки плодоовощной продукции перед закладкой на хранение / Хранение и переработка сельхозсырья. – 2003. – № 7.– С. 23–24.
4. Жунгиету Г.Ы. Хранение пищевых продуктов и кормов с применением консервантов. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1982.– 256с.
5. Вишня свежая. Технические условия: ГСТУ 01.1–37–167:2004. – [Ввод. с 01.01.2008]. – Стандарт Украины, 2008. – 10 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки исследований. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
7. Mohamed S.Shaheen, Hamdy A.Shaaban, Ahmed M.S. Hussein, Mohamed B.M. Ahmed. Evaluation of hitozan fructose model as an fntioxidant ant fntimicrobial agent for shelf life extension of beef meat during freezing.– 2016.– P. 23–29.

УДК 637.513.4

Заплетников И.Н., доктор технических наук, профессор,
Пильненко А.К., кандидат технических наук, доцент
Донецкий национальный университет экономики и торговли им. М. Туган-Барановского, Украина

ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЕЙ ЗВУКОВОЙ МОЩНОСТИ МАШИНЫ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ МЯСА

Машины для измельчения мяса (МИМ) серийно выпускаются для стран СНГ Барановичским заводом торгового машиностроения (Республика Беларусь), а также итальянскими, хорватскими, немецкими, французскими и др. зарубежными фирмами. На рынок эти машины поступают сертифицированными, в т.ч. по шумовым характеристикам (ШХ). Вместе с тем установлено, что ШХ машин в процессе эксплуатации «деградируют» вплоть до «шумового отказа», когда излучаемая машиной звуковая мощность превышает предельно допустимые нормы по шуму (ПДШХ). Нарушение санитарно-гигиенических норм по шуму отрицательно сказывается на здоровье трудящихся предприятий питания, а при применении этих машин в быту и на здоровье не только взрослых, но и детей. Следует отметить, что в нормативно-технической литературе сведения о ШХ машин отсутствуют, даже при работе без нагрузки.

Измерения проводились в лаборатории виброакустики кафедры оборудования пищевых производств ДонНУЭТ в реверберационной камере объемом 70 м^3 в соответствии со стандартом ИСО 3743–1–94; 3743–2–94. Измерения уровней звукового давления (УЗД) проводилось аттестованным шумомером 1-го класса «Ассистент» (Россия) в октавных полосах частот и уровню звука. Записанные шумомером УЗД пересчитывались на уровни звуковой мощности (УЗМ).

В качестве исследуемого образца использовалась машина Koncar MEM 12E (рис. 1) хорватского производства. Эти машины достаточно широко применяются на предприятиях общественного питания и в быту в странах СНГ и Европе. Конструкцию профессиональных мясорубок Koncar отличает простота и отличные прочностные характеристики. Корпус и шнек изготовлены из высококачественной нержавеющей стали, все модели комплектуются односторонним ножом и решеткой Ø4 мм. Производительность машины – 100 кг/ч, установленная мощность электродвигателя – 250 Вт, ток переменный, напряжением 220 В, масса – 11 кг, число оборотов рабочего органа – 280 об/мин. Машина устанавливается на технологическом столе на специальных резиновых амортизаторах, приводной механизм – зубчатая передача. Машина предназначена для измельчения свежего и дефростированного мяса и рыбы. В качестве объекта исследований использовалось два сорта говяжьего мяса: мякоть и мякоть с повышенным содержанием соединительной ткани, а также дефростированное филе семги. Подача продукта в машину производится оператором толкателем вручную.

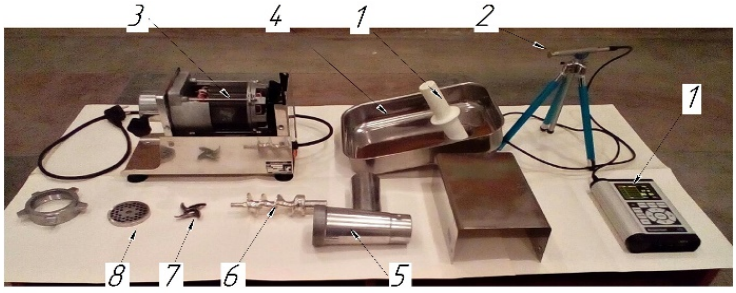


Рисунок 1 – Исследование влияния составных частей конструкции машины на ШХ
1 – шумомер «Ассистент» (Россия); 2 – микрофон; 3 – машина МИМ Koncar; 4 – загрузочный лоток;
5 – корпус камеры; 6 – шнек; 7 – нож; 8 – ножевая решетка

Для определения основных факторов, влияющих на процесс измельчения мяса, были проведены предварительные экспериментальные исследования [1]. Излучаемые уровни звуковой мощности машины МИМ Koncar при работе без нагрузки и с нагрузкой в октавных полосах приведены в таблице 1 и на рисунке 2.

В процессе эксперимента для фиксированной величины подачи использовались тарированные грузы различной массы, но такой, которая обеспечивала бы подачу продукта в машину: 2,95 и 1,48 кг. Грузы выполнены в виде дисков с центральным отверстием. Диаметр отверстий позволял надевать грузы на ручку толкателя.

Корректированный по А уровню звуковой мощности составляют: при работе без нагрузки – 79,7 дБА, при работе с нагрузкой – при измельчении рыбы – 72,7 дБА. Изменения составили –7,3 дБА.

Уравнения регрессии измельчения УЗМ в октавных полосах частот в зависимости от частоты имеют вид (рисунок 2):

– без нагрузки: $Lp_1 = 37,2 + 0,1x^3 - 3,15x^2 + 20,2x$

– с нагрузкой при резании мяса: $Lp_2 = 39,15 + 0,07x^3 - 2,7x^2 + 17,8x$

– с нагрузкой при резании рыбы: $Lp_3 = 39,1 + 0,08x^3 - 2,5x^2 + 15,9x$

Таблица 1 – Уровни звуковой мощности машины при измельчении продукта

	Уровни звуковой мощности, Lp дБ, в октавных полосах частот, Гц								УЗМ по А, дБА
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Предельно допустимые нормы по шуму	94	87	82	78	75	73	71	70	80
УЗМ машины без продукта на холостом ходу	55,1	66	71,6	76,2	77,1	68,2	62,4	55,7	79,7
УЗМ машины при измельчении мяса	53,8	66,2	68,9	70,3	71,9	64,6	55,2	46,4	74,1
УЗМ машины при измельчении мяса с повышенным содержанием соединительной ткани	58	65,5	68,5	68,7	70,3	63,9	54,4	45,8	72,7
УЗМ машины при измельчении рыбы	52,7	61,8	67,2	65,3	70,3	62,7	54,9	50,1	72,4
Влияние продукта на УЗМ	–2,4	–4,2	–4,4	–10,9	–6,8	–5,5	–7,5	–5,6	–7,3

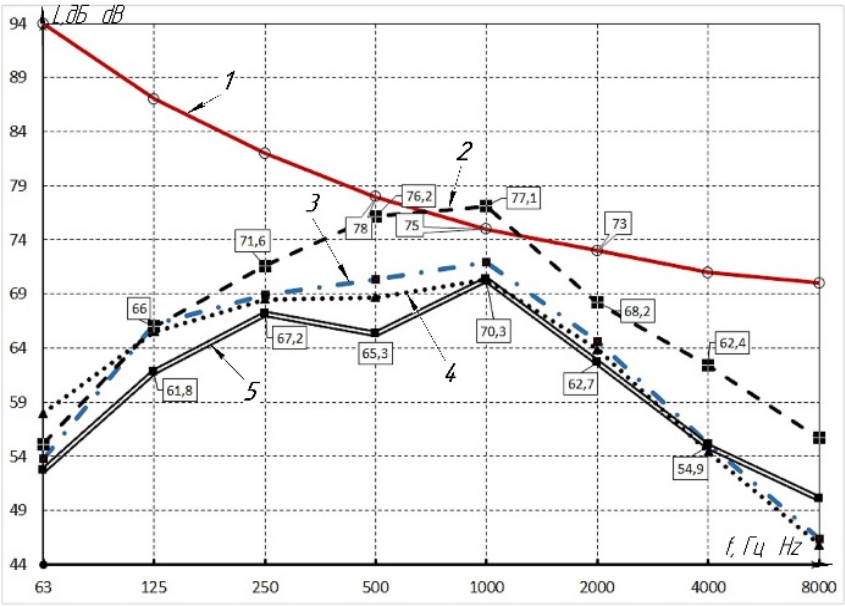


Рисунок 2 – Уровни звуковой мощности машины МИМ Koncar, дБ
1 – ПДШХ; 2 – УЗМ машины МИМ на ХХ; 3 – УЗМ при измельчении мяса с мякотью; 4 – УЗМ машины при измельчении мяса с повышенным содержанием соединительной ткани; 5 – УЗМ машины при измельчении рыбы

Анализ ШХ машины в октавных полосах частот показал, что наиболее высокий уровень излучения при работе без нагрузки приходится на средние частоты, прежде всего на частотах 1000 Гц и составляет 77,1 дБ. Превышение ПДШХ – 2,1 дБ. На остальных частотах превышения ПДШХ не обнаружено.

Сравнение ШХ машины МИМ Koncar с нагрузкой и без нее показало, что при работе без нагрузки уровень шума выше, чем под нагрузкой на низких частотах, на средних частотах – выше на 4 дБ, на высоких – на 5–7 дБ и по $Lp_{A_}$ на 7,3 дБА. Эти данные свидетельствуют о наличии ударных нагрузок в машине. Снижение УЗМ машины под нагрузкой, в отличие от других технологических машин пищевых производств, происходит в результате смазки рабочего органа мясным соком, который выделяется при продавливании мяса шнеком через ножевую решетку. Аналогичный результат наблюдается и в машинах МИМ других конструкций [1].

По результатам однофакторных экспериментов и анализа литературных источников выделены для дальнейшего исследования следующие факторы: модуль упругости продукта – E, кПа; усилие на толкателе F, Н; острота ножа, α, рад.

Влияние составных частей конструкции машины на ШХ: наличие лотка ухудшает ШХ машины на 1–5 дБ на низких частотах, на 5 дБ на средних частотах и 1–5 дБ на высоких частотах. Ухудшаются ШХ машины от вибрации лотка на частотах 250, 500, 1000 и 4000 Гц. Для снижения влияния конструкции лотка на ШХ машины целесообразно увеличить жесткость лотка путем его оребрения.

Наличие ножа с решеткой оказывает несущественное влияние на ШХ машины в октавных полосах частот, в пределах 1–2 дБ. Наличие шнека в машине также незначительно влияет на ШХ машины, хотя наблюдается и ухудшение ШХ на 3 дБ на частоте 4000 Гц. Рабочая камера машины, в которой размещены шнек, нож и ножевая решетка, натяжная гайка также, практически, не оказывает влияния на ШХ машины. Наиболее

значительный вклад в ШХ машины оказывает ШХ зубчатого редуктора и электродвигателя.

Проведенные исследования показали, что излучаемые уровни звуковой мощности машины для измельчения мяса Koncar MEM 12e хорватской фирмы в условиях эксплуатации при работе без нагрузки приближено к ПДШХ и на частоте 1000 Гц превышает – на 2 дБ. При работе машины под нагрузкой ее ШХ, на низких октавных полосах частот ниже, чем без нагрузки, а на средних и высоких частотах выше, вследствие наличия ударных процессов.

Методом отсоединения машины на составные части установлено, что вибрация лотка ухудшает ШХ машины. Следует увеличить жёсткость его конструкции. Основным источником шума в машине является зубчатый редуктор.

По результатам факторного эксперимента вида 2^3 установлено, что возрастание УЗМ связано с усилием на толкателе, а также с затуплением ножа. Это явление сказывается на низких частотах. Улучшается ШХ машины при обработке продукта с более высоким модулем упругости.

Дальнейшие исследования предусматривают получение многофакторных моделей в натуральных переменных и апробация методов улучшения ШХ МИМ.

Список использованной литературы

1. Заплетников И.Н. Шумовые характеристики машины измельчения мяса для эксплуатации на предприятиях общественного питания / И.Н. Заплетников, А.К. Пильненко, А.В. Гордиенко, О.Д. Квилинский // Шум теория и практика: Научный журнал Балт. гос. техн. ун-т "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова – СПб: БГТУ "ВОЕНМЕХ", 2016. – Вып. 2. – №3. – 89 с. – С. 23–29.

УДК 631.811

Бендерская О.В., Шутюк В.В., доктор технических наук, доцент,
Бессараб А.С., кандидат технических наук, профессор
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И НИТРОЗОСОЕДИНЕНИЙ В КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ТОМАТОПРОДУКТАХ

Увеличивающееся из года в год химическое загрязнение распространяется на все среды – воду, воздух, почву и создает принципиально новые условия для существования, отличные от тех, к которым в течение тысячелетий были адаптированы растения, животные и человек [1]. Этот факт вызывает тревогу. Многочисленные данные свидетельствуют о том, что экологический фактор существенно влияет на элементный химический состав растений и продуктов их переработки. Поглощение растениями различного рода токсичных элементов, в том числе тяжёлых металлов – наиболее опасно [1, 3].

При производстве концентрированных томатопродуктов удельное содержание тяжелых металлов в них значительно возрастает с увеличением сухих веществ. Также под действием температуры в продуктах проходят структурные изменения – образуются новые соединения, в том числе и нитрозамины (НА). Одним из опаснейших канцерогенов является N-нитрозодиметиламин (НДМА), что образующийся при нитрозировании аминных групп под действием температуры [2]. Это – сильнодействующее канцерогенное вещество, включенное в числе других нитрозосоединений Международным агентством по изучения рака в число соединений, канцерогенные свойства которых несомненны. Недостаточная изученность изменения концентрации тяжелых металлов, нитратов, НА и НДМА при концентрировании томатопродуктов вызвала необходимость углубленного исследования в этих процессов.

Материалом для исследований послужили томаты Лампо F1, предназначенные для переработки в томат–пасту, сок и другие томатопродукты, имеющие имеет высокое содержание сухих веществ (5,6…6,3 %), а также хорошо адаптированные для всех зон промышленного выращивания томатов. Для концентрирования томатопродуктов использовался лабораторный роторный вакуумный испаритель IKA RV 10 digital V. Концентрации тяжёлых металлов (Zn, Cu, Pb) определяли методом атомно-абсорбционной спектроскопии по методике ГОСТ 26929–94 «Сырьё и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов». Содержание нитратов в томатопродуктах устанавливали по методике согласно ДСТУ 4948:2008 «Фрукты, овощи и продукты их переработки. Методы определения содержания нитратов». Определение N-нитрозаминов проводили соответственно методических указаний по методам контроля МУК 4.4.1.011–93 «Определение летучих N-нитрозаминов в продовольственном сырье и пищевых продуктах». (Утв. Госкомсанэпиднадзором РФ 22.12.1993).

Исследования, проводимые в Национальном университете пищевых технологий, показали, что содержание тяжелых металлов в концентрированных томатопродуктах линейно зависит от содержания сухих веществ (таблица 1) и описываются в виде зависимости $y = a + bx$.

Полученные экспериментальные данные обрабатывались в виде эмпирических рядов регрессии по способу наименьших квадратов. В результате математических расчетов определяли коэффициенты a и b зависимостей содержание тяжелых металлов в концентрированных томатопродуктах (рисунок 1). Установлено, что зависимость

концентрации свинца в томатопродуктах от содержания сухих веществ определяется выражением:

$$C_{Pb} = 0{,}006 + 0{,}016\ m,\ мг/кг, \quad (1)$$

где m – концентрация сухих веществ, %.

Таблица 1 – Содержание тяжелых металлов в томатопродуктах, мг/кг

Металл	Концентрация сухих веществ томатопродуктов, %				
	5,6	6,3	15,0	20,0	28,5
Свинец (Pb)	0,086	0,928	0,266	0,293	0,432
Медь (Cu)	0,908	1,869	3,870	5,020	6,575
Цинк (Zn)	2,107	2,415	4,826	6,901	8,985

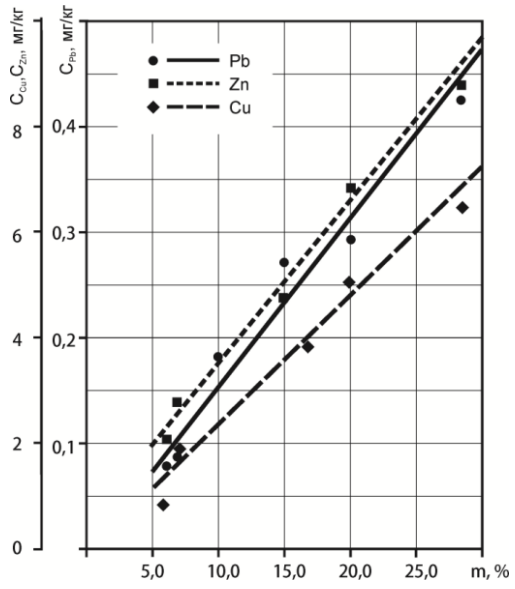


Рисунок 1 — Зависимость концентрации тяжелых металлов (Pb, Zn, Cu,) от концентрации томатопродуктов

Содержание меди в зависимости от концентрации сухих веществ описывается выражением:

$$C_{Cu} = 0{,}42 + 0{,}23\ m,\ мг/кг. \quad (2)$$

Для определения зависимости содержания цинка в зависимости от содержания сухих веществ получено уравнение:

$$C_{Zn} = 0{,}01 + 0{,}35\ m,\ мг/кг. \quad (3)$$

Рассмотрение результатов проведенных экспериментов свидетельствует, что при повышении концентрации сухих веществ при концентрировании в 6,33 раза (процент сухих веществ в исходном продукте 5,6…6,3, в концентрате – 28,5) концентрация свинца, меди и цинка возрастает в 6,5...7,5 раз.

СанПиН 43–123–4089–86 устанавливают одинаковые требования к предельно допустимым концентрациям тяжелых металлов и мышьяка, как для овощей, так и для овощных консервов, к которым относятся и концентрированные томатопродукты. Таким образом, не исключена возможность, что при упаривании томатного сока с содержанием тяжелых металлов и мышьяка в 0,18…0,25 их ПДК и выше полученная томатная паста может иметь содержание металлов, превышающее их ПДК и не будет соответствовать требованиям СанПиН 43–123–4089–86. Данный вывод подтверждается результатами проведенных экспериментов, когда при ПДК меди 5 мг/кг и ее содержании в исходном материале 0,9 мг/кг, ее концентрация в процессе концентрирования возросла до 6,6 мг/кг, то есть превысила значение ПДК.

Таким образом, для получения концентрированных томатопродуктов, в которых содержание тяжелых металлов и мышьяка гарантированно не будет превышать значений ПДК, необходимо ужесточить требования к содержанию этих элементов в исходном материале, которое не должно превышать (0,15…0,18) ПДК определенных СанПиН 43–123–4089–86.

В процессе консервирования и концентрирования соков под действием температуры проходят структурные изменения – образуются новые соединения, в том числе и нитрозамины. Так, свежий томатный сок содержит 45 мг/кг аминокислот, в то время как консервированный – 337 мг/кг (табл. 2). Поэтому в процессе разработки нового оборудования для производства концентрированных овощных соков нами проводились исследование образования НДМА.

Таблица 2 – Содержание аминокислот, мг/100 г свежего и переработанного томатного сока

Аминокислота	Свежий сок	Консервированный сок
Аспарагиновая кислота	5,5	51,6
Треонин	1,0	9,0
Серин	2,3	12,7
Глутаминова кислота	21,9	212,5
Фенилаланин	1,4	10,8
Лизин	0,9	5,1
Гистидин	0,9	7,5
Другие	11,2	28,4
Общее содержание	45,1	337,6

Установлено, что интенсивность накопления НДМА во время концентрирования томатного соку

возрастает с увеличением содержания сухих веществ в концентрате, что свидетельствует о нитрозивании аминов и аминогрупп. Нитрозированию также подвергаются нитраты и продукты их преобразования. Увеличение активности образование НДМА в конце процесса концентрации объясняется тем, что устойчивыми являются лишь вторичные амины. Так, содержание НДМА составляет в концентрированных томатопродуктах больше 120 мкг/кг.

Исследование содержания тяжелых металлов в процессе концентрирования томатопродуктов на вакуумной лабораторной установке позволило установить, что при концентрации сухих веществ до 28 % в продукте концентрация тяжелых металлов увеличивается в 6,5…7,5 раз и превышает ПДК. На основе полученных результатов установлены линейные зависимости изменения концентрации свинца, меди и цинка от содержания сухих веществ.

Также установлена зависимость изменения концентрации нитратов от концентрации сухих веществ. Зависимость свидетельствует о том, что увеличение содержания нитратов происходит в меньшей степени, чем увеличение концентрации сухих веществ. Полученная зависимость подтверждает выводы ряда исследователей о снижении концентрации нитратов при тепловой обработке за счет их разложения, а также удаления вместе с летучими соединениями.

Проведенные исследования позволили установить, что для получения концентрированных томатопродуктов, в которых содержание тяжелых металлов и нитратов не превышает ПДК, необходимо, чтобы содержание тяжелых металлов в исходном материале (томатном соке) не превышало (0,18…0,25) ПДК, а нитратов содержалось не более (0,3…0,35) их ПДК.

Список использованной литературы

1. Bessarab O., Shutyuk V. (2013), The formation of carcinogenic compounds in production of foodstuffs, Book of Abstracts Congress NEEood–2013, Kyiv.
2. Ruiter, A. Analysis of chemical preservatives in foods, in Methods of analysis of food components and additives, 1st edn (ed S. Ötles) /Ruiter, A. and Bergwerff, A.A. – Taylor & Francis, England, pp., – 2005 – 379–399.
3. Determination of volatile N-nitrosamines in food raw materials and food products (1993), Methodical instructions on control methods, Moscow.

УДК 637.5.07

Кабулов Б.Б., кандидат технических наук, доцент,
Какимов А.К., доктор технических наук, профессор,
Мустафаева А.К., кандидат технических наук, Джилкишева А.Г.
Государственный университет имени Шакарима, г. Семей, Казахстан

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ САРДЕЛЕК «ЕРТИС»

В ходе исследований нами разработаны рецептуры и технологии комбинированных мясных продуктов с использованием вторичного сырья [1, 2]. Новейшей разработкой является рецептура и технология сарделек «Ертис» с использованием конской мясной обрези и белкового обогатителя, в состав которого входят мясокостная паста, белково-жиро-кровяная эмульсия и т.д.

С целью обоснования сроков хранения готовых продуктов изучена динамика изменения микробиологических показателей опытных образцов в зависимости от количества добавления белкового обогатителя (таблица 1).

Таблица 1 – Микробиологические показатели сарделек «Ертис» в процессе хранения в зависимости от количества добавленного белкового обогатителя

Продолжительность хранения, 10^5 с	Белковый обогатитель, %	Общее количество микробов в 1 г продукта, 10^3
1	2	3
0	0 (контроль)	0,6
	10	0,65
	15	0,7
	20	0,8
	25	0,85
0,430	0 (контроль)	0,75
	10	0,8
	15	0,85
	20	0,9
	25	1,0

1	2	3
0,864	0 (контроль)	0,85
	10	0,9
	15	1,1
	20	1,2
	25	1,3
1,296	0 (контроль)	1,4
	10	1,5
	15	1,6
	20	1,8
	25	2,1
1,728	0 (контроль)	2,6
	10	2,65
	15	2,75
	20	2,8
	25	3,1

Установлено, что микробиологическая обсемененность при хранении сарделек с 20 % заменой основного сырья белковым обогатителем в течение двух суток лежит в пределах допустимых значений. Дальнейшее добавление белкового обогатителя приводит к повышению общего количества микроорганизмов и понижению сроков хранения готовой продукции.

Также нами изучено изменение органолептических показателей сарделек в зависимости от количества добавления пищевого компонента из кости.

Балльная система предусматривает классификацию продукции по группам, причем каждой группе соответствует своя максимальная группа баллов. Оценка будет более точной, если в качестве основы для сопоставления выбирается стандартный образец (контроль), имеющий определенную сумму баллов. Непременным условием научного подхода к оценке исследуемых образцов является ее повторность, что позволяет вывести окончательную сумму баллов как среднюю. В нашем эксперименте повторность пятикратная.

Качество готовой продукции оценивали по изменению цвета, вкуса, запаха и консистенции. Органолептическую оценку всех опытных и контрольных образцов проводили по пятибалльной шкале (таблица 2).

По органолептическим показателям опытные образцы сарделек не уступают контролю. Введение белкового обогатителя до определенного момента способствует улучшению структуры (консистенции), цвета и вкуса готовых продуктов.

В результате многочисленных экспериментальных исследований установлено, что положительное влияние белкового обогатителя характерно для сарделек – 20 %. Дальнейшее исследование проводили с добавлением в фарш 20 % белкового обогатителя взамен основного сырья.

Таблица 2 – Органолептические показатели опытных образцов сарделек «Ертис»

Сардельки	Количество белкового обогатителя, %	Органолептическая оценка			
		Цвет	Вкус и запах	Консистен–ция	общая оценка
«I сорта» (контроль)	0	4,8	4,6	4,7	4,7
«Ертис»					
Опыт 1	10	4,8	4,6	4,6	4,6
Опыт 2	15	4,8	4,7	4,7	4,7
Опыт 3	20	4,8	4,7	4,8	4,8
Опыт 4	25	4,7	4,3	4,6	4,6

Исследования пищевой и биологической ценности и степени переваримости «in vitro» опытных образцов сарделек показали, что они не уступают контрольным образцам [310].

Анализ аминокислотного состава свидетельствует о богатом наборе незаменимых аминокислот в белках опытного образца сарделек. Для них характерно увеличение триптофана, лизина, валина, лейцина, фенилаланина.

Общее количество незаменимых аминокислот не претерпевает существенных изменений, имея тенденцию к повышению. По этим показателям опытные образцы находятся на более высоком уровне в сравнении с контролем.

Биологическая ценность сарделек подтверждается содержанием ПНЖК, минеральных веществ и витаминов (таблица 3).

Таблица 3 – Жирнокислотный состав сарделек «I сорта» и сарделек «Ертис»

Наименование жирных кислот, г на 100 г продукта	Код C_n	Сардельки	
		«I сорта» (контроль)	«Ертис»
Насыщенные:		10,36	9,22
Миристиновая	14 : 0	0,57	0,76
Пальмитиновая	16 : 0	6,91	4,32
Стеариновая	18 : 0	2,88	4,14
Мононенасыщенные:		8,08	7,37
иристолеиновая	14 : 1	0,35	0,05
Пальмитолеиновая	16 : 1	1,46	1,65
Олеиновая	18 : 1	6,27	5,67
Полиненасыщенные:		3,06	3,61
Линолевая	18 : 2	2,85	3,17
Линоленовая	18 : 3	0,19	0,42
Арахидоновая	20 : 4	0,02	0,02
Общая сумма жирных кислот,%		21,5	20,2

Понятие биологической ценности продукта, включает не только содержание белка, жира, минеральных веществ, витаминов, но и качественную характеристику отдельных компонентов, содержание в белках отдельных аминокислот, в жирах полиненасыщенных жирных кислот, а также атакуемость белков ферментами желудочно-кишечного тракта.

Скорость переваримости белков в желудочно-кишечном тракте или переваримость их в составе продуктов протеолитическими ферментами является одним из важных факторов, определяющих биологическую ценность пищевых продуктов.

Определение атакуемости белков имеет большое значение при сравнительной оценке пищевой ценности продуктов, изготовленных при различных условиях, которые приводят к изменению чувствительности мышечных белков к действию протеаз. Для определения скорости атакуемости белков пищеварительными ферментами в исследуемых образцах использовали метод, разработанный Покровским А.А. и Ертановым Н.Д.

Принимая во внимание существующее представление о биологической ценности белков, зависящей не только от количественного соотношения аминокислот, но и от их доступности расщепляться под действием пищеварительных ферментов, проведены эксперименты по переваримости «in vitro» КМП.

Установлено, что количество накапливающихся при последовательном действии пепсина и трипсина низкомолекулярных продуктов гидролиза белков зависит от категории упитанности мяса и количества добавляемого белкового обогатителя. Устойчивость мясного продукта к действию протеаз обусловлена уровнем гидратации мышечных белков, а также конформационными изменениями белковых макромолекул.

Таким образом, анализ экспериментальных данных позволил сделать вывод о положительном влиянии пищевой добавки из кости на качественные показатели готового продукта.

Список использованной литературы

1. Какимов А.К. Механическая обработка и технология комбинированных мясных продуктов. – Семипалатинск: Семипалатинский государственный университет имени Шакарима, 2006. – 144 с.

2. Кабулов Б.Б. Косой В.Д., Какимов А.К., Мустафаева А.К., Джилкишева А.К., Абдилова Г.Б. Использование вторичного мясного сырья в технологии комбинированных мясных продуктов. Сборник материалов 5-ой Международной молодежной научной конференции «Молодежь и XXI век – 2015». – Курск: ЮЗГУ, 26–27.02.2015. – с. 187–190.

УДК 578.245 :581.1

Скроцкая О.И., кандидат биологических наук, доцент, Харченко Е.В., Голубев П.К.
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИНТЕРФЕРОНОВ

Получение цитокинов для их дальнейшего использования в медицинских и научных целях является достаточно сложным и дорогим процессом. Для производства таких цитокинов как интерфероны (ИФН) используют клетки микроорганизмов, а также перевиваемые культуры клеток млекопитающих. Последние характеризуются малой производительностью и сложностью процессов, связанных с их культивированием и

очисткой целевого белка, что отражается на себестоимости готовой продукции. Кроме того, эти культуры в зависимости от их происхождения, могут быть контаминированные вирусами, которые могут попасть в организм человека и вызвать развитие заболевания. Генетически модифицированные клетки микроорганизмов более производительные, но в них отсутствуют механизмы посттрансляционного процессинга рекомбинантного белка, которые присущи эукариотическим клеткам. Кроме того, культуры бактерий и грибов могут быть источником эндотоксинов, что требует специальных способов очистки и контроля целевого продукта. Поэтому, рассматривая перспективные продуценты рекомбинантных ИФН, стоит отметить растения, которые могут выступать в качестве привлекательной альтернативы традиционным культурам клеток млекопитающих или микроорганизмов.

Интерфероны относятся к классу специфических белков, продуцируемых клетками человека и животных. Они характеризуются неспецифической противовирусной активностью благодаря способности включать защитные клеточные механизмы, препятствующие репликации вирусов. В геноме человека существует более двух десятков генов интерферонов. Для терапевтических целей, важным является получение ИФН человека в большом количестве. Это может быть достигнуто использованием генно-модифицированных организмов, способных синтезировать в большом количестве рекомбинантные интерфероны человека. Одними из самых интересных трансгенных продуцентов рекомбинантного интерферона являются растения.

Продуцентами ИФН могут быть растения разных родов. Одной из самых распространенных для исследований является семья пасленовых и ее представители: табак, томат, картофель. Стоит заметить, что одинаковая продукция интерферона растениями в различных условиях может характеризоваться разной силой биологического действия. Поэтому наиболее показательным параметром для сравнения рекомбинантных растений является активность полученного интерферона (табл.).

Кроме преимуществ растения, как продуценты рекомбинантных ИФН имеют также и недостатки. Основной недостаток использования большинства видов модифицированных растений для получения интерферона заключается в низкой производительности. Другим недостатком является потребность в сельскохозяйственных площадях. Данный недостаток может быть нивелирован интенсификацией биологических процессов, направленных на получение целевого белка в клетках растений. Также на трансгенные растения распространяются такие проблемы сельскохозяйственных культур как сезонность производства и необходимость циклической смены культур для регенерации почв, впрочем, они в теории могут быть частично компенсированы за счет использования теплиц и применения физиологически различных продуцентов одного и того же белка.

Но, несмотря на некоторые недостатки, растения являются перспективным классом биологических агентов для производства рекомбинантных цитокинов, в частности, интерферонов. Их использование имеет ряд преимуществ: отсутствие общих с человеком вирусных заболеваний, подобные человеческим механизмы экспрессии целевых генов и процессинга продуктов экспрессии, отсутствие риска попадания в целевой продукт опасных бактериальных эндотоксинов. К преимуществам использования продуцентов-растений также следует отнести удобство процесса производства и отсутствие жесткого контроля и строгого соблюдения специфических условий, как при культивировании бактериальных продуцентов и других клеток, поскольку целевой продукт синтезируется и накапливается при росте целого растения, которое можно выращивать в полевых или тепличных условиях.

Таблица 1 –Трансгенные растения - продуценты рекомбинантных интерферонов

Тип ИФН	Продуцент	Уровень экспрессии ИФН	Источник
ИФН–α2	Тыква, огурец	$4{,}3\times10^5$ МЕ/г листья	[1]
ИФН–α2	Алоэ вера	$9{,}53\times10^2$ МЕ/г листья	[2]
ИФН–α2b	Табак	$(2{,}1\pm0{,}8)\times10^3$ МЕ/г листья	[3]
	Морковь	$26{,}8\times10^3$ МЕ/г молодых листьев; $8{,}56\times10^3$ МЕ/г корнеплодов	[4]
ИФН–α2b, ИФН–α8	Картофель	560 МЕ/г ткани	[5]
ИИФН–β	Листья салата	$3{,}1\times10^4$ МЕ/мл	[6]
ИФН–γ	Каллусная культура риса	11,1 – 17,4 нг/мл (экзогенный); 131,6 – 699,79 нг/г клеток (эндогенный)	[7]
	Листья цукини	1,0 – 1,2 мг / 100 г свежей растительной массы	[8]

Учитывая приведенные выше данные, проанализированные преимущества и недостатки использования генно-модифицированных растений, можно сделать вывод о том, что трансгенные растения являются перспективным классом биологических агентов для получения рекомбинантных цитокинов, в частности, интерферонов.

Список использованной литературы

1. Arazi T., Slutsky S.G., Shiboleth Y.M. et al. Engineering zucchini yellow mosaic potyvirus as a non-pathogenic vector for expression of heterologous proteins in cucurbits // J. Biotechnol. – 2001. – Vol. 87. – P. 67–82.

2. Lowther, W., Lorick, K., Lawrence, S., Yeow, W.–S., Expression of biologically active human interferon alpha 2 in Aloe vera // Trans–genic Res. – 2012. – Vol. 21. – P. 1349–1357.
3. Sindarovska Y.R., Gerasymenko I.M., Sheludko Y.V. et al. Production of human interferon alfa 2b in plants of nicotiana excelsior by agrobacterium mediated transient expression. ISSN 0564–3783 // Цитология и генетика. – 2010. – № 5. С. 60–64.
4. Luchakivskaya Y., Kishchenko O., Gerasymenko I. et al. High-level expression of human interferon alpha–2b in transgenic carrot (Daucus carota L.) plants // Plant Cell Rep. – 2011. – Vol. 30. – P. 407–415.
5. Ohya K., Matsumura T., Ohashi K. et al. Expression of two subtypes of human IFN-alpha in transgenic potato plants // J. Interferon Cytokine Res. – 2001. – Vol. 21. – P. 595–602.
6. Li J., Chen M., Liu X.–W. et al. Transient expression of an active human interferon-beta in lettuce // Sci. Hortic. – 2007. – Vol. 112. – P. 258–265.
7. Chen T.L., Lin Y.L., Lee Y.L. et al. Expression of bioactive human interferon-gamma in transgenic rice cell suspension cultures // Transgenic Res. – 2004. – Vol. 13. – P. 499–510.
8. Hosseini S., Shams–Bakhsh M., Salamanian A., Yeh S. Expression and purification of human interferon gamma using a plant viral vector // Progress in Biological Sciences. – 2012. – Vol. 2. – P. 104–115.

УДК 641.56

Корзун В.Н., доктор медицинских наук, профессор
Институт общественного здоровья им. А.Н. Марзеева НАМН Украины, г. Киев
Антонюк И.Ю., кандидат технических наук, доцент, Медведева А.А., кандидат технических наук, доцент
Киевский национальный торгово-экономический университет, Украина

ТЕХНОЛОГИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ МИКРОЭЛЕМЕНТОЗОВ

Изучение пищевого статуса населения Украины, России и Белоруссии свидетельствует о тенденции его ухудшения. За последние годы постепенно снизилось потребление пищевых продуктов животного происхождения, овощей и фруктов, и, наоборот, повысилось – хлеба, круп, макаронных, кондитерских изделий, сахара. Все это привело к снижению обеспеченности белками, витаминами, макро- и микроэлементами, как следствие, – большинство населения имеет отклонение в состоянии здоровья и нуждается в обеспечении диетическим и лечебно-профилактическим питанием. Исследование последних лет показали, что структура питания изменилась, вследствие чего в ежедневном пищевом рационе населения существует дефицит витаминов: A, C, E, D, B_1, B_2; наблюдается недостаточное употребление макро- и микроэлементов: кальция, калия, фосфора, магния, йода, селена, а также белков и ПНЖК [1].

Дефицит йода и других микроэлементов в рационе питания способствует развитию ряда заболеваний щитовидной железы и служит причиной серьезных изменений обмена веществ, которые приводят к нарушению репродуктивной функции, высокой перинатальной смертности, отставанию в физическом и психическом развитии, интеллектуальной вялости, задержке физического и психомоторного развития, потери трудоспособности и др. [2].

Даже незначительный недостаток микроэлементов во время беременности способен вызвать в дальнейшем соматические и нейропсихические расстройства у ребенка. Материнский организм является единственным источником йода для плода, в связи с чем достаточное йодное обеспечение беременной женщины приобретает особое значение. Поэтому вопросы диагностики, профилактики и лечения йоддефицитых заболеваний имеют большое значение и касаются не только врачей, а всего общества [3].

Сложные биохимические процессы обмена йода в организме с дальнейшим синтезом гормонов щитовидной железы (при достаточном поступлении йода) могут быть нарушены при недостатке других микроэлементов, в том числе селена, железа, кобальта, меди, цинка и т.п., белков и отдельных аминокислот. Этим объясняется недостаточная эффективность использования монопрепаратов йода в профилактике йоддефицитных заболеваний. Несмотря на ведущую роль дефицита йода в развитии йоддефицитных заболеваний, зобная эндемия в наше время имеет смешанный генез и является результатом сложного взаимодействия эндо- и экзогенных факторов.

По определению ВООЗ, йоддефицитные заболевания - это все патологические состояния, развивающиеся в популяции в результате йодного дефицита, которые могут быть предотвращены при адекватном потреблении йода. Когда в организм поступает недостаточное количество йода, щитовидная железа еще способна вырабатывать необходимое количество гормонов за счет своих внутренних резервов. Но если дефицит йода сохраняется достаточно долго, происходит срыв механизмов адаптации с последующим развитием йоддефицитных заболеваний.

Базовым, универсальным и экономичным методом массовой профилактики йоддефицитных заболеваний является употребление йодированной соли. Однако, несмотря на обеспечение населения такой солью, количество йоддефицитных заболеваний в Украине, как и в Белоруссии и России, не уменьшается.

Сегодня становится очевидным, что ликвидация дефицита одного из микроэлементов не может полностью решить проблему. У значительной части населения недостаток йода наблюдается с дефицитом белка, селена, железа, меди, цинка и других микроэлементов, которые принимают участие в обеспечении функции щитовидной железы.

Мировой и отечественный опыт показывает, что наиболее эффективным и целесообразным с экономической, социальной, гигиеничной и технологической точек зрения решением проблемы, является разработка и налаживания производства разных специальных пищевых продуктов, содержащих или дополнительно обогащенных дефицитными нутриентами. При этом нецелесообразно обогащать продукт только одним, наиболее дефицитным нутриентом.

Поэтому наилучшая форма обеспечения населения стабильным йодом и рядом других микроэлементов – это употребления морской рыбы, морских водорослей, препаратов и пищевых продуктов с их использованием. В морях Украины существуют большие запасы бурой водоросли – цистозиры, в которой содержится (на сухое вещество) йод (75–175 мг/100г), селен (65–95 мг/100г), железо (15–30 мг/100г), кобальт (3,3–3,5 мг/100г) и другие микроэлементы. Кроме того, в ее составе много полисахаридов – альгиновой кислоты, фукоидина, йодсодержащих аминокислот и витаминов.

Зостера признана функциональным продуктом потому, что ее питательные составляющие более концентрированы, чем в других продуктах, растениях, зернах и травах. На переваривание зостеры нужно намного меньше энергии, чем на переваривание других продуктов. Причиной этого служит то, что зостера не содержит клеток с твердыми молекулярными стенками. Ее клеточная стенка состоит из мягкого мукополисахарида. Они перевариваются на 85–95%, тем самым повышая усвояемость белка.

Ученые кафедры технологии и организации ресторанного хозяйства Киевского национального торгово-экономического университета совместно с Институтом общественного здоровья им. А.Н. Марзеева НАМН Украины ведут исследования по созданию новых функциональных пищевых продуктов для профилактики йоддефицитных заболеваний. Разработаны технологии закусок, супов, основных рыбных и мясных блюд, десертов с использованием морских водорослей и продуктов их переработки. Результаты проведенных исследований доказывают эффективность использования разработанных продуктов в рационах питания критических слоев населения, которые нуждаются в дополнительных усилиях (беременные, кормящие женщины, дети и подростки, больные гипертонией, нефрозами и др. заболеваниями), которым рекомендуется ограничить употребление кухонной соли. Эффективность проведенных мер подтверждают данные о функциональном состоянии щитовидной железы до и после употребления диетических добавок из морских водорослей: количество йоддефицитных заболеваний уменьшилась в 1,6–7 раз (в разных районах и селах).

Перспективами дальнейших исследований в этом направлении являются расширение ассортимента продуктов питания с использованием цистозиры, ламинарии, зостеры и других разнообразных продуктов переработки морских водорослей, разработка и утверждение нормативной документации, а также проведение медико-биологических исследований с целью подтверждения целесообразности использования созданных продуктов в профилактике йоддефицитных заболеваний как у взрослых, так и у детей.

Список использованной литературы

1. Причины изменений в структуре питания современного человека. Здоровье и организм: полезные советы. – Режим доступа: http://opportunity.com.ua/teoriya/prichiny-izmenenij-v-strukture-pitaniya-sovremennogo-cheloveka.html
2. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология. / [Авцын А. П., Жаворонков А. А., Риш М. А. и др.] — М. : Медицина, 1991. — 46 с.
3. Микронутриенты в питании здорового и больного человека / [Тутельян В.А., Спиричев В.Б., Суханов Б.П., Кудашева В.А.]. — М. : Колосья, 2002. — 424 с.

УДК 664.1.037

Кулаковский В.В., Литвяк В.В., доктор технических наук, кандидат химических наук
РУП «Научно–практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию», г. Минск

ПРОИЗВОДСТВО САХАРА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Сахар – это одно из самых «сладких» и важных изобретений человека. Сложно представить современный быт без этого продукта. Существует немало споров о пользе и вреде этого продукта, но ясно одно, человек без сахара, в настоящее время, обойтись не может.

Первый сахар получали из стеблей сахарного тростника, растения, в диком виде росшего в Индии еще до нашей эры. Тем не менее, сахар ещё долго, вплоть до XIX века, оставался предметом роскоши.

Для России первым существенным шагом стало создание Петром I «сахарной палаты», которая была открыта в начале XVIII века, но сырьё для производства сахара ввозилось из-за границы. В 1802 году стало налаживаться производство сахара из отечественного сырья – сахарной свёклы. В 1897 году в России работали 236 заводов [1].

Общий вид современной принципиальной технологической схемы производства сахара из сахарной свеклы и сахарного тростника [2] представлен на рисунке 1.





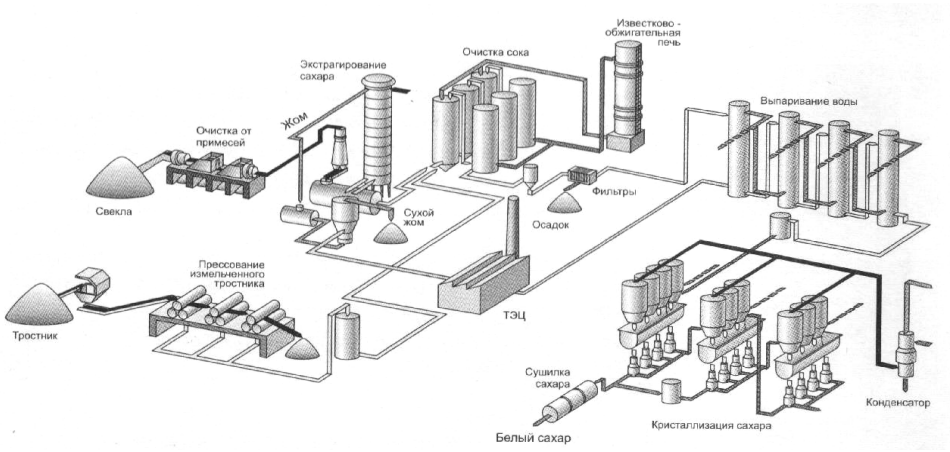


Рисунок 1 – Принципиальная технологическая схема производства сахара

Сахарная свекла после отделения примесей измельчается, затем измельченная масса (стружка) направляется в диффузионную установку для экстрагирования сахара водой. Выходящая из диффузионной установки обессахаренная стружка (жом) прессуется и сушится, а жидкость (диффузионный сок) направляется на станцию очистки, где ее очищают при помощи химических реагентов.

Основными химическими реагентами для очистки сока в свеклосахарном производстве являются известь ($Ca(OH)_2$) и углекислый газ (CO_2), получаемые при обжиге известняка ($Ca(CO)_3$) в известково-обжигательной печи, а тростниково-сахарном – наряду с известью и фосфорная кислота [3].

После отделения осадка фильтрацией осветленный сок направляют на выпарную установку, где его сгущают до сиропа. После выпарной установки сироп поступает в кристаллизационное отделение, где в вакуум–аппаратах выпариванием воды под разряжением получают утфель (массу, состоящую из кристаллического сахара и сахарного раствора). Утфель подвергают центрифугированию, получая кристаллический сахар и раствор. Сахар сушат, а раствор подвергают еще кристаллизации в 2–3 ступени с целью максимального выделения из него сахара, обеспечивая минимальное содержание его в мелассе [4], которая является побочным продуктом (отходом) сахарного производства.

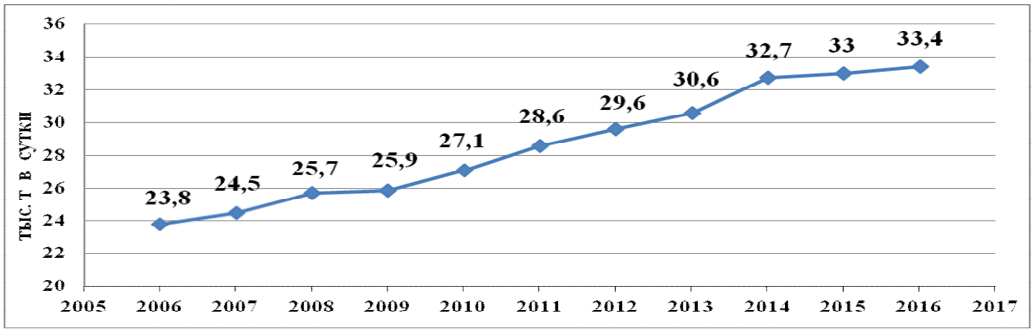
При переработке сахарного тростника на тростниково-сахарном заводе извлечение сока из измельченной массы в настоящее время, как правило, проводится прессовым способом. Получаемая при этом обессахаренная масса (багасса) используется в качестве топлива для получения пара в ТЭЦ. Очистка полученного сока может проводиться при помощи извести и сатурационного (углекислого) газа. Однако из-за отсутствия на большинстве тростниково-сахарных заводов печей для обжига известняка очистка проводится при помощи фосфорной кислоты и привозной извести.

Сахарная отрасль Республики Беларусь начинает свое развитие 10 февраля 1946 года, принятием решения о строительстве первого Белорусского сахарного завода. Так, 15 марта 1951 года Государственная комиссия после двухнедельной проверки приняла в эксплуатацию 1-й Белорусский сахарный завод, позднее переименованный в Скидельский сахарный комбинат. В 1959 году был введен в эксплуатацию Городейский сахарный завод, расположенный в Минской области, а также в 1963 году Жабинковский сахарный завод, который расположен на западе Брестской области и в 1965 году Слуцкий сахарорафинадный комбинат, расположенный в 100 км южнее г. Минска.

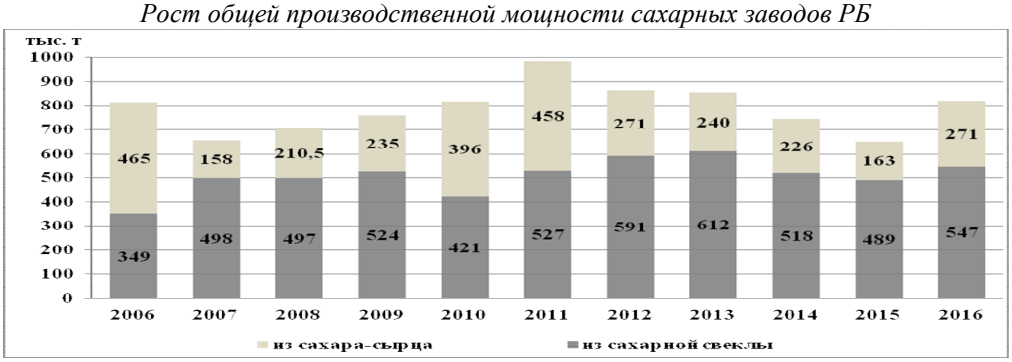
Промышленным свеклосеянием занимаются более 450 сельскохозяйственных предприятий, как правело в трех областях Республики: Брестской, Гродненской и Минской. Средняя урожайность сахарной свеклы достигает 430 центнеров с гектара и выше. Средняя сахаристость сахарной свеклы при приемке 16,6% и выше.

На данный момент в Республике Беларусь все четыре предприятия действуют и активно развиваются. Так, в 1991 году общая производственная мощность сахарных заводов составляла 10,2 тыс. тонн переработки сахарной свеклы в сутки, в 2001 году – 13,6 тыс. тонн, а на 01.01.2016 г. предприятия отрасли способны были переработать до 33 тыс. тонн свеклы в сутки, тем самым обеспечить выпуск белого кристаллического сахара на уровне 4500 тонн ежесуточно. Современное состояние и показатели работы сахарной отрасли Республики Беларусь представлены на рисунке 2.

Сахарная отрасль Республики Беларусь не стоить на месте. Внимание уделяется совершенствованию не только материальной базы, но оптимизации технологических режимов. Это позволяет более рационально использовать и энергоресурсы, и вспомогательные средства. К примеру, использование дезинфицирующих средств в сахарном производстве очень широко распространено. Основным средством для борьбы с микроорганизмами является формалин. Однако формалин ухудшает технологические показатели сахарного производства, понижая чистоту очищенных полупродуктов, а также повышая их цветность и содержание в них кальциевых солей, увеличивая содержание сахарозы в мелассе. Вместе с тем формалин отрицательно влияет на окружающую среду и здоровье человека, может вызвать сильное токсическое действие на слизистые оболочки человека. В связи с этим принято решения для поиска малотоксичных фунгицидных препаратов.



Рост общей производственной мощности сахарных заводов РБ



Объем производства сахара

Рисунок 2 – Основные показатели сахарной отрасли Республики Беларусь

Для научного обеспечения сахарной отрасли Республики Беларусь в РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» создана и функционирует с 2007 года научно-исследовательская лаборатория сахарного производства.

Лабораторией широко исследуется продукция сахарной промышленности по показателям ее качества и безопасности, сахаросодержащее сырье (сахарная свекла и сахар-сырец), полупродукты, вторичные ресурсы и вспомогательные материалы сахарного производства

Кроме того, научно-исследовательская лаборатория сахарного производства производит обновление и пополнение научной и нормативно-технической базы: разрабатывает государственные и межгосударственные стандарты, нормы расхода сырья и производственных материалов, методики проведения исследований, технические условия на продукцию, рекомендации по ведению процессов сахарного производства и другие документы.

Основные направления в работе лаборатории – разработка и внедрение ресурсосберегающих технологий, повышение качества белого сахара до уровня мировых стандартов, повышение технологических качеств сахарной свеклы и др.

Таким образом, для достижения повышения эффективности сахарного производства необходимо поэтапно совершенствовать существующие и внедрять новые передовые технологии на сахарных заводах Беларуси. Для повышения выхода сахара и его качества. необходимо:

– обеспечить снижение потерь и повысить выход сахара путем дополнительного обессахаривания мелассы (дешугаризация);

– сократить сроки переработки и снизить потери сахара при хранении свеклы путем вывода части сиропа на промежуточное хранение;

– использовать передовые методы контроля производства, в том числе внедрение автоматического определения солей кальция в полупродуктах;

– снизить расходы извести на очистку диффузионного сока.

Список использованной литературы

1. Информационный ресурс Интернет: Свободная энциклопедия Википедия. Сахар // https://ru.wikipedia.org/wiki/ – Дата выхода 01.02.2017 г.
2. Сапронов, А.Р. Технология сахарного производства / А.Р. Сапронов. – М.: Колос, 1999. – 494 с.
3. Ловкис, З.В. Очистка диффузионного сока в сахарном производстве (настольная книга производственника) / З.В. Ловкис, Т.И. Турбан, Н.Н. Петюшев, О.К. Никулина, Е.И. Трефилова, Р.В. Лукашевич, В.В. Кулаковский; под общ. ред. З.В. Ловкиса. – Минск: Беларуская навука, 2013. – 232 с.
Ловкис, З.В. Содержание сахара в мелассе. Оптимизация режима кристаллизации сахарозы на последнем продукте (настольная книга производственника) / З.В. Ловкис, Т.И. Турбан, Н.Н. Петюшев, С.В. Мельничек, О.К. Никулина, Е.И. Трефилова, В.В. Кулаковский; под общ. ред. З.В. Ловкиса. – Минск: Беларуская навука, 2014. – 97 с.

УДК 637.5.031.001.76

Горелков Д.В., кандидат технических наук, доцент,
Дмитревский Д.В., кандидат технических наук, доцент,
Червоный В.Н., кандидат технических наук, доцент, Юрченко В.В.
Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПОСОБА ОБРАБОТКИ СУБПРОДУКТОВ

Главной задачей, стоящей перед отраслями пищевой промышленности, в том числе мясной, является удовлетворение спроса населения продуктами питания. Мясо и производимые из него продукты – базовые продукты животного происхождения в рационе питания человека, содержащие незаменимые источники полноценного белка, жира, витаминов, минеральных веществ. Мясной сектор является одним из стратегически значимых секторов пищевой промышленности и играет ведущую роль в удовлетворении потребностей населения в продуктах питания. Развитие мясной промышленности Украины в значительной степени определяется покупательской способностью населения. Так, выгодно выделяются для покупателей среди мясопродуктов субпродукты.

Субпродукты – это побочные продукты убоя, представляющие собой внутренние органы и части тела животного, не входящие в состав туши. Они подразделяются на говяжьи, конские, бараньи, свиные. По своей пищевой ценности делятся на две категории. В первую относят наиболее ценные по питательным свойствам субпродукты – язык, печень, почки, мозги, сердце, вымя, хвосты. Ко второй – рубец, сычуг, свиной желудок, легкие, головы всех видов скота без языка и мозгов, трахею, путовый сустав, свиные ноги, губы, калтик (глотка). По питательной ценности большинство субпродуктов не уступают мясу, а по наличию в них витаминов и микроэлементов даже превосходят.

В связи с этим пищевые субпродукты занимают важное место в питании человека, поэтому их следует рационально использовать и в домашнем хозяйстве. Это важно еще и потому, что выход субпродуктов по отношению к массе туши составляет: говяжьих – 22%, бараньих – 20 и свиных – 18%. Обработка субпродуктов заключается в освобождении их от загрязнений (промывание), удалении инородных тканей, шерстного покрова, слизистой оболочки (для повышения их пищевой ценности) и обезжиривании. Выполняют эти операции промывкой в холодной воде, затем ошпаркой горячей водой (65...70° С), обжигом, очисткой ножами и щеткой. Рубец, книжку, сетку, сычуг, желудок освобождают от содержимого и выворачивают. Для снятия слизистой оболочки органы ошпаривают горячей водой (65–70° С) в течение 7–10 мин. Все виды субпродуктов сразу после обработки охлаждают и в таком виде хранят не более 3–4 суток [1].

В цехах широко используют агрегаты, оборудование и поточные линии обработки отдельных видов субпродуктов (свиных, говяжьих голов, шерстных и слизистых субпродуктов). Обработку субпродуктов проводят как на отдельных пооперационных машинах, так и на поточно–механизированных линиях, в настоящее время находят все большее распространение, поскольку их применение повышает производительность труда, улучшает санитарное состояние цехов, способствует рациональному использованию производственных площадей и облегчает труд рабочих [2].

Барабаны для промывки субпродуктов, центрифуги для ошпаривания и очистки субпродуктов, обжиговые печи для удаления остатков щетины и волоса с шерстных субпродуктов, машины для снятия копыт, разделки голов, отделения челюстей от голов крупного рогатого скота предназначены для выполнения отдельных операций. Установленные в определенной последовательности, которую требует технологическая схема, они образуют поточно–механизированные линии, где транспортировка субпродуктов от одной машины к другой осуществляется с помощью ленточных (цепных) транспортеров [3].

Сегодня стоит проблема обработки субпродуктов, в частности слизистых субпродуктов. К слизистым субпродуктам относятся рубцы, сычуги, книжка, желудки. Сложность их обработки заключается в слишком коротком периоде, в течение которого они могут быть очищены и подготовлены к продаже или отправлены в производство. Для слизистых субпродуктов этот период должен продлиться не более трех часов с момента убоя, из этого периода следует отнять время, потраченное на обескровливание и съемку шкуры, и мы получим еще менее впечатляющий промежуток.

Кроме того, представлено оборудование не обеспечивает качественной очистки субпродуктов от слизистого слоя и имеет определенные недостатки: машины для предварительной обработки слизистых субпродуктов выполняют, как правило, одну операцию; при использовании машины для предварительной обработки слизистых субпродуктов с одновременным повышением производительности по сравнению с ручной обработкой, увеличиваются потери на очистку; для предварительной обработки слизистых субпродуктов обычно создаются линии из серии одноопераційних машин, которые всегда имеют различную производительность и возможности, в связи с чем линии является малопродуктивными и габаритными; при окончании обработки необходимо выполнять ручное доочистки и сырья; в машинах и линиях предварительной обработки слизистых субпродуктов значительную долю занимает ручной труд [4].

Чтобы максимально ускорить процесс и не дать испортиться слизистым субпродуктам, необходимо применять эффективное оборудование, а также совершенствовать существующие способы для обработки слизистых субпродуктов.

На основе проведенных литературных и патентных исследований установлено, что наиболее перспективным направлением для разработки способа очистки слизистых субпродуктов является использование синергетического действия процессов подрезания, предварительной обработки паром и дальнейшего механической очистки продукта. Предлагаем применять при обработке слизистых продуктов как среду для обработки поверхности комбинацию щеточно-скребковых элементов и пара под давлением при температуре 105 ... 110 °С, что позволит усилить действие очищающих механизмов и устранить необходимость длительной обработки в температурной среде.

Кроме этого, применение пара при повышенном давлении и подача его через форсунки позволит значительно сэкономить расходы энергоносителей на нагрев воды и расходы собственно воды на осуществление процесса.

Чтобы реализовать предложенный метод, предлагается использовать установку для очистки слизистых субпродуктов (рисунок 1).

Установка работает следующим образом: предварительно подготовлена часть желудка закрепляется на конвейере 1 зажимами 2 и движется в рабочую камеру 4, где на него одновременно действуют щеточные элементы, изготовленные из полимерных материалов с заостренными кромками, и паровая среда под давлением.

Таким образом, достигается минимизация провара поверхностного слоя и существенное сокращение времени обработки. При одновременном воздействия пара и режущих элементов происходит синергетический эффект, который позволяет ускорить удаление слизистой части и минимизировать необходимость в тепловой обработке.

Необходимость в минимизации времени тепловой обработки обусловлена рядом факторов. Во-первых, решается задача экономии энергетических ресурсов, затрачиваемых на нагрев воды, ведь в данном случае подается не подогретая вода, как в аналогах, а острый пар. Во-вторых, экономится количество как холодной так и горячей воды во время дальнейшей обработки. В-третьих, – одной из главных задач, которую должна решать предложена установка, является механизация процесса снятия верхней части с поверхности продукта.

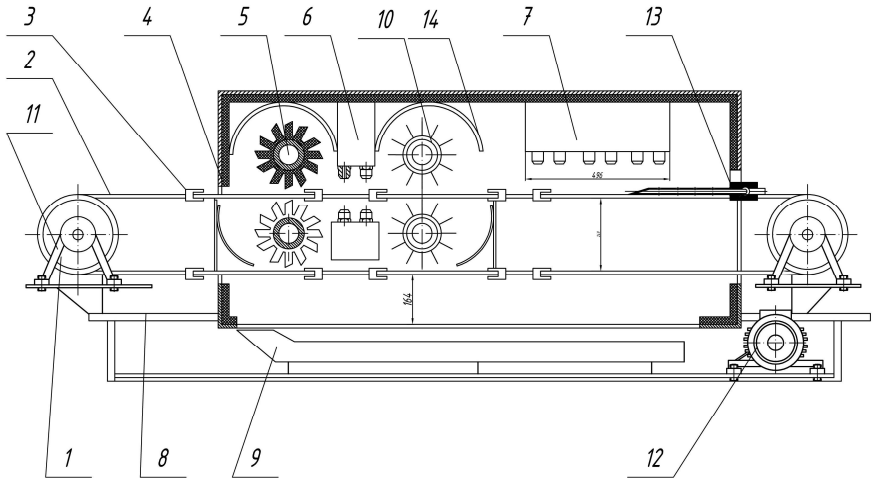


Рисунок 1 – Принципиальная схема установки для очистки слизистых субпродуктов
1 – конвейер; 2 – фиксирующие зажимы; 3 – объект очистки; 4 – камера рабочая; 5 – щеточные очистители первичной очистки; 6 – блок паровых форсунок; 7 – блок форсунок подачи холодной воды; 8 – станина; 9 – лоток отвода отработанной воды и отходов; 10 – щеточные очистители вторичной очистки; 11 – опора; 12 – электродвигатель; 13 – очистительный устройство комбинированного действия; 14 – отражатель

Использование предлагаемой конструкции аппарата предназначенного для пищевой промышленности и общественного питания позволит повысить качество очистки слизистых субпродуктов, интенсифицировать технологические процессы их переработки, сэкономить материальные ресурсы при изготовлении самого аппарата и снизить его энергоемкость, улучшить условия труда персонала.

Список использованной литературы

1. Технологическое оборудования мясокомбинатов [Текст] / С.А. Бредихин, О.В. Бредихина, Ю.В. Космодемьянский, Л.Л, Никифоров. – М.: Колос, 2000. – 392 с.
2. Коваль О.А. Технологія обробки субпродуктів[Текст] / О. А. Коваль. – К. : Основа, 2002. – 80 с.
3. Технология пищевых производств [Текст] / А.П. Нечаев, И.С. Шуб, О.М. Аношина, В.И. Горбатюк.– М. : Колос, 2005. – 768 с.
4. Chemical composition and inherent properties of offal from calves maintained under two production systems [Text] / M. Forek // Journal: Meat Science. – 2012. – V. 90. – Iss. 2. – P. 402–409.doi.org/10.1016/ j.meatsci.2011.08.007.

УДК: 634.74

Курагодникова Г.А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Мичуринский государственный аграрный университет, Российская Федерация

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ И БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПЛОДОВ АКТИНИДИИ АРГУТА В ЧЕРНОЗЕМЬЕ

Достойное место среди нетрадиционных культур занимает актинидия, которая одновременно может использоваться в пищевых, лекарственных и декоративных целях. Актинидия получает все большее распространение в приусадебном садоводстве Черноземья благодаря уникальному сочетанию вкусовых и лечебнопрофилактических качеств плодов с декоративными свойствами самого растения, перспективного в вертикальном озеленении. (Ковешникова, 2003).

В свое время И. В. Мичурин писал: «Можно с уверенностью сказать, что в будущем актинидия у нас займет одно из перворазрядных мест в числе плодовых растений нашего края, способных по качеству своих плодов совершенно вытеснить виноград... не только заменить его во всех видах употребления ягод, но далеко превосходя его качеством своих плодов...» (И.В.Мичурин, 1948).

Актинидия – ценная поливитаминная культура, которая в последнее время, как впрочем, и все лиановые, пользуется повышенным спросом у дачников и садоводов–любителей. В плодах актинидии содержится: витамина С – до 1500 мг на 100 г плодов, сахаров около 10%, органических кислот – 2,5–3%, Р–активных веществ – 30–50 мг на 100 г, каротина – 0,2–0,3 мг, витамина РР – 0,3 мг, B_1 – 0,03–0,04 мг, B_2 – 0,02–0,03 мг на 100 г. Высокую медицинскую ценность плодам придают гликозиды и фитонциды, регулирующие и стимулирующие сердечную деятельность. Плоды актинидии, сок и спиртовая настойка расширяют кровеносные сосуды, уменьшают кровяное давление, делают стенки кровеносных сосудов мягкими, эластичными, укрепляют их. Применяют актинидию для стимуляции сердечной деятельности, как противоцинготное и общеукрепляющее средство, а также при простуде и заболеваниях органов дыхания, как отхаркивающее средство при бронхитах, туберкулезе, коклюше, цинге, кариесе, стоматитах, кровотечениях. Их называют плодами здоровья. Достаточно двух-трех ягод, чтобы удовлетворить суточную потребность человека в витамине С.

Актинидия пригодна для многих видов технологической переработки. Известны следующие способы консервирования ее плодов: приготовление варенья, повидла, джема, мармелада, кондитерских цукатов, компотов, соков, вина, настоек. При этом важно, что в продуктах переработки сохраняется, как правило, значительное количество витамина С.

Поэтому введение в культуру новых ягодных лиан может обогатить ассортимент садовых растений для снабжения населения плодами. Кроме того, в условиях ухудшения экологии и загрязнения среды радиоактивными элементами питание такими ягодами полезно для выведения из организма вредных веществ (Э.И.Колбасина, 1994).

Качество продукции неизменно входит в число основных показателей, определяющих востребованность любой культуры. Современные отечественные сорта актинидии дают продукцию, отличающуюся высокой биохимической, пищевой и технологической ценностью. В характеристику плодов, помимо содержания БАВ, входят: форма, длина, ширина и масса ягоды. Плоды актинидии бывают овальной, цилиндрической, редко – округлой формы.

Для выявления особенностей формирования качества плодов актинидии в зависимости от зоны произрастания, нами была проведена оценка вкусовых, морфологических показателей и химического состава свежих ягод 2-х сортов актинидии аргута, выращенных в условиях Мичуринска, а также продуктов их переработки.



Рисунок 1 – Сорт Дочь Зеи



Рисунок 2 – Сорт Фигурная

К числу показателей, характеризующих качество ягод актинидии, относится величина, вкус, одномерность, привлекательность внешнего вида ягод, их биохимический состав и пригодность для различных видов переработки.

Плоды актинидии аргута разнообразны по форме и размеру. Средняя масса ягоды в зависимости от сорта колеблется от 6,8 до 9,6 г (табл.1). По массе ягод сорт Дочь Зеи можно отнести к среднеплодным (6–8 г), сорт Фигурная к крупноплодным (9–12 г).

Биометрические измерения показали, что длина плодов варьирует от 2,6 до 3,1 см, индекс удлиненности ($И_1$) изменяется от 1,08 до 1,24, индекс сжатости плодов ($И_2$) – от 1,19 до 1,20. Изучаемые сорта получили высокую дегустационную оценку – 5 баллов. Важным показателем товарности сорта является одномерность плодов. Изучаемые нами сорта являются одномерными.

Таблица 1 – Оценка качества ягод актинидии аргута

Название сорта	Масса ягоды, г		Длина плода, см	$И_1$	$И_2$	Оценка вкуса, балл	Одномерность
	средняя	max					
Дочь Зеи	6,8	7,4	2,6	1,08	1,20	5	одномерные
Фигурная	9,6	10,7	3,1	1,24	1,19	5	одномерные

$И_1$ – отношение длины к большому диаметру
$И_2$ – отношение длины к малому диаметру

Литературные данные по биохимическому составу актинидии аргута в ЦЧР практически отсутствуют. Проведенный нами анализ биохимического состава свежих ягод показал, что содержание сухих растворимых веществ по сортам колеблется от 15,4 до 21,2%, сахаров – от 8,9 до 13,6%. По их накоплению выделился сорт Дочь Зеи (рисуок 3).

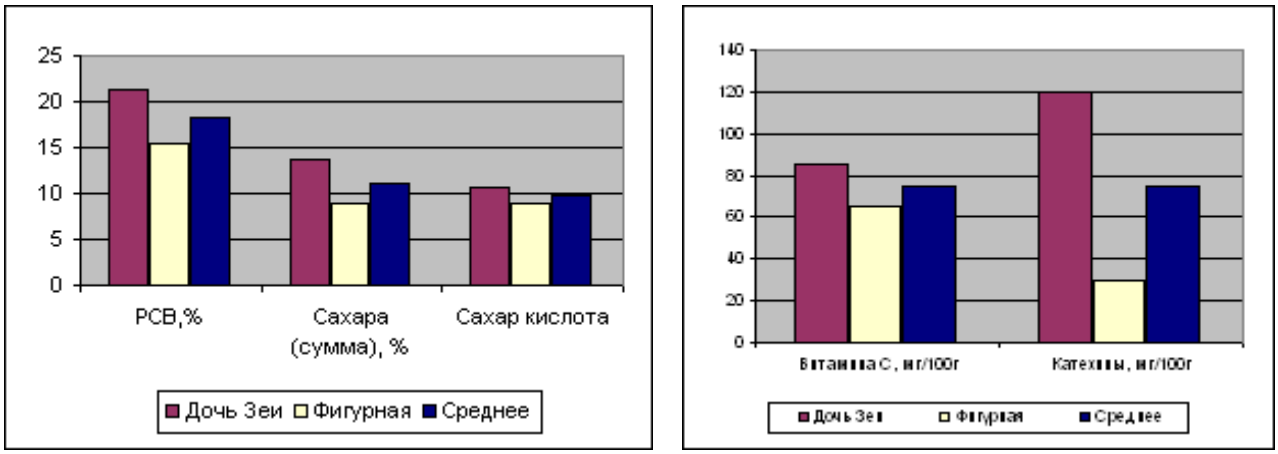


Рисунок 3 – Химический состав свежих ягод актинидии аргута

Общая кислотность относительно невысокая и составляет 1,0% (сорт Фигурная) и 1,27% (сорт Дочь Зеи).

Соотношение сахара и кислоты в плодах во многом определяет гармоничность их вкуса. Наибольшим сахарокислотным коэффициентом характеризуется сорт Дочь Зеи (10,7).

Содержание аскорбиновой кислоты в плодах изучаемых сортов составило 65,1 мг/100г (Фигурная) и 84,9 мг/100г (Дочь Зеи).

Сорта имеют существенные различия по содержанию катехинов в плодах от 30мг/100г (Фигурная) до 120 мг/100г (Дочь Зеи).

Технологические качества ягод актинидии характеризовали на основании оценки продуктов переработки – «сырого» джема и компотов (табл.2).

Таблица 2 – Химический состав продуктов переработки актинидии аргута

Сорта	РСВ,%	Титр. к–ть,%	Витамина С, мг/100г	Катехины, мг/100г	Суммарная оценка, балл
Джем					
Дочь Зеи	55,4	0,33	31,2	21	4,8
Фигурная	63,3	0,37	25,1	15	4,4
Компот					
Дочь Зеи	19,8	0,47	16,3	47	4,6
Фигурная	27,8	0,34	26,0	35	4,7

Результаты исследования биохимического состава продуктов переработки актинидии аргута показали, что содержание сухих растворимых веществ в джеме составило 55,4–63,3%, в компоте – 19,8–27,8%. Исследуемое сырье отличалось низкой кислотностью 0,33–0,47%. После 6 месяцев хранения содержание аскорбиновой кислоты и катехинов в «сыром» джеме у изучаемых сортов составило 25,1 – 31,2 и 15–21 мг/100г продукта соответственно. В компотах содержание витамина С по сортам составило 16,3 –26,0 мг/100г, катехинов 35– 47 мг/100 г. Сохранность витамина С в джеме составила 38%, в компоте – 30%. Наибольшим содержанием витамина С в джеме выделился сорт Дочь Зеи, в компоте сорт Фигурная.

Компоты, приготовленные из ягод актинидии аргута, имеют хороший внешний вид и гармоничный вкус. Лучшим для этого вида переработки выделился сорт Фигурная получивший оценку 4,7 балла. «Сырой» джем оценивается на 4,4–4,8 балла, продукция характеризуется высокими вкусовыми достоинствами. Наивысшую оценку получил джем из ягод сорта Дочь Зеи – 4,8 балла.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Лучшими товарными качествами обладают сорта: Фигурная и Дочь Зеи.
2. Высокими уровнями биохимических показателей характеризуется сорт – Дочь Зеи.
3. Для переработки на компот высокотехнологичное сырье даёт сорт Фигурная. Для приготовления джема рекомендуются ягоды сорта Дочь Зеи.
4. Сохранность витамина С в продуктах переработки составила в компоте – 30%, в джеме – 38%.

Список использованной литературы

1. Ковешникова, Е.Ю. Продуктивность и качество плодов Actinidia kolomikta в Черноземье / Е.Ю. Ковешникова // Состояние и перспективы развития нетрадиционных садовых культур: Материалы научно–методической конференции 12–14 августа 2003 года. – Воронеж: АСХН «Кварта», 2003. – С. 228–231.
2. Ковешникова Е.Ю. Химико-технологическая оценка плодов Actinidia kolomikta в Черноземье / Е.Ю. Ковешникова, Г.А. Курагодникова // Научные основы эффективного садоводства: Труды Всероссийского научно-исследовательского института садоводства им. И.В. Мичурина. – Воронеж: Кварта, 2006. – С. 417–424.
3. Колбасина Э.И. Актинидия. Лимонник. Нетрадиционные садовые культуры. – Мичуринск: ВНИИ садоводства. – 1994.
4. Мичурин И.В.Сочинения / И.В. Мичурин. – М.: ОГИЗ, 1948. – Т.3. – С.589.

УДК 664.8.047

Василенко З.В., доктор технических наук, профессор,
Никулин В.И., кандидат технических наук, доцент, Лазовикова Л.В., кандидат технических наук, доцент
Могилевский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

СПОСОБ СУШКИ ВЫЖИМОК ЯБЛОК – ВАЖНЫЙ ФАКТОР СОХРАНЕНИЯ ПЕКТИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ

Свежие выжимки яблок не подлежат длительному хранению, поскольку в них происходят различные ферментативные процессы, в том числе гидролиз протопектина. Поэтому свежие выжимки яблок необходимо консервировать. Наиболее прогрессивным способом консервирования сырья на сегодняшний день является сушка [1]. В связи с этим считали целесообразным исследовать влияние способа сушки на химический состав выжимок яблок и содержание пектина.

Для проведения исследований была отобрана партия выжимок яблок после отжима сока, которые в дальнейшем подвергали сушке различными способами:

1) сушка в лабораторных условиях в сушильном шкафу;
2) сушка на лабораторной установке в виброкипящем слое;
3) сушка в атмосферных условиях под солнечными лучами;
4) сушка топочными газами с использованием сушилки «Swiss combi» в производственных условиях.

В высушенных выжимках яблок определяли их химический состав.

Из приведенных в таблице 1 данных следует, что основными составляющими сухих веществ выжимок яблок, высушенных различными способами, являются: пектиновые вещества, целлюлоза, гемицеллюлозы, сахара. Кроме того, в сушеных выжимках яблок в небольших количествах содержатся жир, органические кислоты, зола, азотистые, дубильные и другие вещества.

Содержание пектиновых веществ в сушеных выжимках яблок колеблется от 19,78 % до 25,30 %. Наибольшее количество пектиновых веществ сохраняется в выжимках яблок, высушенных на лабораторной установке в виброкипящем слое (25,30 %). Наименьшее количество пектиновых веществ сохраняется в выжимках яблок, высушенных с использованием сушилки «Swiss combi» – 19,78 %. Такие различия в содержании пектиновых веществ связаны с условиями сушки выжимок. Сушка выжимок яблок в виброкипящем слое происходит в течение 10 – 15 мин. За столь короткое время при температуре 75 °С – 80 °С не успевает произойти деструкция пектиновых молекул, что обеспечивает сохранение наибольшего количества пектиновых веществ. Низкое содержание пектиновых веществ в выжимках яблок, высушенных топочными газами в сушилке «Swiss combi» связано с тем, что сушка выжимок происходит при высоких температурах (более 100 °С), под действием которых происходит их деструкция.

Таблица 1 – Химический состав свежих выжимок яблок высушенных различными способами (на а. с. м.)

Наименование показателя	Выжимки яблок				
	после отжима сока	высушенные в лабораторных условиях в сушильном шкафу при температуре 65 °С – 70 °С	высушенные на лабораторной установке в виброкипящем слое при температуре 85 °С – 90 °С	высушенные в атмосферных условиях под солнечными лучами	Высушенные с использование м сушилки «Swiss combi» при температуре более 100 °С
Массовая доля сухих веществ, %	38,69±0,22	93,54±0,52	92,60±0,51	88,10±0,49	86,15±0,48
Пектиновые вещества, %	26,42±0,15	24,01±0,14	25,30±0,14	24,03±0,14	19,78±0,11
Целлюлоза, %	23,21±0,21	23,07±0,21	22,98±0,21	22,97±0,20	23,13±0,23
Гемицеллюлозы, %	14,47±0,06	14,76±0,06	14,63±0,06	14,21±0,06	14,16±0,06
Общие сахара, в т.ч.:	10,11±0,17	10,94±0,19	11,74±0,21	12,48±0,22	14,43±0,38
– редуцирующие сахара, %	8,13±0,14	8,81±0,15	9,68±0,16	9,12±0,15	10,56±0,20
Жир, %	2,45±0,08	2,42±0,08	2,40±0,08	2,49±0,08	2,44±0,08
Органические кислоты, %	1,96±0,04	1,78±0,04	1,81±0,04	1,71±0,03	1,92±0,07
Зола, %	1,52±0,07	1,40±0,07	1,47±0,07	1,49±0,09	1,54±0,09
Азотистые вещества, %	0,84±0,05	0,78±0,05	0,81±0,05	0,80±0,05	0,83±0,06
Прочие, %	19,02	20,84	18,86	19,82	21,77

Содержание целлюлозы в сушеных выжимках яблок также изменяется в зависимости от способа сушки и колеблется от 22,98 до 23,53 %. Наибольшее количество целюлозы (25,53 %) обнаружено в выжимках яблок, высушенных с использованием сушилки «Swiss combi». Количество гемицеллюлоз варьирует незначительно в пределах от 14,16 до 14,76 %.

В достаточно широких пределах изменяется общее содержание сахаров (от 10,11 до 14,23 %). Наибольшее количество сахаров обнаружено в выжимках яблок, высушенных топочными газами с использованием сушилки «Swiss combi». Это связано с тем, что под действием высоких температур происходит деструкция молекул пектина, что приводит к увеличению содержания сахаров в выжимках. Наименьшее количество сахаров образуется в выжимках яблок, высушенных в лабораторных условиях в сушильном шкафу (10,11 %), и в выжимках яблок, высушенных на лабораторной установке в виброкипящем слое (11,74 %). Такое небольшое количество сахаров можно объяснить тем, что сушка выжимок яблок происходит в более щадящих условиях по сравнению с сушкой выжимок топочными газами, при которых не происходит деструкция пектиновых веществ и образование значительного количества сахаров.

Таким образом, преобладающими веществами в сушеных выжимках яблок являются полисахариды клеточных стенок (целлюлоза, гемицеллюлозы и пектиновые вещества), содержание которых составляет 57,47 % – 64,1 % от общего содержания сухих веществ. При этом на долю пектиновых веществ приходится 34,42 % – 41,22 % от общего количества полисахаридов клеточных стенок. Это количество принято считать достаточным для организации промышленного производства пектина [1].

Поскольку из всех полисахаридов клеточных стенок наибольший интерес представляют пектиновые вещества, которые могут иметь различный фракционный состав и свойства, нами в работе исследован фракционный состав пектиновых веществ выжимок яблок в зависимости от способа их сушки.

Результаты исследований представлены в таблице 2.

Анализируя данные, представленные в таблице 2, можно отметить, что фракционный состав выжимок яблок, высушенных разными способами, заметно отличается.

Большее количество протопектина (80,91 % от общего содержания пектиновых веществ в сырье) сохраняется в выжимках яблок, высушенных в виброкипящем слое, а меньшее (46,51 % от общего содержания пектиновых веществ в сырье) – в выжимках яблок, высушенных с использованием сушилки «Swiss combi». При этом в выжимках яблок, высушенных с использованием сушилки «Swiss combi», содержится большее

количество растворимого пектина (26,14 % общего содержания пектиновых веществ в сырье). Этот факт можно объяснить тем, что под действием высоких температур, при сушке топочными газами в сушилке «Swiss combi», происходит деструкция протопектина с образованием молекул с меньшей молекулярной массой, которые затем определяются как растворимый пектин.

Таблица 2 – Фракционный состав пектиновых веществ свежих выжимок яблок и высушенных различными способами

Наименование фракции пектиновых веществ	Выжимки яблок				
	после отжима сока	высушенные в лабораторных условиях в сушильном шкафу при температуре 65 °С – 70 °С	высушенные на лабораторной установке в виброкипящем слое при температуре 85 °С – 90 °С	высушенные в атмосферных условиях под солнечными лучами	Высушенные с использованием сушилки «Swiss combi» при температуре более 100 °С
Растворимый пектин					
Содержание фракции, % (на а.с.м.)	2,14±0,06	2,04±0,06	2,30±0,07	2,53±0,08	5,17±0,15
Доля, % от общего содержания пектиновых веществ	7,98	8,50	9,09	10,52	26,14
Пектин, растворимый в щавелевокислом аммонии					
Содержание фракции, % (на а.с.м.)	2,89±0,15	3,37±0,18	2,53±0,14	4,41±0,24	5,41±0,29
Доля, % от общего содержания пектиновых веществ	10,76	14,04	10,00	18,35	27,35
Протопектин					
Содержание фракции, % (на а.с.м.)	21,79±0,08	18,6±0,07	20,47±0,08	17,09±0,06	9,20±0,03
Доля, % от общего содержания пектиновых веществ	81,26	77,46	80,91	71,12	46,51
Общее содержание пектиновых веществ, % (на а.с.м.)					
Всего	26,82±0,15	24,01±0,13	25,30±0,14	24,03±0,13	19,78±0,11

Меньше всего растворимого пектина содержится в выжимках яблок, высушенных в лабораторных условиях в сушильном шкафу. На его долю приходится всего 8,50 % от общего содержания пектиновых веществ в сырье. На долю нерастворимого пектина (фракции пектина растворимого в щавелевокислом аммонии и протопектина) приходится 91,50 % от его общего содержания. В выжимках яблок, высушенных при атмосферных условиях, доля растворимого пектина составляет 10,52 % от общего содержания пектиновых веществ, а доля нерастворимого пектина – 89,48 %.

Таким образом, из всех представленных способов сушки наибольшее количество пектиновых веществ сохраняется при сушке выжимок яблок в виброкипящем слое.

Список использованной литературы

1 Донченко, Л.В. Технология пектина и пектинопродуктов / Л. В. Донченко. М.: ДеЛи, 2000. – 245 с.

УДК: 664.691

Кошак Ж.В., кандидат технических наук, доцент
РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»
Дуктова Н.А., канд. с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» г. Горки
Минина Е.М., Покрашинская А.В.
УО «Гродненский государственный аграрный университет», Республика Беларусь

ПОВЫШЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МЕСТНОГО СЫРЬЯ

Твердая пшеница является единственным сырьем для изготовления макаронных изделий самого высшего качества. Ранее макароны, сделанные из мягких сортов пшеницы, отличались шероховатой поверхностью, серым, нестекловидным изломом с белесыми разводами. Однако теперь макароны из твердой и мягкой пшеницы отличить трудно, так как придать мягким макаронам янтарный оттенок можно без добавления красителей, а

лишь изменив режимы производства. Низкое качество макаронных изделий проявляется только при их варке: они разваривaются, становятся мягкими и клейкими [1]. Макароны из твердой пшеницы выше по стоимости на 30–70 %, но качество их лучше: они не разваривaются, не слипаются и не прибавляют лишний вес, обладают гладкой поверхностью и ровным золотистым цветом.

Основными производителями твердой пшеницы являются Россия, Казахстан, Украина, США и Канада. По сравнению с мягкой пшеницей цены на зерно твердой пшеницы на 20–30 % выше, что при потребности Беларуси в 90–100 тысячах тонн твердой пшеницы могло обойтись государству в 22–25 млн. долларов США [2]. В связи с этим, возделывание на территории Республики Беларусь зерна твердой пшеницы, адаптированного к ее климату, является экономически выгодным.

Исследование технологических свойств зерна твердой пшеницы белорусской селекции, а также разработка эффективной технологии производства муки крупчатки из твердых сортов пшеницы белорусской селекции, расширит рынок производимой в республике муки и позволит производителям повысить качество макаронных изделий, снизив одновременно закупки муки крупчатки и макаронных изделий за рубежом.

Твердая пшеница по содержанию белка, незаменимых аминокислот, крахмала, декстринов, сахаров, витаминов группы В, Е, РР и минеральных веществ превосходит зерно мягкой пшеницы. При этом содержание макро- и микроэлементов зависит от степени зрелости пшеницы, климатических условий выращивания, состава воды и почвы.

Зерно и продукты его переработки – один из важных источников поступления минеральных элементов с пищей в организм человека. В организме человека обнаружено свыше 80 элементов, которые принято делить на макро-, микро- и ультрамикроэлементы. К макроэлементам относятся элементы, содержание которых в зерне колеблется от десятков до сотых долей процента (калий, кальций, магний, натрий, фосфор и др.). Микроэлементами, содержание которых колеблется от тысячных до стотысячных долей процента, являются йод, фтор, медь, цинк, мышьяк, марганец, бром, алюминий, никель, кобальт, кремний и др. К ультрамикроэлементам относят элементы, содержание которых исчисляется миллионными долями процента и меньше (золото, свинец, ртуть и др.) [3].

Содержание минеральных веществ в зерне твердой пшеницы характеризуется таким показателем как зольность зерна. Из общего количества минеральных веществ зерна пшеницы около 1/4 находится в эндосперме, около 1/10 – в зародыше со щитком и более 2/3 – в оболочках с алейроновым слоем. Золообразующие элементы по эндосперму распределяются неравномерно: внутренние слои имеют самую низкую зольность (0,37–0,38 %), а по мере приближения к периферийным слоям эндосперма зольность нарастает и в слое, прилегающем к алейроновому, увеличивается в 3–5 раз, достигая 1,01–1,87 %. Сосредоточение наибольшего количества минеральных веществ в алейроновом слое свидетельствует о том, что зольность муки в решающей степени зависит от его количества, перешедшего в готовую продукцию [4].

По литературным данным [4,5] в зерне твердой пшеницы минеральных веществ содержится (в 100 г продукта): калия 293 мг, натрия 13 мг, кальция 32 мг, магния 135 мг, меди 0,48 мг, цинка 2,73 мг, железа 4,25 мг и марганца 3,84 мг.

Исследования содержания макро- и микроэлементов в зерне твердой пшеницы сорта Розалия, селекционированного и выращенного в Республике Беларусь, проводились на атомно-адсорбционном спектрометре nov AA 300.

Содержание минеральных веществ в зерне твердой пшеницы исследованного сорта представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 – Содержание минеральных веществ в зерне твердой пшеницы сорта Розалия

Как видно из данных рисунка 1, содержание макро- и микроэлементов в зерне твердой пшеницы сорта Розалия ниже значений, характерных для данной культуры, за исключением натрия и меди: содержание меди в зерне твердой пшеницы больше на 12,7 %, а натрия – почти на 50 %.

При производстве макаронной муки оболочки, зародыш и алейроновый слой, как основные источники минеральных веществ, удаляются в отруби. Содержание этих веществ в зерне твердой пшенице белорусской селекции в основном ниже значений, характерных для данной культуры, поэтому макаронную муку необходимо обогащать макро- и микроэлементами с целью повышения пищевой ценности готовых макаронных изделий.

Минеральные вещества относятся к необходимым элементам питания. Их дефицит снижает сопротивляемость различным заболеваниям, сокращает продолжительность активной трудоспособной жизни, препятствует формированию здорового организма. Они участвуют во всех биохимических процессах, протекающих в организме, определяют состояние свертывающей системы крови и мышечные сокращения, являются необходимым компонентом всех органов и тканей. Эти элементы поступают в организм только с пищей и поэтому являются незаменимыми компонентами питания. Состав минеральных солей в клетках организма поддерживается с исключительным постоянством, и даже небольшие отклонения могут быть причиной плохого самочувствия. Поэтому содержание макро- и микроэлементов в организме человека должно быть сбалансировано [6].

С целью улучшения минерального состава макаронных изделий из твердой пшеницы белорусской селекции, предложено использовать измельченные до порошкообразного состояния, предварительно высушенные местные плоды и ягоды, такие как черника, клюква, арония черноплодная и другие. По своей биохимической природе пищевые порошки из плодов и ягод полезнее, чем пищевые добавки синтетического происхождения. Они действуют на организм человека мягче, физиологическая активность их шире, поэтому они реже вызывают побочные действия [7].

Полученные пищевые порошки исследовались по различным показателям качества, а также химическому составу, в том числе и минеральному. Исследование содержаниям макро- и микроэлементов проводили на атомно-адсорбционном спектрометре nov AA 300.

Данные минерального состава в пищевых порошках приведены в таблице 1.

Таблица 1. Содержание минеральных веществ в пищевых порошках

Образец	Содержание элементов, мг/100г							
	Калий	Натрий	Кальций	Магний	Медь	Цинк	Железо	Марганец
Порошок черники	162	20,8	257	66,3	0,95	1,23	3,18	9,78
Порошок клюквы	253	39,5	126	61,7	0,83	1,10	1,18	5,89
Порошок аронии	207	25,5	107	84,3	0,72	0,84	4,42	1,09

Данные, представленные в таблице 1, показывают, что пищевые порошки из плодов и ягод богаты содержанием макро- и микроэлементов. Поэтому использование таких порошков при производстве макаронных изделий улучшит их минеральный состав. Кроме того, пищевые порошки являются источником обогащения пищевыми волокнами, органическими кислотами, витаминами и натуральными красителями.

В связи с этим, пищевые порошки из плодов и ягод придадут макаронным изделиям функциональные свойства и могут быть рекомендованы для профилактического питания всех слоев населения. Такие макаронные изделия, в настоящее время в Республике Беларусь не производятся, поэтому будут способствовать расширению ассортимента выпускаемой макаронной продукции, а также импортозамещению в Республике Беларусь.

Список использованной литературы

1. PRODUKT.BY Богданов, А. Россия: секреты отечественных макарон [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://produkt.by/story/rossiya–sekrety–otechestvennyh–makaron. – Дата доступа 04.04.2016.
2. Дуктова, Н.А. Твердая пшеница – новая зерновая культура в Беларуси: проблемы и перспективы / Н.А. Дуктова [и др.] // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2015. – № 3. С. 85–92.
3. StudFiles [Электронный ресурс] / Значение макро- и микроэлементов – Режим доступа: http://www.studfiles.ru/preview/5966551/page:6. – Дата доступа 04.04.2016.
4. Казаков, Е.Д. Биохимия зерна и зернопродуктов / Е.Д. Казаков, Г.П. Карпиленко. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 512 с.
5. Пшеница твердая [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http:// pharmacognosy. com. ua / index. php / vashe – zdorovoye – pitanije / zlakovyje – i – bobovyje / pshenitsa – tverdaja – Дата доступа: 22.01.2016.
6. Роль минеральных веществ в организме человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://med–pomosh.com. – Дата доступа: 16.02.2017.
7. Борисова, М. Лечение клюквой, брусникой, черникой / М. Борисова. – СПб.: Литера, 2004 – 64 с.

УДК 637.12.61

Канарейкина С.Г., Арсланова А.М.,
ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа
Канарейкин В.И.
ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет, Башкортостан

УЛУЧШЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ЙОГУРТА КОМБИНИРОВАННОГО СОСТАВА

Важное место в питании населения занимают молочные продукты, относящиеся к повседневным продуктам потребления. Обладая уникальным составом, они обеспечивают организм белками, углеводами, липидами, минеральными веществами, витаминами, микроэлементами и другими жизненно важными веществами. Без молока и молочных продуктов невозможно позитивное питание. Свойства молока позволяют улучшать качество других пищевых продуктов [1,2].

Определенный интерес вызывает кобылье молоко, которое значительно отличается от молока других сельскохозяйственных животных и ближе всего стоит к женскому по своему составу и биологическим свойства. Количество общего белка в кобыльем молоке колеблется в среднем от 1,5 до 2,3%, что значительно ниже, чем в коровьем, однако он содержит все незаменимые аминокислоты, необходимые для питания человека. По аминокислотному составу кобылье молоко полноценнее коровьего и наиболее приближено к женскому. Из незаменимых аминокислот в нем в среднем содержится: валина – 110 мг; изолейцина – 117 мг; лейцина – 174 мг; лизина – 185 мг; метионина – 233 мг. Из заменимых в большом количестве обнаружены глютаминовая кислота – 298 мг; аспарагиновая – 181 мг, аланин – 140 мг, аргинин – 135 мг, пролин – 127 мг.

Республика Башкортостан традиционно занимается производством кобыльего молока. Основное направление молочного коневодства в республике – производство кумыса и сушка кобыльего молока. Учитывая уникальный состав, легкую усвояемость и диетические свойства кобыльего молока, оно может с успехом служить сырьем для производства функциональных молочных продуктов для детского и диетического питания [3,4,5].

Сушка кобыльего молока – наиболее совершенный метод консервирования, так как производство кобыльего молока в связи с биологическими особенностями лошадей в зимние и ранне–весенние месяцы уменьшается, и его получают в основном от прохолостевших кобыл.

Целью нашего исследования является разработка йогурта обогащенного растительным компонентам, так как кисломолочный продукт на растительной основе обладает профилактическими свойствами, повышенной пищевой и биологической ценностью. В качестве растительного компонента используется мука из семян тыквы. Мука из семян тыквы используется в качестве:

– повышения пищевого и биологического состава продукта;

– натурального стабилизатора.

Стабилизаторы применяются для сохранения нужной консистенции продукта.

Растительная добавка в виде муки из семян тыквы – это источник полноценного хорошо усвояемого белка, содержание которого в продукте составляет не менее 40%. В продукте содержатся как заменимые, так и незаменимые жизненно важные аминокислоты, при дефиците которых в пище нарушается нормальное развитие и функционирование организма, снижается его устойчивость ко многим заболеваниям. Так, необходимая для образования гемоглобина, аминокислота изолейцин регулирует уровень сахара в крови. А две другие – метионин и цистеин способствуют образованию инсулина [6,7,8].

Кроме того, в муке из семян тыквы содержится комплекс витаминов группы В, витамин С, каротиноиды, макро– и микроэлементы (калий, кальций, фосфор, железо, цинк), необходимые пищевые волокна.

Мука из семян тыквы является богатым источником цинка, селена, железа, витамина Е, незаменимых аминокислот, пищевых волокон, незаменимых жирных кислот в сбалансированном природном виде.

Мука из семян тыквы – источник природного, легко усваиваемого цинка. Недостаток цинка в организме – причина быстрого старения и проблем со здоровьем.

Цинк присутствует во всех тканях и органах человека. При этом 99 % запасов цинка содержится внутри клеток. Этот важнейший микроэлемент участвует в производстве более 200 ферментов и жизненно важных белков. Больше всего цинка в эндокринных органах, сетчатке глаза и в мужских половых железах. Цинк напрямую связан с ферментами, гормонами и витаминами, и поэтому определяет процессы кроветворения; размножения; обмена жиров, белков и углеводов; зрения.

При дефиците цинка в организме новые клетки, в том числе иммунные, не образуются, а поврежденные не восстанавливаются. Начинается прогрессирующее старение организма.

Создание йогурта с добавлением муки из семян тыквы, которая способна к очищению желчного пузыря и протоков от паразитов, а кишечник от шлаков, токсинов и ядов. Поэтому цинк, содержащийся в тыквенной муке, усваивается полностью. Мука прекрасно нормализует обмен веществ, стимулирует иммунитет, улучшает функционирование основных органов и систем человеческого организма, сердечно-сосудистой, кроветворных органов, печени и почек, повышает умственную и физическую работоспособность.

Работа посвящена изучению технологических особенностей формирования продукта функционального назначения на основе молочного сырья и муки из семян тыквы.

Таким образом, разработка технологии и организация производства кисломолочного продукта с растительным компонентом является перспективным направлением для использования кобыльего молока, позволяющим использовать его в детском, диетическом и лечебно-профилактическом питании [9,10,11].

На кафедре технологии мяса и молока Башкирского государственного аграрного университета проводились исследования по изучению возможности использования для производства йогурта муки из семян тыквы. Введение в состав продукта из коровьего молока сухого кобыльего приводит к повышению молочного белка в готовом продукте как в количественном отношении, так и к улучшению качественного состава.

Нами была изучена возможность добавления сухого кобыльего молока и растительных компонентов в молочную основу йогурта. В качестве главного компонента молочной основы для йогурта использовали коровье молоко. После растворения сухого кобыльего молока в коровьем, молочную основу тщательно перемешивали и пастеризовали при температуре (87±2)°С в течение 10 минут, после чего пробы, охлажденные до температуры (40±2)°С, заквашивали закваской прямого внесения CHR HANSEN YoFlex®Advance 2.0, вносили муку из семян тыквы и термостатировали. Время сквашивания – 6 часов.

Органолептические показатели йогурта обогащенного мукой из семян тыквы представлены в таблице 1

Таблица 1 – Органолептические показатели йогурта обогащенного мукой из семян тыквы

Название пробы	Мука из семян тыквы, %	Органолептические показатели		
		Консистенция	Вкус и запах	Цвет
1	1	однородная, вязкая, незначительный осадок муки	кисломолочный, имеет вкус муки	молочно-белый
2	2	однородная, вязкая, имеется осадок муки	кисломолочный, имеет вкус муки	молочно-белый
3	3	однородная, более вязкая, имеется осадок муки	кисломолочный, имеет вкус муки	молочно-белый
4	4	однородная, очень вязкая, имеется осадок муки	кисломолочный, имеет вкус муки	молочно-белый
5	5	однородная, вязкая, имеется значительный осадок муки	кисломолочный, сильный вкус муки	молочно-белый

Готовый продукт имеет однородную и густую консистенцию. Вкус и запах йогурта кисломолочный с привкусом растительного компонента. Нами подобрана оптимальная доза внесения муки из семян тыквы – 1%. Именно в этом соотношении продукт получался приятным на вкус, а мука равномерно распределена по всей массе.

В ходе проведенных исследований были получены определенные результаты, анализ которых позволил сделать вывод о возможности использования сухого кобыльего молока и муки из семян тыквы при производстве йогурта.

Список использованной литературы

1. Канарейкина С. Г. Сухое кобылье молоко – новое сырье для производства напитков / С. Г. Канарейкина, В. И. Канарейкин // Strategiczne pytania wiatowej śnauki – 2015 Materialy X miejdzynarodowej naukowi–praktycznej konferencji. Redaktor naczelna Stawomir Gorniak. 2015. С. 70 – 72.
2. Арсланова А. М. Улучшение потребительских свойств йогурта комбинированного состава / А. М. Арсланова, В. И. Канарейкин // Фундаментальные основы современных аграрных технологий и техники Сборник трудов всероссийской молодежной научно-практической конференции. Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет. 2015. С. 313 – 315.
3. Канарейкин В.И. Йогурт с натуральными ингредиентами / В. И. Канарейкин, А. М. Арсланова // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник статей по материалам II научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет. 2016. С. 85 – 90.
4. Арсланова А.М. Применение растительного компонента при производстве йогурта. / А. М. Арсланова, В. И. Канарейкин // Наука молодых – инновационному развитию АПК. Материалы международной молодежной научно-практической конференции. Уфа: Башкирский государственный аграрный университет. 2016. С. 153 – 158.
5. Давыдова А.А. Кумысный продукт из кобыльего молока / А. А. Давыдова, В. И. Канарейкин // Наука молодых – инновационному развитию АПК. Материалы международной молодежной научно-практической конференции. Уфа: Башкирский государственный аграрный университет. 2016. С. 201 – 204.
6. Канарейкин В.И. Новый функциональный молочно–растительный йогурт / В. И. Канарейкин, М. Б. Ребезов, Р. А. Бикбова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Сборник научных трудов. Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. 2016. С. 255 – 260.
7. Канарейкин В.И. Новый обогащенный кумысный продукт / В. И. Канарейкин, Давыдова А. А. // Современное состояние, перспективы развития молочного животноводства и переработки сельскохозяйственной продукции. Материалы международной научно–практической конференции. Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина. 2016. С. 263 – 265.
8. Канарейкин В. И. Разработка кумысного продукта для лечебно–профилактических целей / В. И. Канарейкин // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. 2016. № 3. С. 255 – 278.
9. Канарейкина С. Г., Канарейкин В. И. Увеличение срока годности кумысных продуктов / С. Г. Канарейкина, В. И. Канарейкин // Коневодство и конный спорт. 2016. № 2. С. 26 – 28.
10. Канарейкин В. И. Изучение микробиологических показателей сырого кобыльего молока / В. И. Канарейкин, А. Ф. Шарипова // Conduct of modern science – 2014 Materials of the X international scientific and practical conference. Editor: Michael Wilson. 2014. С. 62 – 64.
11. Канарейкина С. Г. Популярный кисломолочный продукт – йогурт / С. Г. Канарейкина, В. И. Канарейкин, Р. А. Бикбова // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 2 (94). С. 44 – 47.

УДК 664.68

Самохвалова О.В., кандидат технических наук, профессор
Касабова Е.Р., кандидат технических наук, доцент
Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ МАФФИНОВ

В последнее время все большую популярность на рынке мучных кондитерских изделий имеют маффины. Это изделия англо-американского происхождения, которые, как правило, выпекаются в формах и имеют небольшую массу (60...70 г). Ассортимент маффинов разнообразен, и насчитывает несколько десятков видов, которые условно делятся на сладкие и несладкие, с начинками, а также различными добавками к тесту. Так, зачастую некоторые производители, выпуская маффины, ссылаются на ГОСТ 15052–96 «Кексы. Общие технические условия», что не является правомерным, поскольку этот нормативный документ регламентирует требования к качеству несколько других изделий. Несмотря на схожесть внешнего вида, и рецептурного состава этих изделий, существуют некоторые различия в соотношении основных ингредиентов и технологических приемах. Так, рецептурой кексов предполагается значительно большее количество жира, сахара, яиц и меньшее разрыхлителя по сравнению с маффинами. Кроме того, технология кексов предусматривает взбивания сахара и сливочного масла, добавление яиц и дальнейшее взбивание массы. После в нее вносится перемешенная мука с разрыхлителем и замешивается тесто. А технология маффинов, предусматривает отдельное смешивание сухих и жидких компонентов с кратковременным замесом теста. Поэтому, на наш взгляд, маффины можно рассматривать как самостоятельный вид мучной кондитерской продукции.

Увеличение объемов производства этой продукции связано с использованием импортных поликомпозитных смесей, что упрощает их технологию, но не способствует получению продукции высокого качества и пищевой ценности. Употребление такой продукции может нарушить сбалансированность рациона питания, как по основным пищевым веществам, так и по энергоемкости. Для того чтобы снизить энергетическую и повысить пищевую ценность маффинов, необходима корректировка их нутриентного состава путем уменьшения содержания таких компонентов, как сахар и жир, и увеличения физиологически функциональных ингредиентов, прежде всего пищевых волокон, при обеспечении высокого качества готовой продукции. На наш взгляд, маффины могут быть базовым объектом для создания продукции функционального назначения, поскольку содержат по сравнению с другими изделиями относительно небольшое количество (% к массе готового изделия) сахара – 24,0...31,0 и жира – 14,0...23,0.

В последние годы разрабатываются научные подходы к созданию технологий маффинов специального диетического и функционального назначения с использованием нетрадиционных добавок [1–3]. Так, украинскими учеными предложено ряд рецептур и технологий безглютеновых маффинов и маффинов функционального назначения с применением лактулозы [1], а также разработана технология изделий с тыквенной начинкой для повышения их пищевой ценности [3]. Исследование применения пищевых волокон из персика и семян льна [2] доказало перспективность использования таких добавок для повышения пищевой ценности изделий.

Специалистами кафедры «Технологии хлеба, кондитерских, макаронных изделий и пищевых концентратов» Харьковского государственного университета питания и торговли предложено использование продуктов переработки зародышей пшеницы и свекловичного жома – «Шрот зародышей пшеницы» и «Свекловичные волокна» – в технологии маффинов в качестве источников физиологически функциональных ингредиентов. Шрот зародышей пшеницы получают на КП «Белоцерковхлебопродукт» по специальной технологии после выделения масла и спиртового экстракта «Глюкорн–100». Он содержит значительное количество пищевых волокон (целлюлозы – 12,1%, гемицеллюлоз – 11,2%, лигнина – 3,0%, пектиновых веществ – 1,0%), а также витамин Е, каротиноиды, полифенольные и минеральные вещества. Свекловичные волокна получают из свекловичного жома на ОАО «Каневскскахар». Они представлены пектин–целлюлозно–гемицеллюлозным комплексом полисахаридов (до 80%), полифенольными и минеральными веществами.

Свекловичные волокна – сухой порошок, светло–коричневого цвета с приятным сладковатым привкусом, гранулометрический состав которого представлен частицами размером 10...70 мкм. Влажность волокон 9,0%, pH водной витяжки – 4,9 ед [4]. Шрот зародышей пшеницы – сухой порошок с размером частиц: 200,0...4000,0 мкм с сладким, приятный вкусом и запахом свойственный зародышам пшеницы, влажностью 7,0% [5].

Целью работы являлось изучение влияние свекловичных волокон и шрота зародышей пшеницы на физико-химические показатели качества и биологическую ценность маффинов.

Свекловичные волокна и шрот зародышей пшеницы находят свое применение в различных технологиях хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий. Диапазоны внесения этих добавок в рецептуры изделий зависят от особенностей технологии продукта. Свекловичные волокна используются в конфетных массах типа пралине в количестве 4,0...12,0% и в пряничных изделиях в количестве 10,9...15,9%. Исследованиями [6] установлено, что количество свекловичных волокон в технологии бисквитного полуфабриката составляет 5,0...20,0%. Для производства хлеба и хлебобулочных изделий рациональной количеством шрота зародышей пшеницы является 15,0% с заменой муки пшеничной, а для производства бисквитного полуфабриката предложено его использование в количестве 25,0...75,0% с заменой пшеничной муки [7].

На основании полученных нами данных о технологических свойствах добавок и результатах пробных лабораторных выпечек маффинов были определены рациональные количества свекловичных волокон осветленных (СВО) и шрота зародышей пшеницы (ШЗП) 5,0...20,0% и 25,0...75,0% соответственно. Их вносили в сухом виде в указанных диапазонах, заменяя ими соответствующее количество пшеничной муки. Контрольными образцами были готовые изделия без добавок. Изучение физико-химических показателей качества маффинов осуществляли по общепринятым методикам. Содержание гемицеллюлоз определяли модифицированным методом Дрейвуда, целлюлозы – азотно-спиртовым методом, пектиновых веществ – кальций-пектатным методом, лигнина – методом Вильштеттера-Цехмейстера.

В качестве примера приведены физико-химические показатели качества маффинов с содержанием 15,0% СВО и 50,0% ШЗП с заменой пшеничной муки (таблица 1).

Таблица 1 – Физико-химические показатели качества маффинов с добавками

Показатель	Контроль (без добавки)	Маффины с добавками	
		СВО	ШЗП
Влажность, %	28,0	29,4	29,5
Удельный объем, $см^3/г$	2,5	2,45	2,7
Щелочность, град	1,80	1,50	1,40

Влажность изделий увеличивается при внесении СВО на 5,0% и ШЗП на 5,4%, что связано с высокой водопоглотительной способностью их полисахаридных комплексов. Щелочность маффинов с добавками уменьшается, что объясняется увеличением части сырья с кислотностью, которая выше, чем у пшеничной муки. Удельный объем изделий со СВО снижается незначительно, а в образцах маффинов с ШЗП увеличивается на 7,4%. Это может быть связано с тем, что шрот зародышей пшеницы содержит частицы с размером 200…500 мкм, которые значительно больше, чем свекловичные волокна (10…70 мкм), что способствует получению более разрыхленной структуры изделий.

Образцы исследуемых маффинов характеризуются правильной формой с наличием трещин на поверхности изделий, что является не недостатком, а их типичной характеристикой. Внесение добавок способствует изменению цвета корочки изделий от желтого до бежевого (СВО) и золотистого (ШЗП), а мякиш приобретает желтый цвет. Запах и вкус исследуемых маффинов приятные, с привкусом и запахом добавок. Таким образом, по органолептическим показателям качества образцы маффинов с добавками не уступают контролю.

Исследование биологически активных веществ в изучаемых изделиях с добавками показало существенное увеличение содержания в них пищевых волокон, низкомолекулярных фенольных соединений и дубильных веществ (табл. 2). Маффины с ШЗП также содержат значительное количество витамина Е и каротиноидов.

Таблица 2 – Содержание биологически активных веществ в маффинах с добавками (в 100 г)

Биологически активные вещества	Контроль (без добавок)	Массовая доля вещества в маффинах с добавками	
		СВО	ШЗП
Пищевые волокна, г:	0,040	4,60	5,10
целлюлоза	0,040	1,48	2,3
гемицеллюлозы	–	1,32	2,10
лигнин	–	0,53	0,55
пектиновые вещества	–	1,27	0,15
Дубильные вещества (по танину), мг/100 г	0,68	106,0	276,6
Низкомолекулярные фенольные вещества (по рутину), мг/100 г:	0,80	1,23	2,50
гидроксикоричные кислоты	следы	0,280	1,90
флавоноиды	следы	следы	0,60
сапонины	следы	0,114	–
Каротиноиды, мг/100 г	–	–	0,350
Витамин Е, мг/100 г	0,40	–	1,00

Таким образом, использование свекловичных волокон и шрота зародышей пшеницы позволяет получить маффины с высокими органолептическими и физико-химическими показателями качества. Кроме того, внесение добавок способствует повышению их пищевой и биологической ценности, что позволяет рекомендовать изделия для массового, оздоровительного и лечебно-профилактического питания.

Список использованной литературы

1. Дорохович В. В. Безглютенові борошняні кондитерські вироби / В. В. Дорохович, Н. П. Лазоренко // технології харчових виробництв. – 2013. – Вип. 30. – С. 341–347.
2. Иоргачева Е. Г. Современные тенденции в производстве мучных кондитерских изделий /

Е. Г. Иоргачева // Харчова наука і технологія. – 2009. – № 1(6). – С. 8–14.
3. Козак В. М. Нові види борошняних кондитерських виробів в Україні / В. М. Козак // Хранение и переработка зерна. – 2011. – № 1. – С. 54–55.
4. Волокна свекловичные осветленные. Технические условия ТУ 9112–002–05122481–02: – Краснодар : ФГУИ «Стандартинформ», 2002. – 14 с.
5. Добавка дієтична «Шрот зародків пшениці харчовий». Технічні умови 20608169.002–99 : – [Зміна № 3 ; чинний від 24.06.2009]. – К. : Держспоживстандарт України, 2009. – 13 с.
6. Пат. 77369 Україна, МПК (2013.01) A 23 G 3/00. Склад мафінів функціонального призначення / Касабова К. Р.; Самохвалова О. В. ; заявник та патентовласник Харківський державний університет харчових технологій. – № u201209490 ; заявл. 03.08.2012 ; опубл. 11.02.2013, Бюл. № 3. – 3 с.
7. Самохвалова О.В. Підвищення якості та харчової цінності маффінів / О.В. Самохвалова, С.Г. Олійник, К.Р. Касабова // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. – Одеса: 2013. – Вип. 44. – Том 1. – С. 163–166.

УДК 664.665

Олейник С.Г., кандидат технических наук , доцент,
Самохвалова О.В., кандидат технических наук, профессор,
Степанькова Г.В., кандидат технических наук, Лапицкая Н.В.
Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина

ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЗАРОДЫШЕЙ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБА ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

Хлебобулочные изделия играет значительную социальную и стратегическую роль в жизни общества, традиционно занимая первоочередное место в потребительской корзине. Однако большинство из них относятся к высококалорийным продуктам с низким содержанием незаменимых аминокислот, пищевых волокон, витаминов, минеральных и других необходимых для организма человека веществ. В связи с этим актуальным является формирование в ассортименте хлебных изделий сегмента продукции повышенной пищевой и биологической ценности. Литературный анализ свидетельствует, что с этой целью целесообразным является использование в технологии хлеба вторичных зерновых продуктов мукомольного, крупяного, крахмалопаточного и других производств с высоким содержанием физиологически функциональных ингредиентов [1–9].

Нами для повышения пищевой ценности хлеба в качестве обогащающих добавок предлагается использовать шроты зародышей пшеницы, овса и жмых зародышей кукурузы, являющиеся вторичными продуктами в технологиях соответствующих растительных масел и характеризующиеся богатым химическим составом (таблица 1).

Они содержат 20,0…43,0% белка, что в 1,9…4,1 раза выше, чем в пшеничной муке. Кроме того, белок зародышевых добавок по биологической ценности превышает большинство продуктов переработки зерновых и отличается высоким скором дефицитной для пшеничного хлеба аминокислоты лизина.

Вследствие различных способов получения масел шроты зародышей пшеницы и овса – обезжиренные, а жмых зародыша кукурузы содержит 6% жира. Липидный комплекс кукурузного масла в основном представлен поли- и мононенасыщенными жирными кислотами: линолевой (ω-6) и олеиновой (ω-9), которые являются необходимыми элементами здорового питания. Также кукурузное масло содержит фосфолипиды, преимущественно фосфатидилхолин (лецитин), который играет важную роль в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний и в метаболических процессах в организме человека [10].

В хлебопечении фосфолипиды используются с целью улучшения консистенции теста, пористости и удельного объема изделий, а также для продления срока их хранения.

По сравнению с пшеничной мукой зародышевые продукты имеют меньшее количество углеводов, однако моно- и дисахаридов в них в 2,8 и 10,0 раз выше.

Таблица 1 – Содержание питательных и биологически активных веществ в продуктах переработки зародышей пшеницы, овса и кукурузы

Наименование вещества	Массовая доля вещества в сырье, %			
	Мука пшеничная I с	Шрот зародышей пшеницы	Шрот зародышей овса	Жмых зародышей кукурузы
Белки, %	10,6±0,4	43,0±1,0	23,0±1,0	20,0±0,8
Жиры, %	1,30±0,03	сл.	сл.	6,00±0,20
Углеводы, %	73,2±2,8	44,8±1,6	58,4±1,8	57,5±1,7

1	2	3	4	5
в т. ч. Моно-, дисахариды	1,80±0,06	18,0±0,4	5,10±0,2	11,0±0,50
крахмал	67,1±2,1	сл.	30,0±1,0	25,0±0,7
пищевые волокна:	4,0±0,2	26,0±1,0	23,3±0,7	22,5±0,7
в т. ч. гемицеллюлозы	3,70±0,14	18,60±0,30	13,90±0,56	15,80±0,48
целлюлоза	0,30±0,01	2,20±0,01	7,10±0,26	4,80±0,16
β–каротин, мг/100 г	сл.	2,00±0,10	0,40±0,02	2,10±0,10
Витамины, мг/100 г,				
в т.ч. токоферол (Е)		7,50±0,25	6,90±0,40	23,70±0,90
тиамин (B_1)	0,25±0,01	0,30±0,01	0,60±0,02	0,73±0,03
ниацин (РР)	2,20±0,06	0,60±0,01	3,80±0,12	5,60±0,18
Зольность, %	0,70±0,03	4,00±0,10	5,80±0,20	6,00±0,30

Следует отметить, что добавки содержат значительное количество некрохмальных полисахаридов, пищевых волокон, которые являются пищевыми волокнами и, как известно, проявляют мощные пребиотические, детоксикационные, иммуностимулирующие свойства. Учитывая рекомендованную ФАО/ВООЗ дневную норму потребления пищевых волокон (25–30 г), добавки можно считать их ценным источником [10].

Биологически активные вещества в исследуемых продуктах представлены в основном витаминами Е, B_1, РР, дубильными веществами и низкомолекулярными фенольными соединениями, а также такими минеральными веществами, как железо, калий, магний, фосфор, натрий и т. д.

Нами изучено влияние данных продуктов переработки зародышей пшеницы, овса и кукурузы на основные процессы, протекающие при приготовлении и во время хранения хлебобулочных изделий из пшеничной муки. Установлено, что значительное содержание высокогидрофильных веществ обеспечивает этим добавкам в 1,5...1,9 раза большую водопоглотительную способность. Их внесение на этапе замешивания теста в физиологически значимых дозировках (10–20% взамен пшеничной муки) приводит к изменению его вязкости, причем особенно существенно (в 2...4 раза) – при внесении шрота зародышей овса. Наличие в составе добавок аминокислот, витаминов, минеральных веществ приводит к активации бродильной микрофлоры и, как следствие, к более интенсивному протеканию микробиологических процессов в тесте, что приводит к ускорению кислото- и газообразования и дает возможность сократить длительность брожения теста на 7…20%. Добавление пшеничных, овсяных и кукурузных зародышевых продуктов приводит к изменению органолептических показателей хлеба, а именно к появлению характерных им привкуса и запаха. Присутствие в хлебе шрота зародышей овса способствует появлению серого цвета мякиша, для коррекции которого предложено использовать концентрат квасного сусла в количестве 4...5%.

Для снижения негативного влияния добавок на структуру теста и хлеба рекомендуется их использовать в количестве 10…15% для безопарного способа производства и 20% – для опарного.

Полученные результаты положены в основу технологий хлебобулочных изделий, отличительными особенностями которых от контрольных образцов без добавок являются повышенное содержание белка (на 10…50%), пищевых волокон (в 1,7...2,0 раза), витаминов Е, РР, B_1, минеральных веществ, а также оригинальные органолептические показатели и более длительный срок сохранения свежести.

Новые изделия рекомендованы для массового потребления, а также для оздоровительного и лечебно-профилактического питания.

Разработанные технологии успешно прошли производственную апробацию и внедрены на предприятиях г. Харьков и Харьковской области. На новые виды хлеба со шротом зародышей пшеницы утверждены в установленном порядке ТУ У 15.8 – 1566330–242:2010 «Изделия хлебобулочные с продуктами переработки зародышей пшеницы», а на изделия с внесением шрота зародышей овса и жмыха зародышей кукурузы – РЦУ 00389676.6267:2014 на хлебец «До сніданку», РЦУ 00389676.6266:2014 на хлеб «Корнет» и технологические инструкции по их изготовлению.

Сегодня наш научный коллектив продолжает исследования в области создания обогащенных хлебобулочных изделий с продуктами переработки зародышей пшеницы, овса и кукурузы. Их функционально–технологические свойства и ценный химический состав открывают новые возможности для использования в технологиях ржаного и ржано-пшеничного хлеба с целью повышения пищевой и биологической ценности изделий, совершенствования технологии ржаных заквасок, интенсификации процессов созревания теста, улучшения органолептических и физико-химических характеристик хлеба и продления сроков его хранения.

Таким образом, вторичные продукты переработки зародышей пшеницы, овса и кукурузы являются перспективным сырьем для производства широкого спектра хлебобулочных изделий высокого качества и повышенной пищевой и биологической ценности, что будет способствовать решению задачи расширения ассортимента пищевых продуктов оздоровительного назначения.

Список использованной литературы
1. Дробот В. И. Использование нетрадиционного сырья в хлебопекарной промышленности / В. И. Дробот. – К. : Урожай, 1988. – 150 с.
2. Kaprelyants L. Baking properties and biochemical composition of wheat flour with bran and shorts / L. Kaprelyants, Fedosov S., D. Zhygunov // Journal of Science of Food and Agriculture. – 2013. – № 93 (14). – Г. 3611–3616.
3. Production of Microfluidized Wheat Bran Fibers and Evaluation as an Ingredient in Reduced Flour Bakery Product / B. Mert, A. Tekin, I. Demirkesen, G. Kocak // Food and Bioprocess Technology. – 2014. – Vol. 7 (10). – P. 2889–2901.
4. Махинько В. М. Экструдированные отруби – перспективное сырье для хлебопечения / В. М. Махинько, Л. В. Махинько, А. В. Посуточной, М. А. Пионтковская // Хранение и переработка зерна. – 2013. – № 6 (171). – С. 73–74.
5. Шаншарова Д. Пшеничный хлеб с использованием рисовой и гречневой мучки / Д. Шаншарова // Хлебопродукты. – 2010. – № 8. – С. 39–41.
6. Березина Н. Влияние кукурузной мезги на качество хлебобулочных изделий из смеси ржаной и пшеничной муки / Н. Березина // Хлебопродукты. – 2011. – № 10. – С. 44–45.
7. Properties of Dough and Flat Bread Containing Wheat Germ / M. Majzoobi, S. Farhoodi, A. Farahnaky, M. J. Taghipour // J. Agr. Sci. Tech. – 2012. – Vol. 14. – P. 1053–1065.
8. Effect of defatted maize germ flour addition on the physical and sensory quality of wheat bread / [M. Siddiq, M. Nasir, R. Ravi et al.] // LWT – Food Science and Technology. – 2009. – № 42. – P. 464–470.
9. Minaeerad M. Evaluation of additional low fatted corn germ flour on chemical and rheological properties of toast breads / M. Minaeerad, S. Movahhed, K. Zargari // Annals of Biological Research. – 2012. – Vol. 3 (6). – P. 2609–2614.
10. Функциональные пищевые продукты. Введение в технологии / [А. Ф. Доронин, Л. Г. Ипатова, А. А. Кочеткова и др.]. – М. : ДеЛи принт, 2009. – 288 с.

УДК 665.335.2

Юрова Т.А., Шкурина А.В.
Херсонский национальный технический университет, Украина

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ СОЕВЫХ БОБОВ

В современном мировом растениеводстве соя (Glycine max) относится к числу главнейших белково–масличных культур. Выращивается во многих странах, среди которых заметное место занимают США (этому государству принадлежит около половины мирового производства соевых бобов), достаточно большие площади занимают посевы этой зернобобовой культуры в странах Юго-Восточной Азии. Это связано с комплексом ценных свойств растений и зерна сои, а также с универсальностью ее использования, широкими возможностями применения, как в пищевой промышленности, так и в косметологии, фармацевтике. Значение этой культуры в мировой экономике постоянно возрастает, что определяется высоким содержанием белка (40–45%) и масла в семенах (20–25%).

Сейчас на рынке присутствует множество соевых продуктов для любой категории, для любого образа жизни, на любой вкус: соевое молоко, соевый сыр – тофу, ферментированный соевый творог – темпе, соевые коктейли, пудинги, соевые заменители мяса, птицы и рыбы, которые хорошо сочетаются с другими ингредиентами, абсорбируя их вкус. Постоянно присутствуют на рынке соевая мука (содержащая 50% белка по сухому весу), соевые концентраты (70%), соевый белок-изолят (90–92%), соевое масло. Следует отметить, что соевое масло на мировом рынке опережает других представителей растительных масел, среди которых подсолнечное и даже оливковое.

История промышленного выращивания сои в Украине относительно молода. Долгое время средняя урожайность сои в Украине составляла не более 7–9 ц/га. Пройдя определенный период становления и адаптации к местным условиям, выращивание сои в Украине начало набирать обороты, и в последние 10 лет наблюдается четкая тенденция увеличения как площадей под соей, так и ее урожайности. Наряду с ростом объемов производства сои, росли и объемы ее переработки. Базовые мощности по переработке сои в Украине в настоящее время составляют около 1,4 млн. тонн в год [1]. В дальнейшем прогнозируется рост присутствия Украины на мировом рынке соевого масла и соевого шрота, чему будет способствовать устойчивый рост глобального спроса на растительные масла и кормовые ингредиенты.

Существует несколько технологических приемов для извлечения масла из растительного сырья: прессование (отжим), экстракция органическими растворителями и сочетание этих методов.

Извлечение масла прессованием (отжимом) применялось уже в глубокой древности. С развитием техники меняются приспособления и машины, с помощью которых он осуществляется: от камней и каменных чаш до современных непрерывно действующих шнековых прессов различных конструкций. Процесс осуществляется при значительном давлении (до 30 МПа) за очень короткое время (75–225 с). При переработке высокомасличных семян применяется двукратное прессование. Этот процесс включает в себя предварительный съем основного количества масла на шнековых прессах и окончательное извлечение масла на прессах высокого давления. Предварительному извлечению масла предшествует стадия влаготермической обработки мятки.

В настоящее время технология двойного прессования масличных семян переживает «второе рождение», благодаря тому, что сохраняет натуральные свойства продукта, отличается экологической чистотой и безопасностью, а также меньшей энергоемкостью. Однако недостаток этого способа состоит в том, что прессованием невозможно добиться полного обезжиривания материала, так как на поверхности жмыха всегда остаются тончайшие слои масла, удерживаемые большими поверхностными силами. Эти силы во много раз превышают давления, развиваемые современными прессами. Единственным способом, позволяющим обеспечить практически полное извлечение масла, является экстракционный способ, при котором силы, переводящие масло в раствор, превосходят силы, удерживающие масло в экстрагируемом материале.

В экстракционном способе для извлечения масла применяют не механическое давление, а действие органических растворителей, хорошо растворяющих масло. При обработке измельчённых семян масло растворяется, образовавшийся раствор масла в растворителе отделяют от обезжиренных семян, а затем, нагревая, освобождают практически нелетучее масло от легкоиспаряющегося летучего растворителя. Экстракционный способ является наиболее эффективным способом получения масла, обеспечивающим почти полное обезжиривание (остаточное содержание масла после экстракции менее 1%), позволяет извлекать масло из низкомасличных материалов, обеспечивает получение растительных масел более высокого качества вследствие возможности ведения технологического процесса извлечения масла без интенсивного теплового и механического воздействия на перерабатываемые семена.

Процесс переработки соевых семян с целью получения соевого масла начинается с первичной (подготовительной) обработки. Подготовительными стадиями при обработке семян сои для получения соевого масла являются очистка, сушка, обрушивание (разрушение) кожуры семян и отделение её от ядра. Потом семена измельчают, получается так называемая мятка. В результате экстракции получается раствор масла в растворителе (мисцелла) и обезжиренный твёрдый остаток, смоченный растворителем (шрот). Из мисцеллы и шрота растворитель в дальнейшем отгоняется. Шрот сои является ценным высокобелковым кормовым продуктом. Содержание в нём масла зависит от структуры частиц шрота, продолжительности экстракции и температуры, свойств растворителя (вязкости, плотности), гидродинамических условий [2].

Для экстракции растительных масел применяют органические растворители, которые должны удовлетворять ряду требований и обладать следующими свойствами:

– хорошо растворять масло, смешиваться с ним в любых соотношениях, не растворять других компонентов экстрагируемого материала;
– иметь однородный состав;
– полностью удаляться из масла и шрота;
– не вступать в химические реакции с масличным материалом;
– не оказывать разрушающего действия на аппаратуру;
– быть безвредными для человека, быть пожаро – и взрывобезопасными.

Растворитель, полностью удовлетворяющий всем перечисленным требованиям, можно было бы охарактеризовать как идеальный. Однако такого растворителя до сих пор не существует, и все используемые в промышленности растворители удовлетворяют только некоторым из перечисленных требований. Поэтому при выборе промышленного растворителя сравнивают его свойства со свойствами идеального и стремятся к тому, чтобы отклонения были наименьшими.

В качестве растворителей применяют алифатические углеводороды (гексан, бензин и др.), а также их хлорпроизводные (дихлорэтан, трихлорэтилен и др.).

Алифатические углеводороды являются наиболее распространёнными в маслоэкстракционном производстве. Это обуславливается их сравнительной дешевизной, нейтральностью по отношению к материалам, аппаратуры и хорошей растворяющей способностью. Самыми применяемыми из этих растворителей являются бензин и гексан.

Преимущество бензина в том, что при экстрагировании бензином масла получаются более чистыми, чем извлечённые бензолом и другими растворителями, так как бензины плохо растворяют смолообразные соединения, продукты окисления и прочие нежировые вещества. Главный недостаток бензина – это его лёгкая воспламеняемость. Пары бензина легко воспламеняются от искры и раскалённого предмета, что требует особого внимания при проектировании производственных цехов. Помимо этого, бензин относится к вредным веществам, воздействуя, главным образом на нервную систему человека.

Технический гексан представляет собой смесь нормальных и изо-парафинов, нафтенов, ароматических и непредельных углеводородов. Наличие примесей в техническом гексане увеличивает растворимость в мисцелле красящих веществ, смол и восков, образованию продуктов полимеризации и конденсации и получения вследствие этого низкокачественных масел, обусловливающих большие потери при рафинации.

Следует также отметить, что чем меньше видов углеводородов содержится в составе растворителя и чем ниже и ближе температуры их кипения друг к другу и к пределам выкипания всего растворителя в целом, тем ниже будут температуры кипения растворов масла в растворителе (мисцелле), следовательно, мягче температурные режимы отгонки растворителя из масла и шрота, что, естественно, сказывается на улучшении качества готового продукта.

Увеличение объемов производства соевого масла требует поиска новых растворителей и разработки малоэнергоемких технологий экстрагирования, которым принадлежит ведущая роль в формировании качества готового продукта.

Представляет интерес изучение возможности применения этилового спирта в качестве растворителя в процессе экстракции соевого масла и установления режимов его применения.

Этиловый спирт является растворителем, имеющим определённый химический состав и постоянную температуру кипения. Его растворяющая способность по отношению к маслам при температурах до 30°С невелика, поэтому в процессе экстракции он используется в горячем состоянии. Данное свойство и определяет преимущество его применения – отделять масло от спирта можно путём охлаждения мисцеллы до 16–30°С. При этом спирт отстаивается и сливается, а масло подвергается небольшой дезодорации. Растворимость масла в спирте повышается с возрастанием дезодорации.

При экстракции спиртом вместе с маслом извлекаются и вещества, сопутствующие жирам (фосфоросодержащие, красящие и другие), но при охлаждении мисцеллы в нижний, отстоявшийся, слой масла эти сопутствующие вещества не переходят и остаются в спирте. Отстоявшийся спирт вновь без ректификации используется для экстракции. Ректификация оборотного спирта производится только тогда, когда его концентрация будет ниже 95%.

Таким образом, технология экстракции с применением этилового спирта позволяет отказаться от пожароопасных органических растворителей, максимально сохранить исходные биологически активные вещества и белковый компонент, избежать образования побочных продуктов реакции, снизить негативное влияние на окружающую среду.

Список использованной литературы

1. Ковеня Т.В. Оцінка стану, ключові тенденції та основні зміни, які відбулися в хімічній промисловості України в 2013–2015 рр. / Т. В. Ковеня // Хімічна промисловість України. – 2016. – № 3/4. – С. 3–23.
2. Д. Эриксон. Практическое руководство по переработке и использованию сои. – М.: Макцент Издательство, 2002.

УДК 637.5

Трубина И. А., кандидат технических наук, доцент, Измайлова С. А., Измайлова Д. А.
Ставропольский государственный аграрный университет, Российская Федерация

РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА РУБЛЕНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ НА ОСНОВЕ МЯСА ПТИЦЫ

Мясные рубленые полуфабрикаты пользуются заслуженным признанием потребителя и с каждым годом занимают все более прочное место в пищевом рационе населения.

Для предприятий общественного питания эти продукты представляют особую ценность, так как без них нельзя было бы даже в самом ограниченном количестве удовлетворить спрос потребителей на полуфабрикаты, не требующие значительных затрат времени на приготовление пищи в домашних условиях и на предприятиях общественного питания. Мясные полуфабрикаты, как правило, выпускают в фасованном и упакованном виде, что также обусловливает их высокие потребительские качества.

Преимуществом мясных рубленых полуфабрикатов является и то, что, облегчая и уменьшая работу заготовочных цехов, сокращая время, необходимое для приготовления горячего мясного блюда или закуски, они позволяют увеличить пропускную способность предприятия. Мясокомбинаты вырабатывают полуфабрикаты в условиях, полностью гарантирующих свежесть, доброкачественность, чистоту и гигиеничность продуктов. Технологический процесс и рецептура построены так, что для данной разновидности полуфабриката используется только та часть мяса, которая по структуре ткани, упитанности, качеству и кулинарным свойствам строго соответствует изделию.

С каждым годом все в более широком и разнообразном ассортименте поступают мясные рубленые полуфабрикаты на предприятия общественного питания, с каждым годом эти продукты увеличивают ассортимент блюд и закусок, сокращают и облегчают производственные процессы приготовления пищи при максимальном сохранении всех вкусовых и питательных свойств лучших деликатесных и изысканных блюд.

Ассортимент мясных рубленых полуфабрикатов постоянно расширяется в результате применения различных сочетаний мясного сырья с овощами, крупами, мукой и другими белковыми компонентами. Благодаря использованию поточно–механизированных линий при выработке мясных полуфабрикатов улучшается их внешнее оформление, совершенствуется упаковка. На базе Ставропольского государственного аграрного университета разработан новый вид рубленого полуфабриката на основе мяса птицы, продуктов переработки расторопши, льна и янтарной кислоты.

Льняная мука, входящая в состав полуфабриката – это экологичный, полезный, недорогой и многофункциональный продукт, помогающий очистить и оздоровить организм, бороться с избытком холестерина, налаживать работу пищеварительного тракта, улучшить вид кожи и повысить прочность волос, а также медленно, но эффективно, убирать лишние килограммы. В качестве переработки расторопши используется её шрот, который богат рядом витаминов и биологически активных веществ, является неплохим источником ряда микро и макроэлементов, способных принести пользу всему организму и оптимизировать деятельность его органов и систем. Шрот расторопши насыщает тело уникальным компонентом, как силимарин. Это флавоноидный комплекс, который имеет способность к видоизменению клеточных мембран печени,

благодаря чему происходит нейтрализация неблагоприятных воздействий самых разных ядов и прочих отравляющих веществ. Так как шрот расторопши является отличным источником значительно количества клетчатки, он оказывает очищающее воздействие на кишечник и активизирует, а также стимулирует его деятельность.

Потребление такого продукта приводит к нормализации обменных процессов, также он неплохо стимулирует процессы выведения шлаков, токсинов и различных токсинов из организма. Его регулярный прием оптимизирует уровень глюкозы в крови, а также положительно влияет на деятельность почек.

Янтарная кислота, также входящая в состав рубленого полуфабриката является мощный антиоксидант, защищает клетки от энергетического голодания, вызванного ацетальдегидом, стимулирует обменные процессы в клетках печени и нормализует окислительно-восстановительные процессы всего организма. При этом снижается тяжесть и продолжительность похмелья, значительно меньше страдает работоспособность и скорость реакции.

Главным компонентом, на основе которого состоит вся композиция полуфабриката является мясо птицы, которое обладает некоторыми особенностями, отличающими его от других видов мяса. В связи с тем, что в мясе птицы относительно слабо развита соединительная ткань, оно содержит больше полноценных и усвояемых белков по сравнению с мясом убойных животных. При этом незаменимые аминокислоты входят в состав белков мяса птицы в оптимальных соотношениях. Коллаген соединительной ткани хорошо переваривается. На основе вышеперечисленных ингредиентов была составлена рецептурная композиция рубленого полуфабриката, приведенная в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептурная композиция рубленого полуфабриката

Наименование сырья	Количество, кг
Мясо цыплят – бройлеров белое (грудка)	65,200
Шрот расторопши	6,510
Льняная мука	13,040
Лук репчатый	7,950
Янтарная кислота	0,065
Соль поваренная пищевая	0,660
Перец черный или белый молотый	0,065
Яйца куриные или меланж	6,510
Итого:	100

Важную роль в структурной композиции полуфабриката выполняют органолептические показатели, приведенные в таблице 2 и на рисунке 1, на котором показана дегустационная оценка сравнения традиционного и разработанного рубленного полуфабриката.

Таблица 2 – Органолептические показатели рубленого полуфабриката

Наименование показателя	Характеристика
Форма изделия	Округло-приплюснутая
Внешний вид и вид на разрезе	Форма, состояние поверхности и на срезе, соответствуют данному полуфабрикату, изделия без разорванных краёв фарш перемешан хорошо
Запах полуфабриката	Свойственный данному полуфабрикату с учетом используемых рецептурных компонентов
Цвет полуфабриката	Свойственный цвету используемого измельченного мясного сырья с учетом используемых рецептурных компонентов
Запах и вкус готового продукта	Свойственные продукту после термической обработки, без посторонних запаха и вкуса
Консистенция после термической обработки	Сочная, некрошливая

Проведены физико-химические и органолептические исследования полуфабриката, данные которых отражены в таблице 3. Массовые доли влаги, белка, жира, соединительной ткани и минеральных веществ определяли на химическом анализаторе мяса и мясных продуктов «ФудСкан» согласно инструкции по применению (рисунок 2).



Рисунок 2 – Исследования на химическом анализаторе мяса и мясных продуктов «ФудСкан»

Таблица 3 - Физико-химические показатели полуфабриката в 100 г

Наименование показателей	Количество, %
Влага	75,08
Белок	20,44
Жир	1,31
Соединительные ткани	1,11
Минеральные вещества	2,47

Таким образом, разработанный рубленый полуфабрикат будет являться отличным продуктом на рынке потребителя из-за своей, так сказать «изюминки». Использование в рецептурной композиции продуктов переработки расторопши пятнистой «чертополоха», льна и янтарной кислоты в определенном соотношении с главным сырьем – мясом птицы способствует созданию нового вида рубленых полуфабрикатов функциональной направленности, способных обеспечить потребность организма в эссенциальных компонентах и обладающие функциональной направленностью для здорового и правильного питания человека.

Список использованной литературы

1. Куценко, Л.Ю. Разработка технологии функциональных мясных изделий для людей, предрасположенных или имеющих избыточную массу тела с использованием функционального мясного сырья и конжаковой камеди / Л.Ю. Куценко, Е.П. Лисовицкая, А.М. Патиева, С.В. Патиева // Вестник НГИЭИ. 2013. № 6. С. 61–69.
2. Нестеренко, А.А. Использование пектина в производстве мясопродуктов/ А.А. Нестеренко, А.И. Решетняк, Ю.В. Потокина, Н.В. Потрясов//Вестник НГИЭИ. 2012. № 8. С. 30–36.
3. Тимошенко, Н.В. Разработка технологий рубленых мясорастительных полуфабрикатов для людей, предрасположенных или страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями / Н.В. Тимошенко, А.М. Патиева, С.В. Патиева, М.П. Коваленко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2008. Т. 1. № 15. С. 176–17
4. Щедрина, Т. В. Моделирование рецептур пищевых продуктов с заданными свойствами / Т. В. Щедрина, Д. Ю. Веревкина, В. В. Садовой // В сборнике: результаты научных исследований. Сборник статей международной научно-практической конференции. Ответственны редактор Сукиасян Асатур Альбертович. Уфа, 2015. С. 55–59.

УДК 664.683.9

Сычева О.В., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Кононова М.А., Мезина Д.К.
Ставропольский государственный аграрный университет, Российская Федерация
Суюнчева Б.О., кандидат технических наук, доцент
ОАО «Чизберри», г. Михайловск, Российская Федерация

ЧИЗКЕЙК «А-ЛЯ ВУАН» С ОВСЯНЫМИ ХЛОПЬЯМИ

Модный сегодня чизкейк, традиционное блюдо европейской и американской кухни, представляет собой нежный десерт, обязательным компонентом которого является сырная начинка. Всем известно, что в переводе с английского «чиз» (cheese) – это сыр.

Чизкейк представляет собой торт из мягкой сладкой сырно-творожной массы на хрустящем песочном корже, обладающий тонким, нежным и изысканным вкусом. Вкусовых вариаций чизкейка существует великое множество – с добавлением шоколада, различных фруктовых джемов и кусочков фруктов. Иногда при выпечке используют даже морковь и тыкву.

Чизкейки условно делятся две категории – запеченные и сырые. Первые стали популярны благодаря американскому стилю приготовления, второй, более древний вариант, до сих пор используется в некоторых странах. Поэтому, даже известную с детства запеканку, то в определенном смысле можно считать чизкейком. Можно также разделить чизкейки на те, которые готовятся из сливочных сыров (знаменитый чизкейк «Нью-Йорк»), а также − из творога или домашних творожных сыров. Так что «неправильного» чизкейка не бывает, есть лишь разнообразие рецептур и способов приготовления [1].

технологию производства сливочного сыра creamcheese, − основного ингредиента для изготовления чизкейка [2]. Благодаря современным технологиям и новейшему оборудованию десерты компании Чизберри имеют безупречные вкусовые качества и обладают всеми достоинствами зарубежных аналогов. Это позволяет компании занимать лидирующую позицию на российском рынке замороженных десертов [3].

Традиционный чизкейк – лакомство высококалорийное. Однако современные представления о питании нацеливают на употребление продуктов низкокалорийных, богатых пищевыми волокнами, белками и витаминами. Поэтому целью разработки является расширение ассортимента кондитерских изделий для здорового питания.

В состав инновационного чизкейка «А-ля Вуан» наряду с творогом (в России его нередко используют взамен мягкого сыра), сметаной и сливочным маслом, орехами и изюмом включены овсяные хлопья и манная крупа. Отсюда и название «А-ля Вуан», так как овес в переводе с французского – «avoine».

Овсянка, творог, орехи и сухофрукты – все эти ингредиенты богаты белками, углеводами, витаминами и минеральными веществами, а значит, при их употреблении наш организм получит несомненную пользу в виде питательных и биологически активных веществ и пищевых волокон. При этом важно, чтобы продукт был не только полезным, но и вкусным, так основные его потребители – дети и молодежь, нуждающиеся в продуктах здорового питания.

Чизкейк «А-ля Вуан» состоит из двух слоев: подложки на основе теста из пшеничной муки и овсяных хлопьев с добавлением яиц, сметаны, масла и сахара, а также верхнего слоя – на основе творожной массы, также с добавлением сахара и яиц с включением лесных орехов и сухофруктов. Рецептура десерта Чизкейк «А-ля Вуан», рассчитанная с помощью компьютерной программы «Шеф-эксперт» [4], представлена в таблице 1. По представленной рецептуре выход полуфабриката составляет 1853 г, а готового изделия – 1490 г.

Таблица 1 – Рецептура десерта Чизкейк «А-ля Вуан»

№	Наименование ингредиентов	Расход сырья и п/ф на 1 порцию, г	
		Брутто, г	Нетто, г
Тестовая подложка			
1	Мука пшеничная в/с	200	200
2	Хлопья овсяные Геркулес	200	200
3	Сахар-песок	200	200
4	Яйца куриные	100	88
5	Сметана 25%-ой жирности	40	40
6	Масло сливочное несоленое	100	100
Начинка			
7	Творог 9 %-ой жирности	500	500
8	Яйца куриные	100	88
9	Крупа манная	150	150
10	Сахар-песок	100	100
11	Изюм	100	98
12	Орехи арахис ядро	100	89

Технология изготовления: все ингредиенты, входящие в нижний слой, смешиваются, и получившееся тесто выкладывается равномерно на противень для выпечки. Затем проводится тщательное смешивание компонентов начинки, полученная однородная масса распределяется на тестовой подложке и запекается в духовом шкафу. На порционные кусочки массой от 100 до 150 г полученный торт режется в горячем состоянии.

Полученный чизкейк – десерт, содержащий в себе максимум необходимых и полезных компонентов для организма человека (таблица 2).

Таблица 2 – Пищевая и энергетическая ценность 100 г десерта Чизкейк «А-ля Вуан»

Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
7,18	8,1	27,44	211,37

Данный продукт сочетает в себе полезные компоненты и неповторимый вкус. При этом энергетическая ценность снижена, примерно, наполовину, по сравнению с традиционным чизкейком.

Список использованной литературы

1. Сырное лакомство // Кондитерское и хлебопекарное производство. 2008. № 10. С. 8–9.
2. Суюнчева Б.О., Тагаева А.В. Инновационная технология творожного сливочного сыра // В сборнике: Современные достижения биотехнологии. Сборник материалов международной научно-технической конференции. 2011. С. 341–343.
3. http://www.cheeseberry.ru/ Официальный сайт компании Cheeseberry
4. http://www.chefexpert.ru Шеф-эксперт – программа для составления технико-технологических карт и калькуляционных карт на предприятиях общественного питания.

УДК 637.134:636.3(045)

Шлемен М.М., Ефимова Е.В., кандидат технических наук,
Савельева Т.А., кандидат ветеринарных наук, доцент
РУП «Институт мясо-молочной промышленности», г. Минск, Республика Беларусь

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА ГОМОГЕНИЗАЦИИ ОВЕЧЬЕГО МОЛОКА

При хранении молока с высоким содержанием жира происходит отстаивание сливок. Это обусловлено тем, что крупные жировые шарики, вследствие меньшей по сравнению с плазмой плотностью, постепенно поднимаются на поверхность молока. В молоке мелкие жировые шарики не образуют скоплений и не поднимаются на поверхность молока, так как силы электрического отталкивания между ними преобладают над силами притяжения [1]. Анализ литературных источников и ранее поведенных исследований показывает, что содержание жира в овечьем молоке составляет от 3,9 % до 9,8 % и средняя величина диаметра жировых шариков в овечьем молоке 5–6 микрон, а в коровьем 2–3 микрона [2, 3, 4]. Поэтому, на наш взгляд, целесообразно для овечьего молока проводить гомогенизацию, чтобы при хранении предотвратить отстаивание жира в питьевом молоке.

Цель настоящих исследований – исследование технологических параметров процесса гомогенизации (температура и давление) овечьего молока и установление эффективности гомогенизации путем расчета степени отстаивания жира при различных режимах гомогенизации.

Объектом исследований явилось молоко-сырье овечье, полученное от овец породы лакаюне, содержащихся на ОАО «Лошницкий комбикормовый завод» (Борисовский район Минской области).

Гомогенизацию овечьего молока проводили на лабораторном гомогенизаторе HOMOLAB 2.

Определение технологических параметров процесса гомогенизации (температура и давление) проводили путем измерения диаметра жировых шариков гомогенизированного овечьего молока. Эффективность гомогенизации рассчитывали, исходя из степени отстаивания жира при различных режимах гомогенизации.

Для изучения влияния одновременно двух факторов (температура и давление) был спланирован полный факторный эксперимент типа 2^2+звезда и выбрана методика рототабельного центрально-композиционного планирования [5]. Эффективность гомогенизации молока определяли методом отстаивания жира. Разницу в содержании жира в двух слоях молока, показывающих степень отстаивания жира (%), рассчитывали по формуле 1:

$$x=\frac{Ж_1-Ж_2}{Ж_1}100, \quad (1)$$

где $Ж_1$ – массовая доля жира в верхнем слое молока, %;
$Ж_2$ – массовая доля жира в нижнем слое молока, %.

Диаметр жировых шариков определяли методом микроскопирования исходных образцов овечьего молока и образцов молока после гомогенизации.

Проведена серия экспериментальных выработок, в ходе которых факторы эксперимента варьировались в соответствии с планом эксперимента. Пределы изменения факторов эксперимента и полученные результаты представлены в таблице 1.

Поскольку точка плавления жира овечьего молока составляет от 35 °С до 38 °С, то гомогенизация при температурах ниже точки плавления жира молока приводит к повышению вязкости молока и, как следствие, к образованию скоплений молочного жира и их отстаиванию. Гомогенизацию при высоких температурах нецелесообразно проводить, поскольку в гомогенизирующей головке могут образовываться белковые отложения, что отрицательно сказывается на работе гомогенизатора [6].

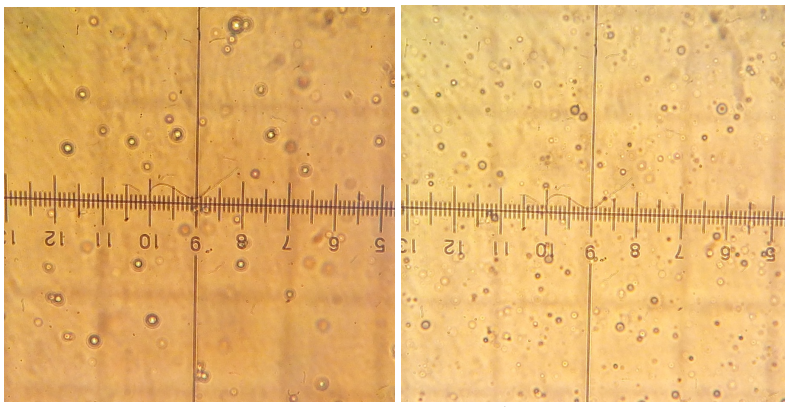
Из анализа степени отстаивания жира следует, что чем больше степень отстаивания жира, тем ниже эффективность гомогенизации. Величина степени отстаивания не должна превышать 10 % [1]. Как видно из

таблицы 1, эффективность гомогенизации достигается при температуре 55 °С и давлении 17,5 МПа (образец № 8). Совокупный анализ литературных и полученных данных позволяет сделать вывод, что рекомендуемая температура гомогенизации овечьего молока составляет от 55 °С до 65 °С.

Таблица 1 – Экспериментальные факторы и их влияние на диаметр жировых шариков и степень отстаивания жира

№ образца	Режимы гомогенизации овечьего молока		Диаметр жировых шариков, мкм	Степень отстаивания жира, %
	Температура, °С	Давление, МПа		
1	45	9	2,75	38,1
2	65	9	3,13	31,6
3	45	16	3,13	25,4
4	65	16	3,75	22,8
5	40	12,5	3,75	35,3
6	69	12,5	3,75	36,5
7	55	7,5	3,13	64,8
8	55	17,5	3,40	6,7
9	55	12,5	2,65	42,2
10	55	12,5	2,65	42,2

Микроскопический вид жировых шариков до и после гомогенизации представлены на рисунке 1.



а *б*

Рисунок 1 – Жировые шарики овечьего молока под микроскопом

а – негомогенизированное молоко; *б* – гомогенизированное молоко (t=5 °С, р=17,5 МПа)

Результаты исследований показывают, что размер жировых шариков после гомогенизации молока составляет 2,65–3,75 мкм (в зависимости от режима гомогенизации), в то время как у негомогенизированного овечьего молока – 5,0–6,3 мкм.

Карта Парето для размеров жировых шариков (рис. 2) и зависимость размеров жировых шариков от исследуемых факторов (рис. 3) подтверждают, что при гомогенизации температура и давление оказывают существенное влияние на диаметр жировых шариков.

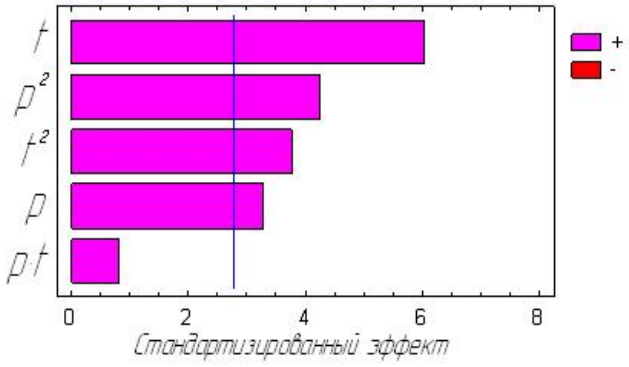


Рисунок 2 – Карта Парето для размеров жировых шариков

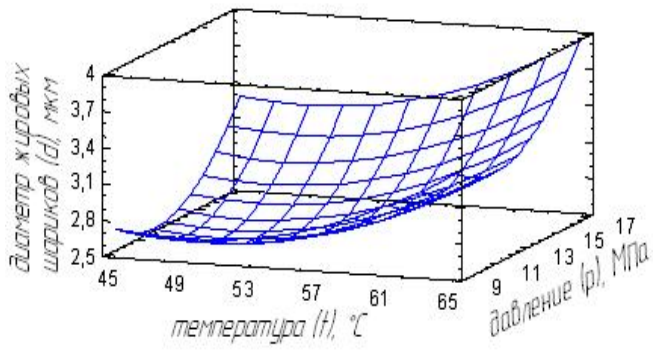


Рисунок 3 – Зависимость размеров жировых шариков от исследуемых факторов

Обработка результатов эксперимента позволила получить эмпирическую зависимость диаметра жировых шариков от режимов гомогенизации, которая может быть выражена следующим уравнением регрессии:

$$d = 12,06 - 0,26 \cdot \mathrm{t} - 0,56 \cdot \mathrm{p} + 2,64 \cdot 10^{-3} \cdot t^2 + 0,02 \cdot p^2,$$

$$R^2 = 0,94,$$

где d – диаметр жировых шариков, мкм;

t – температура гомогенизации, ºС;

p – давление гомогенизации, МП;

R – коэффициент детерминации.

Результаты изучения технологических параметров процесса гомогенизации позволили установить оптимальные параметры гомогенизации: температура от 55 °С до 65 °С и давление 17,5 МПа, при которых размеры жировых шариков после гомогенизации уменьшаются от 5,0–6,3 мкм до 2,65–3,75 мкм, что предотвращает отстаивание жира в питьевом молоке при хранении.

Список использованной литературы

1 Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов: – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 320 с.
2 Богатова, О.В. Химия и физика молока: учеб. пособие / О.В. Богатова, Н.Г. Догарева. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004. – 137 с.
3 Данкверт, С.А. Овцеводство стран мира: справочно-учеб. пособие: 2 ч. / С.А. Данкверт, А.М. Холманов, О.Ю. Осадчая. – М., 2011. – 550 с.
4 Личко, Н.М. Стандартизация и подтверждение соответствия сельскохозяйственной продукции: учебник для вузов / Н.М. Личко. – М.:ДеЛи плс, 2013. – 512 с.
5 Колесников, В.Л. Математические основы компьютерного моделирования химико-технологических систем / В.Л. Колесников. – Минск: БГТУ, 2003. – 312 с.
6 Бредихин, С.А. Технология и техника переработки молока / С.А. Бредихин, Ю.В. Космодемьянский, В.Н. Юрин. – М.: Колос, 2003. – 400 с.

УДК 664.696

Усеня Ю.С., кандидат технических наук

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию», г. Минск

ПРИМЕНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ЭФФЕКТИВНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ ПРИ СОЗДАНИИ ПРОДУКТОВ ДИЕТИЧЕСКОГО И СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ

Во всем мире политика здорового питания рассматривается как важный фактор укрепления здоровья людей, повышения жизни граждан в каждом государстве. Под государственной политикой в области здорового питания принято понимать комплекс мероприятий, направленных на создание условий, обеспечивающих удовлетворение с учетом их традиций, привычек и экономического положения потребностей различных групп населения в здоровом питании в соответствии с требованиями медицинской науки.

Современной медицинской наукой также принята концепция оптимального питания. Это означает, что осуществлен переход от концепции адекватного питания, когда в основном регламентировались и нормировались макронутриенты – источники жира, источники энергии, пластического материала (липиды, белки, жиры), к концепции оптимального питания, когда спектр необходимых для жизнедеятельности организма пищевых веществ и других минорных компонентов, на которые раньше не обращали внимании, значительно расширен.

В рамках развития концепции оптимального питания сформировалось новое направление науки о питании – концепция функционального питания или концепция функциональной пищи, которая включает разработку теоретических основ, производства, реализации и потребления функциональных продуктов. В развитых странах сектор функциональных продуктов и напитков имеет первостепенное значение – это наиболее удобная, естественная форма внесения и обогащения организма человека микронутриентами: витаминами, минеральными веществами, микроэлементами и другими минорными компонентами, например полифенолами, источником которых служат фрукты, овощи, ягоды и т.д. Концепция позитивного (здорового, функционального) питания впервые сформулирована в Японии в начале 80-х годов прошлого столетия, где приобрели большую популярность так называемые функциональные пищевые продукты. Под этим термином подразумевают продукты, предназначенные для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами населения, снижающие риск развития заболеваний, связанных с питанием, сохраняющие и улучшающие здоровье за счет наличия в его составе физиологически функциональных пищевых ингредиентов.

Существует три условия, которым должна удовлетворять функциональная пища:

– пища должна быть приготовлена из природных натуральных ингредиентов; ее можно и нужно употреблять в составе ежедневного рациона;

– при употреблении она обладает определенным действием, регулирующим определенные процессы в организме, например, усиление механизма биологической защиты, предупреждение определенного заболевания, контроль физического состояния, замедление процесса старения и т.д.

Кроме того, выделяют семь основных видов функциональных ингредиентов, придающих продуктам здорового питания функциональные свойства:

– пищевые волокна (растворимые и нерастворимые);
– витамины (А, группа В, D и др.);
– минеральные вещества (кальций, железо и др.);
– полиненасыщенные жиры (растительные масла, омега-3, 6-жирные кислоты);
– антиоксиданты: бета-каротин и витамины (витамин С, витамин Е);
– олигосахариды (как субстрат для полезных бактерий);
– группа, включающая лактобактерии, бифидобактерии и другие.

В последнее время этот список заметно расширился. В ЕС по технологии нутрицевтиков только в качестве ингредиентов для производства продуктов функционального питания выделено уже 54 позиции, в том числе молочнокислые бактерии и различные закваски, а категорий функционального питания – 20, в т.ч. молочные продукты.

Место здорового питания многие исследователи определяют, как среднее между обычным рационом и диетическим питанием. Помимо потребительских свойств функциональные продукты обладают свойствами физиологического воздействия, основными видами которого признаны: позитивное воздействие на метаболизм различных субстратов (сохранение энергетического баланса, поддержание массы тела, уровень глюкозы, инсулина и др.); защита против соединений, обладающих оксидантной активностью; позитивное воздействие на сердечно-сосудистую систему; физиологию желудочно-кишечного тракта; состояние кишечной микрофлоры; состояние иммунной системы.

Учитывая особенности состава и свойств функциональных пищевых продуктов по сравнению с традиционными, с учетом технологической специфики можно выделить три основные категории функциональных продуктов:

– традиционные продукты, содержащие в нативном виде значительные количества физиологически функциональных ингредиентов или их группы;

– традиционные продукты, в которых технологически понижено содержание вредных для здоровья компонентов, присутствие которых в продукте препятствует проявлению биологической и физиологической активности или биоусвояемости входящих в его состав функциональных ингредиентов (технологический прием – избирательное извлечение, разрушение, частичная или полная замена вредных для здоровья ингредиентов другими более ценными);

– традиционные продукты, дополнительно обогащенные функциональными ингредиентами с помощью различных технологических приемов [1].

Проблема коррекции питания актуальна и для Республики Беларусь. В рамках концепции в области здорового питания населения Республики предусмотрено создание технологической основы для производства качественно новых продуктов, не только удовлетворяющих физиологические потребности организма человека в пищевых веществах и энергии, но и выполняющих профилактические и лечебные функции, а также предусмотрены меры по изменению структуры питания, созданию технологий качественно новых пищевых продуктов, соответствующих потребностям организма, увеличению доли продуктов массового потребления с высокой пищевой и биологической ценностью.

Поэтому сегодня весьма актуальным является поиск новых нетрадиционных натуральных добавок, обладающих технологической и физиологической функциональностью, с использованием которых будут внедряться в производство продукты, обладающие функциональными свойствами.

В первую очередь необходимо отметить функциональные добавки натурального происхождения, позволяющие снизить сахароемкость, а значит, и энергетическую ценность, продуктов питания – натуральные сахарозаменители и пребиотики.

К категории натуральных сахарозаменителей можно отнести палатинозу – функциональный углевод, производимый из сахарной свеклы. Обладая такой же энергетической ценностью, что и сахароза, палатиноза расщепляется гораздо медленнее. В связи с этим, гликемическая и инсулинемическая реакция на палатинозу выражена меньше, а эффект от поступления энергии в форме глюкозы длится дольше.

Палатиноза не метаболизируется большинством бактерий и дрожжами, селективно обеспечивает рост бифидобактерий кишечной микрофлоры человека (пребиотические свойства).

Таким образом, палатиноза относится к медленно высвобождающимся углеводам, которые обеспечивают организм «энергией лучшего качества» в составе пищевых продуктов и напитков.

Возможности применения палатинозы чрезвычайно широки и простираются на сферу функциональных, спортивных и полезных для здоровья напитков, кондитерских изделий и консервированных продуктов [2, 3].

Сегодня популярностью у потребителей функциональных продуктов пользуется натуральный физиологически функциональный пищевой ингредиент полба (спельта). Это пшеница, содержащая самое большое количество белка – от 27% до 37%. Кроме того, она содержит практически все питательные вещества, в которых нуждается человек, в гармоничном и сбалансированном сочетании — и не только в оболочке зерна, а равномерно во всем его объеме. Это означает, что полба сохраняет питательную ценность даже при самом тонком помоле.

Блюда с добавлением полбы имеют приятный ореховый аромат. Белок клейковины, которым особенно богат этот злак, содержит 18 незаменимых для организма аминокислот, которые не могут быть получены с животной пищей. В полбе более высокое содержание железа, протеина и витаминов группы В, чем в обычной пшенице. Благодаря низкому содержанию клейковины, людям страдающим аллергией на глютен, возможно включать продукты с полбой в свой рацион питания.

Таким образом, определенный интерес представляет проведение комплексных исследований по выявлению новых нетрадиционных натуральных добавок растительного происхождения (полба, палатиноза), установлению их технологической и физиологической функциональности, с целью дальнейшего использования в качестве физиологически функциональных пищевых ингредиентов при создании функциональных продуктов для питания спортсменов, людей с избыточным весом, людей, имеющих аллергические заболевания и др.

Список использованной литературы

1. Тарасенко, Н.А. Пребиотик палатиноза – функциональный ингредиент кондитерского производства / Н.А. Тарасенко, Е.В. Филипова // Научный журнал КубГАУ. – 2014. – №100(06). – С.10–21.
2. Филиппова, Е.В. Разработка технологии вафельных изделий с использованием сахарозаменителей нового поколения / Е.В. Филиппова, И.Б.Красина, Н.А. Тарасенко // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2011. – Т. 323–324. № 5–6. – С. 44–45.
3. Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Познянский; под общ.ред В.Б. Спиричева. – Новосибирск: Сиб. унив. Изд-во, 2004. – 548 с.

УДК 664.64:633.11:633.19

Костецкая Е.В, **кандидат сельскохозяйственных наук, доцент**
Уманский национальный университет садоводства, Украина

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗЕРНА СОРТОВ ПШЕНИЦЫ ДЛЯ МУКОМОЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Зерно пшеницы является основным сырьем для производства жизненно необходимого продукта – хлеба, употребляя который, человек почти наполовину удовлетворяет потребность в углеводах, на треть – в белках, более чем наполовину – в витаминах группы В, солях фосфора и железа [1].

Цель исследования – установить технологическую пригодность зерна пшеницы сортов Смуглянка, Балатон, Мидас для производства хлеба.

Зерно пшеницы сортов Смуглянка, Балатон, Мидас выращено на исследовательском поле фермерского хозяйства "Боднюк" в с. Гранов Гайсинского района Винницкой области.

Исследование проведено в 2016 г. на кафедре технологии хранения и переработки зерна. В зерне пшеницы определяли геометрические, технологические, в муке – органолептические, хлебопекарные свойства. Сделано пробную выпечку хлеба и определены показатели его качества.

Для определения качества зерна и муки применяли общепринятые методы: отбор проб [ГОСТ 13586.3–83]; определение цвета и запаха [ГОСТ 10967–90]; зараженности [ГОСТ 13586.3–83, ГОСТ 13586.4–83]; засоренности [ГОСТ 28419–97]; влажности [ГОСТ 13586.5–93]; органолептические показатели качества муки – [ДСТУ 46.004–99]; количества и качества клейковины [ГОСТ 13586.1–68]; натуры [ДСТУ 4233; ДСТУ 4234; ГОСТ 10840–64]; массы 1000 зерен [ГОСТ 10842–89]; склоподобности [ГОСТ 10987–76]; числа падения (ЧП) [ГОСТ 27676–88]; содержание белка – [ДСТУ 4117; ГОСТ 10846]; пористость хлеба – [ГОСТ5669–51]; кислотность хлеба – [ГОСТ 5670–51]; объем хлеба – [ГОСТ 5669]; влажность хлеба – [ГОСТ 21094–75]; лабораторная выпечка хлеба [ГОСТ 27669–88] и органолептическая оценки хлеба по методике Московского технологического института пищевых технологий [2, 3].

Показатели геометрической характеристики зерна пшеницы сортов, что исследовали, достаточно сильно варьируют. В зерне пшеницы сорта Смуглянка длина зерновки превышает средние значения источников литературы на 9 %, а толщина и ширина уступают им на 10 и 25 % соответственно. В зерне же пшеницы сорта Мидас длина зерновки совпадает, а толщина и ширина на 7 и 22 % соответственно меньше средних значений. В свою очередь, длина, толщина и ширина зерновки пшеницы сорта Балатон уступают средним данным источников литературы на 9, 17 и 30 % соответственно. Таким образом, определены большие линейные размеры в зерне мягкой пшеницы сорта Мидас.

Такие характеристики повлияли на объем и площадь внешней поверхности, значения которых уступают средниим из источников литературы соответственно в 1,4 раза и на 12 % для пшеницы сорта Мидас; в 2 и 1,4 раза – для сорта Балатон; в 1,4 раза и на 8 % – для сорта Смуглянка.

Известно [3], что отличающиеся от средних значений показатели формы зерна, влияют на угол естественного откоса и угол трения. Геометрическая характеристика зерна определяет плотность его при формировании слоя и особенности перемещения зерна во время транспортировки. Чем большие геометрические размеры зерна, тем больший угол откоса, который имеет позитивное влияние на передвижение зерна при его транспортировке по трубам самотека.

Наибольшую массовою долю крахмалистой части эндосперма определенно в зерне пшеницы сорта Мидас – 79,8 %, а в зерне других сортов, которые изучали, всего лишь – на 0,15–1,36 % меньше, что имело позитивное влияние на выход муки.

Результаты исследований качества зерна по технологическим показателям показали, что зерно пшеницы сортов Смуглянка, Балатон и Мидас соответствует установленным нормам качества по показателю влажности, что составляет 11,6, 11,8 и 12,5 % и на 11–17 % меньше допустимого предела.

Соответствие содержания сорной и зерновой примесей нормам качества зерна свидетельствует о тщательной очистке. Масса 1000 зерен пшеницы сорта Мидас составляла 41 г, что больше чем в зерне сорта Балатон на 4 г, но меньше чем в зерне сорта Смуглянка на 7 г. Большее значение натуры определено в зерне пшеницы сорта Мидас – 804 г/л. В то же время, по данному показателю зерно сортов, что изучали было отнесено к 1 классу.

С ростом склоподобности зерна наблюдается высокое содержание белка и лучшие технологические его свойства. Так, массовая доля белка в пересчете на сухое вещество, составляла 12,8, 12,6 и 9,4 %, с преобладанием сортов Смуглянка и Мидас. Выход муки из высокосклоподобних зерен больше. Образцы зерна, что исследовали, определенны как среднесклоподобное (40–60 %), причем склоподобность зерна пшеницы сортов Смуглянка (54 %) и Мидас (52 %) на 13–17 % выше, чем у зерна сорта Балатон (45 %).

Содержание клейковины в зерне пшеницы сортов Смуглянка, Мидас и Балатон соответствует нормам для зерна соответственно 2–х и 3–го классов и составляет 26,0, 24,0 и 18,8 % соответственно. Показания прибора ИДК по качеству клейковины в зерне пшеницы сорта Мидас (80 ед.) на 15 % ниже такого же из сорта Балатон (94 ед.), тогда как, в зерне пшеницы сорта Смуглянка – 85 ед. По качеству клейковина зерна имеет II–ю группу и характеризуется как удовлетворительная слабая клейковина.

Нами установлено, что число падения для зерна пшеницы сортов, что изучали – 335–425 с, что больше нижнего предела допуска для зерна 1 класса почти в два раза.

Итак, по технологическим показателям зерно пшеницы сортов Смуглянка, Мидас отнесено к 2 классу, тогда как Балатон – к 6 классу. На снижение классности повлияла массовая доля белка и количество сырой клейковины в зерне.

Нами было осуществлено двохсортний помол с получением муки высшего и первого сортов общим выходом 75 %. Мука с образцов, которые исследовали, имеет запах и вкус присущий муке из пшеницы, без посторонних запахов и вкусов. При разжевывании муки не ощущается хруст.

Так, содержание клейковины в зерне пшеницы сортов Мидас и Смуглянка соответствует содержанию клейковины муки высшего сорта и составляет 24,4 и 26,0 %, что на 0,4 и 2 % больше нижней границы стандарта. Показания прибора ИДК по качеству клейковины муки из зерна пшеницы указанных сортов (82 и 84 ед.) соответствуют II-й группе качества и характеризуется как удовлетворительная слабая клейковина.

Нами установлено, что число падения для муки из зерна пшеницы сорта Мидас – 332 с, а Смуглянка – 442 с, что в 2–3 раза больше установленных требований. Кислотность муки из зерна пшеницы составляет около 2^{o}, что не выходит за допустимые нормы для муки высшего сорта. Учитывая показания прибора РЗ–БПЛ (56 и 58 усл. ед.) мука, которую изучали относимся к высшему сорту.

Итак, мука из зерна пшеницы сортов Мидас и Смуглянка по всем показателям качества входит в допустимые нормы и соответствует оптимальному уровню для получения высококачественного хлеба. Отмечено хорошую водопоглощающую способность муки, тесто быстро замешивалось (2 мин.), в оптимальной консистенции находилось около 1 мин.

Оценку хлеба проведено через 16 часов после выпечки. По органолептическим показателям хлеб из муки пшеничной соответствует установленным требованиям: поверхность – гладкая, без загрязнения, больших трещин и подрывов; мякиш – пропеченная, эластичная, быстро восстанавливает первоначальную форму, не липкая, не влажная на ощупь, с развитой равномерной пористостью, без следов затвердевания.

Таблица 1 – Физико-химические показателям качества хлеба

Хлеб из муки пшеничной	Масса, г	Влажность, %	Кислотность мякиша, град.	Пористость, %	Объем, $см^3$	Удельный объем, $см^3/г$
Сорт Смуглянка	32,6	45,3	2,0	66,3	3,02	0,092
Сорт Мидас	35	46,6	1,6	72,9	3,31	0,090

В среднем, общая хлебопекарная оценка хлеба пшеничного составляет 4,4 балла (отличная). По полученным данным, пористость хлеба 66,3–72,9 %, а объем – 3,02–2,31%. Влажность хлеба пшеничного составляет 32,6–35,0 %. Кислотность хлеба пшеничного не превышает $2,0^{o}$, что входит в норму стандартов [4].

Выводы. Зерно пшеницы сортов Смуглянка, Мидас имеет добрые мукомольные и хлебопекарные свойства. По технологическим показателям зерно пшеницы сортов Смуглянка и Мидас отнесено к 2 классу. В среднем, общая хлебопекарная оценка хлеба пшеничного составляет 4,4 балла (отличная).

УДК 637.5:579.67

Зусько Е.В., Украинец Е.А., Грегирчак Н.Н., кандидат технических наук, доцент
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СОСИСОК

Потребление мясных изделий во всем мире, в том числе и в Украине, постоянно растет. Однако, в течении нескольких последних лет мясная отрасль столкнулась с рядом проблем. Одной из них является безопасность и экологичность продуктов питания. Поэтому, актуальной является разработка и исследование мясных изделий новой рецептуры, которые бы имели более длительный срок хранения продуктов и были безопасными для потребителя.

Любые изменения компонентного состава мясных изделей, в том числе и сосисок, влияют на микробиологическую стабильность продукта. Так, на сегодняшний день при приготовлении изделий из мяса используют разные добавки (овощи и фрукты, мучные изделия, растительные жиры, посолочные ингредиенты, специи, экстракты растений и т.п.), которые имеют оптимальный состав активных веществ, и соответственно, служат хорошой средой для развития микроорганизмов и могут способствовать дальнейшей порче продуктов [1]. С целью определения влияния различных добавок на микробиологические показатели сосисок новой рецептуры был проведен анализ их микробиологической безопасности.

Исследования микробиологической безопасности сосисок новой рецептуры осуществляли в соответствии с основными методиками, утвержденными Министерством здравохранения Украины и государственными стандартами. На каждом этапе исследования в изделиях контролировали количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), наличие бактерий группы кишечной палочки (БГКП), мезофильных сульфитредуцирующих клостридий и золотистого стафилококка, количество дрожжей и плесеней. Кроме того, в образцах проверяли количество спорообразующих бактерий (СУБ), представители которых (*B. cereus*) являются опасными для людей [2], и количество психрофилых бактерий, которые способны к росту и развитию при низких температурах хранения изделий.

Объектом исследования были 5 образцов сосисок разных рецептур с добавками кверцетина, экстрактов луковичной шелухи и мать–и–мачехи, которые хранили при температуре 0..6 ^{0}С.

Исследования динамики изменения показателей микробиологической безопасности и стабильности сосисок новой рецептуры проводили сразу после приготовления, на 3, 7, 10 и 15 день хранения. Регламентируемый срок хранения продукта 8 дней.

В соответствии с ДСТУ 4436:2005 показатель КМАФАнМ сосисок не должен превышать 1000 КОЕ/г. Присутствие условно патогенных организмов (БГКП, золотистого стафилококка) не допускается в 1 г продукта, а мезофильных сульфитредуцирующих клостридий – в 0,01 г продукта. Количество дрожжей и плесневых грибов не нормируется.

Микробиологический контроль сосисок показал, что на протяжении 10 дней хранения при температуре 0..6 ^{0}С не зависимо от добавок и сырья, используемых при их приготовлении, они отвечают установленным санитарно–микробиологическим нормативам и являються безопасными для потребления, поскольку превышения КМАФАнМ не наблюдалось и в продуктах не обнаружено бактерий группы кишечной палочки, мезофильных сульфитредуцирующих клостридий и золотистого стафилококка. В то время как в контрольном образце (без добавок) уже на 3–й день хранения при той же температуре исследуемые показатели не отвечали санитарно-микробиологическим нормативам, поскольку показатель КМАФАнМ превышал норматив, что свидетельствует о возможной опасности продукта в потреблении. Количество дрожжей и плесневых грибов, а также спорообразующих бактерий на протяжении всего срока хранения у всех образцах невысокая. Психрофильных бактерий у мясных изделиях не обнаружено.

Также было определено, что сосиски с добавками экстракта мать-и-мачехи и кверцетина с использованием в качестве сырья промытого раствором молочной кислоты мяса птицы являются безопасными для потребителей даже на 15-й день хранения, так как не наблюдалось превышения исследуемых показателей микробиологической безопасности в соответствии с нормативом. Это можно объяснить антимикробными свойствами добавок, используемых при их приготовлении.

Таким образом, на основе полученных результатов, можно сказать, что сосиски новой рецептуры являются безопасными для потребления на протяжении всего срока пригодности, что в свою очередь говорит о целосообразности использования добавок в рецептуре изделий. Условно патогенных микроорганизмов в продуктах не оказалось, что свидетельствует о соблюдении санитарно–гигиенических норм при их изготовлении.

Список использованной литературы

1. Баль-Прилипко Л.В. Влияние различных факторов на срок и качество хранения мясных продуктов // Мясное дело. – 2006. – №8. – С. 53–55.
2. Санитарные правила и нормы. Продовольственное сырье и пищевые продукты. – М.: «Книга сервис», 2002. – 160 с.

УДК 658.827

Пашкова Е.С., Расолько Л.А., кандидат биологических наук, доцент, Атрашонок И.В., Кудина Я.В.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

СОВРЕМЕННАЯ УПАКОВКА ТОВАРА КАК СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ СБЫТОВОЙ ПОЛИТИКИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Упаковка – это средство, обеспечивающее защиту пищевой продукции от повреждения или потерь, от физической, механической или биологической порчи. Упаковка обеспечивает процесс обращения консервированной продукции на стадиях ее жизненного цикла. В производстве консервированной пищевой продукции упаковка является важной и неотъемлемой составляющей всех современных систем производства, маркетинга и реализации.

Удачно выполненная упаковка для пищевого товара – залог завоевания доверия потребителя. Упаковка должна обеспечить выполнение операций специальной обработки продукции, ее длительное хранение, удобства транспортировки, размещения на прилавках магазинов, складирования и наконец – удобство использования покупателем. Основными функциями хорошей упаковки являются защитная, дозирующая, транспортная, маркетинговая, хранения, нормативно–законодательная, экологическая, информационная и эксплуатационная. На качество пищевых продуктов могут повлиять факторы, которые должны быть под контролем современной упаковки (табл.1).

Таблица 1 – Влияние внешних факторов на качество пищевых продуктов

Фактор	Вызываемая реакция	Изменение качества
Кислород воздуха	Окисление	Прогоркание жиров, изменение органолептики
Влага, пары воды	Абсорбция, катализ	Образование комков, гидролитическое прогоркание жиров, микробиологическая порча
Видимое УФ и ИК излучение	Фотодеструкция	Разрушение витаминов А,Е,К,С,группы В
Температура	Изменение скорости биохимических реакций	Повышение температуры на 10оС увеличивает скорость реакций в 2–3 раза и снижает срок хранения
Биологический	Деструкция	Разрушение белков, жиров, витаминов, образование токсинов
Механические удары, тряска	Коагуляция, осаждение	Расслаивание, неоднородность продукции

Упаковку с принципиально новыми защитными свойствами позволяет создать нанотехнология. По мнению специалистов, применение нанотехнологий в упаковочной отрасли дает возможность создать «умную» упаковку с высокими защитными свойствами и биологически активным действием /1/. Такая упаковка помимо традиционных свойств обладает дополнительными специальными функциями, благодаря которым она может вступать в диалог с потребителем. «Умная» упаковка не только защищает и демонстрирует содержимое. В ней заложено гораздо больше возможностей, чем просто быть носителем печатной информации и штрихкода. Находясь еще на начальной стадии развития, smart – упаковка (умная упаковка) уже спасает жизни, предотвращает заболевания, дает новую жизнь брендам /1–3/. «Умная» упаковка способна, например, самостоятельно указать дату выпуска продукции, напомнить о состоянии своего скоропортящегося содержимого, подтвердить подлинность продукции, изменить микроусловия хранения и даже изменить вкусовые качества самой упакованной продукции.

Еще одно направление применения нанотехнологий в упаковке – использование тонкопленочных датчиков, которые информируют потребителя, изготовителя о состоянии упакованной молочной и плодоовощной продукции.

Основное назначение современной упаковки – обеспечить безопасность продуктов питания и не ухудшить их качество. Достижение высокой безопасности и качества продуктов питания – одна из наиболее важных целей при использовании упаковки.

Современный рынок использования тароупаковочных материалов для жидких пищевых продуктов представлен комбинированными материалами на основе бумаги и картона, полимерной и металлической упаковкой и упаковкой из стекла. Комбинированная упаковка на основе картона сегодня занимает примерно 70% рынка Западной Европы, доля ПЭТ-бутылки снижается, а пленочной упаковки почти нет /4,5/.

Упаковка, выполненная на основе нанотехнологий, еще не нашла широкого применения в пищевой промышленности, однако стремление к использованию новых упаковочных решений в промышленном масштабе

привело к появлению на рынке упаковки типа «тетра-брик-асептик», которая способна выполнять многие функции, присущие упаковке будущего – smart – упаковке. Крупнейшим представителем упаковки и упаковочного оборудования для жидких пищевых продуктов является компания «Тетра Пак», которая

организовала выпуск упаковочных материалов на территории России. Компания «Тетра Пак» предложила производителям пищевой продукции инновационную упаковку «Tetra Brik Aseptik» с различным объемом наполнения – от 200 мл до 2000 мл. Экономичная завинчивающаяся крышка обеспечивает удобство наливания продукта, а также позволяет производителям максимально эффективно использовать картонную поверхность для размещения символики и маркетинговой информации. Упаковка может использоваться для розлива соусов и нектаров, негазированных напитков, молока, жидкого детского питания, миксов на плодовоягодной основе, обеспечивая безопасность и сохранение качества этих чувствительных к воздействию кислорода жидких продуктов на протяжении всего срока хранения.

Упаковка «тетра-брик-асептик» должна соответствовать требованиям EN 15593:2008 «Упаковка. Управление гигиеной при производстве упаковки для пищевых продуктов. Требования». Она должна обладать герметичностью, механической прочностью, стойкостью к горячей воде, химической стойкостью /6/. Особое внимание стали уделять нанесению рисунка на упаковку, так как ее функциональные возможности значительно расширились. Упаковка не только защищает продукт, но еще выполняет маркетинговую и рекламную функции, поэтому большое влияние на ее внешний вид оказывают элементы декорирования. Основные направления декорирования – окрашивание, нанесение рисунка, что особенно привлекает детей.

На рынке СНГ концепция мультидизайна для жидких пищевых продуктов реализуется впервые. Линейка в порционном формате 0,2л, специально разработанная с учетом вкуса детей включает нектары плодово-ягодные с мякотью. В лаборатории пищевых производств БГАТУ упаковка «тетра-брик-асептик» в порционном формате 0,2 л. была использована для фасовки консервированных продуктов питания для детей, обогащенных молочными продуктами. Выполненная работа внедрена на ОАО «Гамма вкуса». Такая же упаковка была использована для фасовки консервированных миксов плодово-ягодных с добавлением молочных продуктов (для взрослого населения) и внедрена на ОАО «Борисовский консервный завод».

Ранее для упаковывания соков и напитков основным материалом для изготовления потребительской тары служило стекло. Преимущества стеклянной тары для производства жидких продуктов питания – гигиеничность, надежность и эстетичность. Однако имеются определенные неудобства в транспортировании такой продукции. Полужесткая упаковка из комбинированных материалов, представляющих собой многослойные композиции на основе бумаги, картона, алюминиевой фольги практически вытесняют другие виды упаковки из рынка. Наибольший интерес проявляется к полужесткой упаковке из комбинированных материалов конструкции «Тетра Пак» или «Тетра Брик». Системы «Тетра Пак» и «Тетра Брик», созданные в асептическом исполнении, работают с рулонного материала и сочетают в одном процессе стерилизацию упаковочного материала, формирование упаковки, изготовление, наполнение продуктом и герметизацию. Самый сложный и многокомпонентный – это материал для упаковки «Тетра Брик Асептик». Он состоит из одного слоя бумаги, одного слоя фольги и четырех слоев полиэтилена. При этом один слой полиэтилена внешний, второй – между бумагой и фольгой и два внутренних. Размеры упаковки могут быть самыми разными – от 0,2 до 2,0 л. Основная часть инноваций – это системы облегчения вскрытия упаковки и контроль несанкционированного вскрытия. Уже привычными стали разнообразные приспособления: это и соломинки для протыкания герметизирующей мембраны, и пластмассовые завинчивающиеся колпачки с индикацией незаконного вскрытия, и отслаиваемые язычки из фольги, и пластмассовые крышки для повторной укупорки и многое другое.

Перспективная и удобная для потребителя упаковка «Тетра Брик Асептик» будет способствовать ускоренному сбыту и большей конкурентоспособности отечественной продукции.

Список использованной литературы

1. Груданов В.Я., Пашкова Е.С., Расолько Л.А. Основы рационального питания.:учеб.пособие. Минск: БГАТУ, 2016. − 256 с.
2. Мэйли Х. Значение перспективных нанотехнологий для пищевых продуктов и их упаковки // Технологии переработки и упаковки. 2006. №1, − с. 26.
3.Smart – упаковка: красивая и умная // Кумпячок. 2011. №4. – с.54–59.
4. Мяленко Д.М., Федотова О.Б. Новые направления в упаковке молочной продукции // Молочная промышленность. 2013. № 1 − с.8–9.
5. Килессо С.А. Новые требования к упаковке из полимерных материалов // Молочная промышленность. 2012. № 1 – с. 5–7.
6. Соки и нектары в упаковке «Тетра Пак» с мультидизайном // Пищевая промышленность. 2011. № 6 –32–33.

УДК 338.439.4; 664.85

Белявская С.Л., кандидат экономических наук, доцент
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ ПЛОДОВО-ЯГОДНОЙ ПРОДУКЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Повышение уровня конкурентоспособности плодово-ягодной продукции напрямую зависит от выбранного вида переработки сырья и может быть достигнуто при постоянном обновлении, расширении

ассортимента и повышении ее качества. Ключевым моментом является то, что ассортимент готовой продукции должен формироваться, исходя из предпочтений потребителя, то есть с учетом спроса на плодово-ягодную продукцию и современных требований рационального и здорового питания.

Проведенный анализ внутреннего рынка показал, что продукция предприятий, перерабатывающих плодово-ягодное сырье, не отвечает запросам потребителей в полном объеме, по-прежнему высока доля импорта, свыше 1060 тысяч тонн, как свежих плодов и ягод, так и продтов их переработки.

Развитие производственно-сбытовой деятельности перерабатывающего предприятия должно идти с учетом ориентации производителя на потребительский спрос, обеспечивая максимальное удовлетворение потребностей потребителя плодово-ягодной продукции. Производство востребованной рынком продукции при сложившемся уровне развития организационно-производственных и технологических отношений затрагивает в первую очередь ассортиментную политику перерабатывающего предприятия.

Тенденция развития рынка плодово-ягодной продукции – расширение потребительского спроса на продукцию быстрого приготовления с максимальной сохранностью питательных веществ и витаминов, а также использование плодово–ягодной продукции в других видах пищевой промышленности в качестве наполнителей и добавок. Объемы и структура импорта в республике свидетельствуют о востребованности такого рода продукции на внутреннем рынке.

Расширение емкости внутреннего рынка, прежде всего, возможно за счет выпуска новых видов инновационной продукции. В качестве новой предлагается плодово-ягодная продукция, аналогов которой ранее не производилось перерабатывающими предприятиями республики: выпуск фруктово-ягодных наполнителей для молочной и кондитерской промышленности.

Фруктово-ягодный наполнитель – продукт на основе фруктов и ягод, уваренных с сахаром, с добавлением желирующих веществ. Современные технологии производства фруктово-ягодных наполнителей позволяют получать продукт с различными органолептическими и физико-химическими показателями. Применение фруктовых наполнителей способствует расширению ассортимента и повышению пищевой биологической ценности выпускаемой продукции.

В республике фруктово-ягодные наполнители применяются в молочной и кондитерской промышленности при производстве:

– молочных продуктов – в качестве наполнителя для молочных десертов, к которым относятся вязкий и питьевой йогурты, творожные массы, взбитые и мягкие творожки, пудинги, суфле, коктейли, глазированные сырки;

– мороженого – для внесения в массу, стержень, поверхностного декорирования;

– кондитерских изделий – в качестве вкусовых добавок.

В зависимости от типа продукта, его структуры и назначения, а также технологии изготовления могут использоваться различные фруктово-ягодные наполнители. По требованию потребителя может быть предоставлено большое разнообразие видов:

– с целыми ягодами и фруктами, кусочками и гомогенные;

– с разным содержанием фруктов (от 10 до 70 %).

Наиболее емкий сегмент потребления фруктово-ягодных наполнителей – производство молочных десертов (доля йогурта составляет около 80 % от общих продаж молочных десертов) на внутреннем рынке Республики Беларусь.

Потребителями фруктово-ягодных наполнителей выступают крупные производители молочной продукции, которые используют их в качестве наполнителей для мороженого, йогуртов, кефира, творожных сырков и масс, десертов, пудингов, суфле и других изделий, что помогает разнообразить ассортимент выпускаемой продукции.

Одним из крупных потребителей фруктово-ягодных наполнителей на белорусском рынке выступает ОАО «Савушкин продукт», которое на сегодняшний день занимает лидирующую позицию в молочной отрасли. Среди крупных производителей молочной продукции, которые в своем производстве используют фруктово-ягодных наполнителей, можно также выделить ОАО «Беллакт», холдинг «Могилевская молочная компания «Бабушкина крынка» и др.

Целесообразность вывода на рынок данного вида плодово-ягодной продукции подтверждено переработкой ягодного сырья в Столбцовском филиале ОАО «Городейский сахарный комбинат». В 2014 г. в рамках модернизации основного производства установлена линия и начато производство новой для Столбцовского филиала ОАО «Городейский сахарный комбинат» продукции – фруктово-ягодныех наполнителей. В состав линии входит оборудование подготовки и дозирования сырья, вакуум-аппарат для выработки плодово–ягодных наполнителей, оборудование для розлива продукта в минитанки и асептические мешки «bag-in-box», оборудование для мойки и стерилизации минитанков, система охлаждения воды на технологические нужды. [4]

Поставка технологического оборудования по производству фруктово-ягодных наполнителей осуществлялась фирмой «BOEMA» (Италия). Высокотехнологичное оборудование соответствует международным стандартам, позволяет в процессе производства продукции максимально сохранить форму, натуральный аромат, цвет и вкус ягод и фруктов. Наполнители производятся на основе одного вида фруктовых ягод или же могут содержать заданную многокомпонентную композицию фруктово-ягодного сырья.

Основные направления развития консервной промышленности Республики Беларусь предусматривают максимальное импортозамещение плодоовощной консервированной продукции на внутреннем рынке и отгрузку не

менее 25 % от общего объема ее производства на экспорт. [1, 2, 3] Присутствие большой доли импорта на внутреннем рынке обусловлено тем, что иностранные компании значительно раньше отечественных предприятий перешли на упаковку повышенных потребительских свойств. Исходя из этого, стратегической задачей развития отрасли становится внедрение в республике такого вида упаковки как «bag-in-box» для отдельных видов консервной продукции. В частности фруктово-ягодных наполнителей. Система упаковки bag-in-box – это комплект упаковочной тары, включающий в себя высокопрочный ламинированный полиэтиленовый асептический мешок и верхнюю жесткую оболочку. Основными преимуществами упаковки «bag-in-box» являются:

– длительный срок хранения и использования продукта, сохранение стерильности и питательных свойств, чистота использования продукта благодаря системе мешок-краник;

– практичность в транспортировке и хранении (благодаря уникальным характеристикам прочности, легкости, высоким барьерным свойствам, способности выдерживать большое давление), более низкие транспортные расходы по сравнению со стеклотарой, алюминиевыми банками, ведрами, бочками;

– экономичность пакета, т.е. чем большие объемы разливаются в такую упаковку, тем дешевле обходится сама упаковка в пересчете ее стоимости на единицу готовой продукции.

В Столбцовском филиале ОАО «Городейский сахарный комбинат» разработано 20 образцов фруктово–ягодных наполнителей с разными показателями качества (кусочками и гомогенный) для производства творога зерненного, сырков глазированных, пасты творожной, кефирного продукта фруктово-ягодного, йогурта, мороженного. Розлив фруктово-ягодных наполнителей осуществляться в асептическую упаковку типа «bag-in-box». Готовая продукция выпускается из сырья (клубники, черники, вишни) белорусских производителей. Расширение ассортимента плодово-ягодной продукции позволяет предприятию производить продукцию соответствующую зарубежным аналогам, при этом особый акцент делается на натуральность, экологичность и безопасность продукции.

Выпуск фруктово-ягодных наполнителей для молочной и кондитерской промышленности обеспечивает импортозамещение по данному виду продукции в объеме 3 тыс. тонн при работе в две смены, в три смены – почти 4 тыс. тонн, или свыше 80 % потребности внутреннего рынка республики, что в рамках предприятия существенно повышает эффективность производства и конкурентоспособность продукции из плодово-ягодного сырья, а для республики дает возможность экономить свыше 6 млн долл. США, затрачиваемых ежегодно на импорт наполнителей.

Список использованной литературы

1. Программа производства плодоовощной консервированной продукции в Республике Беларусь в 2012 – 2015 годах: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 25 июля 2012 № 681 [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2017. – Режим доступа: http://www.pravo.by. – Дата доступа: 27.01.2017.
2. О Государственной программе развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы и внесении изменений в постановление Совета Министров Республики Беларусь от 16 июня 2014 г. № 585 [Электронный ресурс] / Национальный правовой Интернет–портал Республики Беларусь, 26.03.2016, 5/41842. – Режим доступа: http://gomel–fermer.by/download/razvitie_2016–2020.pdf– Дата доступа: 27.01.2017.
3. Национальная программа поддержки и развития экспорта Республики Беларусь на 2016 – 2020 годы: Постановление Совета Министров Республики Беларусь 01.08.2016 № 604 [Электронный ресурс] / Совет министров Респ. Беларусь. – новость от 03.08.2016 – Режим доступа: http://government.by/ru/solutions/2570. – Дата доступа: 27.01.2017.
4. Белявская, С.Л. Обеспечение конкурентоспособности продукции предприятий по переработке плодов и овощей: автореферат дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / С.Л. Белявская; Государственное предприятие «Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси». – Минск, 2016. – 26 с.

УДК 664.3

Франко Е.П., кандидат технических наук
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ДЫНИ ДЛЯ МЯСНОЙ ОТРАСЛИ

В мире культивируют более 70 сортов дынь, самыми распространенными из которых являются Колхозница, Алтайская, Канталупа, Лимонно-желтая, Южанка… [1].

Комплекс биологически активных веществ в дыне находится в легко усвояемой форме, а ее употребление делает возможным практически полностью использовать содержащиеся в ней витамины, микроэлементы и ферменты.

Плоды дыни содержат сахара, крахмал, клетчатку, белки, минеральные соли, витамин С (до 30 мг/%), витамины группы В, каротин, большое количество железа, фолиевой и никотиновой кислот, пантотеновой кислоты, азотистые вещества. В семенах содержится до 30% жирного масла. Ее мякоть легко усваивается организмом, а содержащийся в ней комплекс ценных веществ повышает жизненный тонус, благотворно действует при малокровии и помогает истощенному организму восстанавливаться [1].

Лекарственным сырьем являются не только плоды дыни, но и ее семена.

Одним из направлений исследования явилось изучение функциональных свойств липидов и белков, получаемых из нетрадиционного растительного сырья – семян двух сортов дынь – Южанка и Колхозница, наиболее распространенных, и разработка рекомендаций по их использованию в пищевой промышленности.

В семенах определяли содержание влаги (влажность семян), масличность семян (содержание масла) и общее содержание белка (N×6.25). Опытным путём было установлено, что содержание белка в обоих сортах составляет 60%, масличность – 23 – 30%.

В семенах исследуемых видов дынь был изучен жирно-кислотный состав ТАГ (таблица 1) [2].

Анализ состава липидов семян дынь показал, что в них содержатся физиологически ценные ненасыщенные ω-6 и ω-3 жирные кислоты, в том числе более 60% ПНЖК – линолевой и линоленовой. Аминокислотный состав общего белка (Nx6,25) семян представлен в таблице 2 [2].

Таблица 1 – Жирно-кислотный состав липидов, выделенных из семян дыни

Наименование жирных кислот	Содержание, % к сумме жирных кислот
Миристиновая	0,0219
Пальмитиновая	9,5692
Стеариновая	3,6897
Олеиновая	24,9619
Линолевая	60,5309
Линоленовая	0,1556
Арахиновая	0,1738
Эйкозеновая	0,1472
Бегеновая	0,4425
Лигноцериновая	0,1833

Таблица 2 – Аминокислотный состав семян дыни, г/100г

Название аминокислот	Обезжиренные семена дыни	
	Сорт Колхозница	Сорт Южанка
Аргинин	76,812	69,223
Лизин	0,15	-
Тирозин	3,95	-
β-Фенилаланин	3,06	-
гистидин	53,95	0,42
лейцин	34,07	24,69
изолейцин	11,56	19,52
метионин	46,33	58,07
Валин	27,75	12,02
Пролин	38,02	42,07
Треонин	66,13	51,17
Триптофан	2,58	-
Серин	21,94	29,79
α-аланин	68,09	47,64
глицин	28,33	49,35
глютамин	123,36	154,73
аспарагиновая	61,43	81,70
кислота	-	0,77
цистин		

По количеству белка и масла (липидов), семена исследуемых сортов дынь представляют интерес для дальнейшего изучения.

При дальнейших исследованиях из измельченных обезжиренных гексаном семян был получен белковый продукт и изучены его функциональные свойства. Определяли влажность продукта, эмульгирующую способность (ЭС), влагоудерживающую (ВУС) и маслоудерживающую (ЖУС) способность, а также пенообразующую способность (ПОС) и стойкость пены (Сп) (таблица 3) [2].

Данные таблицы 3 свидетельствуют о том, что белки семян сравниваемых сортов обладают высокой способностью образовывать эмульсию и стабилизировать ее. Такими образом, полученные данные позволяют сделать следующее заключение, что исследуемые продукты являются качественными эмульгаторами, стабилизаторами эмульсий и способны хорошо удерживать жир. Следовательно, белковый продукт из семян дыни этих сортов может быть рекомендован для создания пищевых продуктов с его использованием, в частности в мясной отрасли.

Таблица 3 – Функциональные свойства белкового продукта из семян дыни

Показатели	Белковый продукт из семян сорта Южанка	Белковый продукт из семян сорта Колхозница
Содержание влаги, %	8,83	10,00
ЭС, мл/г на а.с.в.	0,063	0,195
ВУС, мл/г на а.с.в.	2,330	1,890
ЖУС, мл/г на а.с.в.	1,129	0,650
ПОС, % на а.с.в.	231,550	222,00
Сп, % на а.с.в.	82,240	85,47

Наиболее потребляемые из мясных продуктов являются мясные паштеты. В основном потребители приобретают печеночный паштет (76,4%), кроме него значительную долю рынка мясной (22,0%), и только 1,6% опрошенных предпочитают аналогичную продукцию из ветчины. Паштеты и бутербродные пасты представляют собой калорийный гомогенизированный продукт, с преимущественным содержанием мяса. Нежная консистенция достигается специальными способами обработки сырья и подбором ингредиентов рецептуры. Снизить калорийность и обогатить дополнительным количеством минеральных веществ и витаминами

позволяет введение белково–липидного комплекса в рецептуру, заменив некоторое количество животного сырья растительным, в данном случае из семян дыни [3].

Список использованной литературы

1. Щербаков, В.Г. Биохимия и товароведение масличного сырья / В.Г Щербаков, В.Г Лобанов // М.: КолосС, 2003. – 360 с.
2. Франко Е.П. Применение растительного сырья для функционального питания / Матер. междунар. науч.–практ. конф. «Функциональные продукты питания», 2009. – С.173–175.
3. Безуглова А.В. Технология производства паштетов и фаршей / А.В. Безуглова, Г.И. Касьянов, И.А.Палагина// М.: ИКЦ «МарТ», Ростов н/Д, 2004. – 304 с.

УДК 664.6/7

Поп Т. М.
Черновицкий торгово-экономический институт
Киевского национального торгово-экономического университета, г. Черновцы, Украина

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПЕСОЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ С ПОРОШКОМ ЛИСТЬЕВ ГРЕЦКОГО ОРЕХА

Актуальными вопросами сегодняшнего времени есть проблемы разработки технологии мучных кондитерских изделий с использованием биологически активных добавок, в частности растительного сырья, которые предусматривают снижение энергетической и повышением питательной ценности, что позволяет расширить ассортимент готовых изделий и улучшить органолептические показатели [2].

Перспективным растительным сырьем для мучных кондитерских изделий в частности с песочного теста, является порошок листьев грецкого ореха, которое обогащает готовые изделия клетчаткой, витаминами (А, С, К) и минеральными веществами (Магний, Фосфор, Калий, Кальций, Ферум, Медь, Цинк, Йод) [3].

Основной задачей научных исследований является определение необходимой концентрации порошка листьев грецкого ореха для песочных изделий по органолептическим показателям.

Для определения органолептических показателей песочных изделий с порошком листьев грецкого ореха разработано 50-ти балльную шкалу с учетом основных характеристик, подлежащих оценке: внешний вид, цвет, вкус, запах, вид на взломе [1].

Определение органолептических показателей песочных изделий представлены в виде отдельных дескрипторов на кольцевых профилях: внешний вид: 1 – гладкость поверхности; 2 – сохранность формы; 3 – отсутствие комочков; 4 – отсутствие трещин; 5 – состояние боковой поверхности; цвет: 6 – однородность; 7 – насыщенность; 8 – выраженность; 9 – соответствие вида использованного сырья; вкус: 10 – насыщенность; 11 – чистота; 12 – натуральность; 13 – сбалансированность; 14 – соответствие вида использованного сырья; запах: 15 – насыщенность; 16 – чистота; 17 – натуральность; 18 – соответствие вида использованного сырья; вид на взломе: 19 – пористость; 20 – отсутствие следов непромеса; 21 – равномерность; 22 – рассыпчатость (рис. 1).

Органолептические показатели песочных изделий без добавок (опыт 1 (контроль), песочных изделий с заменой пшеничной муки на порошок листьев грецкого ореха в количестве 0,5% (опыт 2), 1,0% (опыт 3), 1,5% (опыт 4), 2,0% (опыт 5) определяла дегустационная комиссия, в состав которой входили специалисты, имеющие повышенную сенсорную чувствительность.

Как свидетельствуют результаты исследования (рис. 1) замена пшеничной муки в технологии песочных изделий на порошок из листьев грецкого ореха в количестве 0,5% и 1,0% незначительно влияет на органолептические показатели разработанных изделий. Образцы разработанных песочных изделий почти не уступают контрольному образцу.

При замене пшеничной муки на порошок листьев грецкого ореха в количестве 1,5% было отмечено незначительное ухудшение внешнего вида, запаха и цвета, а именно снизились гладкость поверхности, сохранность формы, однородность цвета, чистота и натуральность запаха.

При замене пшеничной муки на порошок листьев грецкого ореха в количестве 2,0% появились недостатки внешнего вида, отмечено появление комочков и трещин на поверхности. Кроме этого было отмечено значительное ухудшение цвета и запаха, а именно снизились однородность, насыщенность, выраженность цвета, его соответствие виду использованного сырья, было отмечено ухудшение чистоты и натуральности запаха.

Поскольку при замене пшеничной муки на порошок листьев грецкого ореха в количестве 2,0% проявляются значительные ухудшения органолептических показателей, то оптимальным количеством порошка из листьев грецкого ореха для замены пшеничной муки в технологии песочного полуфабриката считаем 1,5%.

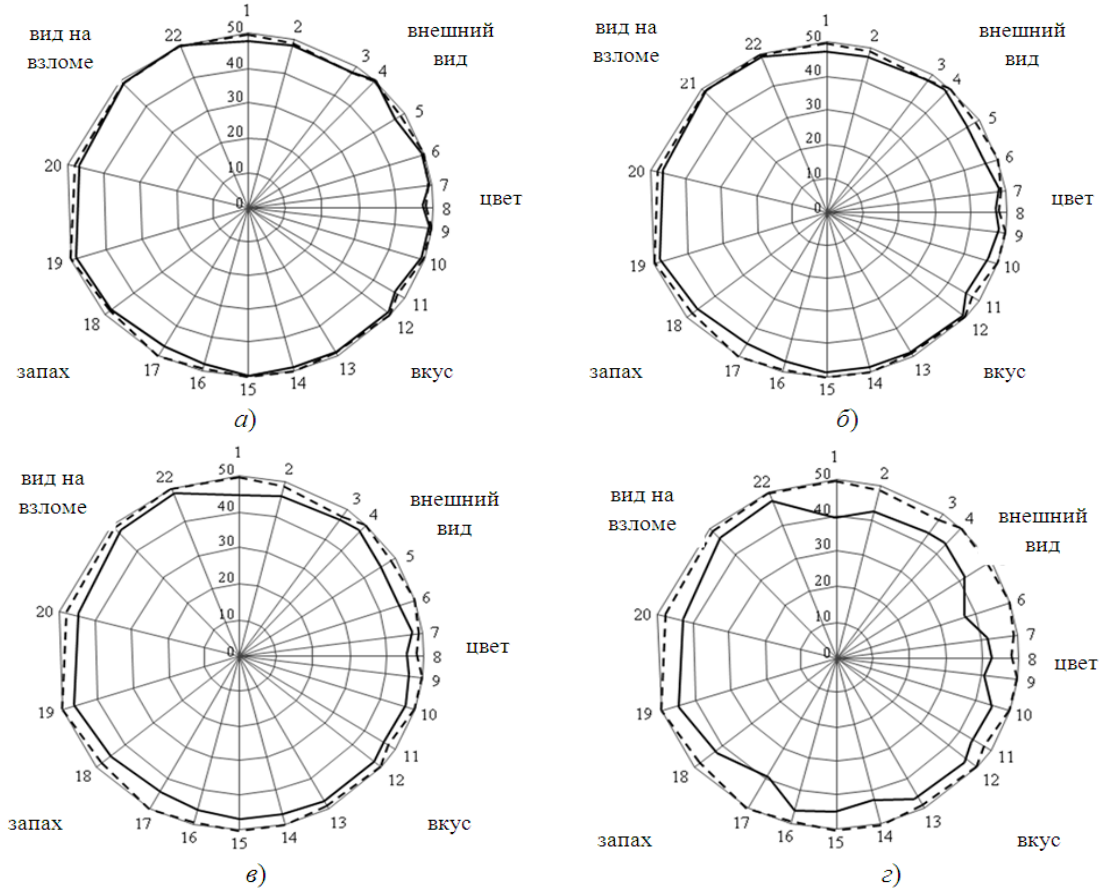


Рисунок 1 – Профили органолептической оценки качества песочных изделий с порошком листьев грецкого ореха

а) —— – опыт 1 (контроль);
— – опыт 2 (99,5:0,5).

б) —— – опыт 1 (контроль);
— – опыт 3 (99,0:1,0).

в) —— – опыт 1 (контроль);
— – опыт 4 (98,5:1,5).

г) —— – опыт 1 (контроль);
— – опыт 5 (98,0:2,0).

Таким образом, замена пшеничной муки на порошок листьев грецкого ореха в технологии песочных изделий целесообразно проводить в количестве 1,5%, что позволит обеспечить высокие органолептические показатели разработанных изделий.

Список использованной литературы

1. Sensory analysis. Methodology. Flavour Profile Method Draft International Standart: ISO/DIS 6564. – 1983. – 11 p.
2. Ткаченко А. С. Пошуки шляхів зниження енергетичної цінності борошняних кондитерських виробів / А. С. Ткаченко // Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. — 2013. — № 1(57). — С. 94–97.
3. Поп Т. М. Хімічний і фракційний склад порошку із листя волоського горіха / Т. М. Поп, М. Ф. Кравченко // Товари і ринки. – 2014. – №2. — С. 124–131.

УДК [637.523+673.54] 002.35

Василенко З.В., доктор технических наук, профессор,
Стефаненко Н.В., кандидат технических наук, доцент, Андреева И.И., кандидат технических наук, доцент,
Шкабров О.В., кандидат технических наук., доцент
Могилевский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЯБЛОЧНОГО ПОРОШКА В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНОГО ПОЛУФАБРИКАТА «КОЛБАСКИ СЫРЫЕ ЗАМОРОЖЕННЫЕ И ОХЛАЖДЕННЫЕ»

Одним из приоритетных направлений исследований в области разработки новых рецептур и технологий мясопродуктов в настоящее время является создание комбинированных продуктов, сочетающих животное и растительное сырье. Результатом таких разработок являются продукты, обогащенные не только животным белком,

но и биологически активными веществами, такими как пищевые волокна, микро- и макроэлементы, витамины. Сбалансированность этих компонентов в продуктах обеспечивает их функциональную направленность. К таким продуктам, в частности, относятся мясные рубленые полуфабрикаты с добавлением растительного сырья.

Кроме социального эффекта, обозначенного выше, использование растительного сырья при производстве мясных рубленых полуфабрикатов повышает экономическую эффективность производства. Рентабельность производства полуфабрикатов с добавлением растительного сырья более высокая, так как себестоимость такой продукции ниже в связи с использованием сравнительно более дешёвого сырья.

Научным коллективом кафедры технологии продукции общественного питания и мясопродуктов Учреждения образования «Могилевский государственный университет продовольствия» изучена возможность использования в производстве мясного полуфабриката «Колбаски сырые замороженные и охлажденные» яблочного порошка.

Яблочный порошок получают из вторичных продуктов сокового производства – сушеных яблочных выжимок. Это инновационный продукт, который благодаря пектиновым веществам и клетчатке в его составе активно выводит соли тяжелых металлов, радионуклидов и нитратов из организма; является средством, облегчающим аллергию; рекомендуется при лечении и для профилактики лучевой болезни, сердечно-сосудистых заболеваний, заболеваний органов пищеварения, диарейных инфекций, полиартритов, сахарного диабета и др. заболеваний.

При разработке рецептуры мясного полуфабриката «Колбаски сырые замороженные и охлажденные» с использованием яблочного порошка руководствовались нормируемыми показателями качества в соответствии с ТУ BY 300082579.007–2007.

При проведении исследований ставилась задача определить оптимальное количество яблочного порошка и способ его подготовки перед введением в состав мясных фаршей сырых колбасок. Было исследовано влияние яблочного порошка, подготовленного различными способами, на технологические свойства фаршей, такие как общая массовая доля влаги, водосвязывающая способность, влагоудерживающая способность, органолептические и физико-химические показатели качества полуфабрикатов и выход готовой продукции. Исходное количество порошка в рецептуре фаршей на первом этапе исследований составляло 3% к рецептурному составу.

В таблице 1 представлены рецептурные композиции, по которым была проведена выработка опытных образцов нового вида мясного полуфабриката «Колбаски сырые замороженные и охлажденные» с использованием яблочного порошка.

Таблица 1 – Моделируемые рецептурные композиции мясного полуфабриката «Колбаски сырые замороженные и охлажденные» с использованием яблочного порошка

Рецептурные ингредиенты	Моделируемые рецептурные композиции, г					
	контроль	№1	№2	№3	№4	№5
Свинина жилованная колбасная	75	75	75	75	75	75
Говядина жилованная второго сорта	23	20	17	14	11	8
Мука пшеничная	2	2	2	2	2	2
Яблочный порошок	–	3	3	3	3	3
Вода на гидратацию яблочного порошка	–	–	3	6	9	12
Соль поваренная	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Добавка пищевая «Средство для ветчины Плюс 30»	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Вода сверх рецептуры, л 30						
Оболочки: черевы свиные						

Результаты исследований влияния способа подготовки яблочного порошка на технологические свойства фаршей, выход и органолептические показатели качества кулинарной продукции из фаршей представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели качества моделируемых рецептурных композиций мясного полуфабриката «Колбаски сырые замороженные и охлажденные» с использованием яблочного порошка и выход кулинарной продукции

Показатели	контроль	№1	№2	№3	№4	№5
Внешний вид фарша	Открученные батончики длиной 10 см, поверхность чистая, не заветренная, без повреждений оболочки.					
Вид фарша на разрезе	Равномерно перемешанный фарш, содержащий кусочки мясного сырья, шпика размером не более16 мм. Цвет фарша – светло-розовый.					
Вкус и запах	В сыром виде – характерные для доброкачественного сырья, после термообработки – свойственный готовому продукту, без посторонних привкуса и запаха.					
Консистенция	В охлажденном виде мягкая, в замороженном – твердая.					
Выход готовых изделий, %	125	120	123	125	127	123

Как следует из данных таблицы 2, образец №4 имеет высокие органолептические показатели и максимальный выход, следовательно, яблочный порошок целесообразно вводить в фарш после предварительной его гидратации в воде при жидкостном коэффициенте 1:3.

С целью определения оптимального содержания яблочного порошка в рецептуре фаршей были исследованы технологические показатели фаршей с содержанием яблочного порошка от 3% до 7% к массе мясного сырья. Результаты исследований представлены в таблице 3. Данные, представленные в таблице 3, свидетельствуют, что по технологическим показателям исследованные образцы достаточно близки между собой и с контрольным образцом. На основании этих результатов и сравнения органолептических показателей качества образцов после термообработки, рекомендовано включение в рецептуру колбасок яблочного порошка в количестве 3% от общей массы основного сырья. Введение яблочного порошка положительно сказывается на технологических показателях фарша и выходе готового продукта: повышается водосвязывающая, влагоудерживающая и эмульгирующая способности фарша и выход готовой продукции.

Таблица 3 – Технологические показатели моделируемых рецептурных композиций фаршей в зависимости от содержания яблочного порошка

Наименование показателя	Содержание яблочного порошка к массе мясного сырья, %			
	контроль	3	5	7
Выход, %	125	127	127	127
Водосвязывающая способность (ВСС), %	87,6	90,2	90,5	93,0
Влагоудерживающая способность (ВУС), %	62,0	68,0	73,0	76,0
Эмульгирующая способность, %	0,39	0,45	0,47	0,50

Были проведены исследования влияния pH среды при проведении предварительной гидратации яблочного порошка на технологические показатели фарша и выход готовой продукции. С этой целью для гидратации использовали воду и водные растворы лимонной кислоты и пищевой соды. Полученные результаты представлены на рисунке 1. На основании результатов исследований и с учетом органолептических показателей качества исследованных образцов, рекомендованы следующие условия гидратации яблочного порошка: pH =8 при гидромодуле 1:3., что можно объяснить повышением водосвязывающей и влагоудерживающей способности белков мясного сырья при сдвиге pH мясной системы в слабощелочную сторону.

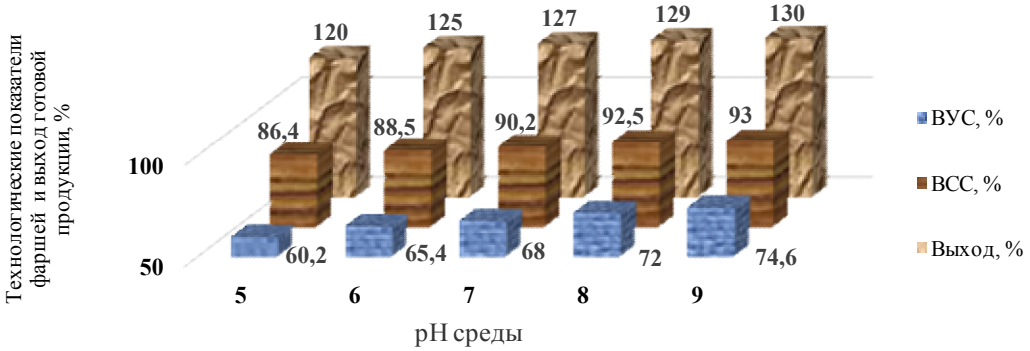


Рисунок 1 – Влияние pH среды при гидратации яблочного порошка на технологические показатели фаршей и выход готовой продукции

На основании полученных результатов установлена целесообразность использования яблочного порошка в производстве мясного полуфабриката «Колбаски сырые замороженные и охлажденные». Наиболее оптимальной является рецептурная композиция №4 (таблица 1). Содержание яблочного порошка, гидратированного водным раствором пищевой соды (pH=8) при гидромодуле 1:3, составляет 9% рецептурного состава, что обеспечивает существенную экономию мясного сырья. При этом технологические свойства фарша и органолептические показатели качества готовой продукции из него, а также выход готовой продукции (129%) не уступают контрольному образцу. Ввиду того что готовый продукт обогащается пищевыми волокнами, пектиновыми веществами и другими биологически активными веществами, содержащимися в яблочном порошке, его можно считать продуктом функционального назначения и рекомендовать практически всем группам населения.

Список использованной литературы

1 Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. – М.: Колос, 2001. – 376 с.

УДК 621.565(075)

Занкевич В.А., кандидат физико-математических наук, доцент, Синица С.И.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ОЦЕНКА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПАРОКОМПРЕССИОННЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК АВТОРЕФРИЖЕРАТОРОВ

Холодильные технологии являются неотъемлемой частью технологических процессов производства скоропортящихся пищевых продуктов (СПП), их хранения, транспортировки и реализации [1]. На потребительский спрос влияет много факторов, но важнейшими из них являются качество, цена, сроки поставки СПП в торговую сеть, сроки годности, которые должны соответствовать санитарно-гигиеническим нормам страны производителя и потребителя, например, в РБ [2]. Сохранение качества охлажденных и замороженных СПП достигается за счет поддержания технологической температуры во всей непрерывной холодильной цепи от холодильников производителя СПП до холодильников потребителя. Важным звеном в данной холодильной цепи является холодильный транспорт, в том числе авторефрижераторный (АРТ) [1]. В работе затронуты вопросы истории развития, оценки энергоэффективности парокомпрессионных холодильных установок (ПКХУ) авторефрижераторов (АР), предназначенных для охлаждения СПП в изотермических кузовах в теплый период года и нагрева в холодный (ПКХУ работает как тепловой насос). Данный вид АР наиболее распространен, и в основном используется для грузоперевозок средней (до 5 т) и большой грузоподъемности (порядка 20 т).

В настоящее время в системах холодоснабжения во всем мире, в основном, используется парокомпрессионное холодильное оборудование (ПКХО). Анализируя историю развития ПКХО различного назначения следует отметить, что бурное развитие данного оборудования началось после промышленного выпуска в США компанией Дюпон (синтезировали R12 в 1928 г.) в 1932 г. хладагента R12 (дифтордихлорметан CF_2Cl_2). Например, в США в 1940 г. было выпущено порядка 1 млн. штук бытовых холодильников на хладагенте R12. Производителями ПКХУ для АР в США с середины 30–х годов прошлого столетия до настоящего времени являются фирмы «Westinghouse Thermo King» (в настоящее время торговая марка «Thermo King») и «Carrier Transicold» (в настоящее время торговая марка «Carrier». Данные фирмы разработали значительную линейку моделей ПКХУ различной холодопроизводительности, создали сеть сервисных центров по их обслуживанию не только в США и Канаде, но и во многих странах мира, имеют заводы по производству ПКХУ в ряде стран мира, включая некоторые страны Европы. В 70–90 гг. прошлого столетия в странах с развитым автомобилестроением (Япония, Южная Корея, ФРГ, Италия) появились собственные производители парокомпрессионного холодильного оборудования. Среди них компании «Mitsubishi Heavy Industries (MHI)» (Япония), «Konvecta» (ФРГ), «Zanotti» (Италия), «HwaSung Thermo» (Южная Корея). Так, компания «HwaSung Thermo» поставляет холодильное оборудование для автомобильных компаний «Hyundai Motors» и «Kia Motors», а также производит ПКХУ различной холодопроизводительности для АР. MHI производит кондиционеры для автомобилей компании «Mitsubishi Motors», ПКХУ для АР, контейнеров, включая морские, модельный ряд кондиционеров бытовых и офисных, тепловые насосы. Холодильное оборудование всех вышеотмеченных производителей ПКХУ АР сертифицировано знаком СЕ европейских стандартов и ISO. В СССР производили ПКХУ для АР средней и большой грузоподъемности, например, ПКХУ УФ–2, АР–4, АР–6, BIS–31 (ЧССР). Следует отметить, что в СССР развитию холодильной техники уделялось большое внимание [3]. После распада СССР в силу многих причин в странах СНГ ПКХУ АР практически не производят и рынки продаж данного холодильного оборудования заполнили вышеотмеченные фирмы. В РБ создана сеть продаж ПКХУ фирм «Thermo King», «Carrier» со станциями сервисного обслуживания и выпускают изотермические кузова на шасси МАЗ с ПКХУ «Carrier» (средней грузоподъемности) и изотермические полуприцепы с ПКХУ «Thermo King». Холодильное оборудование, как правило, компануется в виде двух блоков, при этом испаритель (воздухоохладитель) находится внутри изотермического кузова, а остальное оборудование располагают на его передней торцевой части. Изотермические кузова всех классов из пенополистирола или сэндвич панелей из пенополиуретана на автотранспорт любой грузоподъемности изготавливают на ООО «МАЗ-Купава». Качество теплоизоляции проверяется с помощью инфракрасной термографии и выдается гарантийный паспорт. Класс изотермического кузова по международным стандартам АТР определяют при температуре окружающей среды t_{oc}=+30°С по величине коэффициента теплопередачи [1].

Холодильное оборудование должно удовлетворять международным энергетическим, экологическим, гуманитарным стандартам, например, DIN 31052 в странах ЕС. Важным индикатором экологического стандарта являются показатели ODP (Ozon Depleting Potention) и GWP (Global Warming Potention) хладагента. В настоящее время в транспортных ПКХУ наиболее широко применяются хладагенты R134a ($C_2H_2F_4$ с ODP = 0, GWP=420) и R404a (неазетропная смесь R125/R143/R134a в соотношении 44/52/4 с ODP=0, GWP=1600).

Энергетическим эксплуатационным параметром реальной парокомпрессионной машины (ПКХМ) является холодильный коэффициент ε. За эталон обратного термодинамического цикла взят не обратный цикл Карно, а теоретический парокомпрессионный цикл (ТПКЦ), в котором все процессы обратимы, за исключением

внутренних необратимых потерь при дроссельном расширении в терморегулирующем вентиле (ТРВ) [3]. В ТПКЦ механическая работа компрессора на реализацию цикла минимальная. В реальных циклах ПКХМ необратимые потери наблюдаются во всех процессах цикла. Степень энергоэффективности оценивали по отношению $\psi = \varepsilon/\varepsilon_т$ реального и теоретического циклов с одинаковыми давлениями в испарителе $p_о$ и конденсаторе $p_{к,}$ т.е. одинаковыми температурами насыщения хладагента $t_к$ и $t_и$ [3]. Для одноступенчатых ПКХМ, работающих на R134a при $t_к$ = + 30 °С ($p_к$ = 0,77 МПа) и $t_и$ = – 15 °С ($p_и$ = 0,164 МПа) без перегрева значение $\psi \approx 0{,}65$, расход топлива В=1,53 $В_т$ и с перегревом $t_{вс}$= +5°С $\psi \approx 0{,}72$, расход топлива В=1,38 $В_т$ (В, $В_т$ – расход топлива за 1 с данных циклов при одинаковой холодопроизводительности $Q_о$=$О_{от}$, вида топлива и равных индикаторных КПД компрессоров $\eta_и$=$\eta_{ит}$, привода $\eta_{пр}$=$\eta_{прт}$. В основу расчетов взята методика [3].

В ПКХУ АР используются одноступенчатые поршневые компрессора, в основном, малой холодопроизводительности $Q_о$<9,3кВт. Производители указывают характеристики основных узлов ПКХУ, тип привода, приводят номинальное значение холодопроизводительности для разных классов изотерм по стандарту АТР при $t_{ос}$ =+30 °С при дорожных и стояночных режимах работы ПКХУ, мощности двигателя, электродвигателя. Тип привода зависит от холодопроизводительности [1]. В стояночном режиме работы ПКХУ для привода используют резервный электродвигатель переменного тока. Оценочные значения ε при номинальных режимах ε=1,5÷2,8, а расход условного топлива на номинальных режимах работы компрессора при движении АР В≈1,5÷1,9 $В_т$. На расход условного топлива влияют внешние теплопритоки, например, от открывания дверей изотермического кузова. Перед погрузкой изотермический кузов АР охлаждают до требуемой температуры.

Работа ПКХУ всех производителей автоматизирована. Практически во всех ПКХУ используется гибкая система регулирования холодопроизводительности за счет изменения скорости охлаждения, изменения частоты вращения вала двигателя, отключением определенного числа цилиндров компрессора. Это приводит к экономии топлива, электрической энергии при различных режимах работы ПКХУ. Кабинный контроллер (пульт) находится на рабочем месте водителя, что позволяет водителю постоянно контролировать работу ПКХУ во время движения. Микропроцессор ПКХУ большой и средней грузоподъемности должен содержать канал регистрации и контроля температуры (влажности) внутри изотермы для исключения претензий к грузоперевозчику по качеству продукции. Разморозка воздухоохладителя от инея осуществляется автоматически с помощью горячего газа хладагента кабинным контроллером.

Наряду с энергетическим методом по определению энергоэффективности в технической термодинамике широко используется эксергетический метод. Обобщенным показателем эффективности холодильной установки в данном методе является эксергетический КПД η_e=Q_e/N_e, где Q_e – эксергетическая холодопроизводительность (кВт), N_e – эффективная мощность компрессора (кВт). По величине η_e судят о степени совершенства холодильной установки и ценности производимого холода. Величина Q_e=$Q_о$ τ_e, где $Q_о$ – холодопроизводительность (кВт), τ_e=$(T_о–T_{ос})/T_о$) эксергетическая температурная функция (фактор Карно или работоспособность холода); ($T_о$ (К), $T_{ос}$ (К) – температуры испарителя и окружающей среды). Для электрической энергии и механической работы τ_e=1. Эксергетический метод дополняет энергетический и между основными энергетическими параметрами холодильных машин данных методов существует связь η_e=ε τ_e. Эксергия охлажденного воздуха внутри изотермического кузова определяется по технологическим параметрам: температуре, влагосодержанию, химическому составу воздуха внутри изотермы. Методика расчета η_e на основе баланса эксергий и определения необратимых потерь цикла ПКХУ приведена в [4]. Зависимость η_e=f(τ_e) носит сложный характер и выбирают режим с максимальным η_e , т.е. с максимальным значением ε. Для сравнения значений η_e ПКХУ АР различных производителей холодопроизводительность, тип хладагента, класс изотермического кузова должны быть одинаковы. Значение η_e ПКХУ «HwaSung Thermo» H100 при номинальном режиме компрессора при стандарте АТР с использованием R404a и η_e ПКХУ «Carrier» Supra 444 для класса изотермического кузова А составляют η_e=0,44 при дорожном режиме и η_e=0,55 при стояночном режимах.

В холодный период $T_{ос}$ (К)<273К при грузоперевозках многих охлажденных СПП, фруктов $T_{ов}$>273К ПКХУ должно работать в режиме нагрева (теплового насоса). Энергоэффективность оценивается по коэффициенту преобразования теплового насоса.

В заключение выражаем благодарность Кабашникову П.В. ЧП «Термо-колд» за предоставленные материалы по холодильному оборудованию для АР фирмы «HwaSung Thermo».

Список использованной литературы

1. Курылев Е.С., Оносовский В.В., Румянцев Ю.Д. Холодильные установки. – СПб.: Политехника, 2002. – 576 с.
2. Санитарные правила и нормы РБ 2–3.4.15–18.2005 «Государственная санитарно-гигиеническая экспертиза и подтверждение правильности сроков годности (хранения) продовольственного сырья, пищевых продуктов».
3. Быков А.В., Калнинь И.М., Крузе А.С. Холодильные машины и тепловые насосы (Повышение эффективности). – М.: Агропромиздат, 1988. – 287 с.
4. Бродянский В.М., Фратшер В, Михалек К. Эксергетический метод и его приложения. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 288 с.

УДК 641.539:664

Постнов Г.М., кандидат технических наук, доцент,
Червоный В.Н., кандидат технических наук, доцент, Челомбитько В.А.
Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ВОЛН В ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДНО-ЖИРОВЫХ ЭМУЛЬСИЙ ДЛЯ ХЛЕБОПЕКАРНОЙ ОТРАСЛИ

На совремебнном этапе развития человечества возникает необходимость решения проблем рационального использования энергетических и материальных ресурсов, безопасности производств и продукции. Этот вопрос является особенно актуальным для развития пищевой промышленности как стран СНГ, но и многих развитых стран мира.

Для эффективного решения указанных проблем на сегодняшний день существует несколько путей, среди которых одно из главных мест занимает интенсификация технологических процессов в пищевых производствах с использованием ультразвуковых технологий. Использование ультразвука возможно для проведения процессов сушки, резки, коагуляции, растворения и кристаллизации. Однако наиболее эффективным возможно применение ультразвука в процессах диспергирования и эмульгирования.

Вопросу изучения ультразвука, его применение для получения эмульсий посвятили труда отечественные и зарубежные ученые И.Е. Эльпинер, И.А. Рогов, В.М. Горбатов, Ю.Ф. Заяс, В.Н. Хмелев, Б.Г. Новицкий, А.А. Литвиненко, А.И. Некоз, П.М. Немирович, Hao Feng, Gustavo V. Barbosa-Cánovas, Jochen Weiss. Большой вклад в развитие моделирования процессов пищевых производств и показателей качества пищевых продуктов внесли И.М. Федоткин, В.С. Гуць, Н.В. Остапчук, Е.Л. Алексеев [1–5].

По данным исследований, проведенных для изучения процесса ультразвукового эмульгирования, существует несоответствие между результатами ряда исследователей. Отсутствуют окончательные результаты или их корреляции, с помощью которых было бы возможным моделирование изменения среднего размера частиц и распределения частиц по размерам в зависимости от использования акустических параметров ультразвуковой обработки (частоты, удельной энергии, длительности обработки). Этот вопрос становится очень важным для развития пищевой промышленности, поскольку его решение позволит обосновать рациональные параметры ультразвуковой обработки пищевых жиров для получения высококачественных эмульсий, а также способствовать внедрению ультразвуковых технологий в пищевую промышленность.

Так, для получения эмульсий на предприятиях пищевой промышленности зачастую используются аппараты механического действия (смесители, эмульситаторы, гомогенизаторы), существенным недостатком которых является то, что полученная эмульсия имеет в своем составе жировые шарики диаметром до 5,0...10,0 мкм, что значительным образом влияет на качество эмульсий. Перспективный в техническом и технологическом аспектах ультразвуковой способ дает возможность получения эмульсий с жировыми шариками до 0,1 мкм. Это значительно повышает качество эмульсий и расширяет возможности их использования в пищевой промышленности.

Рациональным является использование эмульсий, полученных с использованием ультразвуковой обработки, в технологиях производства хлебобулочных изделий для улучшения органолептических показателей, увеличения пористости, удельного объема,

Таким образом, усовершенствование процесса ультразвукового эмульгирования жиров и их аппаратурное оформление является актуальным научно-техническим заданием.

На первом этапе, исходя из имеющихся представлений о процессе, были поставлены и решены задачи определения рациональной продолжительности обработки, основываясь на показателе заданного критерия качества, которым было избрано разницу изменения температуры водно-жировой эмульсии Δt (τ).

Экспериментальные данные зависимости Δt (τ) свидетельствуют, что 92% полученных данных могут быть аппроксимированы линейной зависимостью. Суммарный коэффициент поглощения является функцией многих параметров. В рамках модели

$$k \cdot P \cdot \tau = \Delta t \cdot G \cdot c \qquad (1)$$

суммарный коэффициент можно записать в виде:

$$\alpha = arctg\left(\frac{2\pi^2 \cdot f^2 \cdot A^2 \cdot c_{зв.} \cdot k}{r^2 \cdot h \cdot c} \cdot \left(r_{випр.}^2 - r^2 \cdot e^{-\frac{4\pi^2 \cdot f^2 \cdot \eta}{c_{зв.}^3 \cdot \rho} \cdot \left(\frac{4}{3}\eta + \frac{\nu - 1}{c_p} \cdot \lambda_m\right) \cdot h}\right)\right), \qquad (2)$$

де P – мощность, расходуемая на нагрев, Вт; τ – продолжительность ультразвуковой обработки, с; Δt – повышение температуры в результате обработки смеси, К; G – масса обрабатываемой смеси, кг; c – теплоёмкость, Дж/(кг·К); f – частота ультразвуковых колебаний, Гц; A – амплитуда ультразвуковых колебаний, м; $c_{зв.}$ – скорость звука, м/с; k – коэффициент полезного действия; $r_{випр.}$ – радиус ультразвукового излучателя, м; r – радиус ёмкости, м; η – коэффициент динамической вязкости среды, Па·с; h – толщина слоя жидкости, м; ρ –

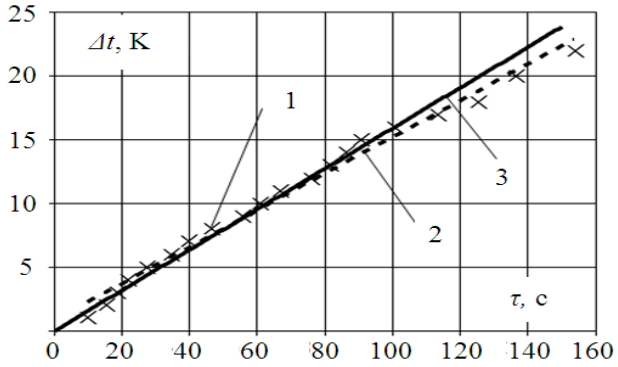
плотность обрабатываемой смеси, кг/м^3; v – отношение удельных теплоёмкостей; c_p – теплоёмкость при постоянном давлении, Дж/(кг·К); λ_m – коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К).

В случае, если показатель экспонентной функции является малой величиной ($e^{\beta} = 1 + \beta$), то будем иметь обычную линейную функцию, а именно:

$$\Delta t = \frac{2\pi^2 \cdot f^2 \cdot A^2 \cdot c_{зв.} \cdot k \cdot \tau}{r^2 \cdot h \cdot c} \cdot \left(r_{випр.}^2 - r^2 + \frac{4\pi^2 \cdot f^2 \cdot \eta \cdot r^2}{c_{зв.}^{\ 3} \cdot \rho} \cdot \left(\frac{4}{3}\eta + \frac{\nu - 1}{c_p} \cdot \lambda_m \right) \cdot h \right) \quad (3)$$

Представленная формула показывает зависимость рациональной продолжительности ультразвуковой обработки от следующих факторов: параметров ультразвуковой колебательной системы, геометрических размеров емкости, характеристики сырья и его количества.

Полученные результаты были подкреплены экспериментальными исследованиями (рис. 1).



1 – экспериментальные значения;
2 – корреляция экспериментальных значений;
3 – расчетная зависимость

Рисунок 1 – Зависимость разницы изменения температуры водно-жировой эмульсии Δt от продолжительности обработки τ при частоте ультразвуковых волн 22 кГц

Исходя из современного анализа представление о процессе по литературным источникам, как определяющую частоту ультразвуковых волн было выбрано значение 22 кГц. Установлено, что рациональная продолжительность ультразвуковой обработки не должна превышать 160 с. Дальнейшее увеличение продолжительности обработки приводит к резкому увеличению температуры получаемой эмульсии, что ухудшает ее качество.

На следующем этапе проведены исследования по выявлению частоты распределения размеров жировой фазы при частоте ультразвуковой обработки 22 кГц для 10, 20 и 30% системы.

Полученные данные свидетельствуют о том, что более высокие значения дисперсности имеет эмульсия с меньшим количеством жировой фазы, то есть количество жировых шариков с размерами до 4 · 10^{-6} м с 10% содержанием жира больше на 11...13%, чем для 30% системы. Однако по продолжительности обработки 135 с распределение частиц жировой фазы для всех видов эмульсии практически одинаков, что обосновывает использование при обработке ультразвуком часть жира 30%.

Исследовано изменение среднего диаметра частиц дисперсной фазы обрабатывающей системы в зависимости от продолжительности ультразвуковой обработки с удельной мощностью ультразвуковой обработки 10, 15, 30 Вт/дм^3. Полученные данные свидетельствуют о том, что увеличение показателя удельной мощности ультразвуковой обработки в три раза (с 10 Вт/дм^3 до 30 Вт/дм^3) приводит к уменьшению показателя минимального среднего размера частиц дисперсной фазы на 43%, т.е. по показателю 3,37 · 10^{-6} м до 2,05 · 10^{-6} м.

Математическая обработка результатов исследования дисперсности с использованием методов регрессионного анализа показала, что показатель среднего диаметра частиц d дисперсной фазы обрабатывающей системы может быть описан математической зависимостью показателей удельной мощности P и длительности τ ультразвуковой обработки. В результате было получено зависимости изменения d от количества удельной энергии ультразвуковой обработки A в обрабатывающих системах с удельной мощностью ультразвуковой обработки 10, 15 и 30 Вт/дм^3.

Таким образом, можно отметить, что максимальное дисперсность имеют эмульсии, которые были обработаны с удельной мощностью ультразвуковой обработки 30 Вт/дм^3. Однако уменьшение показателя удельной мощности в два раза (до 15 Вт/дм^3) увеличивает в два раза производительность и приводит к увеличению значения минимального среднего размера частиц дисперсной фазы на 18% при почти одинаковой продолжительности обработки. То есть использование удельной мощности ультразвуковой обработки на уровне 15 Вт/дм^3 является рациональным и обоснованным.

Список использованной литературы

1. Эльпинер И.Е. Биофизика ультразвука / И. Е. Эльпинер. – М.: Наука, 1973. – 362 с.
2. Заяс Ю.Ф. Ультразвук и его применение в технологических процессах мясной промышленности / Ю.Ф. Заяс. – М.: Пищевая промышленность, 1970. – 292 с.
3. Хмелев В. Н. Ультразвуковые многофункциональные и специализированные аппараты для интенсификации технологических процессов в промышленности, сельском и домашнем хозяйстве / В.Н. Хмелев, А.В. Шалунов, С.С. Хмелев, С.Н. Цыганок, / Алт. гос. техн. ун–т, БТИ. – Бийск: Изд–во Алт. гос. техн. ун–та, 2015. – 687 с.

4. Кавітаційні пристрої в харчовій, переробній та фармацевтичній промисловості / О. А. Литвиненко, О. І. Некроз. П. М. Немирович. З. Кіндрат. – К.: РВЦ УДУХТ, 1999. – 87 с.
5. Ultrasound Technologies for Food and Bioprocessing / Hao Feng, Gustavo V. Barbosa–Canovas, Jochen Weiss. – Springer, New York, 2010. – 678 p.

УДК 663.8

Урбанчик Е.Н., кандидат технических наук, доцент, Станюленис О.О.
Могилевский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОЛУЧЕНИЯ НАПИТКОВ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОРОЩЕННЫХ ЗЕРЕН И СЕМЯН

Недостаток витаминов А, Р, D, Е, С, группы В в современной рафинированной пище для человека проявляется в постоянной усталости, нервном напряжении, снижении работоспособности. В последние десятилетия энергозатраты у человека снизились в 2–3 раза, соответственно должно было снизится и потребление пищи, иначе приобретается излишний вес. Однако, если потребность в жирах и углеводах снизилась, то потребность в витаминах и минералах осталась прежней. Витамин А необходим для нормального зрения, отвечает за состояние кожи и слизистых оболочек, нужен для роста организма, работы иммунной системы. Витамины группы В участвуют в тканевом дыхании и выработке энергии. При недостатке витаминов группы В появляются анемия, слабость, нарушение зрения, повышенная утомляемость, уменьшение аппетита, зуд и жжение кожи, отеки, тяжесть в ногах. Витамин Р следит за прочностью и одновременно проницаемостью стенок сосудов и капилляров. Витамин D отвечает за обмен кальция и обеспечивает нормальный рост и развитие костных тканей. Витамин Е защищает клетки от повреждения, необходим для регенерации тканей и работы репродуктивной системы. Витамин С – мощный антиоксидант, регулятор окислительно–восстановительных процессов. От этого витамина зависит и состояние психики, нервов и просто хорошее настроение [1, 2, 3].

Растительное сырье является очень ценным источником витаминов, его использование практически исключает возможности передозировки и возникновения побочного действия, которые неизбежны при длительном и неконтролируемом употреблении синтетических витаминных препаратов. Количество витаминов в пророщенных зернах и семенах возрастает. Так, в сухих семенах пшеницы содержание витамина С – 1,07 мг/100г, а в проростках (пятые сутки проращивания) – 8,40 мг/100г. (рисунок 1)

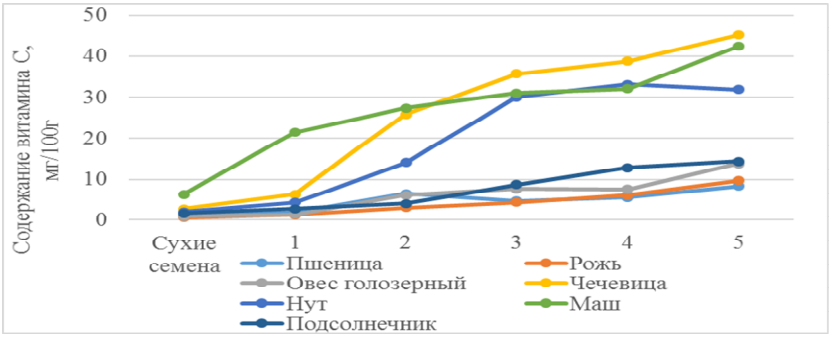


Рисунок 1 – Содержание витамина С в сухих и прорастающих семенах (мг/100г)

Целью настоящей работы является выработка первичных рекомендаций по разработке рецептуры коктейля, обогащенного витамином С и водорастворимыми антиоксидантами, на основе пророщенного зерна и семян. Исходным сырьем выбираем распространенные культуры: пшеницу, рожь, овес, чечевицу, нут, маш, подсолнечник (рисунок 1).

Содержание витамина С в проростках по сравнению с сухим семенем возрастает: у пшеницы в 7,8 раза, ржи в 16,6 раза, овса голозерного в 15,7 раза, чечевицы в 15.9 раза, нута в 15.6 раза, маша в 6,6 раза, подсолнечника в 8,7 раза. Соответственно, основой для коктейля, наиболее богатой по витамину С является пророщенная чечевица.

Для придания гаммы вкуса добавляем к основе измельченные фрукты, соки, богатые витамином С. Выбираем апельсины, малину, киви, грейпфрутовый сок (рисунок 2).

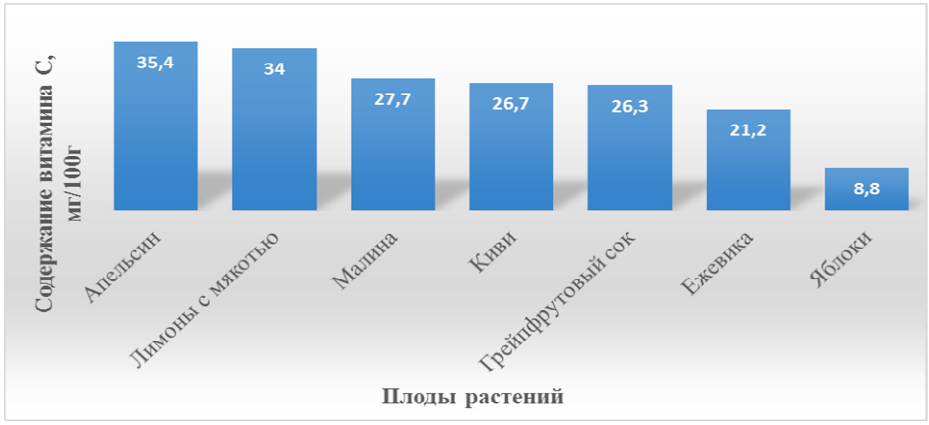


Рисунок 2 – Содержание витамина С в плодах некоторых растений (мг/100г)

В пророщенных семенах определялось суммарное содержание антиоксидантов (рисунок 3). Основная функция антиоксидантов – способность тормозить, уменьшать интенсивность свободнорадикального окисления и нейтрализовывать свободные радикалы путем обмена своего атома водорода (в большинстве случаев) на кислород свободного радикала. Свободные радикалы (СР) – это электрически нейтральные атомы или молекулы, имеющие непарный электрон на внешней электронной оболочке. Они являются весьма реакционно-способными, т. к. имеют тенденцию спаривать этот электрон с аналогичным электроном в другом свободном радикале, либо удалять его из атома путем электронного излучения. Следовательно, свободные радикалы могут быть как окислителями (акцепторами), так и восстановителями (донорами). Стационарная концентрация свободных радикалов в клетках всегда очень мала. СР участвуют в нормальном функционировании живых клеток и тканей, а также в развитии некоторых патологических состояний [4].

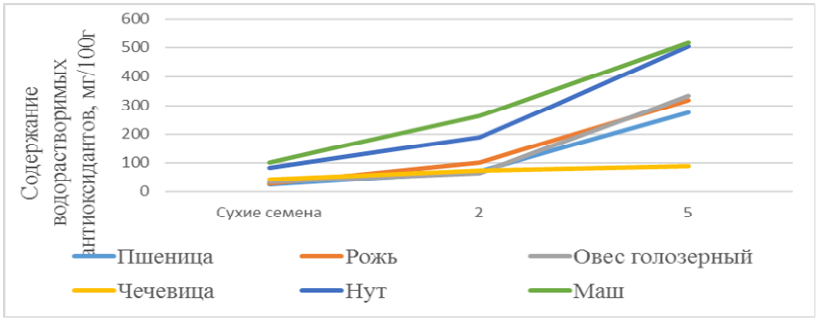


Рисунок 3 – Суммарное содержание водорастворимых антиоксидантов в сухих семенах и проростках (мг/100г)

Соответственно, для приготовления коктейля, наиболее обогащенного витамином С и водорастворимыми антиоксидантами рекомендуются пророщенные зернобобовые на третьи сутки проращивания в сочетании с апельсином, малиной, киви, грейпфрутовым соком.

Список использованной литературы

1. Богданова А.В. // Живые витамины. – СПб.: Издательство «Крылов», 2010. – 66 с.
2. Вечерская И. //100 рецептов блюд, богатых витамином В. Вкусно, полезно, душевно, целебно – М.: Центрполиграф, 2013. – 159 с.
3. Шаскольская Н.Д., Шакольский В.В. // Самая полезная еда: Проростки. – СПб.: Веды, Азбука-Аттикус, 2011. – 192 с.
4. Свирид В.Д. и др.// Курс обзорных лекций по специальности Медицинская экология – Минск: МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2012. – 108 с.

УДК 663.26:664.68

Городисская Е.В., Гревцева Н.В., кандидат технических наук, доцент,
Самохвалова О.В., кандидат технических наук, профессор
Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина
Савченко О.Н., кандидат технических наук, доцент
Черниговский национальный технологический университет, Украина

ПРИМЕНЕНИЕ ПОРОШКА ИЗ ВИНОГРАДНЫХ КОСТОЧЕК В ПРОИЗВОДСТВЕ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Производство кондитерской продукции, в отличие от хлебопекарной, макаронной и некоторых других отраслей пищевой промышленности, является болем энергоемким. Значительную часть стоимости готовых изделий составляет сырье. Для изготовления мучных и сахаристых кондитерских изделий производственники используют сырье местных сельхозпредприятий – муку, сахар, патоку, молоко и другое, которое находится в товарном количестве в Украине и цены на него относительно стабильны. Этого нельзя сказать о производстве шоколадных изделий и глазури. На кондитерском рынке уже длительное время наблюдается тенденция повышения спроса на шоколадно-глазированную продукцию. Для ее производства используется дорогостоящее импортное сырье, в частности, продукты переработки какао-бобов (какао тертое, какао-порошок, какао-крупка, какао-масло) [1].

Бобы какао выращивают в странах с тропическим и субтропическим климатическим поясом. Потребность в какао-продуктах на мировом рынке постоянно растет, их стоимость зависит от колебаний курса доллара, от урожайности какао-бобов и может непредсказуемо меняться. Такая нестабильная аграрно-экономическая ситуация мешает работе предприятий и заставляет производственников повышать цены на продукцию.

В связи с этим остро встает вопрос поиска альтернативного дешевого, нестандартного сырья, которое не влияло бы на консистенцию готового продукта и обеспечивало его надлежащее качество. Такое сырье должно быть не энергоёмким, не требовать больших затрат на его переработку, быть технологичным и доступным.

При внедрении в производство нетрадиционных видов сырья необходимо учитывать требования к рациону питания современного человека. Стремительный темп жизни, хронический дефицит времени, малоподвижный образ работы, употребление фаст-фудов приводят к несбалансированному питанию, которое является одной из причин возникновения хронических заболеваний. Ожирением, сахарным диабетом, заболеваниями щитовидной железы, сердца и сосудов страдают не только взрослые, но и дети. К тому же, ухудшение экологической ситуации как в стране, так и во всем мире и усиление требований покупателей к качеству и безопасности пищевых продуктов является предпосылками создания кондитерской продукции оздоровительного направления для всех слоев населения.

Учеными и практиками уже длительное время ведется разработка технологий изделий с улучшенными потребительскими свойствами, что предусматривает снижение энергетической и повышение пищевой ценности, обогащение их состава биологически активными компонентами, совершенствование органолептических показателей. Одним из путей решения подобных задач является использование в производстве кондитерских изделий продуктов переработки растительного сырья (фруктовых и овощных порошков, паст, пюре, концентратов) [2]. Также продолжается поиск альтернативы какао-порошку. В этом направлении известен отечественный и зарубежный опыт использования кэроба – порошка из плодов рожкового дерева, а также семян виноградных выжимок – отходов производства соков и вин, которые ежегодно скапливаются в больших количествах на винодельческих предприятиях при переработке винограда.

Кэроб – порошок, который получают из сушеных плодов (стручков) субтропического вечнозеленого растения семейства бобовых – рожкового дерева Ceratonia siliqua L. По органолептическим и физико-химическим показателям порошок из кэроба очень похож на какао-порошок, но имеет ряд особенностей. В отличие от какао–порошка порошок из кэроба светлее, сладкий за счет высокого содержания в нем натуральной сахарозы, фруктозы и глюкозы, богат витаминами и минеральными веществами. Кэроб часто встречается в составе шоколада, конфет и глазури. Однако территориальное и ценовое преимущество остается за сырьем местного происхождения. Местным заменителем какао-порошка могут служить продукты переработки виноградных выжимок – порошки из виноградных косточек и из виноградной кожицы. Они имеют сходные свойства с какао–порошком и могут заменить долю этого дорогостоящего импортного сырья в глазированной или шоколадной продукции. Известно, что виноградные косточки использовали в технологии изготовления шоколада и глазури еще во времена Советского Союза. Существует несколько способов переработки косточек: сбраживание, прессование их в пласты с последующим измельчением до крупки; высушивание виноградного жмыха при различных температурных условиях с последующим перетиранием с сахаром; получение порошков путем криас-замораживания; высушивание семян винограда в несколько этапов при температуре не выше 60° С с последующим измельчением до тонкодисперсного порошка с размером частиц не более 30 мкм и т.д. [3].

Косточки винограда имеют прочную структуру и при степени измельчения, подобной муке первого сорта, порошок из них имеет небольшой характерный хруст. Поэтому косточки должны быть растерты до размера частиц 20…50 мкм. При такой дисперсности порошок виноградной косточки по размерам можно сравнить с

натуральным какао-порошком. Он приобретает похожую реологию и цветность, приятный вкус и хорошие органолептические характеристики.

Учеными Харьковского государственного университета питания и торговли уже несколько лет ведутся исследования свойств и показателей качества порошков из виноградных выжимок, полученных с помощью различных технологий из разных сортов винограда. Исследовано использование порошков из виноградных выжимок в технологии мучных кондитерских изделий в качестве заменителя какао-порошка и биологически активной добавки. Разработаны новые технологии изделий из бисквитного, песочного и дрожжевого теста с использованием криас-порошков из виноградных выжимок [3].

В данной работе использовали порошок из виноградных косточек (ПВК) производства фирмы «Орион» (г. Одесса, Украина), который выпускается под торговой маркой «Олео Вита» из выжимок южно-украинских сортов винограда. Технология порошка предполагает подсушивание виноградных выжимок при температуре не более 60° С, их тщательную очистку и сепарацию, что позволяет разделить выжимки на отдельные фракции и добиться практически полного удаления примесей. Из косточек холодным прессованием получают виноградное масло, а грейп-кейк, который остался после прессования, и представляет собой твердые пластины или гранулы, тщательно измельчают и получают тонкодисперсный порошок виноградных косточек с содержанием жира 8...9% и ниже. Он имеет влажность 6,0...7,0%, содержит белки (16,0...20,0%), дубильные вещества (2,0...8,0 %), кофеин и теобромин (до 4,0%), в его состав также входят соединения, обладающие антиоксидантной активностью – антоцианы, ресвератрол, витамины А, Е, β-каротин и другие.

Нами исследованы физико-химические, микробиологические характеристики ПВК, а также содержание в нем тяжелых металлов, наличие нитратов, нитритов, афлатоксинов. Установлено, что по физико-химическим свойствам ПВК не уступает порошку какао, а по показателям безопасности даже превосходит его. В настоящее время продолжаются исследования химического, в том числе, полифенольного состава порошка из виноградных косточек.

В производственных условиях отработана технология кондитерской жировой глазури с добавлением ПВК, изготовленной на кондитерских жирах лауринового и нелауринового типа. Установлено, что замена до 50% какао-порошка исследуемой добавкой позволяет получить глазури с высокими показателями качества, однако это требует регулирования реологических свойств массы путем использования разжижителей.

Установлено, что по физико-химическим, реологическим, микробиологическим показателям качества и показателям безопасности готовая глазурь и глазированные изделия не уступают традиционной продукции с какао-порошком.

Таким образом, порошок из виноградных косточек является недорогой перспективной отечественной добавкой, которая, с одной стороны, обеспечивает снижение себестоимости шоколадно-глазированных кондитерских изделий за счет уменьшения рецептурного количества какао-порошка, а с другой – способствует их обогащению физиологически-функциональными ингредиентами.

Список использованной литературы

1. Єрмак С. О. Інноваційні аспекти розвитку ринку кондитерських виробів України / С. О. Єрмак, В. В. Плотницька // БІЗНЕСІНФОРМ. – 2016. – № 11. – С 398–403.
2. Турчиняк М К. Актуальність використання нетрадиційних добавок у харчових продуктах / М. К. Турчиняк // Товарознавчий вісник Львівської комерційної академії. – Львів, 2014. – №7. – С. 193–198.
3. Лисюк Г. М. Нові напрями використання вторинних продуктів переробки винограду у виробництві борошняних виробів / Г. М. Лисюк, Н. В. Верешко, А. М. Чуйко. – Х. : ХДУХТ, 2011. – 174 с.

УДК 641.1:637.56–029.38

Васильева Е.А., кандидат технических наук, доцент
Киевский национальный торгово-экономический университет, Украина

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУФАБРИКАТА НА ОСНОВЕ ПЕКТИНОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ

Одним из важнейших условий здоровья человека, его работоспособность, устойчивость организма к заболеваниям и продолжительность жизни, является сбалансованное полноценное питание, которое предусматривает употребление в пищу биологически активных продуктов.

К числу наиболее перспективных, с точки зрения функциональных свойств и направлений использования в производстве продуктов питания, относятся полуфабрикаты на основе плодов и овощей. Из их многообразия – пюре, паст, гомогенатов, соков отдают предпочтение полуфабрикатам высокой степени готовности.

Полуфабрикаты на основе растительного сырья представляют собой пюре из исходного сырья и содержат значительное количество полезных для человека, в том числе биологически активных веществ – витаминов, микроэлементов, пищевых волокон, красящих веществ, моно-дисахаридов, пектиновых веществ, инулиносодержащих веществ.

На современном уровне развития фармацевтической и пищевой промышленности огромное значение уделяется получение природного инулина и олигофруктанов, для дальнейшего его использования, как источник моносахаридов.

Одним из источников растительного сырья для производства полуфабрикатов для сладких блюд являются плоды айвы. Благодаря высокому содержанию биологически активных веществ (полифенолов, витаминов, пектиновых и минеральных веществ) айва признана ценным продуктом питания человека. Среди других плодов айву, в первую очередь, выделяет высокое содержание пектиновых веществ. Пектины считаются эффективным способом при лечении сахарного диабета. С технологических позиций пектины используются как функционально-технологические ингредиенты, которые владеют определенными структурообразующими свойствами.

На основания полученных литературных данных и серии проведенных ранее экспериментов, органолептической оценки продуктов, как кислые агенты натурального происхождения были выбраны – пюре черноплодной рябины и пюре кизила. Выбор был обусловлен химическим составом и свойствами растительного сырья, содержанием минеральных веществ и витаминов.

Плоды кизила отличаются приятным вкусом, ароматом, наличием питательных веществ, а также богатым содержанием биологически активных соединений, благодаря которым кизил обладает целебными свойствами. Органолептическая оценка плодов различной формы кизила свидетельствует, что они имеют кисло-сладкий вкус и приятный аромат, который зависит от содержания эфирных масел.

Плоды некоторых сортов (Евгения, Элегантный. Янтарный, Елена) обладают сладко-кислым вкусом, содержание глюкозы и фруктозы в них достигает до 85..95% от общего содержания сахаров. Большое количество сахаров и высокая кислотность от 1,0% до 2,5% делает плоды кизила перспективным сырьем для использования в диетическом питании. Содержание клетчатки в среднем 1,5…1,9%, пектиновых веществ 0,8…1,18%. Плоды кизила являются источником биологически активных веществ – биофлавоноидов, представленных группами: антоцианов, катехинов, флавонолов, лейкоантоцианов.

Нами была поставлена цель изучения содержания полифенолов в сортах кизила распространенных в Украине. Полифенольные соединения кизила представлены катехинами, лейкоантоцианами, антоцианами, флавонолами. Количество катехинов в плодах разных форм изменяется незначительно и составляет 282,0–370,0 мг %, исключением является сорт Сырецкий, содержащий 188,0 мг%. Количество антоцианов в свежих плодах кизила составляет от 674…850мг%, флавонолов 62,5–87,8 мг%. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Полифенолы плодов различных сортов кизила (в пересчете на сырое вещество, мг %)

Форма, сорт	Катехины	Флавонолы	Лейкоантоцианы	Антоцианы	
				мякоть	кожура
Лукьяновский	252,0	112	212,0	102,0	707,0
Элегантный	310,0	72,0	110,0	102,0	773,0
Сырецкий	188,0	87,0	175,0	36,0	802,0
Выдубецкий	82,0	72,5	180,0	110,0	766,0
Евгения	317,0	75,0	187,0	70,0	766,0

Анализируя данные можно утверждать, что содержание лейкоантоцианова в плодах меньше, чем катехинов, – от 112,0 до 212,0 мг %. Наибольшее количество лейкоантоцианов у сортов Лукьяновский и Евгения. Флавонолов в различных сортах кизила содержится от 72,5 –87,0 мг % до 112 мг % в сортах Лукьяновский.

С целью исследования параметров кислотного гидролиза полифруктанов айви и установления закономерностей процесса накопления фруктозы была изучена возможность использования натурального растительного сырья. В качестве контроля были выбраны условия кислотного гидролиза модельной системы айви в 1% растворе лимонной кислоты.

Процесс гидролиза контролировали по содержанию фруктозы в смеси. Данные эксперимента приведены на рисунке 1.

Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что процесс гидролиза полифруктанов в среде, которую создают кислые агенты отличается от процесса, который протекает в водном растворе с фиксированной кислотностью. Было установлено, что в модельной системе с введением пюре черноплодной рябины образовалось 7,0…8,0% фруктозы, пюре кизила – 9,5…11,0% фруктозы.

Таким образом, можно утверждать, что присутствие органических кислот плодов кизила способствует интенсивному накоплению полифруктанов при гидролизе айвы.

С целью определения оптимальных условий гидролиза полифруктанов модельной системы «айва–кизил» нами были проведены исследования их кислотного гидролиза. Содержание пюре кизила составляло 10, 20, 30% от количества пюре айвы.

Процесс гидролиза контролировали по содержанию в смеси фруктозы. Данные эксперимента приведены на рисунке 2.

Таким образом, из приведенных экспериментальных данных можно сделать вывод, что с увеличением количества пюре кизила до 28,0…30% в системе образуется фруктоза наиболее активно.

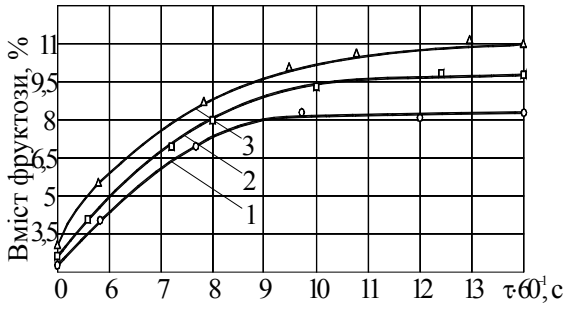


Рисунок 1 – Влияние растительных добавок на кинетику гидролиза полифруктанов айвы

1 – пюре черноплодной рябины; 2 – пюре кизила; 3 – контроль

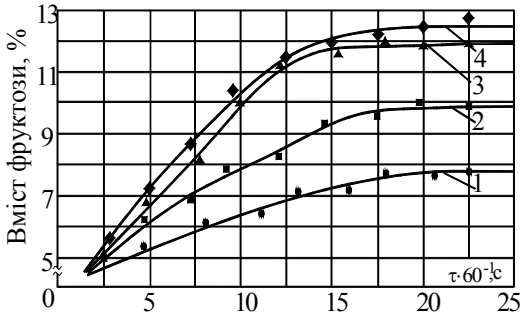


Рисунок 2 – Влияние пюре кизила на кинетику гидролиза полифруктанов айвы

1,2,3 – содержание пюре кизила 10,20,30% соответственно, 4 – контроль

Оптимальные параметры процесса кислотного гидролиза полифруктанов айвы следующие: время гидролиза – 17…20 минут, кислотность среды 3,3…5; температура 87…90ºС.

Особое внимание необходимо обратить на тот факт, что при добавлении пюре кизила в полуфабрикат на основе айвы в количестве 28…30% продукт обогащается пищевыми красителями антоцианового происхождения.

Присутствие антоцианового пигмента в количестве 220…240мг/100г дает возможность получить натуральные красящие вещества, которые имеют высокую биологическую ценность и беспечны для здоровья. Учитывая высокую стоимость натуральных красителей, мы считаем, что необходимо продолжать поиск стойких и дешевых натуральных красителей природного происхождения.

Таким образом, полученные данные позволяют прогнозировать создание кулинарных продуктов с функциональной нагрузкой, особенно сладких блюд и кондитерских изделий, без использования искусственных кислых веществ.

Список использованной литературы

1. Ким В.В., Харитонов Д.В., Щербаков Э.Г. Зарубежный опыт использования пребиотиков // Молочная промышленность. – 2001.– №2. – С. 31–32.
2. Denny C. Emulsification smooths the way //Food ingredients and process.–1992. – Vol. 62, №1.–P. 87–90.
3. Nutrients //Food Technology. – 1993. – Vol.47, №3. – P. 45–46.
4. Пат. 5556659 США, МПК [6] A 23 G 9/04. Preparation of reduced-calorie coated frozen confectionery / De Pedro Mayda T., Estiandan Fe S., Talbot Michael L., Traitler Helmut (США)–N 566164; Заявл. 01.12.95; Опубл. 17.09.96; НПК(НКИ) 426/302. – 5 с.
5. Dick Eberhard.Instantgelatinen fur Desserts und Cremetorten: Verbraucher wunscht einfache Zubereitung // Ernahrungsindustrie. – 1998, N 5. – S. 6–8.

УДК. 637.5:579.67

Украинец Е.А., Зусько Е.В., Грегирчак Н.Н., кандидат технических наук, доцент
Национальный университет пищевых технологий, Украина

ИСЛЕДОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ НОВОЙ РЕЦЕПТУРЫ

В связи с общемировой урбанизацией наиболее динамично в мясоперерабатывающей отрасли развивается рынок полуфабрикатов.

Полуфабрикаты – это различные пищевые продукты, поступающие в продажу приготовленными для дальнейшей кулинарной обработки. Популярность их обусловлена, прежде всего, удобством в использовании и экономией времени на приготовление [1]. Но покупателей все чаще интересует не стоимость продукции, а наличие в составе продукта полезных для здоровья ингредиентов, также качество и безопасность изделий, используемых в питании.

На сегодня при приготовлении мясных изделий в качестве добавок используют различные овощи и фрукты, мучные изделия, растительные жиры,
пряности, специи, которые в своем составе содержат большое количество биологически активных веществ [2,3].

Так, например, отвар из луковой шелухи богатый витаминами А, В, С, Е, микро- и макроэлементами. В состав отвара из луковой шелухи входять также фитонциды, которые имеют антимикробные свойства, особенно к кишечным и патогенным микроорганизмам, золотистому стафилококку и α-гемолитическим стрептококкам. Добавление отвара из луковой шелухи и кверцетина в рецептуру мясных изделий способствует длительному хранению изделий и обусловленот их антимикробным действием [4,5].

Поэтому, разрабатываются новые рецептуры мясных изделий, которые бы обеспечили более длительный срок хранения продуктов и способствовали улучшению их вкусовых свойств. Кроме того, целесообразным было исследовать изменения динамики микробиологических показателей микрофлоры полуфабрикатов с использованием отвара из луковой шелухи и кверцетина.

Изучение микробиологического состава мясных полуфабрикатов проводили в соответствии с основными методиками, утвержденными Министерством здравоохранения Украины, и государственных стандартов.

Для исследования было выбрано 2 образца рубленых полуфабрикатов (на основе курятины, свинины и говадины с добавками отвара из луковой шелухи и кверцетина). В качестве специй для приготовления всех образцов использовали соль и перец чорный.

С целью исследования динамики изменения показателей микробиологической безопасности и стабильности мясных полуфабрикатов в процессе хранения, анализ проводили сразу после приготовления, а также на 5-й, 15-й, 25-й и 30-й день хранения. Исследуемые образцы хранили при температуре –12 °С. Также создавали провокационные условия, а именно хранили полуфабрикаты при температуре +21 ˚С, для определения микробиологической стабильности показателей .

На каждом этапе контролировали количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАМ), наличие бактерий группы кишечной палочки (БГКП), мезофильные сульфитредуцирующие клостридии и стафилококк (*Staphylococcus aureus*), количество дрожжей и плесневых грибов.

При исследовании микрофлоры рубленых полуфабрикатов было установлено, что каждый образец характеризуется своей определенной особой микрофлорой (таблица 1). Анализ колоний мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов на МПА показал, что они характеризуются малыми и средними размерами, белым, коричневым и желтым окрасом, равными и неравными краями. Основная часть микроорганизмов – коковые бактерии, клетки которых размещаются одиночно или скоплениями, аэробы.

Таблица 1 – Характеристика морфотипов микроорганизмов, выделенных из полуфабрикатов

Мясное изделие	Отношение к кислороду	Тип колоний	Размер колоний	Форма клеток
Полуфабрикаты контроль	аэробные	Круглые, белого цвета	малый	Коки, размещаются одиночно
	аэробные	Белые, с ризоидными краями	средний	Палочки, размещаются скоплениями
Полуфабрикаты с экстрактом луковичного шелухи	аэробные	Круглые, белого цвета	малый	Коки, размещаются одиночно
	аэробные	Круглые, коричневого цвета	малый	Коки, размещаются скоплениями
Полуфабрикаты с кверцетином	аэробные	Круглые, белого цвета	малый	Коки, размещаются одиночно
	аэробные	Круглые, желтого цвета	малый	Коки, размещаются скоплениями

Микробиологический контроль мясных полуфабрикатов показал, что в течении 30 дней хранения при температуре –12 °С, независимо от добавок, которые использовали при их приготовлении, они соответствуют установленным санитарно-микробиологическим нормативам и являются безопасными для потребления, поскольку превышение КМАФАнМ (таблица 2) и количества плесневых грибов не наблюдалось.

Таблица 2 – Микробиологические показатели определения КМАФАнМ в полуфабрикатах

Название продукта (Полуфабрикаты рубленые)	КМАФАнМ, КОЕ / г	
	норматив	результат
контроль	1×10^7	$<10^4$
с экстрактом луковичной шелухи		6×10^4
с кверцетином		$1{,}3\times10^5$

В условиях провокационного тестирования общее количество микроорганизмов находилось в пределах нормы. Стафилококка в 0,01 г, БГКП в 0,001 г и сульфит-редуцирующих клостридий в 0,1 г исследуемых образцах не обнаружено, что свидетельствует о соблюдении всех надлежащих санитарно-гигиенических требований.

Микробиологический анализ исследуемых мясных полуфабрикатов с кварцетином и отваром луковой шелехи показал, что они являются безопасными для потребления в течение всего срока годности. Количество грибов в образцах в течение всего срока хранения невысоко. БГКП, сульфитредуцирующих клостридий и золотистого стафилококка в полуфабрикатах не обнаружено, что свидетельствует о соблюдении санитарно-гигиенических норм при их изготовлении.

Список использованной литературы

1. Пешук Л. В. Технологія нутрієнтно-адекватних продуктів з використанням нетрадиційної сировини у геродієтичному харчуванні // Харчова наука і технологія. – Одеса.: ОНАХТ. – 2011. – №2 (15). – С. 8 – 12.
2. Використання маринадів у технології приготування страв із м'яса / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.hduht.edu.ua.
3. Технологія приготування та відпуск страв з котлетної маси м'яса / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://proftekhosvita.org.ua.
4. Кверцетин – мощное оружие против комплекса болезней цивилизации // Medical Nature. – 2013. – № 1. – С. 6–9.
5. Стадницька Н.Є., Комаровська–Порохнянець О.З., Кіщак Х.Я. Рослини зпротимікробними властивостями // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – 2011. – №700. – С. 111–116.

УДК 664.641.4

Писарец О.П., кандидат технических наук
Институт продовольственных ресурсов НААН Украины, г. Киев
Дробот В.И., доктор технических наук, профессор
Национальный университет пищевых технологий, г.Киев, Украина

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КУКУРУЗНЫХ ХЛОПЬЕВ В ТЕХНОЛОГИИ ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА

В наше время, все более массовой становится потребность населения в продуктах с функциональными свойствами. Для решения этой потребности ученые и производители ориентируются на разработку продовольственных товаров с определенными функциональными свойствами, путем введения в рецептуру традиционных продуктов питания необходимых биологически активных веществ.

Продукты переработки крупяных культур содержат ценные природные компоненты: пищевые волокна, микро- и макроэлементы, витамины, уникальные минорные соединения, что свидетельствует о целесообразности использования их в хлебопечении. Применение этих продуктов в технологии хлеба дает возможность создавать новые изделия с богатым химическим составом, за счет взаимного обогащения эссенциальными веществами разнообразных зерновых и крупяных культур [1].

Кукуруза имеет разнообразное применение в производстве как продовольственных, так и не продовольственных товаров. На сегодня зерно кукурузы имеет большое значение, так как оно является исходным сырьем для получения более 150 товаров. Для продовольственного назначения ее перерабатывают в мукомольной и крупяной промышленности (производство муки, крупы, хлопьев, экструдатов), а также в качестве сырья в крахмалопаточной, масложировой, спиртовой и консервной промышленности. Специальную кукурузную муку используют для изготовления продуктов детского питания [2].

Так, кукурузные хлопья богаты липидами, в составе жирных кислот преобладают полиненасыщенные – линолевая и линоленовая, пищевыми волокнами, макро- и микроэлементами такими, как К, Mg, Р, витаминами группы В, токоферолом, бета-каротином [2]. Это свидетельствует о целесообразности использования их в хлебопечении с целью обогащения хлеба и расширения ассортимента функциональных хлебобулочных изделий.

Хлебопекарные свойства продуктов переработки крупяных культур определяются их белково-протеиназным и углеводно-амилазным комплексами, а также водопоглотительной способностью. Эти показатели в определенной мере зависят от агротехнических условий выращивания культуры, наличия параметров и стадий гидротермического обработки.

Белки кукурузы и продукты ее переработки представлены в основном проламинами (зеин) и глютелинами, слабо набухающими и не образующими клейковину [3].

Проведенными исследованиями установлено, что кукурузные хлопья имеют низкие хлебопекарные свойства. В них содержится меньше собственных сахаров, они имеют низкую сахаробразующую способность и соответственно не высокую газообразующую способность по сравнению с пшеничной мукой, водопоглотительная способность кукурузных хлопьев в 2 раза больше, чем пшеничной муки. Это в первую очередь связано с особенностью технологии их приготовления, а именно с гидротермической обработкой, в результате которой снижается активность ферментов, частично денатурирует белок, клейстеризуется крахмал.

Для определения технологической эффективности использования кукурузных хлопьев в смеси с пшеничной мукой в производстве хлебобулочных изделий, исследовали влияние количества кукурузных хлопьев в смеси на технологический процесс и качество изделий. С этой целью готовили образцы смесей содержащих пшеничную муку 1 сорта и кукурузные хлопья в соотношении 95:5, 90:10 и 85:15 соответственно. Из приготовленных смесей, в лабораторных условиях, выпекали образцы хлеба. Контролем служил образец из пшеничной муки 1 сорта.



Рисунок 1 — Удельный объем хлеба

Установлено, что с увеличением в смеси количества кукурузных хлопьев с 5 до 15 % конечная кислотность теста повышается на 0,2–0,6 град., вследствие более высокой кислотностью Продолжи–тельность выстаивания увеличивается на 3–12 мин в результате низкой сахар–образующей способности.

Результатами исследований установлено (рис. 1), что использование кукурузных хлопьев в смеси сопрово–ждается уменьшением удельного объема, пористости, ухудшением состояния мякиша, но улучшением формоустойчи–вости хлеба. Это в большей степени проявляется при содержании в смеси более 10 % кукурузных хлопьев: удельный объем изделий уменьшается на 9,2 %, пористость – на 10 %. Наблюдается улучшение формоусойчивости всех образцов с кукурузными хлопьями. Это, вероятно, связано с тем, что частицы хлопьев в процессе брожения и выстивания тестовых заготовок встраиваются в клейковинный каркас, набухают, тем самым предотвращая расплывание заготовки. Наряду с этим, все образцы из исследуемых смесей, по сравнению с образцом из пшеничной муки, имели более ярко окрашенную корку хлеба и желтоватый мякиш с включениями хлопьев, приятный вкус и запах кукурузы.

В результате проведенных исследований установлено, что при обогащении хлебобулочных изделий ценными природными компоненты кукурузных хлопьев снижаются основные показатели их качестве. Для улучшения качества пшеничного хлеба с кукурузными хлопьями очевидно необходимо применение технологических операций направленных на интенсификацию брожения теста и его реологических свойств.

Список использованной литературы

1. Шаззо А. А. Существующие и перспективные направления комплексной переработки зерна кукурузы / А. А. Шаззо, Е. А. Бутина, Е. О. Герасименко // Новые технологии. — 2011. — № 2. — с. 54—58
2. Шаншарова Д.А. Исследования качества пшеничного хлеба с применением крупы кукурузы / Д.А. Шаншарова // Хранение и переработка зерна. — 2010. — №5(131). — с. 53—55.
3. Жигунов Д.А. Мучные смеси из зерновых культур. / Д.А. Жигунов, О.С. Волошенко. — Одесса: Освіта України, 2013. — 156 с.

УДК 664

Лилишенцева А.Н., кандидат технических наук, доцент, Бойко М.Ю.
Белорусский государственный экономический университет, г. Минск

КОМБИНИРОВАННЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ

Одним из основных направлений современной пищевой отрасли является получение комбинированных продуктов питания, обладающих высокой пищевой и биологической ценностью, а также профилактической направленностью. Комбинированные продукты, получаемые на основе высококачественного сырья животного и растительного происхождения, представляют собой единое целое из отдельных элементов, индивидуально не обеспечивающих оптимальные органолептические, физико-химические, энергетические и другие свойства.

В области здорового питания больший уклон делается в сторону создания продуктов с поликомпонентным составом, имеющих основные нутриенты и микронутриенты, к которым относятся витамины и минеральные вещества. Производство таких продуктов представляется актуальным, поскольку они способны поддержать иммунную систему, и, как следствие, сохранить и укрепить здоровье человека.

В современную эпоху одним из важнейших ресурсов является время. Из-за его нехватки люди предпочитают питаться тем, что легко и быстро приготовить, что не требует дополнительных усилий. Поэтому необходимо предлагать такие продукты, которые могут обеспечивать полноценное питание [1].

Комбинированные продукты способны удовлетворить потребность организма человека в сбалансированном рациональном питании. Особую популярность приобретают многокомпонентные обеденные блюда готовые к употреблению или же предназначенные для разогрева в микроволновой печи и упакованные в полимерные материалы. В связи с современным темпом жизни населения, а также с недостаточной сбалансированностью питания отдельных групп населения изучение вопросов связанных с разработкой консервированных продуктов профилактического назначения является весьма актуальным.

Изменение демографической ситуации в мире оказывает непосредственное влияние на рынок продуктов питания. В развитых странах население сокращается и стареет, а потребители всё чаще начинают заботиться о своём здоровье, а, следовательно, стараются следить за своим питанием. Среди лидеров на рынке продовольственных товаров выступают и готовые консервированные обеденные блюда. Упаковка и внешний вид таких товаров играет немаловажную роль, поскольку не каждый потребитель, выбирая консервированный продукт, обращает внимание на его состав. Большинство покупателей, приобретая консервированный продукт в жестяной или стеклянной банке, как одной из наиболее популярных видов упаковки, ориентируются на информацию, представленную на этикетке продукта. Однако и множество других факторов играет немалозначительную роль при выборе того или иного товара, так, например, привлекательность и удобство упаковки, внешний вид, достоверность информации, нанесённой на упаковку и этикетку, выкладка на стеллажах в торговом зале магазина и т.д.

Значение производства консервированных обеденных блюд велико, так как они являются готовыми кулинарными блюдами и позволяют за 10–15 мин приготовить полноценный обед без особых затрат. Применение консервированных полуфабрикатов в крупной таре для общественного питания требует минимальных затрат времени и труда рабочих.

Производство первых и вторых обеденных блюд, консервов для общественного питания позволяет удлинить продолжительность сезона работы консервных предприятий, использовать в межсезонный период высокопроизводительное технологическое оборудование.

Для выработки различных видов консервов этой группы используют свежие овощи — картофель, капусту, свеклу, помидоры, морковь, лук, тыкву, репу, брюкву, шпинат, щавель, ревень, квашеную капусту, соленые огурцы и помидоры, грибы (свежие, сушеные, маринованные, отварные); мясо — свинину, говядину, баранину, кур, грудинку или корейку копченые; белые коренья; крупы; макаронные изделия; соевые бобы; фасоль, горох продовольственные; концентрированные томатные продукты; пюре из сладкого красного перца; зеленый горошек свежий, консервированный, замороженный; фасоль стручковую свежую, замороженную или консервированную; зелень пряную свежую, сушеную, замороженную, консервированную солью; жир животный; масло растительное, сливочное, коровье топленое; сметану, яйца, сливки, молоко; соль, сахар, специи, крахмал и др.

Для консервирования применяется капуста средних и поздних сроков созревания. Наиболее пригодны кочаны небольшого размера, плотного строения, округлой или плоскоокруглой формы, с небольшой наружной кочерыгой. К корнеплодам предъявляются те же требования, что и при производстве овощных закусочных консервов.

В консервной промышленности используют острые и полуострые сорта лука. Наиболее ценными являются сорта с высокой массовой долей сухих веществ и хорошей лёжкостью при хранении.

Качество сырья, мяса, вспомогательных материалов, применяемых при производстве обеденных блюд, должно соответствовать требованиям действующей нормативно–технической документации, а мясное сырье сопровождаться качественным удостоверением и свидетельством ветеринарного надзора.

При производстве консервов поступающие на заводы сырье и вспомогательные материалы должны подвергаться тщательной проверке.

Овощное сырье должно быть в стадии технической зрелости, свежее, здоровое, не пораженное сельскохозяйственными вредителями и болезнями, без признаков порчи. Овощи подмороженные и с наличием запаха химикатов в производство не допускаются. Мясо используется первой и второй категории упитанности, от здоровых животных, свежеостывшее, охлажденное или замороженное, нормально обескровленное.

При производстве обеденных консервов необходимо обращать внимание на качество применяемых жиров. Масло подсолнечное должно быть рафинированное, прозрачное, без осадка, с кислотным числом 0,4–1,5 мг КОН, йодным числом 125–145 г на 100 г, маргарин столовый молочный — от кремового до желтого цвета с массовой долей жира не менее 82; влаги не более 16; кислотным числом не более 1,5 мг КОН. Жир говяжий пищевой топленый должен быть светло-желтого цвета. Содержание (в %): насыщенных кислот 55–57; ненасыщенных — 43–45; влаги не более 0,3; кислотное число не более 2,2 мг КОН. Жиры не должны иметь постороннего запаха и привкуса.

Таким образом, при производстве обеденных консервов используется большой ассортимент овощей и вспомогательных материалов. При таком сложном составе применение даже одного из видов сырья низкого качества может отрицательно сказаться на качестве готового продукта. Поэтому при приемке сырья необходима тщательная проверка соответствия его требованиям действующей нормативно-технической документации.

Разработка новых видов консервированных продуктов способствует не только расширению ассортимента данного вида продукции, но и является одним из способов выпуска продукции длительного хранения.

Консервированные обеденные блюда отличаются высокой питательностью ценностью.

Свежее или сухое цельное молоко, свежие сливки 20%-ной жирности, сухие цельные сливки, сметана используются при производстве пюреобразных супов. Молочные продукты придают этим супам кремообразную консистенцию, повышают их пищевую и биологическую ценность.

Овощное сырье, применяемое для изготовления обеденных блюд, содержит большое количество углеводов, витаминов, минеральных солей, а мясное сырьё является источником полноценного белка, витаминов группы В, жиров и некоторых минеральных компонентов, таких как фосфор, калий и др. Так как обеденные блюда представляют собой многообразные смеси продуктов растительного (овощи, крупы, макаронные изделия) и животного (мясо, жиры, бульоны, молочные продукты) происхождения, то сочетание их повышает в целом пищевую ценность данного вида консервов.

Пищевая ценность обеденных блюд не ограничивается ценностью вышеуказанных компонентов. Химический состав и значение в пищевом рационе мяса, мясных продуктов, круп, муки, макаронных изделий, фасоли, гороха, соевых бобов и других продуктов общеизвестны, а консервированные обеденные блюда в основном имеют такую же пищевую ценность, как и блюда, приготовленные в домашних условиях.

Список использованной литературы

1. Фролович, Н.В. Разработка инновационных рецептур продуктов функциональной направленности / Н.В. Фролович, Н.А. Притыкина, С.И. Горецкая. – Калининград: КГТУ, 2016 .

УДК 637.1

Дубина Л.П., Кухта Н.А., Нестерович Е.В.,
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Проблема обеспеченности населения молочными продуктами относится к числу наиболее важных задач обеспечения продовольственной безопасности и обостряется в связи с тем, что сегодня во всем мире существует дефицит молока-сырья, усиливающийся с каждым годом [6]. Необходимо заострить внимание на повышении потребительских качеств молока и продуктов его переработки, внедрять инновационные технологии, производить инновационные продукты. Инновации должны стать ориентиром для производителей на пути повышения конкурентоспособности, что является весьма актуальным на современном этапе. В связи с развивающимися неблагоприятными факторами внешней среды возникает спрос на инновационные продукты питания, модификации существующих продуктов питания, направленные на повышение пищевой ценности и снижение безопасности, что требует новых видов сырья, функциональных ингредиентов и способов переработки. Особый интерес в качестве инновационной продукции представляют функциональные пищевые продукты, спрос на которые растет как на отечественном, так и на зарубежном рынках.

Наиболее распространенное определение функционального пищевого продукта (ФПП) следующее:

Функциональный пищевой продукт — это продукт, который:

– получен из природных ингредиентов и содержит большое количество биологически активных веществ;

– может и должен входить в ежедневный рацион питания человека;

– при потреблении должен регулировать определенные процессы в организме (стимулировать иммунные реакции, прекращать развитие определенных заболеваний, иначе говоря, призван улучшить здоровье покупателя и уменьшить риск заболеваний).

Функциональные молочные продукты оказывают существенное благоприятное влияние на определенные физиологические функции и системы организма человека, улучшают состояние здоровья и снижают риск возникновения тех или иных заболеваний [1].

Лечебно-профилактические свойства функциональных молочных продуктов обусловлены применением пробиотических и предиотических компонентов. К пробиотическим бактериям относится все семейство молочнокислых бактерий — это лактобактерии. По форме они могут быть различны (палочки, кокки), но по своим физиологическим характеристикам сходны друг с другом: все они грамположительны, не образуют спор (кроме одной), питаются углеводами (в том числе пробиотиками) и выделяют молочную кислоту. Считается, что при потреблении продукта в пищу концентрация биокультуры должна составлять 106–107 КОЕ/г, а при производстве – на порядок выше. Реально в молочных продуктах эти уровни практически не достигаются. Поэтому важным показателем качества пробиотических молочных продуктов (йогуртов, кефира, ацидофильного молока, кумыса и других биопродуктов) является минимальное количество живых культур – пробиотиков [7].

Активно проводятся исследования по разработке технологии ферментированного молокосодержащего продукта. Пребиотический эффект, оказываемый растительными компонентами в процессе ферментации, обеспечит пробиотическую активность разрабатываемого продукта.

Согласно последним данным, для полного удовлетворения жизненных потребностей пища человека должна содержать более 6000 групп различных макро- и микронутриентов, включающих свыше 20 тыс. различных пищевых соединений растительного, животного и микробного происхождения [3].

К числу объективных причин успешности развития данного направления следует отнести наличие большого потенциала: существует ряд научных и промышленных организаций, вузов, которые обладают необходимым заделом и базой для масштабирования технологий, исследования свойств ФПП и их внедрения в практику. В первую очередь это Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию, Республиканский научно-практический центр гигиены, «Унитехпром БГУ» (располагает необходимым персоналом и оборудованием для организации производства пищевых добавок, обладающих функциональными свойствами). Могилевский государственный университет продовольствия работает над созданием новых

пищевых продуктов, химико-аналитическая лаборатория биологического факультета БГУ имеет аккредитацию на проведение исследований качественного и количественного состава биологически активных соединений, содержащихся в лекарственном сырье. Институт генетики и цитологии НАН Беларуси изучает мутагенное и цитотоксическое действие БАВ различного происхождения на эмбриональные клетки. Институт физико–органической химии НАН Беларуси обладает опытом разработки и внедрения в производство наукоемких ингредиентов. Экспериментальная биологическая клиника предназначена для проведения испытаний на сертифицированных лабораторных животных, способна предоставить помещения, оборудование и подопытный материал для выполнения исследований по оценке функциональности БАВ и продуктов питания. И самым главным звеном в этой цепочке являются организации, обладающие практическим опытом выпуска ФПП. Лидирующее положение здесь занимают предприятия хлебопекарной и молочной отраслей промышленности.

Для развития производства в республике функциональных пищевых продуктов необходима координация подобной деятельности в рамках государственных программ, а также создание Ассоциации разработчиков и производителей ингредиентов и готовых ФПП. Формирование в Беларуси подобной структуры, а также действующих в ее рамках малых инновационных предприятий с квалифицированным и инициативным персоналом позволит организовать весь процесс — от выращивания сырья до реализации изделий. Эти структуры уже существуют в мировой практике как кооперация малых предприятий различных направлений деятельности. Подобная схема дает возможность осуществлять строгий контроль всех этапов производства от заготовки качественного сырья до выпуска финального продукта с заданными потребительскими характеристиками [5].

В последние годы при разработке рецептур используют различные методы компьютерного проектирования, позволяющие получить функциональные продукты с заданным химическим составом профилактической направленности, предназначенные для определенных категорий потребителей. Необходимое условие на этом этапе – разработка математических моделей, алгоритмов и текстов программ оптимизации состава основного сырья и физиологически функциональных ингредиентов.

Список использованной литературы

1. Крапчина, Л.Н. Инновации в производстве молочной продукции – основа конкурентоспособности отечественных предприятий / Л.Н. Крапчина, Л.Г. Котова. // Продовольственная политика и безопасность. — 2015. — №2. — С. 59–76.
2. Новые технологии обработки молочной продукции (на примере молока коровьего питьевого) / А.В. Кондратьева [и др.] // Молодой ученый. — 2013. — №10. — С. 146–149.
3. Перспективные направления производства кисломолочных продуктов, в частности йогуртов / М. А. Попова [и др.] // Молодой ученый. — 2014. — № 9 (68). — С. 196–200.
4. Продукты функционального назначения / Г. К. Альхамова [и др.] // Молодой ученый. — 2014. — №12. — С. 62–65.
5. Функциональные продукты питания — новое направление пищевых технологий / В.Д. Афонин [и др.] // Наука и инновации. — 2009. — № 6. — С. 76.
6. Development and application of a protocol to evaluate herd welfare in Dutch dairy farms. / J. Metz [et al.] // Livestock Science. — 2015. — Vol. 193, № 10. — P. 183–193.
7. Интернет-портал Российской Федерации [Электронный ресурс] / Знайтовар.Ру – торговля, бизнес, товароведение, экспертиза. – 2007. – Режим доступа: https://znaytovar.ru/new679.html – Дата доступа: 02. 02. 2017.

УДК 66.075.8

Цихановская И.В., кандидат химическиз наук, доцент,
Александров А.В., кандидат химических наук, доцент, Гонтар Т.Б.
Украинская інженерно-педагогическая академия, г. Харьков
Павлоцкая Л.Ф., кандидат медицинских наук, профессор
Харковский государственный университет питания и торговли, Украина

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ НА ПРОЦЕССЫ ОКИСЛЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ

Главной проблемой при хранении и использовании растительных масел является их окисление. Продукты окисления, во-первых, существенно ухудшают органолептические свойства масел и продуктов на их основе, во-вторых, значительно снижают их физиологическую ценность. Кроме того, продукты окисления негативно влияют на организм человека, являются опасными для здоровья: они задерживают процесс роста молодого организма и способствуют развитию злокачественных опухолей и других заболеваний [1–2].

Таким образом, торможение окислительных превращений растительных масел имеет большое значение для жизнедеятельности человека, да и в целом народно-хозяйственное значение.

Анализ научных исследований и публикаций по вопросам качества растительных масел, продление срока их хранения, их преобразований при воздействии кислорода, температуры, влаги показал, что до настоящего

времени исследования по поиску добавок, препятствующих прохождению окислительных и деструктивных процессов в маслах продолжаются с нарастающей интенсивностью [3,4]. При длительном хранении в жирах и маслах помимо окисления может происходить также и гидролиз – основные причины ухудшения их качества и порчи. Эти процессы особенно ускоряются при повышении содержания влаги, температуры и активности фермента липазы. При повышенных температурах в маслах, кроме гидролитического распада и автоокисления, добавляются еще и другие деструктивные процессы: циклизация и термополимеризация [4,5]. Для предупреждения деструктивных процессов в масла и жиры добавляют различные добавки, в том числе и антиоксиданты – вещества, тормозящие реакцию окисления масел и жиров и предназначенные для продления сроков их хранения [6].

Одним из антиоксидантов может являться магнетит ($FeO \cdot Fe_2O_3$), который был использован в качестве активной антиоксидантной составляющей масляно-магнетитовых суспензий (ММС) [7]. Свойства ММС определяются совокупностью характеристик компонентов, входящих в их состав (твердой магнитной фазы, дисперсионной среды и стабилизатора), варьируя которыми можно в достаточно широких пределах изменять фізико-химические параметры ММС в зависимости от условий их применения [8].

Антиоксидантную добавку – магнетит получали методом химической конденсации при смешивании водных растворов солей железа (II) и (III) с концентрированным водным раствором гидроксида аммония (25%) с послідующим отмыванием водой до pH = 7,0 и просушкой при 60 ° С в течение 3 – 4 часов [Патент № 54284].

Объектами исследования были: растительные масла (нерафинированные и рафинированные дезодорированные) – подсолнечное, кукурузное, соевое, оливковое, пальмовое, рапсовое. Масляно-магнетитовые суспензии (ММС) получали смешением подогретых до 60–70 °С масел 99,0–99,25 мас.% с подогретой до 60–70 °С на водяной бане суспензией 0,75–1,0мас.% на основе магнетита и стабилизатора – моноацилглицерола Dimodan HP. Оптимальное соотношение в суспензии магнетит : стабилизатор = 0,05: 0,70 мас.% [8]. Показатели качества и содержание в маслах продуктов их превращений определяли с помощью величин следующих числ: кислотного, йодного, перекисного [ДСТУ 4492: 2005].

Результаты влияния антиоксидантной добавки магнетита в масле различного химического состава на величину кислотного числа (КЧ) при хранении представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Зависимость кислотного числа от срока хранения масла

№ пробы*	Кислотное число, мг КОН/г (масло/масло с магнетитом)			
	Срок хранения образцов, суток (часов)			
	1 (24)	2 (48)	45 (1080)	90 (2160)
1	0,900/0,895	0,910/0,900	0,925/0,895	0,935/0,890
2	0,250/0,245	0,285/0,280	0,290/0,275	0,295/0,270
3	0,165/0,160	0,185/0,180	0,195/0,175	0,200/0,170
4	0,350/0,345	0,455/0,450	0,460/0,445	0,465/0,440
5	1,650/1,635	1,855/1,850	1,900/1,845	1,910/1,835
6	0,250/0,245	0,290/0,265	0,350/0,260	0,450/0,255
7	4,000/3,900	4,250/4,200	4,300/4,100	4,350/4,000
8	0,355/0,350	0,375/0,370	0,380/0,365	0,385/0,360
9	3,500/3,450	3,750/3,700	3,800/3,650	3,850/3,600
10	0,350/0,345	0,375/0,370	0,380/0,365	0,385/0,360

** Примечание. 1,5,7,9 – нерафинированные масла: подсолнечное, соевое, кукурузное, рапсовое соответственно; 2,3,4,6,8,10 – рафинированные дезодорированные масла: подсолнечное, пальмовое, оливковое, соевое, кукурузное, рапсовое соответственно.*

Анализ таблицы 1 показывает, что значение КЧ соответствуют стандарту, но в пробах с магнетитом – КЧ меньше и с течением времени постепенно уменьшается (в среднем на 2 – 4 %), в то время как в пробах без магнетита – увеличивается. То есть введение добавки магнетита в растительные масла не только замедляет процессы гидролиза масла, но и на частицах магнетита сорбируется некоторое количество жирных кислот. Это значит, что Fe_3O_4 увеличивает срок хранения масла и улучшает его качество.

Результаты влияния добавки магнетита на величину йодного числа (ЙЧ) при хранении растительного масла представлены в таблице 2.

Йодное число (ЙЧ) характеризует степень свежести масел и наличие в них ненасыщенных жирных кислот. Как видно из таблицы 2 в пробах с магнетитом ЙЧ больше (в среднем на 10 – 18%), да и с течением времени оно уменьшается медленнее. Снижение ЙЧ с увеличением времени хранения масел связано, скорее всего, с уменьшением степени ненасыщенности высших жирных кислот в результате участия их в реакциях окисления. Введение добавки магнетита в растительные масла замедляет эти процессы.

Таблиця 2 – Зависимость йодного числа от срока хранения масла

№ пробы*	Йодное число, г I_2/100г (масло/масло с магнетитом)			
	Срок хранения образцов, суток (часов)			
	1 (24)	2 (48)	45 (1080)	90 (2160)
1	140/154	139/152	118/134	110/129
2	135/148	133/146	115/131	105/125
3	55/61	53/60	45/55	40/50
4	85/94	83/91	75/84	70/80
5	141/155	139/153	128/145	115/138
6	139/153	137/151	126/143	110/135
7	123/135	121/133	110/128	108/122
8	113/124	111/122	102/118	100/114
9	118/129	116/127	109/122	100/117
10	116/127	114/126	104/121	98/116

** Примечание. (См. табл.1).*

Первичными продуктами окисления жиров и масел является гидропероксиды (и пероксиды) [3]. Результаты влияния добавки магнетита в масле на величину пероксидного (перекисного) числа (ПЧ) приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Зависимость пероксидного числа от срока хранения масла

№ пробы*	Пероксидное число, ммоль ½О/кг (масло/масло с магнетитом)			
	Срок хранения образцов, суток (часов)			
	1 (24)	2 (48)	45 (1080)	90 (2160)
1	3,0/2,8	3,2/3,0	3,6/4,2	4,3/3,3
2	2,0/1,8	2,2/2,0	2,9/3,5	3,9/3,0
3	3,0/2,8	3,3/3,1	3,8/4,6	4,5/3,9
4	2,0/1,8	2,1/2,0	2,8/3,7	4,0/2,9
5	7,0/6,8	7,3/7,2	8,0/8,2	8,9/7,4
6	4,0/3,8	4,2/4,1	4,9/5,6	5,9/4,8
7	9,5/9,3	9,8/9,6	10,7/11,1	11,6/10,2
8	9,2/9,1	9,5/9,4	10,2/10,9	11,1/10,0
9	9,4/9,2	9,6/9,5	10,0/10,7	10,7/9,9
10	9,1/9,0	9,4/9,3	9,9/10,6	10,5/9,7

** Примечание. (См. табл.1).*

Анализируя экспериментальные данные таблицы 3 можно заметить, что значение ПЧ масла с добавкой магнетита нестабильно: сначала растет в среднем на 1–2 ммоль½О / кг, а затем постепенно уменьшается – в отличие от безмагнетитових проб – там ПЧ постоянно увеличивается. Это связано, вероятно, с образованием промежуточных комплексов магнетита с кислородом пероксидных (перекисных) радикалов и гидрогенпероксидов (гидроперекисей).

Таким образом, добавка магнетита влияет на процессы окисления в маслах. Проанализировав физико–химические свойства: кислотное, йодное и пероксидное (перекисное) числа образцов растительных масел с добавлением магнетита и без него, можно сказать, что их значения соответствуют нормативным; добавка магнетита оказывает положительное влияние на сохранение качества и продление сроков использования масел.

Список использованной литературы

1.Скурихин И.М. Всё о пище с точки зрения химика.–М.: Высш.шк. – 1991. – С. 33–40.
2. Заридзе Д.Г. Канцерогенез.– М.: Медицина. – 2014. – 574 с.
3.Тютюнников Б.Н. Химия жиров.– 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос. –1992. – 448с.
4. Демидов І.М. Вплив ступеня ненасиченості олій на склад вторинних продуктів їх окисненя: тез. доп.Міжн. наук.–техн. конференції «Технічні науки: стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, оліє–жирової та молочної галузей» / І.М. Демидов, А.В. Григорова: Україна, м.Київ, 22–23 березня 2012 р. – Київ, 2012 р. – С. 42–43
5. Сидзюки Ото. Порча жиров и масел и способ ее предотвращения // Юкачаку, J.Jap.Oil Chem. Soc. – 1989. Vol. 38, №7. – pp.545–552 /РЖХ, 9. – Р. 1247.
6. Halliwell B. The characterization of antioxidants / Aeschbach R., Löliger J., Aruoma O.I. // Food Chem.Toxicol. – 1995. – Vol. 33. – p. 601.

7. Цихановская, И. В. О перспективах использования магнетита в качестве биоло-гически активных добавок: тез. док. 2–ой межд. науч.-тех. конф. / И. В. Цихановская, Т. А. Оноприенко, В. А. Коваленко, В. И. Оноприенко // Химия и технология жиров. Перспективы развития масло-жировой отрасли. – Харьков, НИИ масел и жиров, 2009. — С. 53–54.
8. Илюха, Н. Г. Технология производства и показатели качества пищевой добавки на основе магнетита / Н. Г. Илюха, З. В. Барсова, В. А. Коваленко, И. В. Цихановская // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. — 2010. — Т. 6, № 10 (48). — С. 32–35.

УДК 637.52.04/07:[664.87+634.1]

Василенко З.В., доктор технических наук, профессор,
Андреева И.И., кандидат технических наук, доцент, Стефаненко Н.В., кандидат технических наук, доцент,
Шкабров О.В., кандидат технических наук, доцент
Могилевский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

О ВЛИЯНИИ БЕЛКОВОЙ ДОБАВКИ ИЗ МОДИФИЦИРОВАННЫХ СВИНЫХ ЖЕЛУДКОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПАШТЕТОВ

Для мясоперерабатывающих предприятий актуальна проблема рационального использования коллагенсодержащего сырья. Традиционным направлением его переработки с целью повышения эффективности производства является получение субпродуктовых колбас, зельцев, студней и белковых стабилизаторов. В основе разработки технологий переработки коллагенсодержащего сырья лежит способность коллагена и продуктов его гидротермического распада к набуханию и свариванию с образованием гелеобразных структур.

Установлено положительное действие соединительной ткани на процесс пищеварения. Показано, что коллаген, образующий при нагревании клейдающие вещества (глютин, желатин и др.), активно стимулирует секреторную и двигательную функции желудка и кишечника, оказывает благоприятное влияние на состояние и функцию полезной кишечной микрофлоры.

В настоящее время создаются на основе коллагена и других белков соединительной ткани высокопитательные пищевые продукты. При этом повышается показатель чистого усвоения белков. В связи с этим проблема наиболее полного использования коллагенсодержащего сырья, в том числе вторичных продуктов мясного производства, приобретает особое значение. Это сырье находит достаточно широкое применение в производстве мясных начинок, паштетов, мясорубленых продуктов [1].

Предполагая использование в рецептурах паштетов свиного коллагенсодержащего сырья, перед нами встала задача модификации их органолептических характеристик и функциональных свойств.

В качестве свиного коллагенсодержащего сырья в исследованиях использовали желудок свиной (технологический брак). К технологическому браку относят свиные желудки, прошедшие ветеринарно–санитарную экспертизу, но имеющее разрезы, нестандартный размер и т.д., поэтому их использование в качестве оболочек не предоставляется возможным.

По морфологическому строению свиные желудки относят к слизистым субпродуктам. Из-за высокого содержания коллагена, переходящего при варке в глютин, желудки относят к клейдающим субпродуктам и традиционно используют в рецептурах студней, зельцев и сальтисонов. Особенностью всех слизистых субпродуктов являются специфические негативные органолептические характеристики, в частности, цвет и запах, обусловленные их физиологическими функциями, выполняемыми при жизни животного. Поэтому традиционно свиные желудки в основном используют в качестве оболочки при производстве целого ряда мясопродуктов.

На первом этапе разработки технологии производства паштетов с использованием коллагенсодержащего сырья (технологический брак свиных желудков), определяли режимы и параметры модификации их органолептических характеристик и технологических свойств.

Модификацию технологических свойств свиных желудков проводили варкой в течение одного часа в воде, замачиванием в течение трех часов в 3 %–ном растворе перекиси водорода, варкой в течение одного часа в растворах специй (перец черный, лавровый лист и кориандр), в 1,5 % ном растворе пищевой соды, и 1,5 % ном растворе уксусной кислоты. Полученные нами данные свидетельствуют о том, что модификацию технологических свойств свиных желудков оптимально проводить замачиванием в течение трех часов в 3 %–ном растворе перекиси водорода (образец № 1) или варкой в течение одного часа в 1,5 % ном растворе пищевой соды (образец № 2), или варкой в течение одного часа в 1,5 % ном растворе уксусной кислоты (образец № 3). Предложенная обработка обеспечивает модифицированным свиным желудкам цвет от белого до светло-серого, нейтральный запах и нежную консистенцию.

Для характеристики технологических свойств модифицированных свиных желудков их после тепловой обработки охлаждали до температуры плюс 8 – плюс 14 ^{0}С, измельчали на мясорубке и гомогенизировали. Результаты определения модифицированных технологических свойств свиных желудков приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Модифицированные технологические свойства свиных желудков

Наименование показателя	Образцы модифицированных желудков		
	1	2	3
Водосвязывающая способность (ВСС), % к общей влаге	92,3	98,5	97,8
Влагоудерживающая способность (ВУС), %	41,0	45,0	47,0
Влаговыделяющая способность (ВВС), %	21	18	17
Эмульгирующая способность (ЭС), %	8	11	10
Стабильность эмульсии, (СЭ), %	15,3	18,5	19,7

Из представленных данных видно, что оптимальные технологические свойства (ВСС 98,5 – 97,8%, ВУС 45 – 47%, ВВС 17 – 18 %, ЭС 10 – 11% и СЭ 18,5 – 19,7%) имеют образцы № 2 и №3. Таким образом, производство белковой добавки из модифицированных свиных желудков (БД) можно осуществлять по двум вариантам:

1 вариант – свиные желудки варят в течение одного часа в 1,5 % – ном растворе пищевой соды, охлаждают до температуры плюс 8 – плюс 14^0С, измельчают на мясорубке и гомогенизируют (образец № 2);

2 вариант – свиные желудки варят в течение одного часа в 1,5 % – ном растворе уксусной кислоты, охлаждают до температуры плюс 8 – плюс 14 ^{0}С, измельчают на мясорубке и гомогенизируют (образец № 3).

В качестве объектов исследования в работе использовали паштет «Деликатесный» по ТУ РБ 100098867.086–2011, в рецептуре которого одним из основных компонентов является мясо механической обвалки (ММО). При разработке технологии производства опытного образца паштета в рецептурном составе проводили замену части ММО на БД из модифицированных свиных желудков.

На следующем этапе исследований определяли влияние соотношения основного сырья (ММО / БД) на показатели качества модельных фаршей и опытных образцов паштетов. Результаты исследований приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Показатели качества модельных фаршей для производства паштетов

Образец	Соотношение сырья, %		Показатели качества					
	ММО	БД	Х,%	ВСС,% к общей влаге	ВУС,%	ВВС,%	ЭС, %	СЭ, %
Контрольный образец 1	100	–	61,4	96,5	45,0	16,4	11,1	17,9
Образец № 1	90	10	61,1	97,1	45,6	15,5	11,3	18,1
Образец № 2	80	20	60,8	97,7	46,4	14,4	11,6	18,3
Образец № 3	70	30	60,4	98,3	46,8	13,6	12,1	18,7
Образец № 4	60	40	60,1	98,9	47,4	12,7	12,3	18,9

Таблица 3 – Органолептические характеристики опытных образцов паштетов

Образец	Консистенция	Запах и вкус
Контрольный образец 1	Мажущаяся, пастообразная	Свойственный данному виду продукта с ароматом пряностей, без постороннего запаха и привкуса
Образец № 1		
Образец № 2		
Образец № 3		
Образец № 4	Плотная (упругая, резинистая)	Вкус несколько «размытый»

Из представленных в таблице 2 данных видно, что увеличение содержания в паштетной массе БД повышает ее ВСС на 0,6 – 1,8 %, ВУС – на 0,6 – 2,4 %, ЭС – на 0,2 – 1,2 % и СЭ – на 0,2 – 1,0 %.

Все опытные образцы паштетов по внешнему виду представляли собой однородную тонкоизмельченную массу, цвет фарша от серого до светло–коричневого, на разрезе фарш равномерно перемешанный с наличием мелкой пористости.

Анализ органолептических характеристик опытных образцов паштетов (данные таблицы 3) свидетельствует о том, что максимально возможная замена ММО на разработанную БД составляет до 30% (образцы № 1, 2, 3). Полученные образцы паштетов имеют мажущую, пастообразную консистенцию, запах и вкус свойственный данному виду продукта с ароматом пряностей, без постороннего привкуса. При замене 40 % ММО на разработанную БД ухудшаются органолептические характеристики паштета: он приобретает плотную (упругую, резинистую) консистенцию и несколько «размытый» вкус.

Показатели качества паштетов по разработанной технологии полностью соответствует требованиям ТНПА на данную группу продукции [2].

Благодаря использованию БД, разработанные паштеты обогащены клейдающими веществами – продуктами гидротермического распада коллагена, выполняющими в организме человека функции пищевых волокон, которые активно стимулируют секреторную и двигательную функции желудка и кишечника и благоприятно влияют на состояние и функцию полезной кишечной микрофлоры.

Производство паштетов с БД позволит расширить ассортимент мясопродуктов из нефондового сырья с функциональными свойствами, а также увеличить объемы производства высококачественных конкурентоспособных продуктов функционального назначения отечественного производства.

Результаты исследований свидетельствуют о возможности и целесообразности применения белковой добавки из модифицированных свиных желудков (БД) в качестве замены части мясного сырья в рецептуре паштетов. Установлено, что варку свиных желудков для производства БД следует проводить в 1,5 %-ом растворе пищевой соды или в 1,5 %-ом растворе уксусной кислоты.

Показано, что при введении БД в модельные фарши физико-химические и органолептические характеристики паштетов в большей степени приближены к контрольному образцу. Показана возможность замены до 30 % мясного сырья на БД в рецептуре паштетов без ухудшения органолептических и физико–химических показателей качества готовых изделий.

Список использованной литературы

1 Антипова, Л. В. Использование вторичного коллагенсодержащего сырья мясной промышленности [Текст] / Л.В. Антипова, И.А. Глотова. – СПб. : ГИОРД, 2006. – 383 с.

2 Колбасы ливерные. Общие технические условия: СТБ 971–2013. – Введ. 01.10.2013. – Мн.: Гос.комитет по стандартизации Республики Беларусь, 2013. – 26 с.

УДК 664.8

Саманкова Н.В., кандидат технических наук, доцент, Кулешова Е.С.
Могилевский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ВАРЕНЬВАРОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ ОВОЩЕЙ

В настоящее время одним из наиболее перспективных видов консервов является вареньеварочная продукция (варенье, джемы, повидло, конфитюры, желе), которая пользуется высоким спросом у потребителей. Консервные заводы реализуют ее в организации общественного питания, кондитерские цеха, комбинаты хлебопродуктов (изготовление тортов, пирожков, пряников с начинками, булочек и т.п.), а также в точки розничной торговли. Такая продукция может храниться без стерилизации длительное время, не подвергаясь микробиологической порче.

Сегодня в Беларуси вареньеварочную продукцию вырабатывают такие предприятия как ОАО «Быховский консервно-овощесушильный завод», ОДО «Фирма АВС», ОАО «Малоритский консервно–овощесушильный комбинат», ОАО «Городейский сахарный комбинат» и др. Однако ввиду традиционных, социальных и экономических причин в нашей стране чаще всего изготавливают консервы в домашних условиях, так как большая часть населения консервирует плоды и овощи, выращенные на собственных участках.

Производство вареньеварочной продукции на предприятии целесообразнее и эффективнее, чем в домашних условиях и в системе общественного питания, так как в производственных условиях сырье проходит жесткий контроль на соответствие стандартам, а также продукция изготавливается в вакуумных установках, что позволяет сохранить пищевую ценность натуральных ингредиентов, составляющих ее основу.

В Европейских странах вареньеварочная продукция пользуется большим спросом. В ассортименте зарубежных производителей, таких как «Bonne Maman» (Франция), «St. Dalfour» (Франция), «MATERNE Confipote» (Франция), «Fattoria Siciliana» (Италия), «Korakis-Marinos» (Греция), «Granny`s Secret» (Сербия), «Maitre» (Сербия), «Mackays» (Великобритания), «Schwartau» (Германия), «Dida Boza» (Хорватия), в основном преобладают плодово-ягодные конфитюры, а также встречается и овощная вареньеварочная продукция, например, «Конфитюр из ревня» («Bonne Maman» Франция), «Баклажан в густом сиропе» («Korakis-Marinos» Греция) и др.

Изучив отечественный и зарубежный рынок производителей вареньеварочной продукции, было установлено, что основным сырьем для ее производства являются плоды и ягоды, в то время как эта продукция из овощей практически отсутствует на потребительском рынке.

Согласно литературным данным в овощах содержатся минеральные вещества, витамины, углеводы и полисахариды, а также они отличаются меньшей калорийностью, чем плоды и ягоды.

Целью работы является изучение возможности разработки нового ассортимента вареньеварочной продукции из овощей.

Удовлетворение ожидаемых требований потребителей является важным в достижении положения конкурентоспособности продукции. В связи с этим, основную роль при управлении качеством продукции играет изучение современного потребительского рынка, в том числе вареньеварочной продукции. С целью обоснования направления разработки новых видов вареньеварочной продукции из овощей было проведено маркетинговое исследование потребительских предпочтений вареньеварочной продукции. В период с сентября по декабрь 2016 г был проведен социологический опрос жителей г. Могилева и Могилевской области в возрасте от 17 лет и старше. Количество опрошенных составило 100 человек.

Распределение респондентов по социально демографическим группам следующее: 80% опрошенных составляют женщины и 20% - мужчины, поскольку основными потребителями, по мнению разработчиков, являются женщины.

На первом этапе в задачу исследований входило изучение степени осведомленности респондентов о вареньеварочной продукции из овощей.

Результаты исследований показали, что 60% опрошенных вообще не знают о существовании такой продукции из овощей, остальные же только слышали о домашних заготовках варенья из моркови и кабачков. Однако попробовать вареньеварочную продукцию из овощей хотели бы все опрошенные.

Анализ потребительских предпочтений в отношении вареньеварочной продукции из овощей показал, что большинство респондентов при выборе таких консервов в первую очередь обращает внимание на состав и вкусовые характеристики. При этом в своем рационе питания 40% опрошенных хотели бы видеть овощную продукцию на основе фруктозы или заменителя сахара, с целью дальнейшего использования ее в диетическом питании. Также было установлено, что респонденты готовы покупать эту продукцию в стеклянной упаковке объемом менее 450 мл, так как о других видах упаковки для вареньеварочной продукции не слышали, и по цене не более 3 белорусских рублей.

Как показали исследования, опрошенным был безразличен производитель и бренд продукта.

Таким образом, в результате проведенного опроса выявлены основные ориентации, предпочтения и пожелания потребителей вареньеварочной продукции из овощей в отношении ее вкусовых характеристик, состава стоимости и производителя. Можно сделать вывод, что потребители мало осведомлены о такой продукции из овощей, однако хотели бы видеть ее на прилавках магазинов. Все вышесказанное подтверждает актуальность разработки новых видов вареньеварочной продукции из овощей.

УДК 635. 24

Горный А.В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск
Жишкевич М.М., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Белорусский государственный технологический университет, г. Минск

ВЛИЯНИЕ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ НА ХРАНЕНИЯ КЛУБНЕЙ ТОПИНАМБУРА

В последние годы интерес к топинамбуру постоянно возрастает. Это связано с тем, что клубни и надземная масса топинамбура обладают большим набором микроэлементов и биологически активных веществ, что позволяет его использовать в производстве продуктов функционального назначения. Подтверждением этому служат многочисленные исследования, проведенные как в Республике Беларусь, так и в ближнем зарубежье [1].

Промышленная переработка топинамбура является проблематичной в связи ограниченностью поступления сырья. Поступление клубней на переработку происходит обычно три месяца в году: в осеннее время (сентябрь–октябрь) и весной (апрель). В остальное время оборудование перерабатывающих предприятий простаивает из–за отсутствия сырья. Разработанные технологии хранения корне- и клубнеплодов не подходят к топинамбуру из–за особенностей строения покровных тканей клубней.

В производственных условиях в 2014–2016 гг. заложили опыты по изучению лежкоспособности клубней трех сортов топинамбура (Скороспелка, Интерес, Диетический). Использовали два варианта хранения: в песке (пескованием) и полиэтиленовых мешках. Для проведения контроля за состоянием клубней использовали сетчатые мешки, вмещающие 5 кг клубней. Их поместили внутрь клубневой массы в траншеях и стандартных полиэтиленовых мешков. При первом варианте отобранные без повреждений клубни укладывали слоем 10–15 см на песок и покрывали песком слоем 6–8 см, затем снова укладывали слой клубней и т.д. Общая толщина песчано–клубневой массы в траншее не превысила 1м. Сверху траншею укрыли растительными остатками. Во втором варианте образцы держали в холодном подвале при температуре от 0°С до 1,5°С и относительной влажности воздуха 89–92%. Образцы хранили до середины апреля. После завершения периода хранения отбирали здоровые клубни и взвешивали [2].

Анализ данных показал, что сохранность клубней зависела от способа хранения и сорта(таблица1).

Таблица1 – Влияние способа хранения на сохранность клубней топинамбура, %

Название сорта	Способ хранения	
	в песке	в полиэтиленовых мешках
Скороспелка	10	0
Диетический	87	10
Интерес	100	85

Способ хранения оказал влияние на сохранность клубней. В среднем по сортам сохранность клубней в песке 66 %, а в полиэтиленовых мешках – 32 %.

Также отмечены различия по сохранности клубней в зависимости от сорта, причем это характерно для обоих способов хранени. Клубни сорта Скороспелка одинаково плохо хранились как в песке, так и в полиэтиленовых мешках. У сорта Диетический сохранность клубней в песке былы достаточно высокой. В полиэтиленовых мешках этот показатель находился на критическом уровне и степень сохранности составила только 10 %. Лучшей сохранностью обладают клубни сорта Интерес. У них отмечена 100–процентная сохранность клубней при хранении в песке и 85 % – в полиэтиленовых мешках.

Обзор литературы показал, что главной проблемой, связанной с использованием топинамбура, является длительность его хранения. Одним из простых и дешевых является способ хранения клубней в почве с выкапыванием их по мере надобности. Этим способом можно пользоваться как осенью, так и весной. Но как мы указывали выше, срок подобного использования ограничивается двумя-тремя месяцами. Недостатком этого способа является то, что их надо сразу пускать на переработку. Выкопанные клубни топинамбура не отличаются лежкостью: после уборки они быстро усыхают и легко поражаются гнилью, что объясняется отсутствием в кожице клубней пробкового слоя. За десять дней хранения клубни при комнатной температуре потеряют в массе 53%, на двадцатый день – 65%.

Одной из положительных особенностей клубней топинамбура является то, что клубни хорошо перезимовывают в почве. Клубни, находясь в земле, почти совсем не страдают от каких либо повреждений, поэтому чаще всего их оставляют на зиму в почве.

Частично эту проблему можно решить хранением клубней в траншеях, буртах и кучах. Однако подобный способ приемлем только для краткосрочного хранения. Исследования показали, что при подобном способе хранения к началу оттаивания почвы (начало апреля) загнивает 37,3 % клубней [3]. Подобный результат получен и в наших опытах, где загнивание клубней сорта Скороспелка достигло 90 %.

Несколько лучшие результаты можно получить при укладке в бурт гнездами, не отрывая столонов. По наблюдениям А. Мейснера, в Красноярске при закладке гнездами клубней сохранилось на 8% больше по сравнению с хранением россыпью.

Интересные результаты наблюдений над хранением клубней топинамбура опубликованы Н.И. Назарьевским (1936). В его работах в основном ставилась задача выявить размеры потерь при хранении клубней в различных условиях температуры и влажности воздуха. Наблюдения проводились в трех различных хранилищах: в обыкновенном подземном хранилище с температурой воздуха от 1,5–9°С и при относительной влажности воздуха 74–86%; в погребе для корнеплодов с температурой воздуха 1,5–5°С и при относительной влажности 89–92%; в холодном подвале при температуре от 0°С до 1,5°С и относительной влажности воздуха 89–92%.

Результаты исследований показали, что клубни сравнительно хорошо сохранились только в условиях холодного подвала при температуре воздуха от 0°С до 1,5°С и относительной влажности воздуха 89–92%. В подобных условиях по истечении срока хранения оказалось около 80% здоровых клубней, 14% — сморщенных и только около 5% тронутых гнилью. Одновременно велись наблюдения и за влажностью клубней. Они показали, что за трехмесячный период хранения потеря клубнями влаги в холодном подвале и погребе для корнеплодов составила всего около 3%, в обыкновенном хранилище потери были почти в 4 раза больше.

Практика показала, что в подвалах трудно обеспечить указанные оптимальные условия хранения клубней топинамбура на длительное время и что в надземных буртах, ямах или траншеях они хранятся лучше.

В литературе нами не найдены сведения о пригодности различных сортов к длительному хранению. Как показывают наши данные, что сорта по этому показателю кардинально отличаются друг от друга, поэтому встает вопрос о разработке сортовой технологии хранения клубней топинамбура.

В связи с этим необходимо дать рекомендации о выборе сроков уборки в связи с сортовыми особенностями. Раннеспелые сорта (типа Скороспелка) необходимо использовать для переработки в первую очередь, а позднеспелые сорта (типа Интерес) заложить на длительное хранение.

По мнению В.И. Старовойтова наиболее перспективный путь хранения топинамбура — первичная переработка клубней с последующим хранением полуфабриката (порошка, сиропа) [3].

По результатам проведенной работы можно сделать следующие выводы.

1. При отсутствии типовых картофеле- и овощехранилищ предпочтительнее клубни топинамбура хранить в буртах и траншеях, пересыпав их песком. При их наличии возможно кратковременное хранение в контейнерах с полиэтиленовыми вкладышами при температуре 0–2°С.

2. Для длительного хранения клубней более подходят позднеспелые сорта (сорт Интерес). Раннеспелые сорта (сорт Скороспелка) необходимо перерабатывать в первую очередь.

3. Необходимо внедрить в производство первичную переработку клубней с последующим хранением полуфабриката (порошка, сиропа).

Список использованной литературы

1. Материалы I-ой Международной научно-практической конференции «Растительные ресурсы для здоррвья человек (возделывание, переработка, маркетинг)». 23–27 сентября 2002 г. Москва – Сергиев Посад. М., 2002. – 456 с.
2. Справочник картофелевода. Под ред. Н.А.Дорожкина. Мн.: Ураджай, 1989. С.211–213.
3. Картофель и топинамбур – продукты будущего. –М., ФГНУ «Росинформагротех», 2007. –292 С.

УДК 616.37 – 008.64 : 664.932.001.895

Мостовая Л. Н., кандидат технических наук, доцент
Харьковский торгово-экономический институт
Киевского национального торгово-экономического университета, Украина

ИННОВАЦИИ В ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ РУБЛЕНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДИАБЕТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Питание всех групп населения мирового сообщества является важным фактором, который определяет здоровье нации. Людям, которым диагностирован сахарный диабет необходимо придерживаться определённой диеты, в которой ограничено употребление углеводов, особенно продуктов, содержащих большое количество сахарозы. Количество белков и жиров в питании лиц, предрасположенных к сахарному диабету должно строго соответствовать физиологической потребности организма, но необходимо ограничивать потребление тугоплавких жиров животного происхождения. Поскольку у больных сахарным диабетом очень часто нарушается функция печени, потому в рацион обязательно включают липотропные вещества: мясо, рыбу, творог, крупы. Важное значение в профилактике болезни имеет достаточное поступление с пищей витаминов, минеральных веществ и микроэлементов. С учётом современных знаний науки о питании важным является обогащение продуктов веществами, которые облегчают протекание болезни сахарным диабетом, например инулином, который тормозит всасывание глюкозы в кровь и понижает уровень сахара в крови.

Известно, что мясные кулинарные изделия из рубленой массы пользуются спросом среди потребителей и потому актуальной является проблема расширения ассортимента мясных рубленых изделий диабетического назначения. Следует почеркнуть, что большинство изделий данной группы не отвечают требованиям диабетического питания за счёт недостаточного количества полиненасыщенных жирных кислот, витаминов, минеральных веществ. Перед учёными пищевой и ресторанной продукции сейчас встала задача производства мясной продукции диабетического назначения с использованием в технологи функциональных ингредиентов, например инулина. Для создания инновационной технологии предлагается ввести в рецептуру натуральное овощное сырье в виде топинамбура и белокочанной капусты.

Топинамбур или земляная груша является перспективным источником углеводов, а именно инулина на основе фруктозы, причём при хранении его сложные углеводы превращаются в фруктозу, что объясняет сладковатый вкус корнеплода. Инулин оказывает благотворное влияние на протяжении всего времени пребывания в организме человека. Попадая в желудочно-кишечный тракт инулин разлагается соляной кислотой и ферментами на отдельные молекулы фруктозы, которые проникают в кровеносное русло, однако не требуют инсулина для усвоения. Оставшаяся часть нерасщеплённого инулина и клетчатка способны сорбировать значительное количество глюкозы и препятствовать ее всасыванию в кровь, что обеспечивает снижение уровня сахара в крови после еды.

Корнеплоды топинамбура содержат 2,1% белков, 12,8% углеводов, до 4,5% пищевых волокон, 0,1% жиров, витамины, органические кислоты (яблочная, лимонная) и минеральные вещества, что обуславливает их высокую биологическую ценность.

Капуста содержит в среднем 94% воды, 4% углеводов,1,4% белков, 0,6% минеральных веществ, среди которых преобладают соли калия, фосфора, кальция, железа и многих микроэлементов.

Важной технологической характеристикой, которая обуславливает качество мясных рубленых изделий и определяет органолептические, реологические показатели, а также выход готовых изделий является влагосвязывающая способность. Для изучения влагосвязывающей способности мясо-овощных рубленых масс созданы модельные пищевые композиции с разным соотношением мяса и овощей (табл.1).

Таблица 1 – Характеристика модельных пищевых композиций

Продукты	Стандарт		Образец №1		Образец №2		Образец №3	
	г	%	г	%	г	%	г	%
Говядина (котлетное мясо)	50	100	42,5	85	40	80	35	70
Топинамбур	–		2,5	5	5	10	10	20
Капуста белокочанная	–		5	10	5	10	5	10
Всего	50	100	50	100	50	100	50	100

Исследованиями установлено, что при повышении количества овощного сырья в составе рубленой массы влагосвязывающая способность возрастает. Так, в присутствии 20% (10% топинамбура и 10% капусты) овощей установлены максимальные показатели влагосвязывающей способности, которые составляют 58,3% (к массе мяса) и 86,9% (относительно общей влаги), что в 1,48 раз больше по сравнению со стандартным образцом.

Следует почеркнуть, что одновременно с повышением влагосвязывающей способности увеличивается и пластичность фарша.

На основании проведённых исследований сконструирована технология бифштексов диабетических, которая предусматривает перекручивание мяса (65%) вместе со шпиком(8%), соединение с пюреобразной массой топинамбура и капусты (по10%), повторное перекручивание, доведение до вкуса солью и перцем, перемешивание, порционирование, формование панирование в сухарях и жарка при температуре 140–150°С. Проведенные технологические проработки показали, что, хотя длительность термообработки увеличивается на 5–7 минут, выход готовых изделий при жарке на 3% больше по сравнению со стандартным образцом.

Сравнение пищевой ценности свидетельствует, что новая технология позволяет снизить количество жира на 27%, калорийность на 32,4% при увеличении количества углеводов в 3 раза, в том числе клетчатки, пектиновых веществ, инулина.

Таким образом инновационная технология мясных кулинарных изделий с использованием топинамбура и капусты отвечает требованиям диабетического назначения ибо включает в свой состав натуральные компоненты, характеризуется стабильными структурно-механическими показателями, которые позитивно влияют на качество, обеспечивая сочность, нежную консистенцию и увеличивая выход готовых изделий. Кроме того, продукция имеет повышенную пищевую ценность при пониженной калорийности, обогащена витаминно-минеральными ингредиентами и инулином как важной составляющей для профилактики сахарного диабета.

Список использованной литературы

1. Нестерова А.В. Лечебное питание при сахарном диабете»: Вече; Москва; 2005.
2. Антипова Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов. – М.:Колос,2001. – 376с.:ил.

УДК 634.75:631.51.023:632.167

Блинникова О.М., кандидат технических наук, доцент
Мичуринский государственный аграрный университет, Российская Федерация

ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОПРЕПАРАТА АЛИРИН-Б ПРИ ОРГАНИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ХРАНЕНИЯ ЯГОД

В последнее время интерес к применению технологий экологического земледелия возрастает. Спрос потребителей на органические продукты питания неуклонно растет. При производстве таких продуктов не допускается использование синтетических регуляторов роста, химических пестицидов, использование организмов, полученных методом генетической инженерии, поэтому все больший интерес приобретают биологические средства защиты растений.

Биологические методы защиты сельскохозяйственных растений – использование организмов и продуктов их жизнедеятельности (или их синтетических аналогов) для контроля плотности популяций насекомых–вредителей, сорных растений и грибов, вызывающих болезни сельскохозяйственных растений.

Алирин-Б – эффективное средство биологической защиты растений от грибных и бактериальных заболеваний. В основе препарата – бактерии *Bacillus subtilis* В-10 (ВИЗР), выделенные из зоокомпоста. Штамм обладает высокой антагонистической активностью в отношении широкого круга фитопатогенных грибов, бактерий – возбудителей болезней сельскохозяйственных культур. Разработан препарат учеными Всероссийского научно-исследовательского института защиты растений (ВИЗР) РАСХН и ЗАО «Агробиотехнология» (г.Москва).

Исследования органического производства ягод земляники были выполнены в одном из самых перспективных и успешных хозяйств Тамбовской области – ООО «Снежеток» в 2014 г. Оценивали возможность использования биопрепарата Алирин-Б (таблетированную форму) на растениях третьего года плодоношения. Изучили влияние внекорневых обработок на эффективность в борьбе с серой гнилью земляники, урожайность и выход товарных ягод. При этом для оценки перечисленных показателей использовались различные концентрации препарата: 0,05%-ный, 0,10%-ный и 0,15%-ный водные растворы Алирина-Б [3], с нормой расхода 500 л/га. Проводили 3-х кратную обработку с интервалом в 7 дней – при выдвижении цветоносов; во время массового цветения; конце цветения, начале формирования ягод. Контролем служили растения и ягоды того же сорта, обработка которых полностью отсутствовала. Все исследования выполнены на сорте «Корона» голландской селекции.

Степень поражения ягод земляники серой гнилью определяли во время съема, подсчитывая число пораженных ягод и общее число снятых ягод, и выражая полученные значения в процентах. Для определения средней массы одной ягоды по всем сборам находили их среднее арифметическое. Общий урожай с делянки каждого варианта опыта пересчитывали на гектар, умножая урожай с одного растения на число растений в соответствии со схемой посадки. Урожайность выражали в т/га. Содержание товарных ягод земляники определяли по ГОСТ 6828–89.

Результаты проведенных исследований показали, что используемый препарат является достаточно эффективным в борьбе с серой гнилью земляники. Биологическая эффективность в исследуемых вариантах

опыта составила 39,1–47,8%, причем лучшие результаты отмечены при использовании наименьшей концентрации препарата. Наибольшую прибавку урожая, составившую 1,25 т/га, что на 11,24% выше, чем в контроле, дал вариант использования биопрепарата самой низкой концентрации – 0,05%, что согласуется с ранее представленными данными. Выход товарных ягод составил 94,2% в контроле, и 96–98% в исследуемых вариантах опыта [2].

Исследования по оценке продолжительности хранения ягод земляники органического производства исследуемых вариантов опыта проводили в лаборатории прогрессивных технологий хранения фруктов и овощей научно-исследовательского центра ФГБОУ ВО Мичуринского ГАУ. Съем земляники проводили в перфорированной пластиковую тару в утренние часы в фазу потребительской зрелости, после чего доставляли их в лабораторию, где проводили предварительное охлаждение в течение 3 часов до температуры дальнейшего хранения. Каждый из вариантов опыта закладывали на хранение в трех повторностях по 2,5 кг в холодильные камеры, в которых поддерживалась температура 0ºС и относительная влажность воздуха 90%. Во время хранения через каждые два дня проводили осмотр, с целью оценки изменения товарного вида ягод, а также удаления больных и помятых ягод. Продолжительность хранения ягод определяли по показателям товарного качества (внешний вид и вкус) и убыли массы. Полученные результаты представлены в таблицах 1–2.

Таблица 1 – Влияние обработок Алирином-Б в исследуемых вариантах опыта на пораженность ягод серой гнилью в процессе хранения

Вариант опыта	Продолжительность хранения							
	14 дней		21 день		28 дней		35 дней	
	1*	2*	1	2	1	2	1	2
КОНТРОЛЬ	3,21	0,0	24,29	0,0	47,88	0,0	72,85	0,0
0,05%-ный раствор	1,01	68,5	11,56	52,4	19,24	59,8	25,05	65,6
0,10%-ный раствор	1,23	61,7	14,92	38,6	20,21	57,8	36,96	45,1
0,15%-ный раствор	–	100,0	2,0	91,8	16,98	64,5	35,50	51,3

Примечание: 1 – Содержание ягод земляники пораженных серой гнилью, %;
2 – Биологическая эффективность обработок при хранении ягод земляники, % по отношению к контролю

Полученные результаты свидетельствуют об эффективности используемых обработок на продолжительность хранения ягод на протяжении всего исследуемого периода. Наибольший выход здоровых непораженных ягод через 14, 21 и 28 дней хранения был в варианте с 0,15%-ной концентрацией раствора. Пораженность ягод серой гнилью снизилась в 2,1–12,0 раз по сравнению с контрольным вариантом. Наибольшая биологическая эффективность через 21 день хранения составила 91,8% , через 28 дней хранения – 64,5%, через 35 дней – 65,6%.

Важнейшим показателем качества ягод земляники садовой в процессе хранения является сохранение их товарных качеств. Оценку состояния ягод проводили визуальным осмотром в течение всего периода хранения. При этом ягоды были отнесены к следующим категориям: товарная ягода; увядшая, перезревавшая и мягкая ягода; плесневелая ягода. В течение первых 12 дней хранения ягоды всех вариантов опыта полностью сохраняли свои товарные качества. Поэтому, во избежание излишнего механического воздействия на ягоды, первая переборка была сделана через 14 дней хранения. На рисунке 1 представлены данные о содержании товарных и других категорий ягод в исследуемых вариантах опыта через 14 дней хранения.

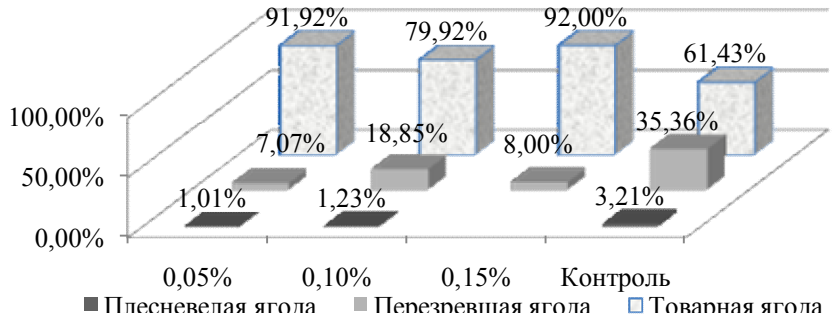


Рисунок 1 – Качественный состав ягод через 14 дней хранения, %

Использование органического способа производства ягод также способствовало увеличению продолжительности их хранения с высоким выходом товарных ягод через 14 дней хранения.

В таблице 2 представлены данные по содержанию различных категорий ягод в течение последующего периода хранения.

– происходило снижение данной категории ягод, в связи с повреждением их серой гнилью.

Таблица 2 – Влияние органического способа производства на сохраняемость ягод земляники

Вариант опыта	Содержание различных категорий ягод при хранении, %								
	через 21 день			через 28 дней			через 35 дней		
	товарные	нетоварные	гнилые	товарные	нетоварные	гнилые	товарные	нетоварные	гнилые
КОНТРОЛЬ	57,50	18,21	24,29	41,76	10,36	47,88	26,79	0,36	72,85
0,05%	82,88	5,56	11,56	73,18	7,58	19,24	51,92	23,03	25,05
0,10%	71,72	13,36	14,92	61,89	17,90	20,21	46,48	16,56	36,96
0,15%	86,50	11,50	2,0	76,00	7,02	16,98	59,50	5,00	35,50

Результаты проведенных исследований показали, что продолжительность хранения, в течение которой 50% ягод сохранили товарный вид, для отдельных вариантов опыта составила 35 дней. Использование Алирина для обработки в вегетационный период способствовало увеличению выхода товарных ягод в течение всего периода хранения. В исследуемых вариантах было меньше ягод, поражанных серой гнилью. В группу нетоварные были отнесены перезревшие, мягкие и увядшие ягоды. Их содержание в течение периода хранения изменялось

Масса ягод земляники в процессе хранения уменьшалась. Причинами убыли массы являются естественные процессы, свойственные живому организму: испарение воды и дыхание, при которых расходуются запасы воды и питательных веществ.

Таким образом, трехкратная обработка растений земляники во время цветения и формирование ягод биопрепаратом Алирин–Б способствует сохранению товарных ягод при холодильном хранении.

Список использованной литературы

1. ГОСТ Р 56508–2015. Продукция органического производства. Правила производства, хранения, транспортирования.

2. Блинникова, О.М. Оценка возможности использования биопрепарата Алирин-Б при органическом производстве ягод земляники садовой / О.М. Блинникова, И.М. Новикова, Л.Г. Елисеева // Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона: Материалы 67-ой Международной научно-практической конференции (18 мая 2016 г.). – Рязань: Изд-во Рязанского государственного агротехнологического университета, 2016. – Часть 1. – с. 40–45.

3. Заявка на изобретение № 2016111906 «Способ органического производства и увеличения продолжительности хранения ягод земляники садовой» (Блинникова О.М., Ильинский А.С., Новикова И.М., Елисеева Л.Г.) от 29.03.16.

4. Елисеева, Л.Г. Комплексная оценка потребительских характеристик ягод земляники садовой, выращенной в условиях ЦЧР [Текст] / Л.Г. Елисеева, О.М. Блинникова, Е.Л. Пехташева // Товаровед продовольственных товаров. – 2011. – №11. – С. 31 – 36.

УДК 621.384:664

Кирик И.М., кандидат технических наук, доцент,
Кирик А.В., кандидат технических наук, доцент, Гузова С.И,
Могилевский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

ИНФРАКРАСНАЯ ТЕПЛОВАЯ ОБРАБОТКА РЕСТРУКТУРИРОВАННЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Одним из важнейших технологических процессов в пищевой промышленности является тепловая обработка продуктов. Инфракрасный нагрев находит все большее применение в ее различных отраслях, поскольку является перспективным физическим методом обработки продуктов, экологически безопасным и энергосберегающим [1].

Основным фактором, обусловливающих применение инфракрасных лучей для термообработки, является способность их проникать в обрабатываемые изделия на определенную глубину, воздействовать на молекулярную структуру, в связи с чем быстро возрастает температура не только на поверхности, но и внутри изделий [2]. Данный метод значительно снижает влияние теплопроводности нагреваемых тел, что обусловливает интенсификацию процесса по сравнению с традиционными способами тепловой обработки. Наряду с этим применение инфракрасного излучения значительно сокращает продолжительность процесса

термообработки изделий и снижает удельный расход энергии. В работе представлены результаты экспериментальных исследований процесса инфракрасной обработки изделий из мясного и куриного фаршей.

Для проведения исследований использовался аппарат с верхним энергоподводом, который состоит из готовочной емкости, прилегающей к ней крышки со встроенными галогеновыми кварцевыми излучателями, отражающего экрана и защитного экрана из термостойкого стекла. Расстояние от излучателей до изделий изменяли, используя дополнительные теплоизолированные вставки, которые устанавливали на корпус аппарата под крышку с верхними излучателями. Схема аппарата представлена на рисунке 1.

В качестве объекта исследований выбраны мясные и куриные рубленые изделия, имеющие форму шара (как, например, тефтели, фрикадельки), которые занимают большой удельный вес в продукции общественного питания.

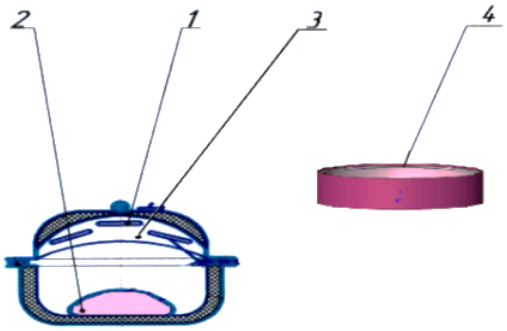


Рисунок 1 – Схема инфракрасного аппарата с верхним энергоподводом

1 – инфракрасные излучатели; 2 – продукт; 3 – защитный экран из термостойкого стекла; 4 – вставка для регулировки расстояния от продукта до излучателей

Таблица 1 – Результаты обработки экспериментальных данных

Объект исследований	Плотность теплового потока, Вт/мI	Расчетная зависимость
Изделия из мясного фарша	$2{,}76\cdot10^4$	$\Theta = 2{,}0 \cdot e^{-6{,}7\cdot F_0}$
	$3{,}2\cdot10^4$	$\Theta = 2{,}39 \cdot e^{-8{,}5\cdot F_0}$
	$4{,}39\cdot10^4$	$\Theta = 2{,}74 \cdot e^{-10{,}6\cdot F_0}$
	$4{,}85\cdot10^4$	$\Theta = 2{,}9 \cdot e^{-10{,}8\cdot F_0}$
Изделия из куриного фарша	$4{,}39\cdot10^4$	$\Theta = 6{,}6 \cdot e^{-23{,}2\cdot F_0}$
	$4{,}85\cdot10^4$	$\Theta = 8{,}5 \cdot e^{-31{,}4\cdot F_0}$
	$5{,}53\cdot10^4$	$\Theta = 3{,}0 \cdot e^{-18{,}2\cdot F_0}$

Здесь Θ – безразмерная температура, определяемая как:

$$\Theta = \frac{100 - t}{100 - t_o},$$

где t – температура продукта в момент времени τ, °С;

t_o – начальная температура продукта, °С;

F_0 – число Фурье.

Нами были проведены экспериментальные исследования процесса тепловой обработки изделий из мясного фарша и изделий из куриного фаршей при обжарке их в ИК-аппарате, в результате которых были получены уравнения, описывающие процесс нагрева вышеупомянутых изделий в форме шара при различной плотности теплового потока в аппарате инфракрасного нагрева [3]. Результаты исследований представлены в таблице 1. Полученные зависимости рекомендуются для инженерных расчетов при определении необходимого времени до достижения температуры кулинарной готовности исследуемых изделий в форме шара при $F_0 \geq 0{,}2$. Нами разработана номограмма для определения времени тепловой обработки исследуемых видов продуктов в форме шара в потоке инфракрасного излучения, необходимого для достижения их кулинарной готовности, представленная на рисунке 2.

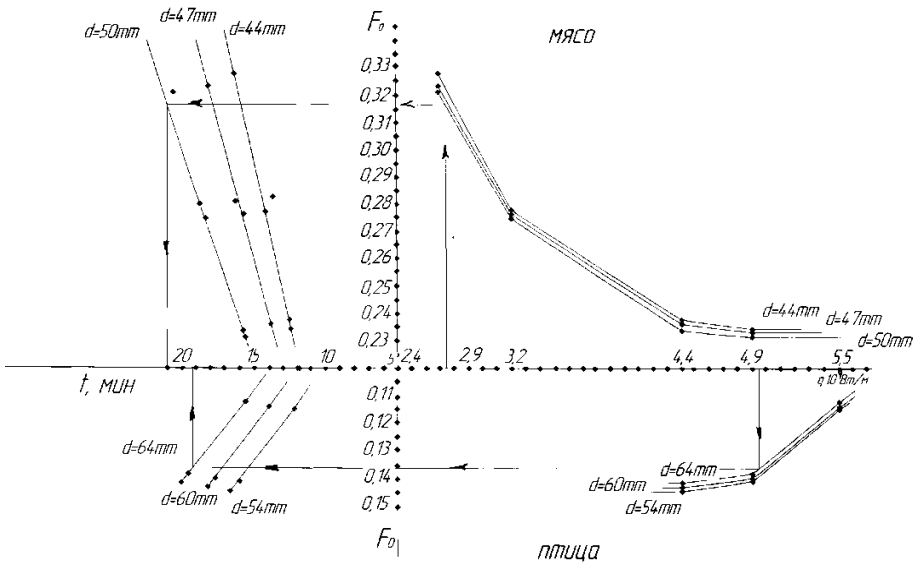


Рисунок 2 – Номограмма для определения времени обжарки изделий из мясного или куриного фаршей инфракрасным излучением с верхним энергоподводом

q – плотность потока, Вт/мI; F_o – число Фурье; t – время обработки, мин;
d – диаметр изделия, мм

Полученные расчетные уравнения могут быть положены в основу методики инженерного расчета при определении необходимого времени до достижения температуры кулинарной готовности изделий в форме шара при инфракрасной обжарке.

Список использованной литературы

1. Беляев, М.И. Совершенствование процессов тепловой обработки пищевых продуктов в общественном питании / М.И. Беляев, Л.З. Шильман. – М.: Экономика, 1975. – 112 с.
2. Островский, Л.В. Инфракрасный нагрев в общественном питании/ Л.В. Островский. – М.: Экономика, 1978. – 104 с.
3. Кирик, И.М. Исследование процесса инфракрасного нагрева в универсальном тепловом аппарате бытового назначения / И.М. Кирик, С.И. Гузова // Техника и технология пищевых производств: материалы X Междунар. научн.-практ. конф., Могилев, 28–29 апреля 2016 г. / УО МГУП; редкол.: А. В. Акулич [и др.]. – Могилев, 2016. – С. 221.

УДК 664.692.5

Торган А.Б., кандидат технических наук
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ В ОПТИМИЗАЦИИ КОНСТРУКТИВНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МАТРИЦ ДЛЯ ФОРМОВАНИЯ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Человеческое общество не может существовать без чисел. Значение чисел невозможно переоценить, причем не только в современном обществе, основанном на цифровых технологиях, но и в доисторические времена – системы счисления являются фундаментальной основой цивилизации, на которой базируются такие понятия как счет, упорядочивание, измерение, кодирование, моделирование, оптимизация и мн. др.

Наибольший след в развитии теории чисел оставили весьма значительные для этой эпохи работы Леонардо Пизанского и работы Регионтина (1436–1476), который нашел труды Диофанта и впервые в Европе стал систематически их изучать. Большое влияние на дальнейшее развитие теории чисел оказали и работы А. Лежандра (1752–1833) по теории неопределенных уравнений высших степеней.

Однако, основное развитие теория чисел получила в трудах Л. Эйлера (1707–1783), Ферма (1601–1665), Лагранжа (1735–1813), К. Гаусса (1777–1856), Э. Ландау, Г Бора, Г. Манна, Н.П. Романова, Н.Г. Чудакова, И.М. Виноградова и др.

Дальнейшее развитие теория чисел уже получила в наше время благодаря научным трудам Сороко Э.М., Груданова В.Я., Ивануса А.И., Воробъева Н.Н., Васютинского Н.А., Вайтеховича П.Е., Корбалана Ф. и др. С учетом последних достижений современная классификация теории чисел представлена на рисунке 1.

Для современной теории чисел характерно применение весьма разнообразных методов исследований; так, например, многие проблемы теории чисел могут быть, естественно, сформулированы в геометрической форме, и к решению такого рода задач применяют геометрические соображения (геометрическая теория чисел).

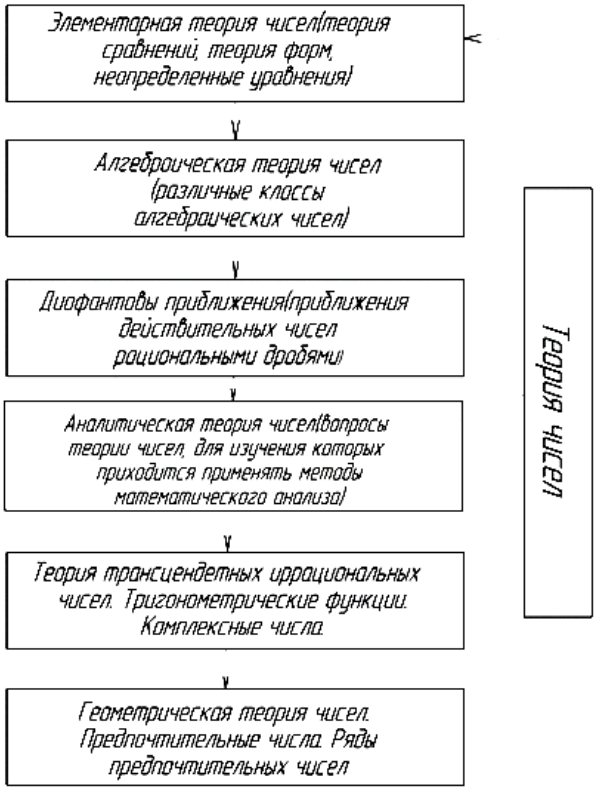


Рисунок 1 – Современная классификация теории чисел

Ряд вопросов теории чисел находят себе применение на практике, например, в теории телефонных сетей (кабелей), в кристаллографии, при решении некоторых задач теории приближенных вычислений, однако, наибольший интерес представляет геометрическая теория чисел и создание на ее основе системы рядов предпочтительных чисел.

Предпочтительные числа – это тщательно и научно подобранные цифровые величины, которыми рекомендуется пользоваться при конструировании вновь создаваемых технических объектов и устройств.

Предпочтительные числа устанавливают взаимосвязь в параметрах деталей и узлов, размеры продукции и сооружений, мощность, грузоподъемность, массовые характеристики, геометрические размеры и т.п.

Существенным недостатком прессования на шнековых макаронных прессах является неравномерность выпрессовывания макаронных изделий по плоскости матрицы, что приводит к увеличению отходов в виде обрезков (до 20%) и снижению производительности.

Неравномерность скоростей формования макаронных изделий по сечению матрицы является нерешенной проблемой как в отечественной, так и в зарубежной практике. Известно несколько способов частичного устранения неравномерности формования по зонам матрицы:

– применение устройств конусно-цилиндрической формы;

– использование колосников или тормозящих решеток, устанавливаемых на диск матрицы;

– выполнение формующих отверстий различной высоты: с изменением высоты формующих отверстий изменяется и противодавление (чем больше высота, тем выше сопротивление и меньше скорость истечения теста).

Оптимизировать конструктивные и технологические параметры матриц целесообразно по следующим направлениям:

– выравнивание давления теста в колодцах по плоскости рабочей поверхности диска матрицы;

– выравнивание гидравлического сопротивления в формующих каналах (скорость выпрессовывания) по радиусу диска, при этом наибольший положительный эффект дает использование в конструкции матрицы закономерностей «золотой» перегородки, основанных на предпочтительных числах.

Числа в совершенствовании конструкции матрицы. Выравнивание давления тестовой массы по плоскости рабочей поверхности (скорость выпрессовывания). Сущность конструкции поясняется чертежом – на рисунок 2 показан общий вид матрицы для производства макаронных изделий.

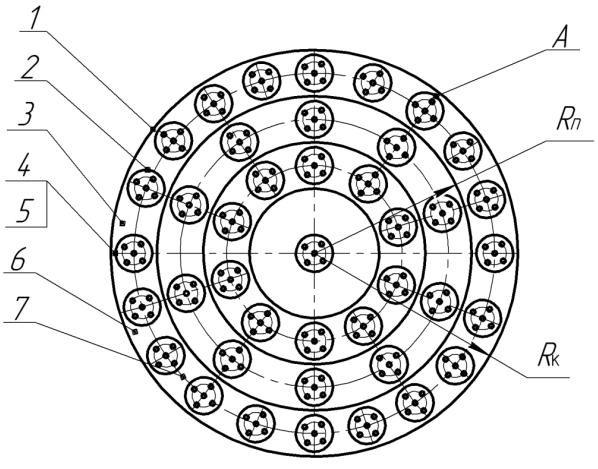


Рисунок 2 – Схема матрицы по патенту РБ № 7401 на изобретение

Матрица для производства макаронных изделий содержит цилиндрический корпус *1* с колодцами *2*, установленные внутри последних, вкладыши *3* со сквозными формующими отверстиями *4*, сгруппированными в гнезда *5*. Колодцы *2* по площади матрицы расположены в условных кольцах *6* на концентрических окружностях *7*, при этом наружные радиусы условных колец определены по формуле:

$$R_n = (0,786)^n R_к, \quad (1)$$

где R_n – наружный радиус *n*-го условного кольца; $R_к$ – радиус корпуса матрицы; n – порядковый номер условного кольца, считая от радиуса корпуса матрицы; 0,786 – коэффициент пропорциональности, при этом количество колодцев 2 на каждой концентрической окружности 7 каждого условного кольца 6 вычислено по уравнению:

$$Z_{n+1} = \left[\frac{Z_n}{1,618}\right], \quad (2)$$

где Z_n – количество колодцев на n-м условном кольце; Z_{n+1} – количество колодцев на (n+1)-м условном кольце; 1,618 – коэффициент пропорциональности.

Устройство работает следующим образом. Устройство работает следующим образом. Уплотненное макаронное тесто с помощью шнека, преодолевая сопротивление матрицы, продавливается сквозь формующие отверстия *4* вкладышей *3*, установленных в колодцах *2* корпуса *1* матрицы посредством запрессовки.

Происходит формование теста, т.е. получение сырых макаронных изделий заданной формы, которая определяется профилем формующих отверстий *4*.

Выполнение условия $R_n = (0,786)^n R_к$ обеспечивает пропорциональное увеличение площади рабочей поверхности матрицы по мере увеличения радиуса расположения колодцев *2*. Выполнение условия $Z_{n+1} = \left[\frac{Z_n}{1,618}\right]$ обеспечивает пропорциональное увеличение живого сечения рабочей поверхности корпуса *1* матрицы по мере увеличения радиуса расположения колодцев *2* на концентрических окружностях *7* условных колец *6*.

Таким образом, в результате соблюдения уравнений (1) и (2) достигается одинаковое значение пропускной способности матрицы и одновременное выравнивание давления тестовой массы по все площади рабочей поверхности матрицы. Это гарантирует более качественное формование сырья, выравнивание скорости прессования по площади матрицы, увеличение производительности матрицы и макаронного пресса в целом и, следовательно, повышение эффективности работы устройства.

Для совершенствования важнейших параметров рабочих органов (матриц) прессов для производства макаронных изделий предложен методологический метод, основанный на использовании теории предпочтительных чисел. Показано новое направление в развитии теории чисел, составлена современная классификация, включающая в себя геометрическую теорию чисел и предпочтительные числа. Предложена новая конструкция матрицы, в которых использованы закономерности рядов предпочтительных чисел и дано их расчетное обоснование.

Список использованной литературы

1. Бухштаб, А.А. Теория чисел / А.А. Бухштаб. – М.: Просвещение, 1966. – 384 с.
2. Матрица для производства макаронных изделий: пат. 7401 Респ. Беларусь : МПК A21C11 /16/ (2005) / В.Я. Груданов, В.Я. Смагин, А.А. Выскварко ; дата публ. 30.03.2003.
3. Васютинский, Н.А. Золотая пропорция / Н.А. Васютинский. – М.: Мол. Гвардия, 1990. – 123 с.
4. Иванус, А.И. Код да Винчи в бизнесе или гармоничный менеджмент по Фибоначчи / А.И. Иванус. – М.: Ленанд, 2005. – 104 с.
5. Фернандо, К. Золотое сечение. Математический язык красоты : пер. с англ. / К. Фернандо. – М.: Де Агостини, 2013. – 160 с.
6. Вайтехович П.Е. Моделирование и оптимизация технологических процессов и оборудования / П.Е. Вайтехович, В.С. Францкевич. – Мн.: БГТУ, 2014 – 268 с.
7. Груданов, В.Я. «Золотая» пропорция в инженерных задачах / В.Я. Груданов. – Могилев, МГУ им. А.А. Кулешова, 2006. – 288 с.

УДК 637.524.24:613.2.03

Мелещеня А.В., кандидат экономических наук, доцент,
Гордынец С.А., кандидат сельскохозяйственных наук, Калтович И.В., кандидат технических наук
РУП «Институт мясо-молочной промышленности», г. Минск, Республика Беларусь

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ИННОВАЦИОННЫХ ВАРЕНЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИММУНОМОДУЛИРУЮЩЕЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Способность иммунной системы справляться со своими функциями зависит от многих факторов, однако одним из важнейших составляющих здорового образа жизни является питание. Важно, чтобы человек вводил в ежедневный рацион те продукты, которые способствуют нормальной деятельности иммунной системы. Результаты международных исследований не оставляют ни малейшего сомнения в том, что различные составляющие питания относятся к важнейшим основам создания сильной, функциональной иммунной системы [1, 2].

Специалистами РУП «Институт мясо-молочной промышленности» разработаны инновационные вареные колбасные изделия иммуномодулирующей направленности. В качестве перспективных функциональных ингредиентов, обладающих иммуномодулирующими свойствами, подобраны следующие:

– *гель из морской водоросли ламинарии Ангустаты «Ламифарэн»* – пищевой продукт для диетического (лечебного и профилактического) питания. Исследование иммуностимулирующего эффекта геля «Ламифарэн» в Государственном научном центре Российской Федерации «Институт иммунологии» позволило установить, что данный пищевой продукт обладает иммуностимулирующей активностью. Ламинария Ангустата содержит все необходимые человеку витамины, клетчатку, фруктозу, альгиновую кислоту, альгинат, ламинарин, фукоидан, маннит и другие биоактивные органические соединения;

– *гриб шиитаке* – древесный гриб, являющийся ценным пищевым продуктом, обладающим лечебными свойствами, укрепляющим иммунную систему, способствующим повышению выносливости к физическим, умственным и стрессовым нагрузкам;

– *имбирь*, укрепляющий иммунитет, обладающий сильными антиоксидантными свойствами, задерживающий рост бактерий [3, 4].

В лабораторных условиях изучено влияние различных дозировок внесения функциональных ингредиентов иммуномодулирующей направленности на функционально-технологические, структурно-механические и органолептические показатели вареных колбасных изделий в натуральной оболочке:

– *геля из морской водоросли «Ламифарэн» – 5, 7, 10, 12%*;
– *гриба шиитаке – 3, 5, 7, 10 %*;
– *имбиря – 2, 4, 6%.*

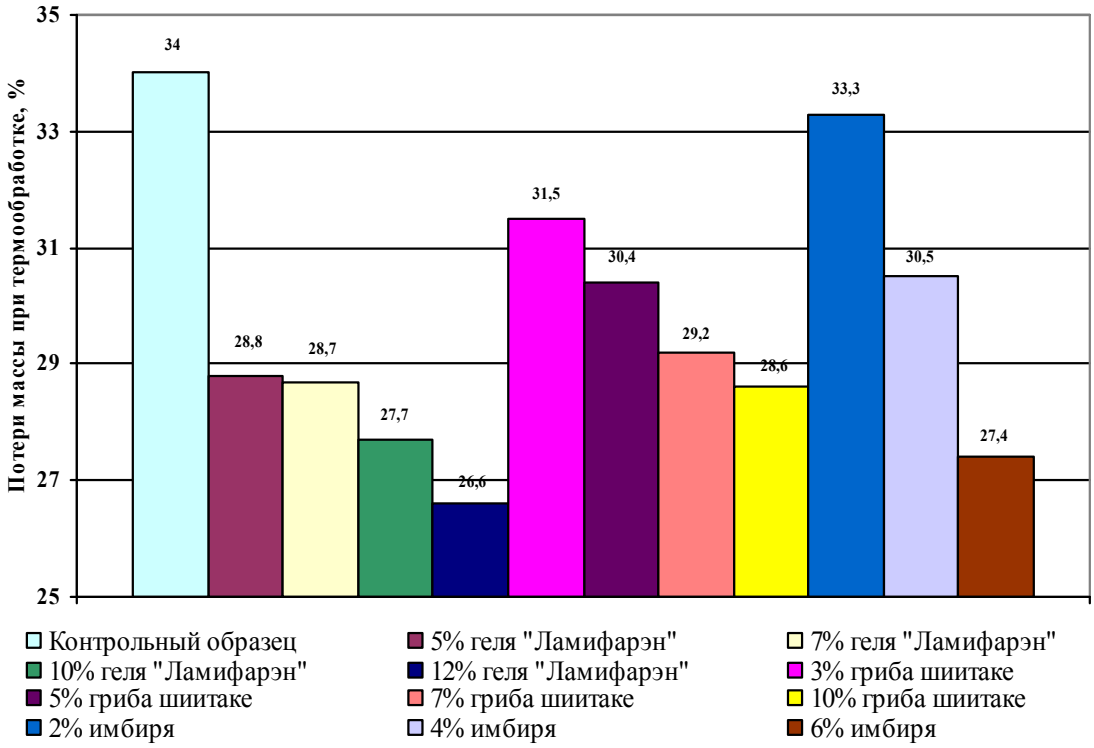


Рисунок 1 –Потери массы при термообработке вареных колбасных изделий иммуномодулирующей направленности

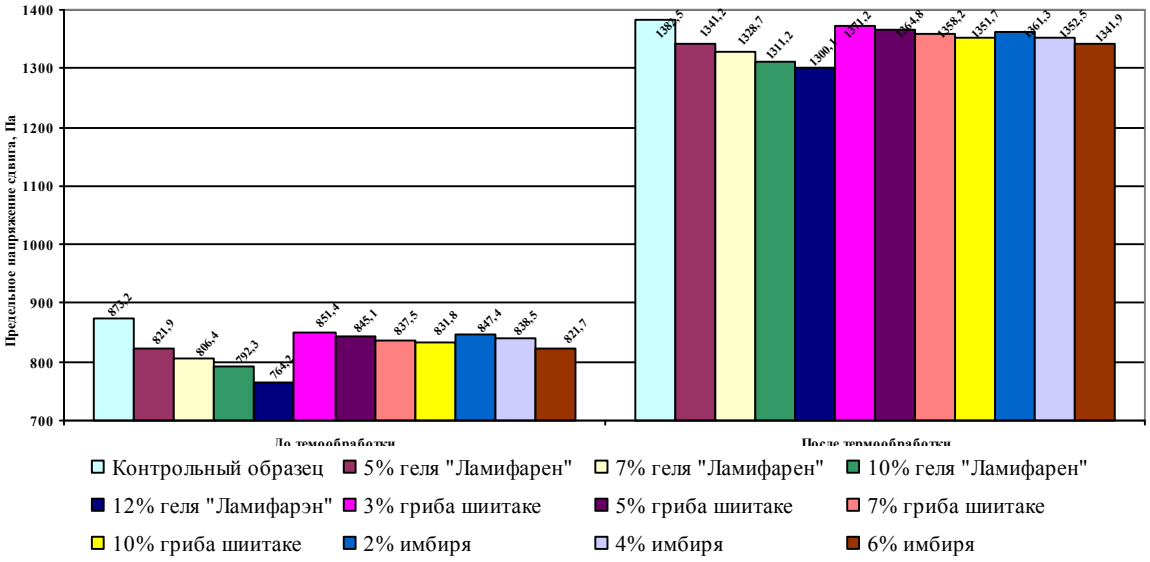


Рисунок 2 – Предельное напряжение сдвига вареных колбасных изделий иммуномодулирующей направленности

Определено, что при использовании геля из морской водоросли «Ламифарэн» предельное напряжение сдвига до термообработки снижается на 51,3–109,0 Па, при использовании имбиря – на 25,8–51,5 Па, при использовании гриба шиитаке – на 21,8–41,4 Па относительно контрольного образца, а после термообработки – на 41,3–82,4 Па, 21,2–40,6 Па и 11,3–30,8 Па соответственно. При этом опытные образцы характеризуются более нежной консистенцией, хорошо формуются и сохраняют форму.

На основании анализа органолептических показателей вареных колбасных изделий иммуномодулирующей направленности установлено, что использование геля из морской водоросли «Ламифарэн», гриба шиитаке и имбиря оказывает положительное влияние на вкус, запах, консистенцию, сочность и внешний вид готовых продуктов (рисунок 3).

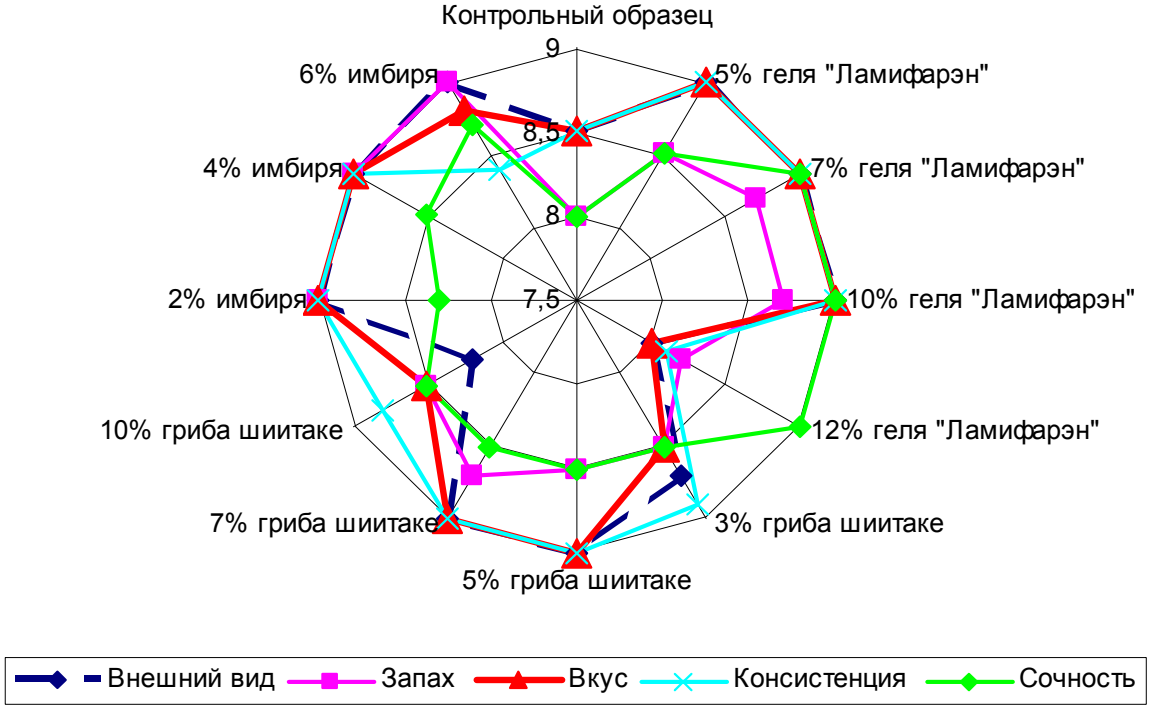


Рисунок 3 – Органолептическая оценка качества вареных колбасных изделий иммуномодулирующей направленности

Определено, что при использовании в составе вареных колбасных изделий геля из морской водоросли «Ламифарэн» значительно увеличивается сочность готовых продуктов, а при использовании имбиря у изделий появляется приятный пряный аромат и вкус.

На основании проведенных исследований установлены оптимальные дозировки внесения функциональных ингредиентов иммуномодулирующей направленности в состав вареных колбасных изделий: *геля из морской водоросли «Ламифарэн» – 5–10%, гриба шиитаке – 5–7%, имбиря – 2–4%.*

При исследовании качественных показателей вареных колбасных изделий иммуномодулирующей направленности определено, что изделия с гелем из морской водоросли «Ламифарэн» характеризуются повышенным содержанием кальция (на 154,6%) и цинка (на 26,1%), а изделия с имбирем – повышенным содержанием кальция (на 26,9 %), магния (на 13,1%) и цинка (на 128,6%) по сравнению с контрольным образцом.

Таким образом, использование в рационах питания разработанных вареных колбасных изделий иммуномодулирующей направленности позволит обеспечить население высококачественными мясными продуктами, отвечающими требованиям здорового питания, что будет способствовать повышению иммунитета и благоприятно отразится на укреплении здоровья нации.

Список использованной литературы

1. Тихомирова, Н.А. Технология продуктов функционального питания / Н.А. Тихомирова. – М.: ООО «Франтэра», 2002. – 213 с.
2. Хофман, И. Иммунная система: Мобилизация внутр. сил: Пер. с нем. / Инге Хофман, Арнольд Хильгерс. – СПб.: Весь, 2003. –180 с.
3. Синяков, А.Ф. Укрепляем иммунитет: как защитить себя от болезней / Синяков А. Ф. – Москва: Эксмо, 2008. – 284 с.
4. Заикина, Н. А. Основы иммунитета: Текст лекций / Ленингр. хим.-фармац. ин-т, Каф. микробиологии. – Л.: ЛХФИ, 1990. – 51 с.

УДК 635.21.077: 621.365

Дубодел И.Б., кандидат технических наук, доцент,
Кардашов П.В., кандидат технических наук, доцент, Городецкая Е.А., кандидат технических наук, доцент
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ПЕРСПЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ КАРТОФЕЛЬНОГО СОКА

Нехватка кормового белка в рационах сельскохозяйственных животных составляет 20%. Вместе с тем, значительная часть полезных для кормопроизводства веществ, являющихся побочными продуктами переработки сельскохозяйственной продукции, не используют. Ежегодно в Республике Беларусь при производстве картофельного крахмала получают свыше 100 тыс. тонн сока, содержащего более 3 тыс. тонн белка. Существующие способы коагуляции (тепловые, химические, электротермические) позволяют выделить 50…85% белка при энергоемкости 0,15…0,40 МДж/кг.

Предлагаемый способ коагуляции белков основан на химическом действии электрического тока, позволяющий снизить энергоемкость процесса и увеличить выделение белков. Энергия коагуляции состоит из энергии межмолекулярного притяжения, электростатического отталкивания и дипольдипольного взаимодействия белковых молекул и зависит от температуры, напряженности электрического поля, электрокинетического птенциала и других факторов. Минимальную энергию коагуляции достигают изменением дзета-потенциала от 30 мВ и ниже.

Основным фактором, влияющим на величину электрохимического потенциала, является содержание ионов H^+, характеризуемое величиной водородного показателя. Дзета-потенциал линейно приближается к нулю при снижении pH от начальног значения до величины 4,6…4,8. Водородный показатель зависит и может быть изменен количеством электричества, прошедшим через картофельный сок. Коагуляция белков протекает в кислой среде анолита при pH = 4,8…5,0, полученной пропусканием 6,75…7,25 кКл/кг. Сопутствующим фактором коагуляции является температура, рост которой увеличивает энергоемкость процесса.

Максимальный выход белков и минимальная энергоемкость соответствует следующим параметрам коагуляции:

- количество электричества – 6,75…7,25 кКл,кг;
- водородный показатель – 4,8…5,0;
- температура – 30…40 ^{0}C.

При этих условиях выделяется 93…97% белков при энергоемкости процесса не более 0,05 МДж/кг.

Картофельный сок относится к ионным проводникам с удельной электрической проводимостью при 20°C 0,56 См/м, изменяющуюся в зависимости от срока хранения на 1%, сорта картофеля – 4%, напряженности электрического поля – на 5%.

Максимальный выход белков и минимальная энергоемкость процесса соответствует конструкции электрокоагулятора с плоскими электродами, разделенными полупроницаемой мембраной. Оптимальное соотношение анодной и катодной зон межэлектродного пространства соответствует 3,5…4,5. При этом

неравномерность температуры в приэлектродном слое и ядре не превышает 2%. Использование цилиндрических коаксиальных электродов ведет к неравномерности температуры до 35%.

По скорости эрозии и виду приэлектродных реакций следует использовать для изготовления анода графит марки ГЭ, катода – нержавеющую сталь 12Х18Н9Т. В качестве разделительных мембран наиболее эффективен бельтинг, наложенный на поверхность перфорированного катода.

Производственные испытания электрокоагулятора производительностью 200 кг/ч показали выход белков 93…97%, энергоемкость 14,8 кВт·ч/т, чтот по сравнению с известными способами повышает выход белков на 15…50%, снижает энергоемкость на 30…80%.

УДК 664 : 005.6

Багирова Т.А., Тагиева Г.А.
Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Гянджа

ПЕРЕРАБОТКА И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Под качеством продукции следует понимать совокупность свойств, обусловливающих ее пригодность удовлетворять в соответствии с назначением определённые потребности. Качество сельскохозяйственной продукции зависит от множества факторов технологического, организационного, социального, экономического, а также природного характера. Среди них: плодородие почвы, погодные условия, сорта растений и породы животных, сроки и качество выполнения всех операций по производству, заготовке, хранению и реализации продукции, обеспеченность производственными помещениями, техническими средствами, удобрениями и ядохимикатами, квалифицированными кадрами, система материальной заинтересованности работников в качественных показателях и др. Для того чтобы влиять на множество факторов, определяющих качество продукции, а также регулярно в течение всего времени производства контролировать качество работ и конечной продукции, оперативно устранять нарушения технологических процессов, нужна единая система управления качеством. Комплексная система управления качеством сельскохозяйственной продукции (КСУКСХП) – решает следующие задачи на предприятиях и в подразделениях: обеспечения установленного уровня качества продукции при ее производстве; сохранения качества произведённой сельскохозяйственной продукции при заготовке, хранении и транспортировке; эффективного и полного использования достигнутого уровня качества продукции при ее реализации и переработке.

Экономические мероприятия включают учёт и анализ качества труда и продукции, планирование повышения ее качества, обоснование системы управления качеством сельскохозяйственной продукции, материальное стимулирование качества труда и продукции. Поскольку качество продукции формируется непосредственно в первичных трудовых коллективах, то главная роль в проведении перечисленных мероприятий принадлежит руководителям подразделений и специалистам. Особое значение в КСУКСХП имеют стандарты. Главная задача стандартизации – установить оптимальное соответствие между требованиями потребителя сельскохозяйственной продукции и возможностями производителей. Широкое внедрение стандартов в практику обеспечивает эффективное управление качеством сельскохозяйственной продукции. Стандарт – это нормативно-технический документ, утверждённый компетентным органом, который определяет комплекс норм, правил, требований к объекту и устанавливается как на продукцию, так и нормы, правила, требования к функциям организационно-управленческого, методического характера, а также технологические процессы.

Стандарты указывают границы для показателей качества, за пределами которых продукция считается некондиционной. Они делят продукцию по качеству на категории, классы, сорта; регламентируют требования к технологии; обуславливают необходимый уровень качества сырья для потребляющих сельскохозяйственную продукцию отраслей; машин, оборудования, удобрений, семян, материалов для сельского хозяйства; устанавливают методы и средства оценки качества продукции; определяют режим и правила потребления продукции; предусматривают повседневный контроль и стимулирование исполнителей и подразделений за качественный труд; устанавливают правила приемки продукции, маркировки, упаковки, перевозки, хранения и др.

Стандарты в зависимости от объектов стандартизации, утверждающих их органов и сферы действия подразделяются на государственные (ГОСТ), отраслевые (ОСТ), республиканские (РСТ), стандарты предприятия (СТП). Стандартизация технологических процессов охватывает практически все основные отрасли растениеводства и животноводства. Данные стандарты устанавливают требования к выполнению технологических процессов, а также содержат перечень контролируемых параметров, норм, уровней оценки качества труда. Для контроля качества выполнения технологических требований по каждой операции устанавливаются определённые параметры и методы. Показатели принимаются такие, выполнение которых зависит только от исполнителя. Например, при производстве сельскохозяйственных культур устанавливаются показатели глубины обработки почвы, равномерности и глубины заделки семян, равномерности внесения удобрений, сроков выполнения работ, качества уборки и др. Нормативы качества являются также показателями для материального и морального стимулирования.

В 2016–ом году в Азербайджане в перерабатывающей отрасли было произведено 28,2% продукции. Производство продуктов питания увеличилось на 4%.

В 2016 году населением Азербайджана на розничных торговых объектах было приобретено товаров на сумму в 30 млрд 190,3 млн манатов.

«В сравнении с 2015 годом данный показатель увеличился на 1,5%», – говорится в сообщении, размещенном на официальном сайте Государственного комитета Азербайджана по статистике (Официальный сайт Государственного комитета Азербайджана по статистике).

На приобретение продуктов питания, напитков и табачных изделий население потратило 15 млрд 077,4 манатов, или 49,95% от общего объема затрат в объектах розничной торговли. Расходы на данную категорию товаров выросли в 2016 году на 2,1%.

Соответственно, 15 млрд 112,9 млн манатов, или 50,05% составили затраты на товары непродовольственного назначения с ростом на уровне 0,8%. «В целом средние затраты каждого жителя страны на продукты питания, напитки и табачные изделия составляли в 2016 году 130,3 маната, на продукты непродовольственного назначения – 130,7 маната в месяц», – отмечается в сообщении Госкомстата (Официальный сайт Государственного комитета Азербайджана по статистике). В последние годы наблюдается рост некачественного продовольствия на потребительском рынке. Данная проблема связана с ухудшением качества сырья, низким техническим, технологическим и санитарным уровнем производства, ослаблением контроля за качеством продовольствия, недостаточным уровнем сертификации и стандартизации. Сложившаяся ситуация требует управления качеством на всех стадиях продвижения продовольствия к потребителю от производства сельскохозяйственной продукции, ее переработки, транспортировки, хранения до реализации населению. Опыт показывает, что невозможно обеспечить конкурентоспособность и выход продукции на мировой рынок без применения международных стандартов на системы качества. Именно наличие стандарта на систему качества является одним из решающих факторов конкурентоспособности продукции и предприятия в целом.

Таблица 1 – Виды индексов производсва промышленности по экономической деятельности.

Производство некоторых видов промышленных продуктов	Относительно в % к прошлым периодом.				
	2010	2012	2013	2014	2015
Всего по промышленности в том числе	102,6	97,7	101,8	99,3	102,4
Перерабатывающая промышленность	109,4	105,4	105,8	102,2	107,0
Производства продуктов питания	102,3	103,1	104,8	102,0	102,
Питьевые продукции	110,8	110,0	112,5	110,1	88,8
Производства табачной продукции	95,4	85,8	70,9	165,3	90,3

Как видно из таблицы, производство продукты питания в 2015 г. относительно к 2010 году повысилось на 0,6%, питьевые продукции наоборот уменьшилось на 20% производства табака тоже уменьшилось на 0,5%.

Повышение конкурентоспособности отечественных продуктов питания, усиление контроля качества и безопасности продовольствия названы в числе первоочередных мер государственной политики оздоровления питания. В этой связи организация действенного механизма управления качеством сельскохозяйственной продукции является одной из актуальнейших на сегодня задач предприятий агропромышленного комплекса.

В управлении качеством продукции большую роль играют государственные стандарты и стандарты предприятий. Однако достигнутые научно-практические изыскания в области управления качеством сельскохозяйственной продукции сегодня еще не отвечают требованиям общественного производства, характеризующегося усилением интеграции производства и потребления, экономических интересов производителей и потребителей. Продукция отечественных предприятий должна стать конкурентоспособной в сравнении с импортными аналогами. В этой связи появляется потребность в разработке рекомендаций по управлению процессом управления, обеспечения и повышения качества продукции предприятий. Такой подход как в теоретическом, так и в практическом плане мало исследован.

Управление качеством (Виленский, 2005) включает анализ внешних (природных, географических, конъюнктурных и пр.) и внутренних факторов (технология сельского производства, ассортимент продукции, ее экологичность, степень насыщения производства техникой и персоналом и пр.), формирующих уровень качества производимой продукции (Виленский, 2005).

Необходимо производить контроль качества на всех этапах производства продукции (Мескон, 2004) (подготовительные, производственные, перерабатывающие этапы, а также при хранении и транспортировке сельскохозяйственной продукции до потребителя).

Краткие выводы.

1. Сельскохозяйственную продукцию необходимо рассматривать как комплексное понятие, т. е. результат деятельности производителя (поставщика) и потребителя.

2. Для управления качеством необходимо концептуально ориентироваться на процессный подход, позволяющий организовывать такое управление, которое обеспечивает непрерывную цепь структурно-логических этапов, воздействующих на процессы, обеспечивающие заданный уровень качества сельскохозяйственной продукции. Определив основные этапы, выбирают методы, используемые при выполнении каждого этапа (методологию) и, соответственно, формулируют концепцию управления качеством.

Список использованной литературы
1. Виленский, П. Л. и др. (2005). Оценка эффективности инвестиционных проектов. – Москва: «ДЕЛО».
2. Мескон, М. (2004). Основы менеджмента /пер. с англ. М. А. Майорова и др. – Москва: Дело.
3.Официальный сайт Государственного комитета Азербайджана по статистике.Азстат.

УДК 687.55

Урбанчик Е.Н., кандидат технических наук, доцент,
Галдова М.Н., Шалюта А.Е., кандидат технических наук, доцент
Могилевский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОВСА КАК ОСНОВЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ НАТУРАЛЬНЫХ КОСМЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

В последнее время актуальной является задача расширения ассортимента косметических средств, в производстве которых используется натуральное сырье. В Беларуси в качестве натурального сырья наиболее экономически выгодными являются зерновые культуры, произрастающие на всей территории страны. В народной медицине для приготовления рецептов косметических средств по уходу за кожей наиболее используемой зерновой культурой является овёс [1].

С целью расширения ассортимента натуральных косметических средств отечественного производства было проведено комплексное изучение овса с целью использования его в косметической отрасли.

В соответствии с поставленной целью необходимо было решить следующие задачи: изучить и провести анализ научно-технической литературы; провести комплексный анализ образцов овса голозерного белорусской селекции.

Овес – это растение чрезвычайно богатое витаминами А, В1, В2, В6, Е, К, микроэлементами (цинк, кобальт, железо, йод, марганец, магний, сера, фтор), липотропными веществами (они необходимы для борьбы с вредным холестерином), жизненно важными органическими кислотами. В нем много полноценного растительного белка и растительного жира [2].

За последние годы производство овса в Республике Беларусь увеличилось – с 442 тыс. т в 2010 г. до 492 тыс. т в 2015 году (рисунок 1), урожайность этой культуры увеличилась – с 24,7 ц/га в 2010 г. до 32,6 ц/га в 2015 г. (рисунок 2). Средняя посевная площадь овса в период 2010 – 2015 гг. составила 154,5 тыс. га (рисунок 3) [3, 4].



Рисунок 1 – Производство овса в Республике Беларусь в 2010 – 2015 гг.

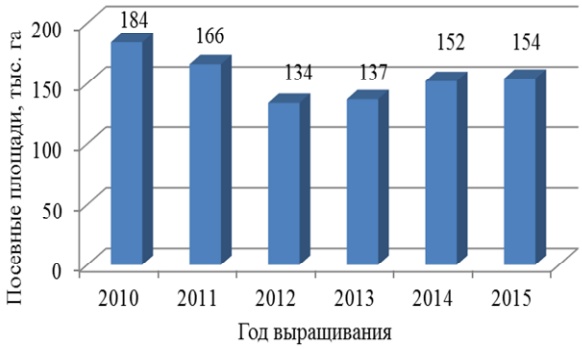


Рисунок 2 – Посевные площади овса в Республике Беларусь в 2010 –2015 гг.



Рисунок 3 – Урожайность овса в Республике Беларусь в 2010 –2015 гг.

Голозёрный овёс имеет ряд преимуществ по сравнению с пленчатым, однако его физические, химические и другие свойства изучены недостаточно.

В процессе работы были изучены физико-химические показатели качества зерна овса голозерного сортов белорусской селекции. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели качества зерна овса голозерного различных сортов

Показатель	Овёс голозерный		
	Гоша	Королек	Вандроуник
Масса 1000 зерен, г	27,91	30,17	31,63
Натура, г/л	690	680	700
Плотность зерна, г/см³	1,6069	1,5816	1,6114
Объем зерновки, см³	0,0219	0,0232	0,0248

Проанализировав полученные данные, было установлено, что значения массы 1000 зерен и плотности зерновки исследуемых культур находятся в пределах среднестатистических значений, указанных в литературе. Зерно овса голозерного трех сортов является высоконатурным. Значения показателя объема зерновки выше среднестатистических значений, указанных в литературе [5].

В настоящее время перспективным способом увеличения биологической ценности зерновой продукции является проращивание зерна. Пророщенные зерна овса обладают высокой ферментативной активностью [6]. По сравнению с непророщенными они содержат значительно больше витаминов, которые благотворно влияют на свойства кожи.

Следующим этапом было изучение семенных свойств овса голозерного крупной (сход сита 1,8х20 и мелкой проход сита 1,8х20 фракций зерна). Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Семенные свойства овса голозерного различных сортов

Показатель	Овёс голозерный					
	Гоша		Королёк		Вандроуник	
	Крупная фракция	Мелкая фракция	Крупная фракция	Мелкая фракция	Крупная фракция	Мелкая фракция
Жизнеспособное, %	93	86	96	85	96	94
Нежизнеспособное, %	7	4	4	15	4	6

Установлено, что все исследуемые сорта имеют высокие показатели семенных свойств (85 % и выше), что соответствует ТУ BY700036606.104–2013 «Зерно злаковых культур для проращивания». Исследования жизнеспособности крупной и мелкой фракций овса голозерного исследуемых сортов показали, что жизнеспособность мелкой фракции ниже на 6,7 %, однако также может быть рекомендована для проращивания, поскольку значения показателя находятся в пределах от 85 до 94 %. Следовательно, деление на фракции перед этапом проращивания нецелесообразно.

Таким образом, в процессе комплексного анализа качества различных сортов овса голозерного белорусской селекции, было установлено, что все сорта зерна овса являются пригодными для дальнейших исследований и использованию как основы для производства натуральных косметических средств.

Список использованной литературы

1. Народная косметика на основе овса [Электроннредсый ресурс]. – 2017. – Режим доступа: http://www.medn.ru/statyi/lekarstvennyie–rasteniya/kosmetika–oves.html. – Дата доступа: 05.02.2017.
2. Митрофанов А.С., Митрофанова К.С. // Овес. – М.: Колос, 1967. – с.287.
3. Статистический справочник Беларусь в цифрах, 2016: статистический материал / редкол.: И. В. Медведева [и др.]. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2017. – 76 с.
4. Статистический ежегодник Республики Беларусь, 2016: статистический материал / редкол.: В. И. Зиновский [и др.]. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2017. – 534 с.
5. Казаков Е.Д. // Зерноведение с основами растениеводства. – М.: Колос, 1997. – с.352.
Шаршунов, В.А. Биотехнологические приемы повышения эффективности использования зерновых ресурсов Беларуси / В.А. Шаршунов, Е.Н. Урбанчик, Л.А. Касьянова, О.В. Агеенко, П.Г. Иванов // Вести Национальной академии наук Беларуси. Сер. Аграр. Наук. – 2008 – № 1. – С. 106.

УДК 637.543

Дацук И.Е., Бренч А.А., кандидат технических наук, доцент
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ПОЛУЧЕНИИ МЯСА ПТИЦЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБВАЛКИ

Во всем мире наблюдается удельный рост объемов производства мяса птицы. На рисунке 1 представлена динамика изменения структуры производства мяса в Республике Беларусь за последние шесть лет, данные которой также подтверждают мировую тенденцию.

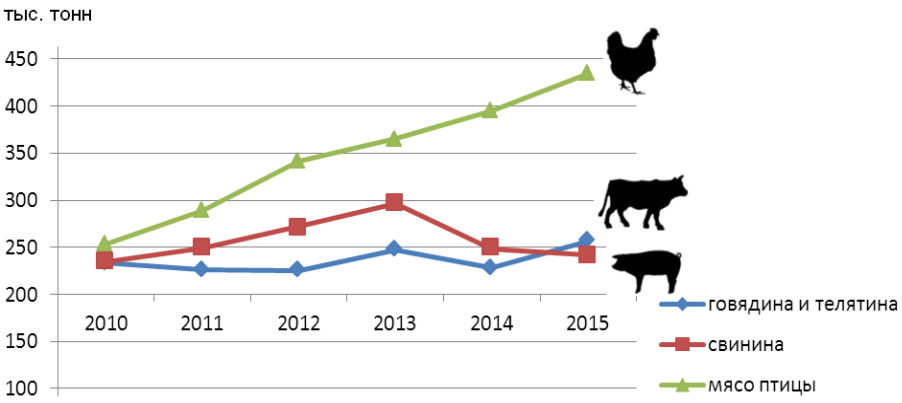


Рисунок 1 – График производства мяса в Республике Беларусь
(*по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь*)

Но увеличение объемов производства мяса птицы вызывает определенные трудности реализации этого сырья в виде тушек. Одним из способов увеличения объемов реализации является поставка в торговую сеть продуктов разделки птицы на отдельные части в соответствии с гастрономическим назначением и экономической целесообразностью.

При разделке тушек птицы получают наряду с наиболее ценными частями и части со значительно меньшим содержанием мышечной ткани – это каркасы и крылья. В свою очередь, возникает объективная необходимость дальнейшей их переработки.

Для извлечения мясной фракции из этих частей применяют различные по конструкции прессы механической обвалки.

Механическая сепарация предоставляет возможность получения функциональных белков, которые могут быть использованы при производстве разнообразных продуктов переработки мяса.

Из-за особенностей процесса механической обвалки и в случае несоблюдения требований ГОСТ 31490–12 (в Республике Беларусь введен с 01.01.2016) или ТУ BY 100098867.261–2010 (продлен 10.07.2015) в мясо птицы механической обвалки (МПМО) попадают костные включения, которые могут представлять угрозу здоровью потребителей.

Прежде всего необходимо определять и контролировать содержание костного остатка, которое не должно превышать 0,6% от массы мяса механической обвалки (ММО), что соответствует ограничению массовой доли кальция – не выше 0,26%. Так как зрелая птица имеет более хрупкие, а индейка – более крупные кости, в получаемом из них механически сепарированном мясе наблюдается более высокое содержания кальция и костных включений. Ограничивается также размер костных включений: максимальный размер не менее 98% костных включений не должен превышать 0,5 мм включительно; массовая доля костных включений размером от 0,5 до 0,75 мм включительно не должна превышать 2 %. [1]

На процесс механической обвалки влияет много факторов: вид сырья, его температура, возраст птицы, соотношение в сырье количества мякотной и костной тканей, конструкция оборудования, давление сепарации, скорость вращения обвалочного шнека (при использовании шнековых обвалочных прессов) и степень износа рабочих органов оборудования.

Давление в камере прессования играет одну из ключевых ролей в процессе разделения мяса механическим путем. Следует отметить, что качество выделяемой мясной фракции в зависимости от давления не одинаково. Вначале выделяется чистая мышечная ткань, а затем, при росте давления, начинает выделяться костный мозг и более грубые ткани, в том числе соединительные. По этой причине мясо птицы механической обвалки содержит меньше влаги и белка, но больше жира, чем мясо ручной обвалки (таблица 1). [2]

Давление прессования также влияет на степень разрушения структуры выделяемой мышечной ткани. Комитет по безопасности продуктов питания (ЕС) различает 2 вида мяса механической обвалки: ММО «низкого давления», выработанного при давлении до 10^4 кПа и ММО «высокого давления» — при более высоких значениях давления. [3]

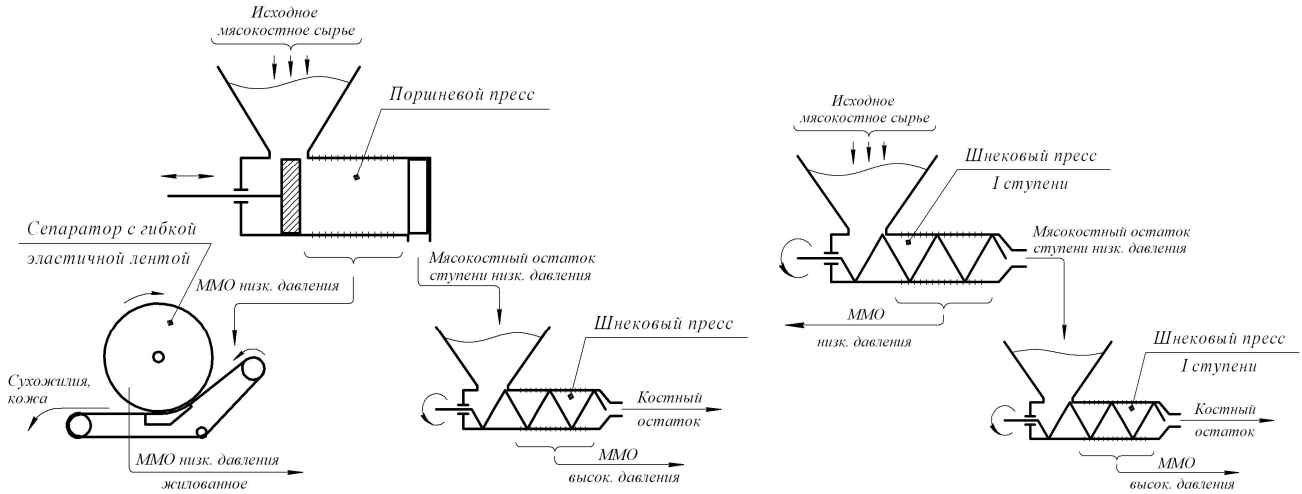
Таблица 1 – Химический состав мяса ручной и механической обвалки

Сырье (мясо после обвалки)	Содержание, %		
	влаги	белка	жира
Каркасы и крылья цыплят			
Вручную	66,6	14,5	17,6
Механически	63,4	9,3	27,2
Крылья индейки			
Вручную	73,7	12,8	12,7
Механически	70,7	12,8	14,4
Тушки цыплят-бройлеров			
Вручную	71,7	23,0	5,2
Механически	65,0	13,2	14,4

Для выделения более ценной составляющей (мяса механической обвалки «низкого давления») и последующей дообвалки костного остатка (получения мяса механической обвалки «высокого давления») как правило, применяются несколько последовательно установленных прессов.

Фирма Marel (Голландия) в линии производства мяса механической обвалки (рис. 2, *а*) использует для предварительной обвалки поршневую (гидравлическую) систему низкого давления DMP 45. По данным указанным в проспекте фирмы Marel селективный сбор мяса с костей птицы на установке DMP 45 позволяет получить мясо высокого качества, имеющее следующие свойства: структуру с крупным размером частиц (3 мм), белый цвет, высокое содержание белка, низкое содержание жира и кальция. В зависимости от прилагаемого давления, мясо практически не содержит фракций костного мозга. При необходимости полученную мясную фракцию направляют на сепаратор с гибкой эластичной лентой Sepamatic (Германия), где от нее почти полностью отделяется коллаген, сухожилия и кожа. Полученный костный остаток после пресса DMP45 проходит дообвалку на шнековом прессе высокого давления RotoMeat при давлении прессования свыше 10^4 кПа).

Французский производитель Lima предлагает линию двухступенчатого разделения (рис. 2, *б*) с использованием шнекового пресса низкого давления RM 400D для получения мяса малой степени разрушения с последующей дообвалкой мясокостного остатка на шнековом прессе RM 300S для получения мясной массы мелкой дисперсности при давлении свыше 10^4 кПа. Подобным образом скомпонована линия другого французского производителя AM^2C состоящая из двух последовательно установленных шнекового пресса низкого давления SD–620 с диаметром отверстий сепарирования 5 или 8 мм и шнекового пресса высокого давления SM–310 со щелевыми отверстиями шириной 0,5 мм.



А *б*

Рисунок 2 – Схемы линий производства мяса птицы механической обвалки
а – линия фирмы Marel (Голландия); *б* – линия фирмы Lima и AM^2C

Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности (ВНИИПП) совместно с фирмой ООО «Уникон-Пресс» разработали модель пресса механической обвалки У–800, обеспечивающего производство мяса механической обвалки разного качества в потоке за счет применения многозонной (4 зоны) сепарирующей втулки. По данным разработчиков в разных зонах сепарирующей втулки мясо птицы механической обвалки получается разного качества: в первых двух зонах — высокого, в последних — более низкого. Выход МПМО из первых двух зон составляет 45,9%, по качеству, структуре и химическому составу оно соответствует фаршу из мяса птицы ручной обвалки.

Сегодня на птицеперерабатывающих предприятиях Республики Беларусь для получения мяса птицы механической обвалки применяются линии с одноступенчатой сепарацией, что не дает возможности выделять

более ценную мясную фракцию (ММО низкого давления) по фракционному составу не отличающуюся от мяса птицы ручной обвалки. С учетом темпа роста производства мяса птица необходимость выделять при механической обвалке ММО низкого давления приобретает все большую актуальность для белорусских предприятий не смотря на повышение затрат на оборудование технологической линии.

Список использованной литературы

1. ГОСТ 31490–2012. Мясо птицы механической обвалки. Технические условия. Введ. 01.01.2016. — М.: Стандартинформ, 2014. — 9 с.
2. Горбатов, А.В. Реология мясных и молочных продуктов / А.В. Горбатов. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 384 с.
3. Хвыля, С.И. Механическая обвалка мяса птицы с использованием многозонного фильтра. Характеристика микроструктуры МПМО грудных костей / С.И. Хвыля, В.А. Абалдова // Птица и птицепродукты. – 2015. – №5 – С. 57–60.

УДК 664.653.12

Литовченко И.Н., кандидат технических наук, доцент
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТЫ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ПЕЧЕЙ

Основная часть хлебобулочных изделий в настоящее время выпекается в тоннельных хлебопекарных печах. Они отличаются универсальностью, экономичностью, возможностью в широких пределах изменять температурные параметры по длине пекарной камеры.

Важное устройство, от работы которого зависит стабильность работы печи – это топка. В ней сжигается природный газ или жидкое топливо. Принцип ее действия связан с рециркуляцией отработанных греющих газов. Отработанные газы с температурой 350...400^{o}C частично удаляются через трубу, а частично повторно подаются в топку, где смешиваются со свежими продуктами сгорания и направляются в греющие каналы.

От качественного перемешивания свежих и отработанных греющих газов зависит и равномерность обогрева пекарной камеры.

Определение параметров работы печи в заводских условиях – сложный экспериментальный процесс. Методы исследования трудоемки и имеют значительные погрешности. Предлагается использовать методы имитационного компьютерного моделирования. Они позволят визуализировать потоки горячих газов внутри топки. Данные методы позволяют отслеживать изменение скорости потоков, перепады температуры и давления, процессы диссипации кинетической энергии потоков газов.

В данной работе была использована CAE программа FlowVision. Она предназначена для расчета гидро- и газодинамических задач (вместе со связанными процессами тепло- и массопереноса) в широком диапазоне чисел Рейнольдса в произвольных трехмерных областях.

Использование данной программы позволило получить уникальную научную информацию в различных отраслях пищевой промышленности [1]. Были исследованы и предложены пути модернизации оборудования для смешивания пищевых продуктов [2], для транспортировки продуктов по трубам [3], тепловых процессов в расстойных шкафах [4].

Также было изучено движение греющих газов по разным зонам туннельных печей [5].

В данной работе в ходе моделирования была использована k – ε модель турбулентного течения вязкой жидкости с небольшими изменениями плотности при больших изменениях числа Рейнольдса.

В расчете были использованы физические параметры, полученные в свое время при реальных модельных экспериментах:

- температура продуктов сгорания, выходящих из камеры сгорания, 1900^{o}C;
- температура газов, подаваемых на рециркуляцию 350^{o}C;
- перепад давления по длине топки составляет 30 Па.

Количество и пропорция газов, поступающих в топку, определялась по коэффициенту избытка газов, равному 2,15.

При определении граничного условия стенки была задана шероховатость поверхности, которая характерна для материала, из которого изготавливается топка.

При моделировании использовано несколько способов визуализации полученных результатов. Визуализация скалярного поля диссипации кинетической энергии, которая пропорциональна градиенту скорости деформации продукта, позволила определить места возникновения завихрений в потоке. Поле диссипации визуализировано путем использования градиентных изолиний. Визуализация векторного поля скорости позволила определить места изменения величины скорости и изменения направления движения продукта.

Анализируя распределение скоростей по длине топки, выделены две устойчивые области. Первая область – по оси топки – в месте выхода газов из камеры сгорания. Вторая область – цилиндрическая, в ней газы рециркуляции двигаются возле внешних стенок топки. Установлено, что смешивание газов в топке практически не происходит. Оно начинается уже в распределительной коробке. Понятно, что такой режим работы неустойчив и не дает качественного результата.

Температура газов по центру потока снижается от 1900°С до 600°С практически по линейной зависимости. Но при эффективной работе топки она должна в начале зоны смешения резко снижаться. В газоходы должен идти поток с температурой около 600°. Получения такой температуры происходит в самом конце камеры смешения.

Диссипация кинетической энергии газов показывает места возникновения завихрений, благодаря которым и происходит смешивание горячих и холодных газов. Отмечены завихрения в двух локальных областях. Первая область – кольцо вокруг выхода продуктов сгорания из камеры сгорания. Вторая область – в области сужения топки – на выходе.

Проведенный анализ работы топки позволил выявить и локализовать недостатки существующей базовой конструкции - это недостаточная турбулизация потока газов. Метод компьютерного моделирования позволил предложить пути решения проблемы.

Подробно с результатами исследования можно ознакомиться в материале [6].

Выводы

1. Газы рециркуляции, которые вводятся в топку тангенциально, образуют устойчивый вращающийся поток около стенок камеры. Это препятствует их смешивания со свежими продуктами сгорания.

2. Крупнейшие области турбуленции, в которых происходит перемешивание газов, расположены в начале камеры смешения и на выходе из нее.

3. Предлагается оборудовать топки подобного типа дополнительными деталями. Они должны изменять направление потоков газов рециркуляции так, чтобы происходило активное их перемешивание с продуктами сгорания по всей длине топки.

4. Предложенный способ исследования хлебопекарных печей может быть использован при разработке новых эффективных конструкций этого вида хлебопекарного оборудования а также для модернизации существующих конструкций.

5. Компьютерное моделирование сложных теплообменных процессов позволяет получить уникальную научную информацию о работе топок хлебопекарных печей. Компьютерное моделирование позволяет оперативно проверить правильность предложенных технических решений при модернизации конструкций тепловых устройств хлебопекарных печей.

6. Предлагается использовать разработанную методику моделирования технологических процессов для углубления знаний о процессах и аппаратах пищевой промышленности. Для совместного сотрудничества обращайтесь по адресу: postman3000@yandex.ua.

Список использованной литературы

1. Шпак М.С. Моделирование основных процессов в оборудовании пищевой промышленности / М. С. Шпак, И. Н. Литовченко // Инженерные системы: тезисы докладов, международная научно-практическая конференция. – Москва, 2011. – с. 4.

2. Luchian I. Numerical simulation of energy dissipation in mixing process of bread dough / M. I. Luchian, I. Litovchenko, S. Stefanov, C. Csatlos // Journal of EcoAgriTourism, Proceeding of BIOATLAS. – conference. – 2012. – Vol. 8., no. 2. (25). – p. 67–70.

3. Litovchenko I. Computer modelling of movement of meat raw material on pipelines / I. Litovchenko, V. Taran, S. Beseda // National university of food technology, Kiev, Ukraine, Nyiregyhaza, Hungary 2011 p. 211–214.

4. Stefanov S. Use of computer modeling for modernization of final proofers of preparation of dough / S. Stefanov, W. Hadjiiski, I. Litovchenko // 12th International Conference "Research an d Development in Mechanical Industry" RaDMI 2012, 13–17. September 2012. - Vrnjacka Banja, Serbia, 2012. – p. 791–796.

5. Litovchenko I. The study of the baking ovens by computer simulation / I. Litovchenko // Food technology. – Romania, 2013. – Vol. XVII - p. 107–115.

6. Igor Litovchenko Modeling work furnace recirculating heating gases for tunnel baking Ovens. // Ukrainian Food Journal. 2016. Volume 436 5. Issue 3. – p. 560–567.

УДК 663.533

Мудрак Т.Е., кандидат технических наук, доцент,
Куц А.М., кандидат технических наук, доцент,
Кириленко Р.Г., кандидат технических наук, доцент,
Ковальчук С.С.
Национальный университет пищевых технологий Киев, Украина

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ НА КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ДРОЖЖЕЙ И СБРАЖИАНИЕ КОНЦЕНТРИРОВАНОГО СУСЛА

Для сбраживания сусла высоких концентраций большое значение имеет физиолого-биохимическая активность дрожжей. Их физиологическое состояние влияет на биоконверсию сусла и качественный состав летучих примесей бражки. Физиологическое состояние дрожжей определяется составом сусла, которое должно содержать достаточное количество сброженных сахаров, азотные и минеральные вещества [1,2] .

Повышение температуры сбраживания и осмотического давления среды ведет к созданию экстремальных условий для жизнедеятельности дрожжей. Это может привести к снижению бродильной активности и способности размножения у дрожжей, что в свою очередь может привести к нестабильности работе бродильного отделения. Поэтому перспективным направлением научных исследований является поиск путей поддержания стабильности процессов метаболизма дрожжей и повышение их бродильной активности.

Важная роль в питании дрожжей, кроме углерода и азота, принадлежит минеральному питанию, которое представлено макро– и микроэлементами. Несмотря на малое содержание микроэлементов в клетке роль их в жизнедеятельности исключительно высока. Влияние макро- и микроэлементов на физиологические процессы объясняется тем, что они входят в состав акцессорных веществ: дыхательных пигментов, витаминов, гормонов, ферментов, которые участвуют в регуляции процессов жизнедеятельности. К основным минеральных компонентов, необходимых для роста и размножения дрожжей относятся: азот, фосфор, калий, сера, магний [1,2].

Особенностью микроэлементов является их способность вступать в соединения с органическими веществами, такими как белки, пептиды, аминокислоты, органические кислоты, сахара, витамины. Особая роль принадлежит связям металлов с ферментами и витаминами. Присутствие определенных микроэлементов в составе этих комплексов повышает их биологическую активность. Практически все микроэлементы являются активаторами ферментов и одновременно составной частью их молекул [3].

Установлено, что микроэлементы играют важную роль в биосинтезе белка в рибосомах. Микроэлементы участвуют в стабилизации рибонуклеиновых кислот. Магний имеет значение в осуществлении реакций цикла Кребса и, так как железо, является важным микроэлементом, необходимым для дыхания и почкования дрожжей. Цинк влияет на синтез белка и брожения. Недостаточное количество цинка снижает интенсивность брожения [4].

Магний является главным необходимым компонентом митохондрий. Активирует сбраживание вязкого сусла, а также действие практически всех важнейших ферментов клетки, энергетический обмен, и, так же как и цинк, не может быть заменен другими ионами. Защищает клетки от температурного и осмотического стресса.

Известно, что важным условием эффективной транспортировки глюкозы и аминокислот является присутствие на внутренней поверхности клеточной мембраны ионов магния.

Целью работы является исследование влияния цитратов металлов и их концентрации на процесс дрожжегенерирования и биоконверсию углеводов сусла высокой концентрации с крахмалосодержащего сырья.

В работе культивирование и сбраживание проводили на сусле из кукурузы концентрацией 26% сухих веществ. В исследованиях использовали цитраты металлов марганца, железа, меди, цинка, молибдена, магния при концентрациях 15, 35, 50 мкг/см³, которые вносили на стадии термоферментативной обработки и сбраживания. Сбраживали сусло осмофильным штаммом дрожжей S. cerevisiae DO–16. Посевные дрожжи вносили в количестве 10 млн/см³ при дрожжегенерировании и 30 млн/см³ для сбраживания.

На основе экспериментальных исследований установлено, что самая высокая регенеративная способность дрожжей наблюдалась в образцах с цитратом цинка и магния, и в композиции всех исследуемых металлов при концентрации 35 мкг/см³ и составила соответственно 302–380 млн/см, что в 1,2–2 выше за контроль (рисунок 1). Это может быть связано со способностью цинка влиять на активность ферментов углеводного обмена, проницаемость мембран и способность стабилизировать клеточные компоненты.

Повышение концентрации цинка и магния до 50 мкг/см³ способствует снижению синтеза биомассы на 40%.

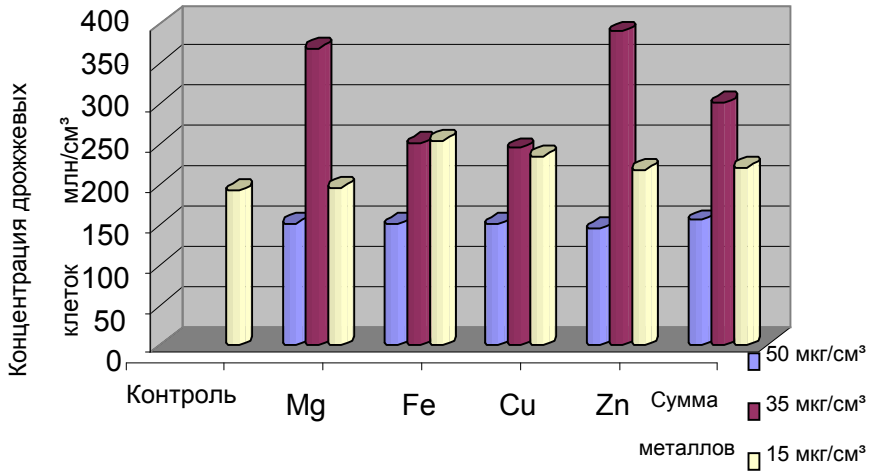


Рисунок 1 — Влияние цитратов метолов на дрожжегенерирование

Концентрация цитратов железа и меди практически не влияла на синтез дрожжевых клеток. При использовании этих компонентов на стадии сбраживания экспериментальные данные свидетельствуют, что

добавление цитратов металлов цинка и магния в субстрат независимо от стадии внесения обеспечило лучшие химико-технологические показатели бражки, по сравнению с контрольным образцом. При этом количество синтезируемого спирта в бражке выросла на 0,9 –1,5%. Подтверждением этого является снижение содержания в бражке нерастворенного крахмала на 10–35% и сбраживаемых углеводов на 12–25% по сравнению с контролем.

Таким образом, экспериментально установлено и теоретически подтверждено положительное влияние цитратов металлов на гидролиз составляющих сырья и дрожжегенерирования в процессе биоконверсии сусла. Установлено, что наиболее положительное влияние на биосинтетические свойства дрожжей имеет магний и цинк. При их использовании синтез дрожжевых клеток возрастает в среднем в 1,2–2 раза в сравнении с контролем, а содержание спирта в 0,9–1,5%. Рекомендуемая концентрация цитратов металлов составляет 35 мкг/см³.

Список использованной литературы

1. Исламмагомедова, Э.А. Влияние условий культивирования на содержание минеральных веществ и некоторые биотехнологические свойства дрожей Y–503 / Э.А. Исламмагомедова, Э.А. Халилова, С.Ц. Котенко, С.А. Магадова // Хранение и переработка сельхозсырья . – 2010. – №10. С. 48–50

2. Халилова, Э.А., Исламмагомедова Э.А., Котенко С.Ц. Элементарный состав штамма S. cerevisiae Y–503, культивируемого на различных питательных средах // Производство спирта и ликероводочных изделий. 2011. №4. – С. 19–20

3. Олийничук, С.Т. Влияние ионов металов на активность концентрированых ферментних препаратов / Олийничук С.Т., Ткаченко Л.В., Процан Н.В., Козаченко С.В. // Производство спирта и ликероводочных изделий. – 2006. – №2. С. 80–86.

Федюшкина, И. Л. Интенсификация процессов сбраживания сусла путем активации спиртовых дрожжей [Текст] : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.07 / И. Л. Федюшкина. – Кемерово, 2005. – 16 с. : ил. – Библиогр.: с. 16.

УДК 621.798.3:004.4 (043.3)

Кривопляс-Володина Л.А., кандидат технических наук, доцент,
Гавва А.Н, доктор технических наук, профессор
Токарчук С.В., кандидат технических наук, доцент,
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

СИНТЕЗ ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫХ РЕГУЛЯТОРОВ ДАВЛЕНИЯ В ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЯХ УПАКОВОЧНЫХ МАШИН

Вертикальные упаковочные машины-автоматы, работающие с одного рулона, применяются обычно для мелкопорционного упаковывания сыпучей, жидкой, пастообразной и мелкоштучной продукции в трехшовные пакеты, изготавливаемые из различных термосвариваемых или термосклеиваемых пленочных материалов, а также фильтробумаги, ламинированной полиэтиленом, бумаги и алюминиевой фольги. Техническая производительность таких машин-автоматов достигает 200 циклов в минуту, а фактическая производительность зависит от физических свойств упаковываемой продукции, применяемого упаковочного материала, величины дозы продукции. В зависимости от свойств упаковываемой продукции, производительности – машина может оснащаться различными устройствами управления и контроля. Так в функциональном модуле разматывания рулона осуществляется контроль и управление за натяжением упаковочного материала посредством системы валков.

Для построения гибкой системы атоматического слежения за процессом разматывания упаковочного материала, рассмотрим возможность применения пропорционального регулятора давления MX PRO в модуле автоматического управления ; валкового устройства регулирующего усилие натяжения пленки упаковочного материала при его разматывании.

В таких модулях (рисунок 1) важной задачей при эксплуатации систем автоматического регулирования (САР) давления газа является обеспечение требуемого динамического качества и, прежде всего, отсутствия автоколебательных процессов, снижающих срок службы систем и точность измерения расхода газа [1]. В научной литературе внимание уделено изучению факторов, влияющих на динамические процессы [2, 3]. К хорошо изученным факторам относится и сила сухого трения в регуляторе [4], когда она рассматривается в первом приближении как релейная характеристика. Однако в практике часто наблюдаются случаи, когда сила трения покоя в модели сухого трения соизмерима с силой трения при движении элемента регулятора. Поэтому возникла необходимость в изучении влияния сил трения целом.

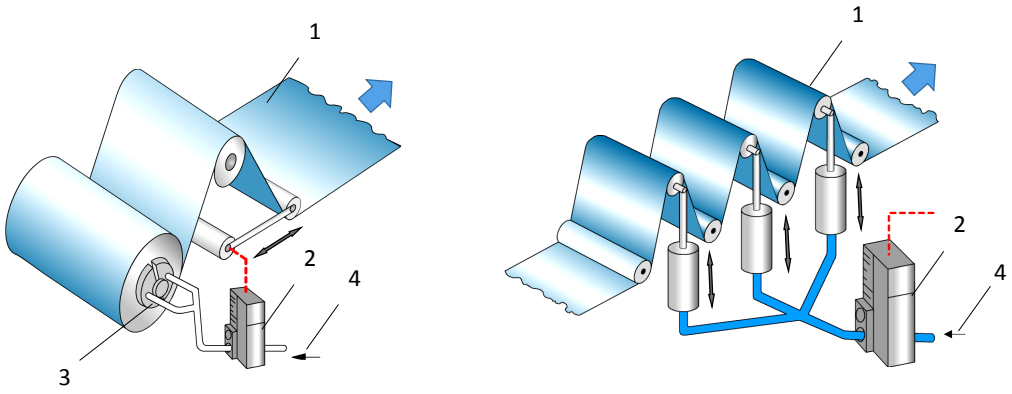


Рисунок 1 – Схема управления подачи материала в однорулонном упаковочном машине-автомате:
а) управление торможением и одним направляющим роликом;
б) управление тремя направляющими роликами. 1 – упаковочный материал;
2 – пропорциональный регулятор давления; 3 – пневматический тормоз; 4 – сжатый воздух

Постановка задачи. Целью данной работы является исследование и разработка математической модели работы пропорционального регулятора давления сжатого воздуха, в которой учтена возможность отрыва элементов подвижной системы друг от друга при движении между упорами (пневмоцилиндрами) направляющих роликов. Регулятор давления газа предназначен для поддержания постоянного давления на входе в систему управления направляющими и поддерживающими роликами.

Математическая модель регулятора давления построена для его рабочего положения (рисунок 2). При выводе системы уравнений приняты следующие допущения: рабочее тело – идеальный газ; теплообмен между газом и стенками регулятора отсутствует; температура газа по проточной части остается постоянной; переходные процессы течения газа в дросселях квазистационарны.

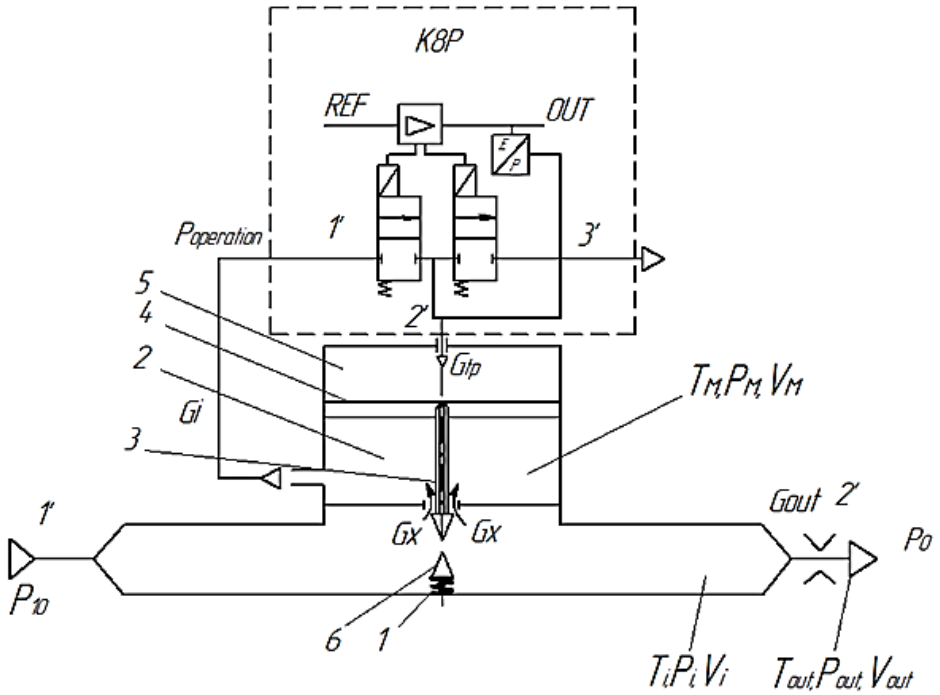
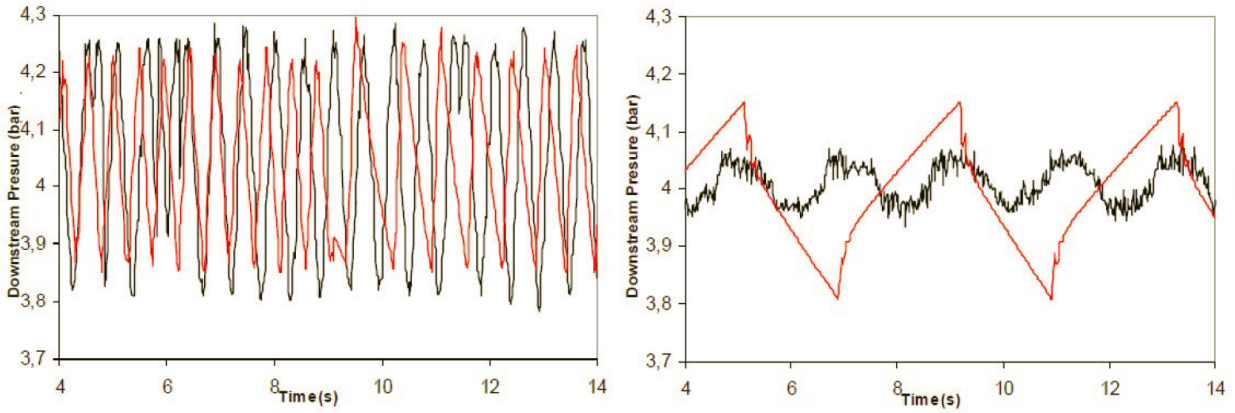


Рисунок 2 – Обобщенная расчетная схема регулятора давления с учетом присоединенных магистралей

На рисунке 2 пневматическая система с электропропорциональным регулятором серии K8P, состоящая из полого штока 3, соединенного с мембраной 4 и поршнем массой m, а также поршня 6 закреплённого на упругой связи посредством штока и газовой пружины 1 с жёсткостью C1. Камера 2, даёт возможность поддерживать установленное давление на магистральном канале 1’ – 2’ и поддерживать сигнал по давлению для канала обратной связи с системой управляющих 2/2 клапанов K8P по давлению. Давление в камере 5 позволяет управлять мембраной 4 и устанавливать желаемое давление на выходе из регулятора. Канал 3’– является каналом выхлопа при сбросе воздух. Поршень 3 и мембрана находятся под действием командного давления Poperftion от управляючих клапанов K8P – задатчика.

Рассмотрена обобщенная расчетная схема регулятора давления с учетом присоединенных магистралей, поддерживающего постоянным давление за собой, составленная на примере пропорциональных регуляторов давления MX–PRO CAMOZZI. В ходе исследований рассмотрен пропорциональный регулятор давления на базе серии MX, в котором вместо рукоятки с пружиной установлен пропорциональный регулятор давления K8P, регулирующий давление управления в пилотной камере. Данный регулятор имеет два исполнения по диапазонам регулировки давления: 0 ,15 ÷ 3 bar; 0,5 ÷ 10 bar . Расход на наполнение: до 12000 Нл/мин . Расход на сброс: до 80 Нл/мин. Напряжение питания: 19 ÷ 28 V DC. Рабочая температура: 0 ÷ 50° C.

Методикой проведения эксперимента предусмотрено осуществление контроля робочего давления в заданых интервалах при помощи регулятора давления. Результаты экспериментальных исследований анализаровались в виде аналитических моделей построенных с учетом обобщенного уравнения сохранения энергии.



а) б)

Рисунок 3 – Результаты расчетов и измерений давления на выходе при использовании разных управляемых объёмов: а) V = 0.01 м^3 , б) V = 0.08 м^3.

Вывод. Разность значений, полученных экспериментально, при больших расходах (рис.3 б) существенна и объясняется поведением потока рабочей среды в регуляторе на выходе. Значения амплитуды движения потока, при большем рабочем объеме, изменяются не так существенно. С помощью моделирования поведения рабочей среды в регуляторе и на выходе из него, возможно оценить величину быстродействия исследуемой системы, возможные отклонения от установленных диапазонов регулируемых величин и достичь устойчивого положения рабочих органов в механических системах, управляемых посредством пропорциональных регуляторов. Выбор рациональных параметров регулятора давления дает возможность обеспечить эффективную работу функциональных модулей упаковочных машин.

Список использованной литературы

1. Barbagli F, Prattichizzo D and Salisbury J (2005) Modelling and controlling the compliance of a robotic hand with soft finger pads. In: Proceedings of the first workshop on multi-point interaction with real and virtual objects, pp. 125–137.
2. Dawson B. Comparing floating point numbers [Електроний ресурс] – Режим доступу до статті: http://www.cygnus–software.com/papers/comparingfloats/comparingfloats.htm.
3. Свербилов В.Я., Макарьянц Г.М. Аналитическая модель автоколебаний плоского предохранительного клапана // Изв. Самар. науч. центра РАН, 2010. Т. 12, № 4. С. 252–256.
Володин С.А., Мирончук В.Г. Анализ систем трубопроводного транспорта сахарных заводов с элементами автоматического регулирования// Автоматизація технологічних і бізнес-процесів Volume 7, Issue 4 /2015 – Режим доступа: www.journal–atbp.com.

УДК 664.1

Гусятинская Н.А., доктор технических наук, профессор, Нечипор Т.Н.,
Тетерина С.Н., кандидат технических наук, доцент,
Пенчук Ю.М., кандидат технических наук, доцент
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

ВЛИЯНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ КАЧЕСТВО ДИФФУЗИОННОГО СОКА

Введение. Сахар как сырье используется многими отраслями пищевой промышленности. С целью повышения качества белого сахара следует проводить не только систематический технологический, но и микробиологический контроль на предприятиях сахарной промышленности.

Важным этапом в производстве сахара из свеклы является процесс экстрагирования сахарозы из свекловичной стружки. Диффузный сок является благоприятной средой для быстрого размножения микроорганизмов. Вследствие микробиологических процессов сахароза разлагается с образованием различных метаболитов, которые в дальнейшем негативно влияют на процесс производства сахара [1]. Одним из продуктом жизнедеятельности микроорганизмов является молочная кислота. Основными продуцентами молочнокислого брожения являются бактерии рода *Leuconostoc*. Они способны вызывать ослизнение диффузионного сока за счет инверсии сахарозы: фруктоза используется для жизнедеятельности микроорганизма, а глюкоза полимеризуется в полисахарид декстран [2].

В процессе экстракции сахарозы из свекловичной стружки в диффузионный сок переходят азотистые вещества – нитраты, которые могут использоваться микроорганизмами с образованием нитритов.

Наличие нитритов в полупродуктах сахарного производства негативно влияет на качество сахара–песка, поскольку при сульфитации нитриты принимают участие в реакции образования имидосульфоната калия. Вследствие данного преобразования зольность сахара может резко возрасти. [2].

Резервом повышения выхода сахара является уменьшение неучтенных потерь сахарозы, которые в процессе извлечения из свекловичной стружки составляют 0,08 – 0,18% к массе свеклы, а в случае ухудшения технологического качества сахарной свеклы, а также несоблюдение технологического режима при экстракции, могут значительно увеличиться.

Вышеприведенные последствия микробиологических процессов в производстве сахара свидетельствуют об актуальности проведения контроля и разработки мероприятий по их предупреждению и устранению, а также обеспечения санитарных условий производства для выпуска готовой продукции в соответствии с требованиями стандарта.

Цель исследования. Определить прирост продуктов метаболизма и анализ ухудшения технологического качества диффузионного сока в зависимости от продолжительности процесса и характера контаминирующей микрофлоры.

Материалы и методы исследования. В пробы стерильного диффузионного сока вносили определенное количество вегетативных клеток бактерий определенных видов (*Leuconostoc mesenteroides*, *Bacillus subtilis*, *Psevdomonas spp.*, *Escherihia coli*). Термостатирования проводили при температуре 37 °С в течение 24 часов. Через 2, 5 и 24 часа определяли изменение показателей pH среды, доброкачественность, содержание молочной кислоты, нитритов, количество микроорганизмов и сравнивали с контрольными значениями исходного диффузионного сока. Определение молочной кислоты и нитритов проводили колориметрическим методом [2]. Значение pH среды контролировали с помощью pH-метра. Определяли общее количество микроорганизмов путем высева на среды МПА и МПА + сахароза.

Результаты. Технологическая оценка диффузионного сока в течение 24 часов с внесенными культурами микроорганизмов приведена в таблице.

Таблица 1 – Влияние микробных метаболитов на технологическое качество диффузионного сока

Контрольный дифузионный сок	Технологические показатели					
	pH	Сухие вещества, %	Сахаристость, %	Добро–качественность, %	Молочная кислота, мг/100см^3	Нитриты, мг/дм^3
	6,6	10,3	8,85	86	3,07	2,39
Через 2 часа						
L.mesenteroides	6,0	10,2	7,9	78,4	6,69	2,46
B. subtilis	6,02	10,3	8,1	79,6	3,13	3,6
Psevdomonas	5,99	10,2	7,6	74,5	3,09	3,48
E. coli	6,06	10,3	8,0	78,6	3,45	3,74
Через 5 часов						
L.mesenteroides	5,8	10,2	7,7	76,5	7,29	2,58
B. subtilis	6,14	10,3	7,9	76,7	3,18	8,06
Psevdomonas	6,03	10,2	7,1	69,6	3,09	7,59
E. coli	5,9	10,3	7,4	71,8	3,6	20,3
Через 24 часа						
L.mesenteroides	5,34	10,4	6,7	64	10,63	2,62
B. subtilis	6,22	10,0	7,0	70	3,21	27,08
Psevdomonas	6,21	10,3	4,5	43,7	3,14	36,1
E. coli	5,48	10,4	6,9	66,3	6,08	43,76

Анализ данных, приведенных в таблице, указывает, что самые большие потери сахарозы в диффузионном соке вызывают бактерии *Psevdomonas spp.,* поскольку после термостатирования диффузионного сока в течении 24 часов содержание сахарозы снизилось в 2 раза, при этом доброкачественность также снизилась вдвое. Прирост молочной кислоты не наблюдался.

В пробе сока с *B. subtilis* содержание сахарозы через 2 часа снизилось на 8,5%, а через 24 часа – на 20%, при этом наблюдался прирост нитритов в течение всего срока термостатирования, конечное содержание нитритов через 24 часа увеличилось в 11,3 раз по сравнению с контролем. Стоит отметить, что бактерии рода *Bacillus* способны к образованию спор, которые могут сохраняться в течение всего технологического процесса и проявляться в готовой продукции.

При анализе диффузионного сока пораженного бактериями *L. mesenteroides* содержание сахарозы через 2 часа снизилось на 10,7%, а через 24 часа – на 25%, при этом содержание молочной кислоты увеличилось через 2 часа в 2,2 раза, а через 24 часа – в 3,5 раза. Следует отметить, что бактерии *L. mesenteroides* образуют слизистую капсулу из полисахарида декстрана и способны выдерживать влияние высоких температур (уничтожаются при температуре выше 100 °С) и дезинфицирующих средств, способны развиваться при концентрации сахара до 50%, поэтому несут большие потери при активном развитие в полупродуктах сахарного производства.

В пробе сока с *E. coli* содержание сахарозы через 2 часа снизилось на 10%, а через 24 часа – на 22%, содержание нитритов через 24 часа термостатирования увеличилось в 18 раз и было самым высоким среди всех исследованных проб. Кроме того, *E. coli* способны к образованию молочной кислоты (в результате муравьинокислого брожения). Эти данные подтверждаются экспериментально, поскольку через 2 часа содержание молочной кислоты увеличилось на 12%, через 5 часов – на 17%, а через 24 часа – в 2 раза.

Согласно литературным данным кроме синтеза молочной кислоты бактерии рода *Leuconostoc* обладают способностью к образованию декстрана. То есть данный показатель также может выступать индикатором развития бактерий данного рода. Поэтому целесообразным было определение уровня накопления декстрана после термостатирования пробы инфицированной культурой *L. mesenteroides*. Согласно полученным данным построен график изменения содержания декстрана в соответствующей пробе диффузионного сока при термостатирования в зависимости от времени (рис.).

Необходимо отметить, что после термостатирования данной пробы титр клеток тест-культуры увеличился практически на два порядка по сравнению с исходным содержанием (сразу после инфицирования диффузионного сока) и составил 5×10^7 КОЕ/см^3 после 24 часов культивирования, а содержание декстрана через 24 ч увеличилось в 24 раза по сравнению с первоначальным значением.

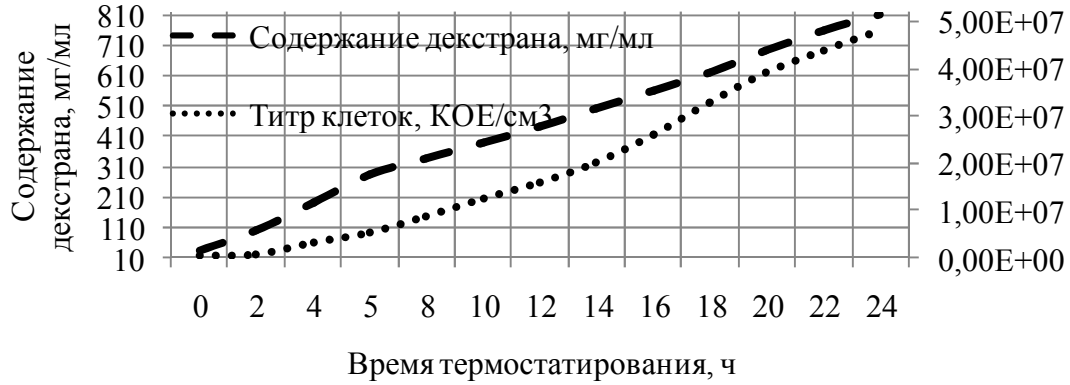


Рисунок 1 – Зависимость прироста содержания декстрана от прироста титра клеток *L. mesenteroides*

Таким образом, можно сделать вывод, что при значительной инфицированности диффузионного сока в случае несвоевременного реагирования и без проведения надлежащих дезинфекционных мероприятий увеличивается количество неучтенных потерь сахарозы (в результате жизнедеятельности микроорганизмов), а также накапливаются продукты микробного метаболизма, которые вызывают потери сахарозы на следующих этапах производства.

Список использованной литературы

1. Гусятинська Н.А. Актуальні питання мікробіологічного контролю у виробництві цукру / Цукор України. – 2014. – №6(102). – С. 21–32.
2. Soliman El–Sayed Ali Abdel–Rahman. Investigations on the influence of dextran during beet sugar production with special focus on crystal growth and morphology: dissertation doctor of engineering / Soliman El–Sayed Ali Abdel–Rahman – Berlin, 2007. – 109 p.
3. Гусятинская Н.А. Исследование эффективности применения дезинфицирующего средства «Жавель–Клейд» на Глобинском сахарном заводе / Гусятинская Н.А., Тетерина С.Н., Бурда Л.М. // Сахар Украины. – 2014. – №1. – С. 39–44.
4. Tetiana Vasylenko, Sergii Vasylenko, Jeanna Sidneva, Vitalii Shutiuk (2014), Best available technology – innovative methodological framework efficiency of sugar production, Ukrainian Food Journal, 3(1), pp. 122–133.

УДК 664.653.124

Рачок В.В., Теличкун И.В., Теличкун В.И.
Национальный университет пищевых технологий г. Киев, Украина

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО ЗАМЕШИВАНИЯ ТЕСТА

Внедрения ускоренных технологий приготовления теста, требует глубоких исследований процесса замешивания, изучение влияния интенсивности механической обработки теста, влияние изменения влажности на ход технологического процесса и продолжительность стадий замеса теста. Целью замеса пшеничного теста является получение однородной массы с определенными структурно-механическими свойствами.

Анализ конструкций тестомесильных машин непрерывного действия показывает, что используются одновальные и двовальные рабочие органы, однотипные и комбинированные. Для замешивания применяются ленты, штыри, лопатки, диски, для интенсификации процесса используют шнеки различной конструкции и кулачковые рабочие органы. Во время замешивания теста протекает ряд физических, коллоидных и биохимических процессов, которые заключаются в создании однородной капиллярно-пористой массы из муки, воды, дрожжей, солевого раствора и других компонентов. Нами разработана экспериментальная установка непрерывного действия с двовальными рабочими органами (рисунок 1), в качестве смесительных элементов используются: штыри (пальцы) с различным шагом, шнек различной конфигурации и кулачки.

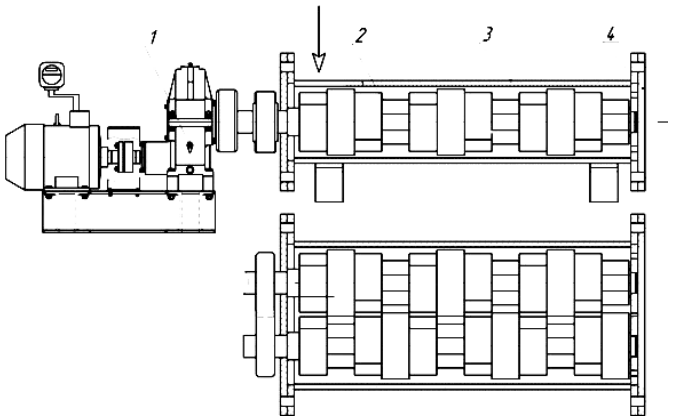


Рисунок 1 – Схема экспериментальной установки:
1 – привод; *2* – двохвальный рабочий орган; *3* – корпус; *4* – стабилизирующая решетка

Разработана установка позволяет исследовать процесс замеса пшеничного дрожжевого теста, осуществить сравнительный анализ различных конструкций рабочих органов, и на основе исследований разработать эффективные рабочие органы для замешивания дрожжевого теста.

Применение машин равномерно-поточного действия с высокопроизводительными рабочими органами, позволят механизировать и автоматизировать производственные процессы, исключить использование ручного труда, уменьшить энергозатраты, нормализовать работу привода, стабилизировать качество полуфабриката, и как результат обеспечить высокое качество готовых изделий.

Список использованной литературы

1.Интенсификация процесса замешивания дрожжевого теста / А.И. Кравченко, В.В. Рачок, Ю.С. Теличкун, и др. // Научни трудове на русенския университет. – 2013. – Т. 52, № 10.2. – С. 135–138.

УДК 641.546.22

Михайлов В.М., доктор технических наук, профессор,
Бабкина И.В., кандидат технических наук, доцент,
Шевченко А.А., кандидат технических наук, Михайлова С.В кандидат технических наук
Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина

КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКЦИИ, ОБРАБОТАННОЙ ЭЛЕКТРОКОНТАКТНЫМ НАГРЕВОМ

Производство продукции из рецептурных компонентов сельскохозяйственного растительного сырья, что предполагает тепловое воздействие, характеризуется продолжительностью, трудоемкостью, материальными и энергетическими потерями, низким КПД. Процессы и аппараты зачастую является малоэффективными и требуют усовершенствования, что возможно путем их комбинирования с нетрадиционными методами

обработки, например электрофизическими. В связи с этим на кафедре процессов, аппаратов и автоматизации пищевых производств Харьковского государственного университета питания и торговли ведутся разработки комбинированных способов термообработки с использованием электроконтактного нагрева (ЭКН). Так, были определены основные параметры процессов для продукции на основе сельскохозяйственного растительного сырья.

Определяющей характеристикой эффективности процессов является соответствие изделий показателям качества. Для достижения санитарной безопасности существенное значение имеют режимы термообработки. Поэтому, при использовании комбинированного способа жарки с ЭКН, нужно было оценить его санитарную безопасность. Для определения антибактериальной эффективности было проведено исследование микробиологических характеристик ассортимента продукции, которая отличалась по своему рецептурному составу. Группы микроорганизмов, которые определяли в продукции после проведения термообработки, отвечали перечню микроорганизмов, содержание которых подлежит нормированию в соответствии с ДСП 4.4.5.078–2001 (Украина). Контроль осуществляли по группам санитарно-показательных, условно–патогенных и патогенных микроорганизмов. В исследованных образцах на основе растительного сырья, в которых допустимый уровень микробного обсеменения (показатель КМАФАМ) составляет не больше $1 \cdot 10^2$ КОЕ/г, фактический уровень содержания аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов после тепловой обработки находился в пределах $(4...7) \cdot 10^1$ КОЕ/г и не превышал допустимого уровня содержания микроорганизмов данной группы. Соответствие нормативам по показателю КМАФАМ установлено также в запеканках крупяных и запеченных блюдах из овощей. Так, в запеканках крупяных и запеканках овощных за допустимого значения показателя $1 \cdot 103$ КОЕ/г, фактическое содержание микроорганизмов составило соответственно $3 \cdot 10^2$ КОЕ/г, $6 \cdot 10^2$ КОЕ/г и $5 \cdot 10^2$ КОЕ/г. Во всех образцах продукции не обнаружено кишечной палочки (БГКП) в 1 г, условно–патогенных микроорганизмов S.aureus и бактерий рода Proteus – в 1 г, патогенных микроорганизмов, в том числе бактерий рода Salmonella и L.mono-cytogenes – в 25 г. Таким образом, результаты проведенных исследований подтверждают, что комбинированная термообработка с ЭКН позволяет не только сократить продолжительность нагрева, но и обеспечить микробиологическую безопасность разнообразного по рецептурному составу ассортимента продукции.

Проведена органолептическая оценка различных видов продукции на основе сельскохозяйственного растительного сырья (рис, тыква, картофель и др.), тепловую обработку которой проводили с использованием разработанного способа. При определении органолептических показателей предпочтение отдавалось показателям, которые формируются в процессе тепловой обработки жареных и запеченных изделий, а именно внешнему виду, виду на разрезе, цвету корочки, консистенции. При этом органолептическую оценку изделий осуществляли в баллах с учетом коэффициента важности по 5-ти бальной шкале. При условии несоответствия показателей требованиям нормативной документации, оценку изделий снижали на 2...3 балла. Результаты органолептической оценки кулинарных изделий приведены в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Органолептические показатели качества запеканки рисовой с тыквой

Показатель	Коэффициент важности	Контрольные образцы	Опытные образцы	Органо-лептическая оценка
Внешний вид	1,5	порционные куски квадратной или прямоугольной формы, поверхность румяная, без трещин	порционные куски прямоугольной формы, поверхность румяная, без трещин	5
Запах	0,5	запеченных круп и тыквы	запеченных круп и тыквы	5
Вкус	0,5	слегка сладкий с приятным нежным вкусом тыквы, без посторонних привкуса и запаха	слегка сладкий с приятным нежным вкусом тыквы, без посторонних привкуса и запаха	5
Цвет	1,5	поверхности – золотистый, на разрезе – желтый	поверхности – золотистый, на разрезе – желтый	5
Консистенция	1	рыхлая, однородная, без частичек каши и тыквы	рыхлая, однородная, без частичек каши и тыквы	5

Таблица 2 – Органолептические показатели качества запеченного картофельного пюре

Показатель	Коэффициент важности	Контрольные образцы	Опытные образцы	Органо-лептическая оценка
Внешний вид	1,5	на поверхности румяная корочка, без трещин	на поверхности румяная корочка, без трещин	5
Запах	1	умеренно соленый, аромат вареного картофеля	умеренно соленый, аромат вареного картофеля	5
Вкус	1,5	кремовый или белый, корочки на поверхности – золотистый	кремовый, корочки на поверхности – золотистый	5
Цвет	1,5	однородная, не тягучая	однородная, не тягучая	5

Как показал анализ приведенных данных, органолептические характеристики продукции, изготовленной при использовании новых комбинированных способов термообработки с ЭКН, соответствовали показателям продукции, изготовленной традиционным способом. По данным технологических проработок изделия на основе продукции из сельскохозяйственного растительного сырья (рис, тыква, картофель и др.) получили высокие оценки, что свидетельствует об их высоком качестве.

УДК 621.798.3:004.4 (043.3)

Горчакова О.Н., Якимчук Н.В., доктор технических наук, профессор
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

ПУТИ УМЕНЬШЕНИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ В УПАКОВОЧНОМ ОБОРУДОВАНИИ

Настоящее упаковочной индустрии характеризуется стремительным развитием новых видов упаковки, изготовленных из новейших материалов и на современном оборудовании. Наряду с этим, довольно часто возникает вопрос себестоимости таких упаковок по сравнению с продукцией. Эксперты упаковочной индустрии утверждают, что около 50% себестоимости упаковки составляют энергозатраты на ее изготовление. И эта цифра в дальнейшем может увеличиваться в связи с нестабильностью энергетического рынка. Установлено, что распределение энергетических затрат в упаковочном оборудовании можно условно поделить на три основные направления.

Первое направление – потребление энергии на выполнение основных операций изготовления упаковки. Второе направление – потребление энергии на выполнение вспомогательных операций процесса изготовления упаковки [1]. Третье, наиболее разветвленное направление – потребление энергии при обеспечении коммутативных систем питания оборудования [2]. Отмечено, что именно в системах питания наблюдаются наибольшие потери энергии. В упаковочном оборудовании систему энергопитания разделяют на электрическую, пневматическую и комбинированную.

Наряду с этим, важно отметить, что при создании и эксплуатации не всегда серьезно учитывают потерю сжатого воздуха из пневмосистемы [3]. Результаты экспериментальных исследований по потерям воздуха из пневматической системы приведены в таблице 1. Нетрудно посчитать сумму потерянных средств, например, через отверстие 3 мм, которые составляют до 100 евро в месяц.

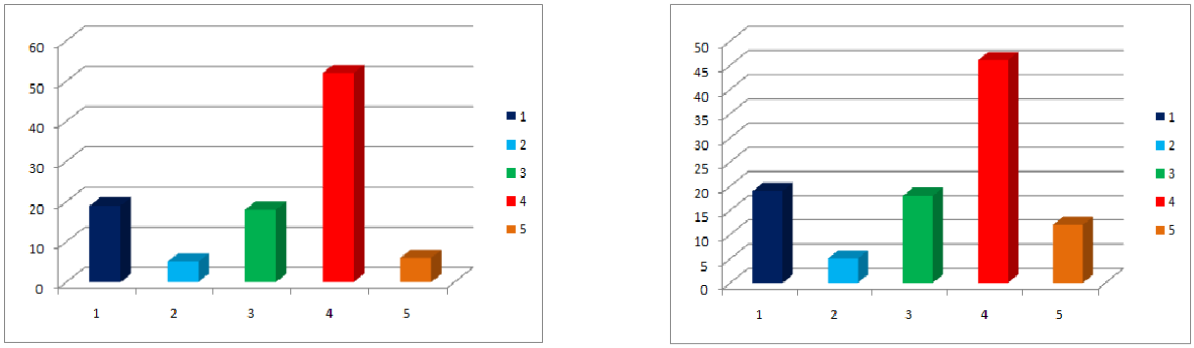
Таблица 1 – Показатели потерь воздуха через негерметичности в трубопроводе

Диамет отверстия, мм	Потеридавления при 6 барах л. с	Потери энергии, кВт
1	1,3	0,3
2	11,1	3,1
3	31	8,3

Определение и учет потерь воздуха при проектировании нового оборудования является сложной технической задачей [4]. Проведенные исследования направлены на разработку методики выбора оптимальной схемы технологического процесса упаковывания, соответствующей структуры оборудования и системы подачи сжатого воздуха с учетом минимизации критерия энергозатрат.

Для рассмотрения возможных схем технологического процесса упаковывания были построены графы процесса. Для решения поставленной задачи был применен топологический метод анализа технологических систем. Оценка энергозатрат оборудования каждой группы происходила путем синтеза типовых структурных схем с разработкой кодовых диаграмм, которые предусматривали сведение всех структурных элементов системы к их энергетическим эквивалентам или к условным блокам, в которых осуществляется ввод, преобразование, разветвления и рассеяния потоков энергии и массы. Энергетические блоки таких диаграмм показывают затраты энергии в функциональных модулях технических систем и соответствующие их связи с внешней средой, которые осуществляются через блоки приводов механизмов и диссипации энергии в исполнительных механизмах и рабочих органах. К последним, были применены правила теории графов, позволяющие их упростить и перейти к аналитическому виду представления информации.

Числовым примером использования данной методики может быть сравнительный анализ двух групп оборудования для группового упаковывания упаковочных единиц. Результаты таких расчетов приведены в виде гистограмм (рисунок 1). Первая группа оборудования обеспечивает формирования групповой упаковки без отрыва от несущих поверхностей рабочих органов. Ко второй группе относят оборудование, в котором процесс формирования происходит с отрывом структурных элементов групповой упаковки от несущих поверхностей рабочих органов.



а) б)

Рисунок 1 – Соотношение затрат энергии в основных функциональных модулях оборудования для группового упаковывания:
а) первая группа: 1 – механизм подачи потребительской упаковки по магистральному конвейеру с функцией ориентирования; 2 – механизм формирования структурного элемента групповой упаковки; 3 – механизм формирования и подачи транспортной тары; 4 – механизм формирования групповой упаковки путем сталкивания; 5 – механизм подачи транспортной тары в зону скрепления; б) вторая группа: 1 – механизм подачи потребительской упаковки по магистральному конвейеру с функцией ориентирования; 2 – механизм формирования структурного элемента групповой упаковки; 3 – механизм формирования и подачи транспортной тары; 4 – механизм формирования групповой упаковки путем укладывания; 5 – механизм подачи транспортной тары в зону скрепления.

Таким образом проведенные исследования затрат энергии в оборудовании для группового упаковывания показали, что наибольшими ее потребителями являются механизмы сталкивания, подъема и перемещения. Величина затрат энергии в данных механизмах будет зависеть от вида привода, правельный подбор которого, существенно может минимизировать себестоимость энергетических затрат.

Адекватность полученных результатов подтверждена практическими измерениями расхода сжатого воздуха в упаковочном оборудовании при разных режимах его работы и видах приводов. Таким образом результаты проведенного анализа дают возможность предположить, что первым возможным шагом по экономии энергетических затрат в упаковочном оборудовании является определение показателей использования сжатого воздуха во время работы его механизмов и устройств.

Список использованной литературы

1. Осипов В.А. Энергосберегающие пневматические привода / В.А. Осипов, А.И. Евдокимов, М.В. Шеногин // Актуальные проблемы машиностроения, 2002. – С. 178 – 179.
2. Снижение энергопотерь в пневмоприводах станков, автоматических манипуляторов и других машин: Методические рекомендации. – М.: ВНИИ – ТЭМР, 1986. – 39 с.
3. Rachkov M. Pneumatic system for automation / M. Rachkov, L. Marques, A.T. de Almedia. – Textbook. University of Coimbra, Portugal, 2002.
4. Rachkov M. Positional control of pneumatic manipulators for construction tasks / M. Rachkov, M. Crisostomo, L. Marques, A.T. de Almedia // Automation in Construction, Elsevier Science, 2002. – №11(6). – P. 655–665.

УДК 637.5.03

Сороко О.Л., кандидат технических наук, доцент
РУП «Институт мясо-молочной промышленности», г. Минск, Республика Беларусь
Протасов С.К., кандидат технических наук, доцент
Белорусский государственный технологический университет, г. Минск
Дементьев А.А., доктор технических наук, профессор
Научно-производственная фирма «Интэкос», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТАЯ, РЕНТАБЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСОКОСТНОЙ МУКИ

В зависимости от мощности предприятия цех технических фабрикатов может быть расположен либо в отсеке мясожирового корпуса, либо в корпусе предубойного содержания скота, либо в отдельном здании. Цех состоит из двух изолированных друг от друга частей: нестерильной и стерильной. К нестерильной относятся сырьевое отделение и склад сырья, а к стерильной – аппаратное отделение помещения для дробления шквары и

просеивания сухих кормов, участок переработки крови и очистки технического жира, а также участок затаривания и склад готовой продукции.

В аппаратном отделении цеха технических фабрикатов основным источником выделения неприятно пахнущих веществ являются вакуум-выпарные котлы – аппараты, в которых производят разварку, стерилизацию, гидролиз и сушку технического сырья. Технологические процессы термической обработки животного материала в таких котлах сопровождаются испарением большого количества воды с высоким содержанием органических составляющих, в том числе обладающих неприятным запахом. Эти выбросы, или соковые пары, подлежат конденсации, в результате чего из них удаляется водорастворимая часть. Несконденсировавшаяся же часть соковых паров с высоким содержанием неприятно пахнущих веществ выбрасывается в атмосферу. Так как процесс переработки в котлах периодический, то и выбросы носят циклический характер с наличием ярко выраженных «пиковых» концентраций.

Из цеха технических фабрикатов (ЦТФ) в атмосферу поступают газовоздушные выбросы четырех типов:

- технологические (несконденсировавшаяся часть соковых паров);
- вентиляционные выбросы систем местного отсоса воздуха от технологического оборудования;
- выбросы системы общеобменной вентиляции;
- неорганизованные (выбросы через оконные, дверные и технологические проемы).

На долю общеобменной вентиляции цеха приходится 60–80% общего объема выбросов, 10–20% поступает от систем местной вентиляции, несконденсировавшаяся часть соковых паров составляет 5–7%, а неорганизованные выбросы – 5–15% объема.

Местные отсосы воздуха организуют над оборудованием, характеризующимся значительными выделениями вредных компонентов: над горловинами вакуум-выпарных котлов, над механическими отцеживателями и дробилками шквары, в местах парковки тележек для транспортирования сырья и в точках затарки готовой продукции.

Содержание дурнопахнущих веществ наиболее велико в технологических выбросах: доля вредных соединений, поступающих в атмосферу с несконденсировавшейся частью паров, составляет более 50% от общего количества. Из систем местной вентиляции источается около 10% массового выброса дурнопахнущих веществ, столько же выходит через оконные проемы производственных зданий, остальная часть – посредством общеобменной вентиляции.

В процессе биологического разложения (биодеструкции) и термической обработки (термодеструкции) сырья животного происхождения образуются и выделяются в атмосферу органические вещества различного химического строения, многие из которых обладают неприятным запахом: альдегиды, кетоны, спирты, карбоновые кислоты, фенолы, меркаптаны, сульфиды и амины. Качественный и количественный состав одорантов в основном определяется видом и свежестью сырья. *Кислородсодержащие компоненты* выделяются в процессе биодеструкции жировых тканей, поэтому жировое и жиросодержащее сырье является источником альдегидов, кетонов и карбоновых кислот; *азотсодержащие компоненты* (амины) – при гниении мяса. Кератинсодержащее сырье (костное, рого-копытное, перо-пуховое) при разложении источает большое количество *серосодержащих одорантов* (меркаптаны и сульфиды).

Периодичность технологического процесса получения сухих кормовых продуктов обусловливает неравномерность поступления вредных составляющих в атмосферу. Эту особенность производства необходимо учитывать при расчете годового выброса вредных веществ.

На практике в отходах цехов технических фабрикатов различными методами химического анализа обнаружено более 300 компонентов. Однозначного ответа на вопрос, какие вещества или группы веществ ответственны за характерный запах выбросов ЦТФ, до настоящего времени не получено. В связи с этим нормированию подлежат все основные дурно пахнущие вещества и группы химических соединений, присутствующие в выбросах производства сухих животных кормов.

На мясокомбинатах стран СНГ наиболее распространен способ очистки парогазовой смеси, при котором ее конденсируют в барометрическом приборе при смешении с холодной водой [1]. В числе недостатков этого способа – низкая эффективность очистки дурно пахнущих потоков пара и воздуха, загрязнение охлаждающей воды и воздушного бассейна, неиспользование теплоты соковых паров, большой расход чистой воды. Кроме того, данным способом обрабатываются только паровые выбросы.

Предлагаемая технология направлена на полную конденсацию соковых паров, повышение эффективности очистки потока газовоздушной смеси, упрощение технологической схемы, снижение материальных расходов и энергетических затрат при обработке потоков пара и воздуха при производстве технических фабрикатов. Это достигается тем, что соковые пары, содержащие дурно пахнущие вещества и воздух, пропускают через поверхностный конденсатор, где происходит их полная конденсация, а несконденсировавшиеся компоненты вместе с вентиляционными выбросами направляют на очистку из цеха в электроразрядную установку. Там под действием низкотемпературного барьерного плазменного разряда органические вещества с резким запахом (сероводород, аммиак, формальдегид и др.) расщепляются на составные части (серу, водород, азот, воду и др.) и выбрасываются вместе с воздухом в атмосферу. При этом за счет теплоты конденсации соковых паров охлаждающая вода в

поверхностном конденсаторе нагревается до 70–80 °С и собирается в специальной теплоизолированной емкости, а затем используется для технологических нужд цеха и предприятия.

Вакуумные котлы ЦТФ работают в двух режимах:

- разваривание (гидролиз) и стерилизация сырья под избыточным давлением;
- сушка (обезвоживание) разваренной массы под вакуумом.

На рисунке 1 представлена схема очистки потока пара и газовоздушной смеси от дурнопахнущих веществ после разваривания и стерилизации сырья. При завершении разваривания давление в корпусе котла КВМ достигает 0,4 МПа. После плавного открытия задвижки В1 соковый пар, пройдя через ловушку Л1, поступает в межтрубное пространство конденсатора КП1, где он конденсируется и его давление резко падает. Для конденсации пара в трубное пространство КП1 подается холодная вода, которая нагревается до 80 °С. Конденсат сокового пара с температурой 30–40 °С стекает из межтрубного пространства в емкость ЕН2, а затем сливается в канализацию. Процесс длится 10–15 мин. в зависимости от скорости подачи пара. Горячая вода, порядка 3 м^3 с температурой 80 °С (температура регулируется скоростью ее подачи в конденсатор), собирается в теплоизолированной аккумулирующей емкости ЕН1, а затем ее используют в технологических целях. Несконденсировавшиеся вещества и воздух вместе с вентвыбросами поступают в электроразрядную установку ЭРУ, очищаются там и выбрасываются в атмосферу.

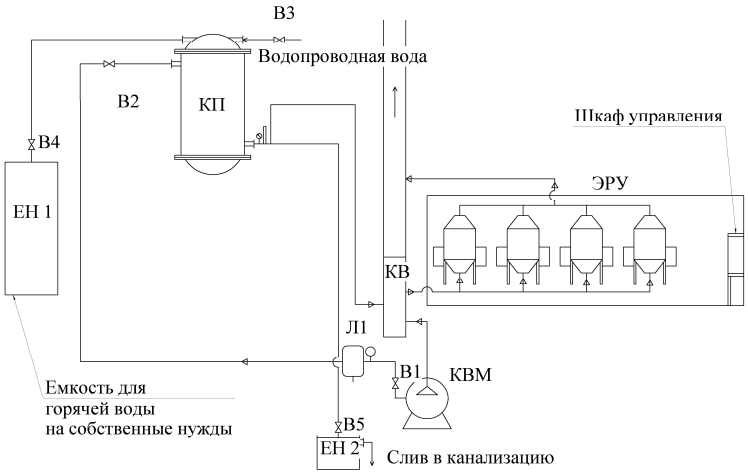


Рисунок 1 – Схема очистки потока пара и газовоздушной смеси после разваривания и стерилизации сырья

Электроразрядная установка ЭРУ в зависимости от производительности включает в себя определенное количество модулей, в которых создается низкотемпературный барьерный плазменный разряд при частоте разрядного тока не более 5,0 кГц и напряжении на разрядном блоке не более 8,0 кВ. Установленная мощность одного модуля не более 5,0 кВА.

Предлагаемая нами технология при годовом производстве цеха технических фабрикатов 700 т мясокостной муки позволит сэкономить 975 Гкал. А это равнозначно дополнительному нагреву от 15 °С до 70 °С 15 тыс. м^3 холодной воды, которая используется для технологических нужд цеха и предприятия. Также данная технология позволяет исключить утечку дурно пахнущих веществ в атмосферу цеха, повысить степень очистки вентиляционных выбросов при производстве технических фабрикатов в среднем по сероводороду в 2,8, формальдегиду – в 2, аммиаку – в 1,8 раза.

Исследования показали, что при конденсации сокового пара уносится и оседает в ловушке смесь, содержащая 33% жира и 67% бульона. За сутки работы котлов количество унесенной смеси в среднем на ОАО «Глубокский мясокомбинат» составляет 1 м^3. При плотности жира 900 кг/м^3, масса унесенного жира за сутки составляет 297 кг. Масса унесенного за сутки бульона при плотности 1100кг/м^3 – 693 кг. Если унесенную смесь возвращать обратно в котел, то в течение года предприятие сможет дополнительно:

- увеличить объем выпуска жира на 80 т ;
- увеличить объем мясокостной муки на 20 т;
- снизить нагрузку на канализационные сети предприятия;
- а при условии автоматизации процесса – улучшить условия производства мясокостной муки.

На данный момент авторами технически решен вопрос возврата смеси, уносимой ранее в канализацию, в котел на дальнейшую переработку.

Список использованной литературы

1. Файвишевский М.Л. Переработка непищевых отходов мясоперерабатывающих предприятий. – СПб., 2000.

УДК 621.35

Кардашов П.В., кандидат технических наук, доцент,
Дубодел И.Б., кандидат технических наук, доцент,
Корко В.С., кандидат технических наук, доцент; Купрейчик Е.П.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОАКТИВИРОВАННЫХ РАСТВОРОВ НА СЕМЕНА ОГУРЦОВ

Для обеспечения высокого урожая необходим высококачественный посадочный материал, с высоким процентом всхожести. Для этого семена перед посадкой подвергают предварительной обработке. Предпосевная обработка семян позволяет интенсифицировать процесс прорастания, уничтожает вредные микроорганизмы.

В настоящее время разработаны различные методы предпосевной подготовки семян. Все методы предпосевной обработки семян условно разделяются на три класса: механические, физические и химические.

Механические методы подготовки семян (очистка, сортировка на фракции по плотности, размерам, и т. д.) используются во всех без исключения системах, предваряя физические и химические методы воздействия. Физические и химические методы предпосевной обработки семян обладают рядом недостатков: физические результативны, но требуют использование дорогостоящего и громоздкого оборудования; химические имеют высокую себестоимость, поэтому, большой интерес представляет их совершенствование и дальнейшее развитие.

При выборе инновационной технологии при обработке семян огурцов учитывали полученные ранее положительные результаты воздействия электрохимически активированных растворов на различные семена.

Одними из основных посевных показателей качества семян, определяемых государственными стандартами, является их лабораторная всхожесть и энергия прорастания. Соответственно задачами экспериментальных исследований являлось определение влияния электроактивированных растворов с различным уровнем водородного показателя (pH) и окислительно-восстановительного потенциала (ОВП) на вышеуказанные стандартные показатели при обработке семян огурцов по сравнению с проращиванием в обычной водопроводной воде.

В качестве объекта активирования использовали раствор поваренной соли NaCl в водопроводной воде. Параметры электроактивированных растворов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Параметры электроактивированных растворов

Католит		Анолит		Смесь католита и анолита 1:1	
pH	ОВП, мВ	pH	ОВП, мВ	pH	ОВП, мВ
7,8...8,2	–350… –530	5,1...6,0	+600…+807	3,1...4,1	+390…+600

Влияние электрохимически активированных растворов на всхожесть и энергию прорастания семян огурцов представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние электрохимически активированных растворов (католита, анолита, смеси католита и анолита) на энергию прорастания и всхожесть семян огурцов

Показатели	Фракции электрохимически активированных растворов			
	Контроль	Католит	Анолит	Смесь катольта и анолита
Энергия прорастания,%	26.4	37.5	33.3	26.4
Всхожесть,%	65	90	85	75

Существенное увеличение энергии прорастания и всхожести семян огурцов в результате обработки католитом отражено на рисунке 1.

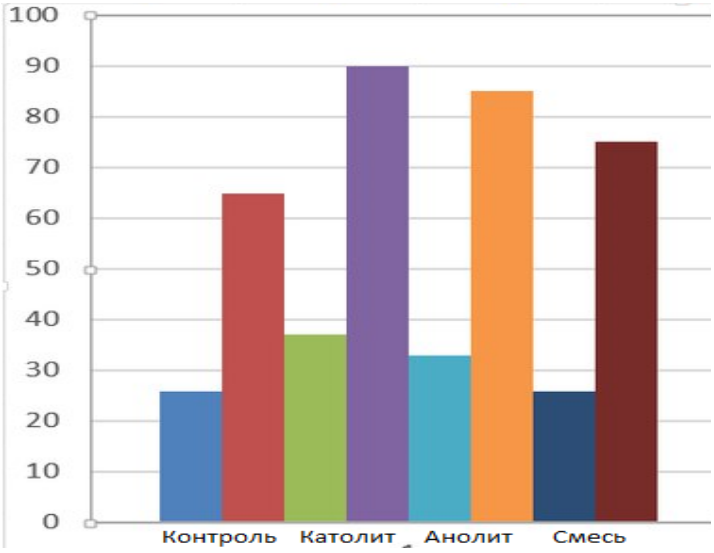


Рисунок 1 – Зависимость энергии прорастания и всхожести семян огурцов от обработки их различными электрохимически активированными растворами

Результаты опытов показывают, что для стимулирования всхожести и дальнейшего проращивания семян огурцов наиболее эффективна щелочная фракция электроактивированного раствора – католит.

Основными преимуществами применения электроактивированных растворов являются высокая биологическая и физико-химическая активность растворов как заменителей экологически опасных химических веществ.

УДК 631.171

Михайловский А.В., Якубовская Е.С.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

СПОСОБЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВОДОГРЕЙНОГО КОТЛА ДЛЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МОЛОЧНОГО ЗАВОДА

Одна из причин низкого эксплуатационного КПД промышленных установок – это потери тепла при сгорании топлива, вызванные несоблюдением оптимального соотношения между расходом топлива и воздуха. При недостаточной подаче воздуха в топку могут появиться большие потери из-за химической неполноты сгорания или возникает угроза обрыва факела из-за его избытка. Поэтому система автоматического регулирования должна обеспечивать оптимальные режимы работы котельных установок. Энергосбережение при эксплуатации котельных установок также может быть достигнуто при использовании современных технических средств, таких как преобразователи частоты в контурах регулирования для плавного изменения параметров регулирования и, следовательно, обеспечения большей точности регулирования.

Системы автоматического управления котельными подразделяются на системы общекотельной автоматики, системы управления котлоагрегатами и выполняют следующие основные операции [1, с. 506]:

– технологическая защита, предотвращающая аварии;
– технологическая блокировка, исключающая выполнение неправильных операций;
– автоматический контроль работы котлов;
– технологическая сигнализация, извещающая персонал о ходе выполнения технологических процессов;
– дистанционное управление котлом (пуск и останов котлов);
– автоматическое регулирование.

Основными видами АСР котельных установок для котлов являются: регулирование процессов горения и питания; для деаэраторов – регулирование уровня воды и давления пара.

Автоматическое регулирование процессов горения предусматривается для всех котлов, работающих на жидком или газообразном топливе.

Около 60% электроэнергии собственных нужд котельных потребляют тягодутьевые машины – вентиляторы и дымососы. При применении на котлах нерегулируемого асинхронного электропривода, регулирование расхода воздуха и разряжения в топке осуществляется изменением положения заслонок направляющих аппаратов с центрального пульта, а контроль технологических параметров работы котла – с помощью регистрирующих вторичных приборов. При таком способе регулирования потоков воздуха и отходящих газов (дыма) потери на дросселирование достигают 70%. Кроме этого, при эксплуатации котлов в связи с изменением параметров

воздуховодов и дымоходов, топок котлов и свойств топлива, устанавливаемые по наладочным технологическим картам режимы отличаются от оптимальных, что вызывает перерасход топлива.

Для повышения эффективности функционирования котельных можно предложить применение для управления ими современных систем управления с включением в контуры регулирования преобразователей частоты. Важнейшими элементами таких систем являются подсистемы оптимального управления тягодутьевыми трактами водогрейных котлов, позволяющие существенно (на 30–40%) снизить потребление электрической энергии асинхронными двигателями вентиляторов и дымососов, а так же обеспечить рациональный расход топлива при полном его сжигании.

Система автоматического управления тягодутьевым трактом котла представлена на рис. 1. Она включает в свой состав датчики расходов FT воздуха, топлива и отходящих газов, датчик разряжения в топке PT, датчик содержания кислорода OT в отходящих газах, преобразователи частоты ПЧ для управления скоростью электродвигателей M вентилятора и дымососа, программируемый логический контроллер котла ПЛК, реализующий алгоритм локального управления трактом, и персональный компьютер ПК (АРМ оператора), выполняющий функции интерфейса «человек – машина».

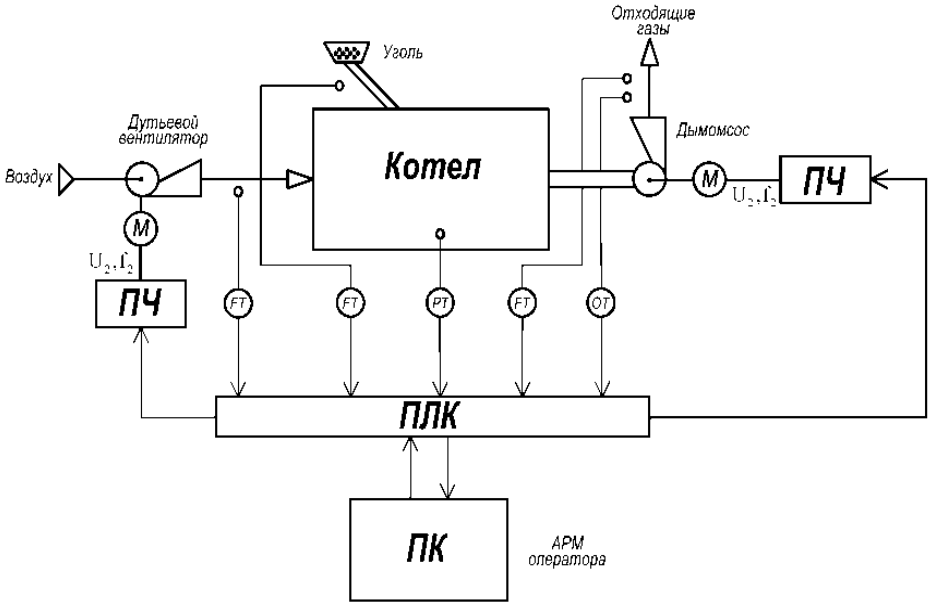


Рисунок 1 – Схема САУ тягодутьевым трактом котла

Энергосбережение в процессе эксплуатации котельных установок может быть обеспечено с помощью системы автоматического регулирования, обеспечивающей оптимальные режимы работы установки. Следует обеспечить полноту сгорания топлива за счет управления тягодутьевым трактом котла. Этого можно достичь, при реализации системы автоматики на базе современного контроллера, который позволяет обеспечить точность регулирования параметров (при условии использования преобразователей частоты для регулируемого электропривода), более удобное отображение информации о ходе технологического процесса, удаленное информирование об аварийном состоянии параметров и надежность работы установки.

Список использованной литературы

1. Фурсенко, С.Н. Автоматизация технологических процессов : учеб. пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. – Минск: БГАТУ, 2007. – 592 с.

УДК 631.171

Шинкевич В.А., Якубовская Е.С.
Белорусский государственный аграрный технический университет

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫМ РЕЖИМОМ В СЫРНОЙ ВАННЕ

Для нормального протекания процесса созревания сыра в сырной ванне система автоматического управления должна обеспечить множество параметров. Однако наиболее сложной задачей является поддержание температуры в сырной ванне, скорость нарастания которой меняется в зависимости от времени. Кроме того, должны быть предусмотрены технические средства, которые обеспечат энергосбережение в ходе процесса созревания сыра.

По требованиям к автоматизации процесса переработки молока в сырных ваннах автоматическое управление должно предусматриваться для следующих операций [1, с. 203]: заполнение емкостей молоком, внесение закваски и сычужного фермента, перемешивание в течение заданного промежутка времени заквашенного молока, выдержка его до образования сгустка, разрезание сгустка по достижении готовности (определяемой по вязкости), вымешивание сырного зерна и нагревание его по заданной программе.

Ванна заполняется в течение определенного времени молоком с одновременным введением закваски и фермента. По истечении 5 мин после заполнения ванны включается перемешивающий механизм с плавным регулированием частоты вращения мешалок. Еще через 5 мин мешалка отключается, и начинается процесс формирования сгустка, который продолжается 35–40 мин. Программой предусмотрено включение механизма несколько раз. После этого должен включится исполнительный механизм, установленный на паропроводе для нагревания смеси зерна с сывороткой. Скорость изменения температуры должна постепенно возрастать с 0,12 °С/мин (в интервале 31–34 °С) до 0,16 °С/мин (в интервале 34–37 °С) и, наконец, до 0,2 °С/мин (в интервале 37–38 °С). Управление работой клапана, установленного на паропроводе, можно обеспечить программно с помощью с помощью контроллера при переменном аналоговом сигнале на выходе. При температуре, равной 38 °С, вступает в действие система регулирования температуры по замкнутому принципу регулирования (рисунке 1). Температура в ванне должна поддерживается до конца обработки зерна. При pH 6,05 включается насос для перекачивания смеси зерна и оставшейся сыворотки.

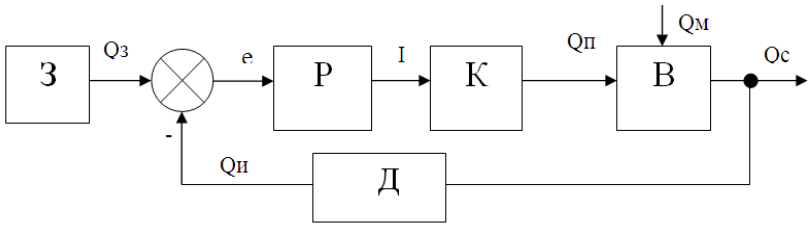


Рисунок 1 – Функциональная схема контура поддержания температуры

Итак, контур поддержания температуры состоит из объекта регулирования (ванна В), датчика температуры, задатчика, элемента сравнения, регулятора и регулирующего органа – клапана непрерывного действия, изменяющего подачу пара. Задатчик, элемент сравнения, регулятор организуется программного в едином устройстве – контроллере. Однако поскольку скорость нарастания температуры не постоянна по времени, то в программе контроллера следует изменять заданное значение также по этим интервалам времени. Для реализации программного регулятора необходимо подобрать параметры настройки регулятора и проверить, обеспечивается ли требуемое качество регулирования. Анализ качества регулирования может быть осуществлен с помощью пакета MatLAB, для чего функциональную схему переводим в структурную алгоритмическую, воспользовавшись математическим описанием звеньев.

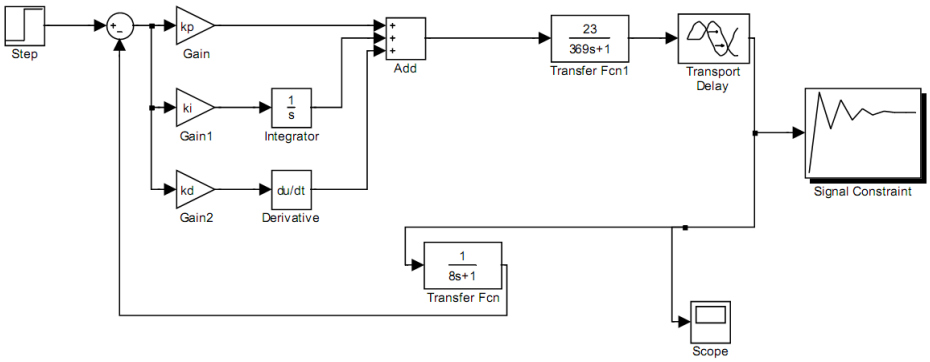


Рисунок 2 – Структурная алгоритмическая схема САР, адаптированная для анализа в MATLAB

При подобранных параметрах настройки (рисунке 3) регулятора (коэффициент передачи Kp = 55.8, постоянная времени дифференцирования Kd = 14.5, постоянная времени интегрирования Ki = 0.02) обеспечивается приемлемое качество регулирования, определяемое следующими параметрами: перерегулирование 18%, статическая ошибка 0% и время регулирования 36 с (значительно меньше постоянной времени объекта).

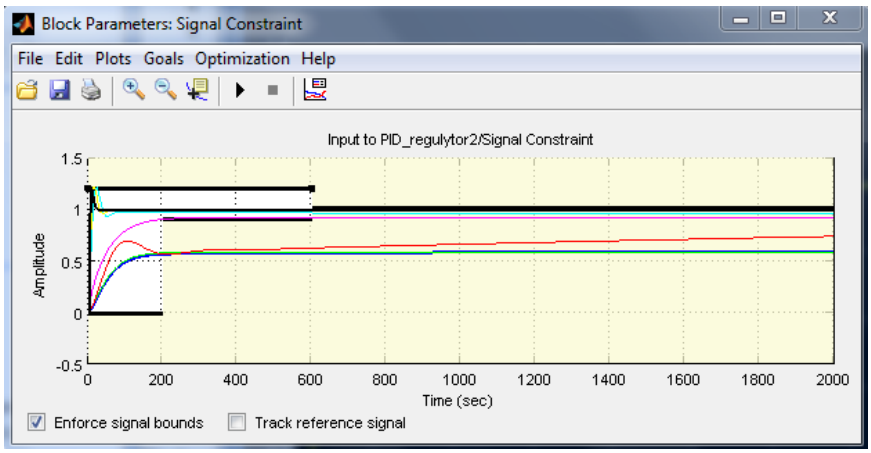


Рисунок 3 – Подбор параметров программного регулятора

Таким образом, нормальное протекание процесса созревания зерна в сырной ванне требует сложного алгоритма управления клапаном на паропроводе, который может быть обеспечен современным логическим контроллером с возможностью формирования аналогового выходного сигнала. Моделирование процесса поддержания температурных режимов в ванне обеспечивает возможность подбора оптимальных параметров настройки регулятора. Функциональной полнотой для решения такой задачи обладает микропроцессорное устройство управления, например, контроллер Siemens S7–1200 с подключаемой панелью оператора. Последняя обеспечит визуальный контроль параметров процесса созревания зерна в сырной ванне.

Список использованной литературы

1. Карпеня, М.М. Технология производства молока и молочных продуктов: учеб. пособие / М.М. Карпеня, В.И. Шляхтунов, В.Н. Подрез. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА–М, 2014. – 410 с.

УДК 664.002.5

Смагин Д.А., кандидат технических наук, доцент, Смагина М.Н.
Могилевский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

НАГРЕВАТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО

В мировой науке постоянно ведутся работы по созданию новых и совершенствованию существующих конструкций конфорок электрических плит и напольных мармитов. Одной из задач, решаемых в процессе проектирования новых конструкций, является создание равномерного температурного поля по всей площади рабочей поверхности конфорки. Научные разработки в данном направлении ведутся с середины 20 века и являются актуальными по настоящее время.

В данной статье предлагается конструкция электроконфорки, обеспечивающая равномерное температурное поле по площади рабочей поверхности.

Поставленная задача решается тем, что в нагревательном устройстве, имеющем круглую рабочую поверхность и включающем нагревательные элементы, установленные со сплошным воздушным зазором по отношению к рабочей поверхности согласно изобретению, нагревательные элементы размещены в фокусе параболического зеркала, образованного на внутренней поверхности параболической колбы, верхняя часть которой закрыта линзой из термостойкого материала плоско-выпуклой формы, причем расстояние от линзы до рабочей поверхности определяется по формуле:

$$b = \frac{R}{n-1}(1+\frac{d_2}{d_1}), \quad (1)$$

где b – расстояние между линзой и рабочей поверхностью, мм;
R – радиус кривизны сферической поверхности линзы, мм;
n – показатель преломления материала линзы;
d_2 – диаметр рабочей поверхности, мм;
d_1 – диаметр линзы, мм.

Размещение нагревательных элементов в фокусе параболического зеркала, образованного на внутренней поверхности параболической колбы, позволяет собрать инфракрасное излучение, генерируемое инфракрасными нагревательными элементами, в сосредоточенный параллельный пучок и направить его на плоскую часть плоско-выпуклой линзы, что обеспечивает высокий коэффициент полезного действия устройства и равномерность интенсивности теплового потока по его сечению.

Наличие линзы из термостойкого материала обеспечивает равномерное расширение сосредоточенного параллельного пучка инфракрасного излучения до размеров рабочей поверхности при сохранении высокого коэффициента полезного действия устройства и равномерности интенсивности теплового потока по его сечению.

Выполнение условия $b = \frac{R}{n-1}(1+\frac{d_2}{d_1})$ позволяет с высокой степенью точности определить расстояние между плоско-выпуклой линзой и рабочей поверхностью, при котором пучок инфракрасного излучения расширяется до размеров, соответствующих диаметру рабочей поверхности, что обеспечивает высокий коэффициент полезного действия устройства, равномерность температурного поля и отсутствие температурной деформации по площади рабочей поверхности.

Формула определения расстояния от фокусирующей плоско-выпуклой линзы до рабочей поверхности заданных геометрических размеров была получена из схемы, приведенной на рис. 1.

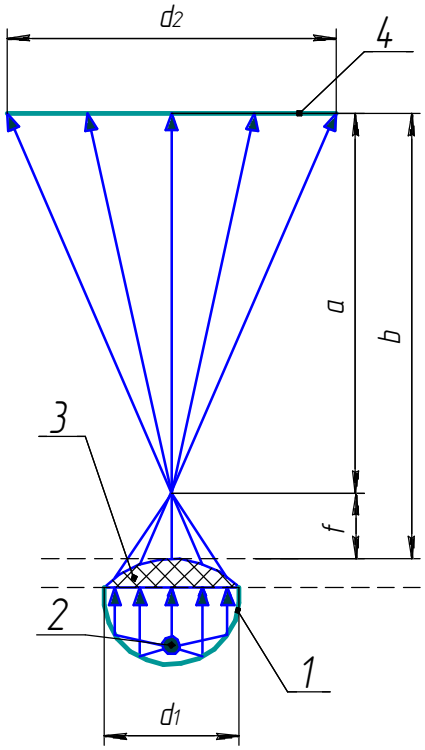


Рисунок 1 – Схема предлагаемого устройства

Конфорка состоит из нагревательных элементов 1, расположенных в фокусе параболического зеркала, образованного на внутренней поверхности параболической колбы 2, закрытой сверху термостойкой линзой 3, которая расположена с воздушным зазором по отношению к рабочей поверхности 4. При нагревании инфракрасных электрических нагревательных элементов 1, расположенных в фокусе параболического зеркала, образованного на внутренней поверхности параболической колбы 2, происходит излучение инфракрасных лучей (обозначены на схеме стрелками). Инфракрасные лучи отражаются от параболического зеркала, образованного на внутренней поверхности параболической колбы 2, и собираются в параллельный сосредоточенный пучок, который попадает на плоскую часть линзы 3. После преломления инфракрасных лучей в линзе 3 параллельный сосредоточенный пучок инфракрасных лучей расширяется до заданного диаметра рабочей поверхности 4.

В системе используется плоско–выпуклая линза с известным радиусом кривизны R_2. Со стороны плоской поверхности на линзу диаметром d_1 падает сосредоточенный параллельный пучок инфракрасного излучения аналогичного диаметра d_1 с равномерным распределением интенсивности по сечению. Фокусное расстояние линзы – f, расстояние от фокальной поверхности до плоскости рабочей поверхности – a. Соответственно, расстояние между верхненй части выпуклой поверхности линзы и плоскостью рабочей поверхности равно $b = f + a$. Диаметр рабочей поверхности обозначен как d_2. Находим соотношение между d_1, d_2, b, R_2.

Оптическая сила линзы равна:

$$c = (n-1)(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}) + \frac{(n-1)^2}{nR_1R_2} l \quad (3)$$

где R_1 и R_2 – радиусы кривизны сферических поверхностей линзы, мм;

n – показатель преломления материала линзы;

l – толщина линзы, мм.

В данном случае R_1 стремится к бесконечности и положение фокуса в пространстве не зависит от толщины линзы, а фокусное расстояние совпадает с фокусным расстоянием тонкой линзы, обладающей равной кривизной поверхности.

Из формулы 3 имеем

$$c = (n-1)(\frac{1}{R_2}) \quad (4)$$

Из схемы (рисунок 1) получаем

$$\frac{d_1}{2f} = \frac{d_2}{2a} \quad (5)$$

Подставив $a = b - f$, получим

$$b = f(1 + \frac{d_2}{d_1}) \quad (6)$$

или

$$b = \frac{R}{n-1}(1 + \frac{d_2}{d_1})$$

При размещении нагревательных элементов не в фокусе параболического зеркала, образованного на внутренней поверхности параболической колбы, инфракрасное излучение, генерируемое нагревательными элементами, не собирается в сосредоточенный параллельный пучок, что приводит к снижению коэффициента полезного действия устройства и неравномерной интенсивности теплового потока по его сечению.

При отсутствии линзы из термостойкого материала не обеспечивается равномерного расширения сосредоточенного параллельного пучка инфракрасного излучения до размеров рабочей поверхности, что приводит к перегреву центральной части и недогреву периферийных частей рабочей поверхности и, как результат, к снижению коэффициента полезного действия устройства, неравномерному температурному полю и повышению температурной деформации по площади рабочей поверхности.

Если при использовании плоско-выгнутой линзы $b \lhd \frac{R}{n-1}(1 + \frac{d_2}{d_1})$ при соблюдении всех остальных отличительных признаков, то диаметр пучка инфракрасного излучения при достижении рабочей поверхности будет меньше диаметра рабочей поверхности, что приведет к перегреву центральной части и недогреву периферийных частей рабочей поверхности, и, как следствие, обусловит снижение коэффициента полезного действия устройства, неравномерное температурное поле и повышение температурной деформации по площади рабочей поверхности.

Если при использовании плоско-выгнутой линзы $b \rhd \frac{R}{n-1}(1 + \frac{d_2}{d_1})$ при соблюдении всех остальных отличительных признаков, то диаметр пучка инфракрасного излучения при достижении рабочей поверхности будет больше диаметра рабочей поверхности, что приведет к уменьшению количества теплоты, подаваемой к рабочей поверхности, нагреванию боковых стенок аппарата, и, как следствие, обусловит снижение коэффициента полезного действия устройства.

Приведем пример конструктивного расчета нагревательного устройства по предлагаемой методике.

Начальные условия:

- радиус кривизны сферической поверхности линзы R=9см;
- показатель преломления материала линзы n = 1,57;
- диаметр рабочей поверхности d_2 = 40 см;
- диаметр линзы d_1 = 18 см.

Решение.

Из формулы (1) имеем:

$$b = \frac{R}{n-1}(1 + \frac{d_2}{d_1}) = \frac{9}{1{,}57-1}(1 + \frac{40}{18}) = 50{,}8см$$

УДК 631.171.001

Матеев Е.З., кандидат технических наук, Шахов С.В., доктор технических наук, профессор
Воронежский государственный университет инженерных технологий, Российская Федерация
Усманов А.А., кандидат технических наук
Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности»

К ВОПРОСУ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ ШЕЛУШЕНИЯ И ПРЕССОВАНИЯ

Наиболее ответственным и энергоемким процессом при производстве крупы является операция шлифования ядер, которая оказывает существенное влияние на качество получаемой крупы. При шлифовании с ядра удаляются семенная и плодовая оболочки, представляющие пленку с минимальной толщиной (20...4 мкм), составляющая 4–5% структуры зерна, плотно прилегающие к основе ядра. По существующим технологиям процесс шлифования происходит за счет перетирания ядер между собой и рабочим органом. В результате жесткого воздействия рабочих органов ядра дробятся и выход дробленой крупы увеличивается.

В результате патентной проработки выявлено, что повысить качество вырабатываемой крупы и снизить энергоемкость процесса шлифования возможно при добавлении в рабочую зону истирания совместно с ядрами и некоторого количества увлажнённой лузги.

Сущность такого решения заключается в следующем: рисовая лузга в результате увлажнения теряет естественную жесткость и при этом сохраняет абразивную способность за счет наличия на ее поверхности множества естественных мелких остей. При совместном шлифовании ядер с увлажненной лузгой обеспечивается мягкий режим воздействия рабочих органов, снижается энергоемкость и существенно снижается дробление ядер. Наличие на поверхности лузги жестких мелких остей способствует интенсивному снятию семенной оболочки с поверхности ядра и повышению эффективности процесса шлифования.

Однако необходимо учитывать, если пары воды насытят поверхностный слой зерна, то вода под действием капиллярного давления проникает в эндосперм и способствует растрескиванию ядра, что приводит к усиленному дроблению крупы при шлифовании [2].

Кроме того, известно [3], что на дробление ядра оказывает наличие на нем трещин. На образование трещин влияют тонкие (около $0{,}1\times10^{-6}$м) слои адсорбционно связанной воды, которые обладают расклинивающим давлением и способствуют углублению трещин или расширению плоскостей раскола.

Выше приведенные сведения позволяют заключить, что необходимо проводить увлажнение оболочки ядра риса в том объёме, чтобы частицы воды от оболочек не перешли в эндосперм до процесса шлифования. В этом случае ядро не дробится и крупа вырабатывается с высоким содержанием целого ядра. Чтобы решить эту задачу достаточно отшелушенный рис перед шлифованием подвергнуть опрыскиванию в кратковременном и прерывистом режиме.

Таким образом, нами предложен новый способ снижения дробления ядер при его шлифовании, достигаемый тем, что перед шлифованием, ядра подвергают прерывистому опрыскиванию с кратковременным воздействием. Мельчайшие частицы влаги, подаваемые в таком режиме, позволяют эффективно воздействовать на поверхностный слой ядра – равномерно его смачивать. Сущность способа заключается в том, что при кратковременном опрыскивании поверхностный слой ядра значительно быстрее, чем эндосперм поглощает влагу и становится эластичным, и одновременно ослабевает связь между оболочкой и эндоспермом, легко отделяется. Такое состояние снижает ударные воздействия рабочих органов на ядро и тем самым исключает дробление, выход целой крупы увеличивается, к тому же легко отделяются оболочки от ядра [1].

К тому же такой способ увлажнения поверхностного слоя ядра обеспечивает его равновесную влажность ниже равновесной влажности эндосперма ядра, что при шлифовании исключает дробление ядра и обеспечивает более высокий выход доброкачественной крупы [4].

Проведенные технологические эксперименты подтвердили эффективность такого способа шлифования. Из зерен риса сорта «Солнечный» с влажностью 14–15% путем шелушения были выделены и разделены ядра и лузга. Выделенная лузга была увлажнена до влажности 20–25% и совместно с ядрами подвергнута шлифованию на шлифовальном аппарате. Получены следующие результаты: количество целых и дробленых ядер крупы в среднем составили соответственно 96,8% и 2,9%, в контрольном варианте без добавления лузги 95,2% и 4,5% соответственно. Было установлено, что на поверхности ядер крупы практически отсутствуют неравномерные шероховатости и следы мучки. Это свидетельствует о равномерном удалении плодовой и семенной оболочек ядра риса, т.е. о качественном шлифовании.

Также нами определено, что путем увлажнения можно совершенствовать способы выработки растительного масла методом «холодного» отжима, например, сафлорового. Для обеспечения сохранности

натуральных веществ в масле, обладающих как пищевыми, так и лечебно-профилактическими свойствами необходим кратковременный отжим масла.

С целью обеспечения повышения производительности при кратковременном прессовании технологический процесс выработки сафлора предлагается увлажнение зерен [5]. Для получения масла из семян сафлора, включающим транспортировку семян в рабочую зону пресса, прессование с кратковременным отжимом масла, новым является то, что в рабочую зону подают воду, например, путем впрыска с помощью форсунок.

Вода, поданная в зону прессования, под воздействием высокого давления и температуры, преобразуется в водяной пар, который создавая пористую структуру массы, способствует глубокому и легкому извлечению (съему) масла в процессе отжима, повышая количество выделяемого масла, ускоряя его выделение и повышая производительность. Поскольку процесс отжима происходит в кратковременном режиме (7–10 сек), в вырабатываемом масле сохраняются без изменения имеющиеся в сафлоре натуральные биологические активные лечебные компоненты.

Таким образом, приведенные данные позволяют заключить, что с увлажнением возможно совершенствовать технологические процессы выработки крупы и растительного масла.

Список использованной литературы

1. Технология переработки зерна. - М.: Колос, 1965. – 248. – с. 134.
2. Козьмина, Е. П. Прием и хранение риса : научное издание / Е. П. Козьмина, М. И. Рязанцева. - М. : Колос, 1971. - 80 с.
3. Камышник, Л.Д. Сушка риса в рециркуляционных сушилках. М., Колос. - 1978.
4. Козмина, Е.П. Рис и его качество / Е.П. Козмина. – М: Колос, 1976.
5. Патент № 25818, С11В 1/06. «Способы получения масла из семян сафлора».

УДК 631.171.001

Матеев Е.З., кандидат технических наук, Шахов С.В., доктор технических наук, профессор
Воронежский государственный университет инженерных технологий, Российская Федерация
Усманов А.А., кандидат технических наук
Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности

НОВЫЕ СПОСОБЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ МАСЛА ИЗ НИЗКОМАСЛИЧНОГО СЫРЬЯ МЕТОДОМ «ХОЛОДНОГО» ОТЖИМА

В последние годы начинает находить широкое распространение выработка масла так называемым "холодным" прессованием, при котором вырабатывается масло высокого качества с содержанием полезных натуральных компонентов. Масло "холодного" прессования не требует рафинации, и после очистки готово к употреблению [1].

Обычно для получения растительного масла используется длительное высокотемпературное прессование (в течение 20 мин при 120^0 С). Такой метод губит полезные вещества, содержащиеся в ядрах масличных семян, в первую очередь, витамин Е и каротин. Первый замедляет процессы старения и препятствует развитию раковых заболеваний. Второй (провитамин А) отвечает за зрение и рост. Кроме того, при длительной температурной и механической обработке в масло переходят многие вредные вещества. Именно для их удаления требуется рафинация и химическая обработка, при которой разрушаются оставшиеся витамины и белки, а также снижается устойчивость масла к окислению в процессе хранения.

Нерафинированное масло, полученное "холодным" прессованием, лучше усваивается, сохраняет больше витаминов и полезных веществ, чем такое же масло, полученное горячим прессованием, и тем более рафинированным.

Однако, как известно, по содержанию масла зерна многих культур(амаранта и др.) относятся к низкомасличным культурам, с содержанием масла не выше 13…14%, и сложность процесса прессования состоит в качественной подготовке сырья с последующим извлечением масла. В большинстве своем прессы предназначены для отжима масла, из сырья масличность которых не ниже 15%, что делает их непригодными для отжима низкомасличного сырья.

Основной причиной при этом является нарушение технологического процесса формирования гранул из жмыха и вывод их через отверстия фильера из рабочий зоны пресса. К тому же известно, что для нормального функционирование образования гранул в жмыхе должно содержаться не менее 6–8% жира [2]. Поэтому для обеспечения работоспособности маслопресса «холодного» отжима за счет стабильного формирования и вывода

из зоны прессования гранул жмыха, предложен усовершенствованный технологический процесс, заключающейся в том, что низкомасличное сырье подвергаются прессованию в смеси с другим маслосодержащим сырьем при их общей масличности более 15%.При совместном прессовании извлекаемые из них масло перемешивается и по количественному составу достаточна для формирования гранул, а также вывода через отверстия фильера. Этим же обеспечивается работоспособность маслопресса «холодного» отжима[3]. Необходимое и достаточное количество масла в жмыхе для стабильного формирования гранул обеспечивается тем, что массовые доли смешиваемых сырьевых компонентов должны содержать жира более 15%. Последнее является также условием работоспособности масловыжимных прессов.

Наряду с этим, нами в ходе патентной проработки изучены существующие прогрессивные методы прессования низкомасличного мелкодисперсного сырья и предложен новы способ извлечения масла, заключающееся в том, что перед прессованием сырье гранулируется. Гранулы представляющееся собой жесткую структуру, оказывают достаточное сопротивление прессующему воздействию шнека, чем достигается необходимое давление, обеспечивающее извлечение масла из сырья и в целом обеспечивается работоспособность масловыжимного пресса. Параметры гранул выбираются в зависимости от его масличности, размеров калибровочных шайб экструдера и назначения извлекаемого масла.

Таким образом, возможно извлечение масла из низеомасличного сырья путем без конструктивных изменений рабочих органов масловыжимного пресса «холодного» отжима.

Список использованной литературы

1. Фершау Е. Оборудование для децентрализованного "холодного" прессования масличных семян. 2000 г. (Анг. яз).
2. Белобородов В.В. Основные процессы производства растительных масел. - М., - 1966г.
3. Голдовский А.М. Теоретическое основы производства растительных масел. Пищепромиздат., - М. - 1958.

Секция 2
УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ В АПК

УДК 581.143:579.64:631.811.98

Козловская И.П., доктор сельскохозяйственных наук, Сакова Е.А., Курочкин В.А.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЛИСТОВОГО САЛАТА В ЗИМНИХ ТЕПЛИЦАХ МЕТОДОМ ПРОТОЧНОЙ ГИДРОПОНИКИ

Качество продукции представляет собой материальную основу удовлетворения производственных и личных потребностей людей. Особое значение управление качеством продукции приобретает в тепличном овощеводстве – отрасли, которая имеет особую экономическую и социальную значимость. Преодоление потребительской предубежденности по отношению к продукции тепличных комбинатов и повышение спроса на нее могут быть достигнуты путем повышения качества за счет совершенствования существующих, разработки и внедрения новых технологических приемов.

В организации рационального питания человека важная роль отводится зеленным культурам, среди которых самая популярная – листовой салат.

В республике Беларусь промышленным способом листовой салат выращивают методом проточной гидропоники. В качестве корнеобитаемой среды для выращивания салата листового используют органические субстраты на основе торфа [1,2]. При оценке роста и развития растений листового салата важнейшим показателем является накопление биомассы растений, а при оценке экологичности технологии выращивания – количество используемых минеральных удобрений.

Нами изучено накопление сырой массы растениями листового салата при различном досвечивании на органических субстратах различного состава с минеральными удобрениями и без них (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Вариант опыта	Способ досвечивания растений	Состав субстрата
1 (контроль)	Лампы ДНАТ	Торф 100% + мин. удобрения
2		Торф 80%+сапропель 20%
3		Торф 80%+сапропель 20% + мин. удобрения
4	Светодиоды	Торф 100% + мин. удобрения
5		Торф 80%+сапропель 20%
6		Торф 80%+сапропель 20% + мин. удобрения

Исследования проводились на КУП «Минская овощная фабрика». Объект исследований – салат листовой (Lactuca sativa var. crispa L.) сортотипа Батавия, сорт Афицион. Период от всходов до технической спелости составляет 28 дней. Образует розетку листьев приподнятого типа диаметром 24–27 см, высотой 27 см [3]. Сорт предназначен для малообъемного выращивания в зимних теплицах в зимнее-весеннем обороте. Повторность опыта четырехкратная, лабораторные анализы и статистическую обработку данных производили общепринятыми методами.

В качестве источников света использованы стандартные лампы ДНАТ и светодиоды (таблица 2).

Таблица 2 – Характеристика источников света

Тип осветителя	Освещенность, лк	Соотношение С:К
ДНАТ	19331,3	1:15,8
Светодиоды	2404,2	1:1,8

В качестве одного из компонентов субстрата использовали сапропель — органическое вещество, образованное путем отложения на дно пресноводных водоемов отмирающих растений и микроорганизмов с ограниченным доступом кислорода. Сапропель используются как сырье для получения экологически чистых удобрений различного назначения. Такие удобрения содержат комплекс органических и минеральных веществ, соединения азота, фосфора, калия, серы, меди, бора, молибдена и других микроэлементов. В составе органической части сапропелей имеются биологически активные вещества — гуминовые кислоты, витамины [4]. За счет использования органических добавок к торфу достигается оптимизация физических параметров субстратов [5].

Введение в состав торфяного субстрата сапропеля (20 % об.) явилось предпосылкой для исключения минеральных удобрений. При оценке накопления сырой массы растениями листового салата установлено, что досвечивание светодиодами является более эффективным.

Так, при выращивании листового салата с использованием ламп ДНАТ сырая биомасса растений 15,07–16,3 г (рисунок 1), а использование светодиодов обеспечило накопление сырой массы 16,06–16,97 г, что существенно (НСР05 0,04) выше, чем при традиционном досвечивании.

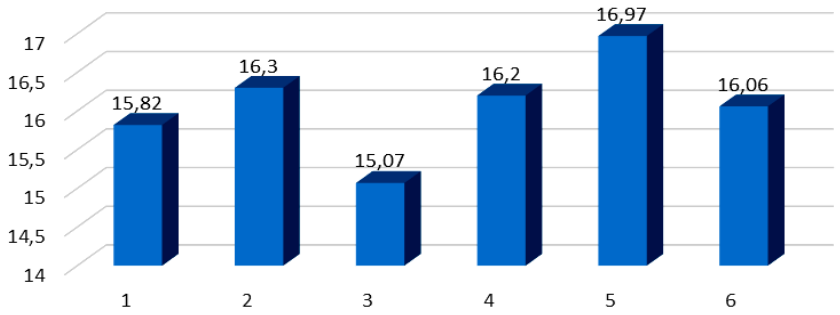


Рисунок 1 — Сырая биомасса растений листового салата
при выращивании на органических субстратах различного состава

Использование сапропеля в качестве добавки к торфу обеспечило прибавку сырой массы растений листового салата в сравнении с контролем на 0,48 г при досвечивании лампами ДНАТ (2-й вариант) и на 1,15 г при досвечивании светодиодами (5 вариант).

Введение в состав многокомпонентного субстрата минеральных удобрений привело к снижению сырой массы на 0,12 г в сравнении с контролем при традиционном досвечивании (3-й вариант). При светодиодном досвечивании сырая масса растений салата оказалась на 0,24 г больше, чем на контроле (6-й вариант). Однако этот результат достигнут за счет качества досвечивания, так как при использовании светодиодов при выращивании листового салата на субстрате с добавкой сапропеля без минеральных удобрений сырая масса растений оказалась на 0,91 г больше.

Таким образом, выращивание листового салата методом проточной гидропоники в зимних теплицах на субстратах с добавками сапропеля (20 % об) позволяет исключить использование минеральных удобрений, и при досвечивании светодиодами обеспечивает существенный прирост сырой массы. Сочетание этих технологических приемов позволит получить во внесезонное время экологичную витаминную продукцию.

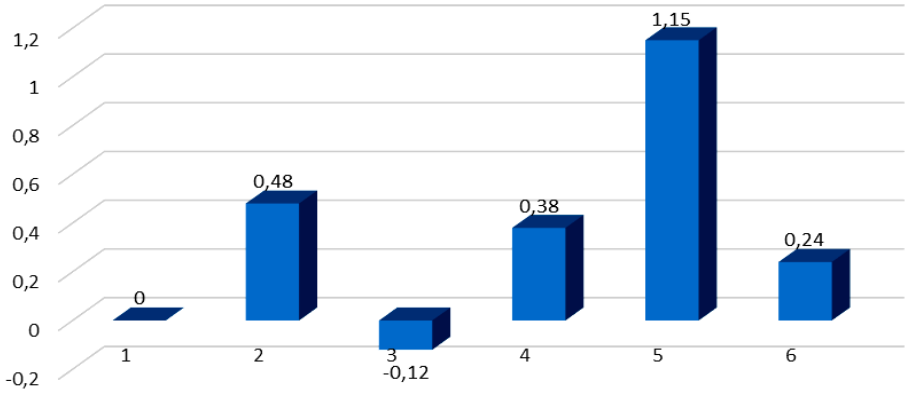


Рисунок 2 — Разница сырой массы (г) растений листового салата при выращивании на органических субстратах различного состава

Список использованной литературы
1. Козловская, И.П. Экономические и экологические аспекты тепличного овощеводства. Оценка производственных технологий. / И.П. Козловская // LAP LAMBERT Academic Publishing, AV Akademikerverlag GmbH & Co. KG – Saarbrücken, Германия, 2012. – 241 с.
2. Козловская, И.П. Экономические и экологические аспекты инноваций в тепличном овощеводстве Беларуси / И.П. Козловская //Научно-инновационная деятельность в агропромышленном комплексе // Сб. науч. статей 5-й Международной науч.-практич. конф. (Минск 21–22 апреля 2011 г.) / УО БГАТУ – Минск ,2011. – Ч.2. – с.13–15.
3. Овощные, салат листовой [Электронный ресурс] / ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений». – Режим доступа: www.sorttest.by/d/306784/d/salat–listovoy.pdf. – Дата доступа: 28.04.2014.
4. Косов, В.И. Сапропель. Ресурсы, технология, геоэкология / В.И. Косов // М.: Наука, 2007.– 224с.
5. Козловская, И.П. Пути ресурсосбережения и оптимизации физических параметров органических субстратов для выращивания овощных культур в зимних теплицах / И.П. Козловская/ Материалы X международной научной конференции «Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК» – Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2013. – с. 157– 160.

УДК 639.371.13

Таразевич Е.В., доктор сельскохозяйственных наук, доцент
Белорусский государственный аграрный технический университет**,** г. Минск
Гук Е.С., Чекун Е.П.
Полесский государственный университет, г. Пинск, Республика Беларусь

ВОЗМОЖНОСТИ КОРРЕКТИРОВКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВЫРАЩИВАНИЯ ТОВАРНОЙ ФОРЕЛИ В БЕЛАРУСИ

В последние два десятилетия в мире огромное внимание уделяется развитию форелеводства. Ведутся селекционные работы по созданию новых высокопродуктивных пород и кроссов форели, разрабатываются новые рецептуры высокобелковых комбикормов, отрабатываются безотходные технологии по ведению промышленного форелеводства в установках, строго замкнутого водообеспечения, с высокой очисткой воды от остатков корма и продуктов жизнедеятельности форели. Ускоренному росту форелеводства способствует высокий спрос населения на высококачественное мясо форели и ее деликатесную зернистую красную икру, которая продуцируется самками ежегодно, уже начиная с трехгодовалого возраста. Количество и качество икры, продуцируемое самкой форели, зависит от ее породной принадлежности, размерно–весовых показателей, качества потребляемого корма и среды обитания.

В настоящее время форелеводство в Республике Беларусь развивается односторонне. Для товарного выращивания из Франции завозят триплоидную икру форели на стадии «глазка», которую инкубируют в инкубационном цехе форелевого рыбопитомника Белорусской государственной сельскохозяйственной академии (г. Горки Могилевской обл.), потом в выростных цехах выращивают до массы 10 г и выше. Товарные форелевые хозяйства закупают этот посадочный материал и выращивают его до товарной массы – 1,0–1,5 кг. Этот цикл повторяется ежегодно. Стоимость импортной икры очень высокая, что, в конечном счете, очень удорожает товарную форель, и понижает ее спрос на рынке. Самки триплоидного происхождения форели не продуцируют икры, у них идет наращивание только мясной продукции, что значительно снижает ее пищевую ценность и эффективность форелеводства в Беларуси. Триплоиды форели не характеризуются высоким темпом массонакопления ни на одной стадии роста, они только на 10–15 % имеют повышенную выживаемость икры и личинок.

Для исключения такого перекоса в рыбоводстве Беларуси, необходимо вернутся к традиционной системе ведения селекционно-племенной работы с ценными объектами аквакультуры. Надо в кратчайшие сроки начать формирование собственных двух-, трехлинейных маточных стад форели, и получать качественную икру для товарного форелеводства. Технология формирования маточных стад форели не сложная, и для ее внедрения имеется несколько производственных баз. Лучшей из них, и наиболее крупной, является рыбопитомник «Новолукомльский» Чашникской ПМК, на которой ранее проводились небольшие экспериментальные работы по выращиванию товарной форели, и даже было сформировано собственное ремонтно-маточное стадо в количестве 5, 7 тыс. экз. [1,2]. Материалом для проведения этих работ послужили разновозрастные группы посадочного материала, завезенные из Польши и России. Вторым участком для выращивания двухлетков племенного ремонта можно использовать рыбопитомник «Богушевский» Лиозненской ПМК, где в настоящее время выращивают товарную бесплодную форель. Третьей, и очень перспективной базой, для племенных работ является рыбоводный участок ООО «Скок» Мядельского района. Участок расположен на р. Нарочанка, которая вытекает из оз. Нарочь, имеет высокое качество воды, благоприятный температурный режим для выращивания форели. В хозяйстве имеется хорошо оборудованный инкубационный цех, в котором можно проводить инкубацию икры не только форели, но и других осенненерестующих видов рыб: налима, ряпушки, пеляди, сига, что значительно разнообразит видовой состав объектов рыбоводства Беларуси. На этих трех участках можно успешно формировать ремонтно-маточное стадо форели в количестве 25–30 тыс. голов, что полностью

обеспечит потребность форелеводческих хозяйств Беларуси в качественном посадочном материале, а самое главное, исключит зависимость от импорта товарной триплоидной икры.

Формирование исходного ремонтно-маточного стада необходимо начать из одно- двухкратного завоза оплодотворенной икры и эмбрионов из сопредельных районов Польши и России [3]. Племенной материал чистопородных линий необходимо завозить из благополучных по инфекционным и инвазионным заболеваниям хозяйств. Инкубацию икры проводить в инкубационных цехах рыбопитомника «Новолукомльский» и «Скок», а в выростных цехах этих же хозяйств выращивать до жизнестойких стадий мальков, массой 3–4 г. Племенных сеголетков форели в рыбопитомнике «Новолукомльский» лучше выращивать на садковой линии оз. Слидцы и выростных прудах питомника «Скок». Молодь в выростном цеху, перед посадкой на летнее выращивание, необходимо очень строго отсортировывать по размерно-весовым показателям, так как в летний период калибровку молоди провести невозможно из-за высоких температур. Осенью, до ледостава, необходимо племенных сеголетков пересадить на зимовку. В питомнике «Новолукомльский» для этих целей имеется садковая линия на сбросном канале теплых вод Новолукомльской ГРЭС и зимовальные земляные пруды. Незначительно повышенная температура сбросных вод ГРЭС позволяет удлинить период кормления форели на 30–40 суток, а это даст возможность увеличить ее прирост среднештучной массы до 25–40 г. На участке «Скок» имеются зимовальные пруды, в которые подается свежая вода из р. Нарочанка, что обеспечит благоприятный исход зимовки годовиков форели. Этапы формирования племенных двухлетков и трехлетков, а также содержание ремонтно-маточного стада форели необходимо продолжать в тех же технологических условиях. В связи с тем, что при формировании двухлетков племенного ремонта форели, необходимо проводить наиболее массовый и интенсивный отбор на племя, поэтому часть племенных годовиков можно разместить на выращивание в 1–2 бетонных садка в Богушевском рыбопитомнике.

Сформированное ремонтно-маточное стадо форели в количестве 25–30 тыс. экз., даже при плодовитости 2,0–2,5 тыс. икринок и при выживаемости 70–75 % полностью обеспечит форелевый рыбопитомник БГСХА оплодотворенной икрой и эмбрионами, и в дальнейшем качественным рыбопосадочным материалом товарные хозяйства Беларуси. В случае необходимости, да это и самое главное в форелеводстве Беларуси, получения товарной икры форели, необходимо всего на один год удлинить период выращивания товарной форели и в возрасте 3–4 годовиков самки начнут созревать и продуцировать икру. Для её получения не требуются стимуляторы нереста, чистопородные самки сами отдают 90–95 % продуцированной ими икры.

Производство качественного посадочного материала форели, получение красной зернистой лососевой икры, замещение импорта триплоидной икры и экономии валютных средств возможно только при правильной организации и ведению селекционно-племенной работы с этим ценным объектом рыбоводства в Республике Беларусь. В республике имеются все необходимые условия для обеспечения собственных товарных хозяйств качественным посадочным материалом.

Список использованной литературы

1. Таразевич, Е.В., Книга, М.В., Вашкевич, Л. М. Характеристика репродуктивных качеств производителей форели из генофонда Беларуси /Е.В. Таразевич, М.В. Книга, Л.М. Вашкевич и др. // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб.науч. тр. – Минск, 2014. Вып. 30. – С.12–19.
2. Таразевич, Е.В., Книга, М.В., Вашкевич, Л. М. Сравнительная характеристика интерьерных признаков ремонта белорусских популяций/Е.В. Таразевич, М.В. Книга, Л.М. Вашкевич и др. // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сб.науч. тр. – Минск, 2014. Вып. 30. – С.21–29.
3. Андрияшева, М.А. Селекционно-генетические разработки в рыбоводстве /М.А. Андрияшева, Е.В. Черняева //Современное состояние рыбного хозяйства на внутренних водоемах России. Доклад ГосНИОРХ. – СПб. 2002. – С. 257–268.

УДК 664.7:633.111

Господаренко Г. Н., доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
Любич В.В. кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
Порлянецкая И.О., кандидат сельскохозяйственных наук,
Новиков В.В. кандидат техническик наук; Воробьева Н.В., канд. сельскохозяйственных наук
Уманский национальный университет садоводства, г. Умань, Украина

ПРОДУКТИВНАЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ В ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Главная стратегическая культура Украины – пшеница мягкая озимая. Она занимает до 6,5 млн. га посевных площадей, что соответствует более 40% общих площадей зерновых. В формировании урожайности этой культуры определяющая роль принадлежит сорту. Влияние сорта на урожайность может достигать 50 % [1, 2, 3].

Масса 1000 зерен – один с главных показателей технологических свойств зерна. Она положительно коррелирует с крупностью зерна, его стекловидностью, плотностью, содержанием эндосперма [4]. Хлеб остаётся важнейшим продуктом питания населения, а зерно неотъемлемым ресурсом развития животноводства. Высокая продуктивность и устойчивость зерновой отрасли позволяет укреплять прочность отраслевых связей не только в АПК, но и в народном хозяйстве в целом [5].

Повышение урожайности зерновых культур на основе перехода на новые инновационные технологии – это главный путь увеличения производства зерна в современных условиях и основа экономического роста предприятий АПК. Пшеница озимая является наиболее про дуктивной культурой Украины. Ключевой проблемой в сельском хозяйстве по-прежнему остается производство зерна для обеспечения потребности населения в хлебе.

Главными причинами недобора урожая пшеницы озимой являются грубые нарушения технологии возделывания и селекционные недостатки основных районированных сортов. Несмотря на достигнутый существенный селекционный прогресс в последние годы, многие сорта недостаточно устойчивы к полеганию при возделывании на высоком агрофоне, недостаточно устойчивы к поражению основными грибными болезнями. Нередко, только из-за слабой устойчивости к полеганию и поражению грибными болезнями урожайность снижается на 25–30%. Существенно снижают ценность озимой пшеницы, как основной зерновой культуры, и возделывание сортов со средними и низкими хлебопекарными качествами [2, 3].

Сорт выступал и выступает как важный фактор в системе мероприятий, направленных на увеличение производства зерна. Л.А. Животков [6] утверждает, что современные сорта пшеницы озимой типа Альбатрос одесский, Мироновская 61 способны обеспечивать в Лесостепи Украины урожай 70–95 ц/га, что выше урожайности предыдущих сортов на 10–25 ц/га. Реализация потенциальной продуктивности сортов пшеницы озимой обусловлена многими факторами, среди которых в Лесостепи Украины наибольшее значение имеют влагообеспеченность, большая амплитуда колебаний температуры в зимний период, засуха.

В результате исследований А.П. Самофалов [7] установил, что с каждой новой сортосменой по мере роста урожайности выводимых юртов заметна тенденция уменьшения содержания белка и клейковины в зерне. В то же время, в связи с ростом урожайности сортов, увеличивается валовой сбор белка с единицы площади. Технологические показатели качества зерна не понизились у сортов последней сортосмены по сравнению с первой, а по такому важному показателю, как сила муки, наблюдается некоторое увеличение. Все это свидетельствует о необходимости постоянного изучения сортов пшеницы.

Материал и методика исследований. Экспериментальную часть работы проводили в краткосрочном опыте кафедры технологии хранения и переработки зерна Уманского национального университета садоводства. Сбор урожая проводили методом прямого комбайнирования. Определение натуры проводили по ГОСТ 10840–64, массы 1000 зерен по ГОСТ 10842–89. Математическую обработку экспериментальных материалов осуществляли методом однофакторного дисперсионного анализа полевого опыта, используя пакет стандартных программ “Microsoft Exel 2003”.

Результаты исследований. В среднем за два года исследований установлено, что урожайность сорта пшеницы мягкой озимой Подолянка (стандарт) становила 8,77 т/га (табл. 1). Урожайность сортов Романтика, Хмельничанка, Акротос, Ювиляр мыронивский были на 26,1–55,8% выше показателя стандарта. Данное значение еще троих сортов оказалось ниже урожайности пшеницы Подолянки. Похожие показатели были отмечены на протяжении изучений. Так, в 2011 г. урожайность большинства исследуемых сортов пшеницы была существенно выше показателя стандарта. Существенно ниже показателя Подолянки отмечена урожайность у сортов Копиливчанка, Дискус и Кубус.

В 2012 г. ситуация была схожей с предыдущим годом, за исключением сорта Копиливчанка урожайность которого находилась на уровне значений пшеницы Подолянка.

Таблица 1 – Урожайность сортов пшеницы озимой, т/га

Сорт	Год исследований		Среднее за два года
	2011	2012	
Подолянка (ст.)	9,12	8,41	8,77
Романтика	11,58	11,92	11,75
Копиливчанка	8,24	7,95	8,10
Хмельничанка	11,39	11,03	11,21
Акротос	13,86	13,45	13,66
Дискус	7,47	7,19	7,33
Ювиляр мироновский	11,25	10,86	11,06
Кубус	7,35	7,68	7,52
НСР $_{05}$	*0,47*	*0,50*	*0,48*

В среднем за два года исследований установлено, что сорт пшеницы мягкой озимой Подолянка (стандарт) имел массу 1000 зерен 45,5 г (табл. 2). Этот показатель в сорта Романтика был выше на 4,6 %. Еще у одного сорта – Ювиляр мыронивский – разница была не существенной и становила – 1,1 %. У остальных сортов масса 1000 зерен находилась на уровне 31,6–42,0 г.

Таблица 2 – Масса 1000 зерен сортов пшеницы озимой, г

Сорт	Год исследований		Среднее за два года
	2011	2012	
Подолянка (ст.)	46,0	45,0	45,5
Романтика	48,0	47,1	47,6
Копиливчанка	41,9	42,0	42,0
Хмельничанка	39,8	39,2	39,5
Акротос	42,1	41,0	41,6
Дискус	35,9	36,0	36,0
Ювиляр мироновский	45,3	44,7	45,0
Кубус	32,2	31,0	31,6
НСР $_{05}$	*2,1*	*1,9*	

В 2011 году содержание массы 1000 зерен у сорта пшеницы мягкой озимой Подолянка становило 46 г. У сортов Романтика и Ювиляр мыронивский соответственно – 48,0 и 45,3 г, что незначительно отклонялось от значения стандарта. Масса 1000 зерен у остальных сортов пшеницы мягкой озимой находилось в пределах 32,2–42,1 г, что соответственно ниже значения сорта Подолянка на 8,5–30,0 %. Следует отметить, что похожая тенденция массы 1000 зерен была отмечена и в 2012 году. Исключением стал сорт Романтика масса 1000 зерен которого становила 47,1 г, что существенно превысило показатель стандарта.

В среднем за два года исследований натура зерна у сорта пшеницы мягкой озимой Подолянка становила 728 г/л (табл. 3). Данное значение у большинства исследуемых сортов было выше значения стандарта и находилось в пределах 739–825 г/л. Натура зерна у сортов Кубус и Акротос была ниже показателя Подолянки соответственно на 1,5–1,6 %.

За года исследований сохранилась некоторая разница. Так, в 2011г. существенное превышение натуры зерна наблюдалось у сортов Копиливчанка, Дискус и Хмельничанка в сравнении со стандартом и было выше соответственно на 6; 7 и 11 г/л. Данный показатель у сортов Романтика и Ювиляр мыронивский также превысил значение пшеницы Подолянка, но не существенно. Натура зерна сортов Кубус и Акротос была существенно ниже стандарта.

Следует отметить, что похожая тенденция изменения показателя натуры зерна сохранялась и в следующем году. Исключением стал сорт Акротос, исследуемый показатель которого оказался незначительно выше значения стандарта Подолянка и сорт Романтика натура зерна которого была существенно больше вышеупомянутого стандарта (на 6 %).

Таблица 3. Натура зерна сортов пшеницы озимой, г/л

Сорт	Год исследований		Среднее за два года
	2011	2012	
Подолянка (ст.)	750	705	728
Романтика	751	748	750
Копиливчанка	793	779	786
Хмельничанка	830	820	825
Акротос	712	720	716
Дискус	801	790	796
Ювиляр мироновский	745	733	739
Кубус	652	640	646
НСР $_{05}$	*38*	*36*	

Заключение. Таким образом, среди семи исследуемых сортов пшеницы мягкой озимой на протяжении 2011–2012 гг. высокий урожай отмечен у сортов Романтика, Хмельничанка, Акротос, Ювиляр мироновский, значение которых выше сорта Подолянка на 26–56%. Высокая масса 1000 зерен отмечена у сорта Романтика, показатель которого был выше значения стандарта на 4,6 %. Наибольшую натуру зерна – 786, 796 и 825 г/л имеют соответственно сорта пшеницы Копиливчанка, Дискус и Хмельничанка.

Список использованной литературы

1. Коломієць Л.А. Формування адаптивних ознак між сортовими гібридами озимої пшениці (*Triticum aestivum L.*). Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2007. № 6. С. 26–34.

2. Голик Л.М. Новий зимостійкий сорт пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum L.*) Волошкова. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2007. № 6. С. 5–11.

3. Бараболя О.В. Вплив попередників на врожайність та якість зерна сортів пшениці озимої. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. 2011. Вип.76. С. 102–106.

4. Кузнєцова О.А. Вплив попередників на врожайність та якість зерна сортів пшениці озимої. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. 2012. Вип.79. С. 65–69.

5. Басенкова С.В. Устойчивость производства зерна и факторы ее формирования в системах земледелия

Среднего Поволжья. Материалы международной научно-практической конференции «Современные системы земледелия: опыт, проблемы, перспективы». 2011. С. 45–54.
6. Животков Л.А. Теоретические и практические аспекты селекции озимой пшеницы в Лесостепи Украины: автореферат дис. доктора с.-х. наук: 06.01.05. Немченовск, 1997. 51 с.
7. Самофалов А.П. Изменение основных хозяйственно-биологических признаков и свойств у озимой мягкой пшеницы в процессе селекции: автореферат дис. кандидата с.-х. наук: 06.01.05. Зерноград, 2003. 20 с.

УДК 634.1–15

Алиев Т.Г., доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
Кривощеков Л.И., кандидат сельскохозяйственных наук, Титова Е.Г.
Мичуринский государственный аграрный университет, Российская Федерация

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СПОСОБ СОДЕРЖАНИЯ ПОЧВЫ В ИНТЕНСИВНОМ САДУ.

Современная мировая практика основывается на применении широкого спектра системных и контактных химических препаратов и альтернативой является использование различных мульчматериалов в плодоводстве. Мульчирования создает новые почвенные условия в связи с отсутствием сорной растительности, сохранением или полным исключением рыхления верхнего слоя почвы в саду, оказывающее значительное влияние на характер формирования корневой системы плодового дерева. Сорные растения конкурируют со слаборослыми деревьями яблони, особенно в приствольной полосе, в связи с чем, снижается урожайность и качество плодов на 10–20%.

Целью исследований является разработка ресурсосберегающей и экологически-безопасной системы содержания почвы в приствольной полосе интенсивного семечкового сада, в целях получения качественной и экологически-чистой плодовой продукции.

В задачи исследований входило:

– разработать региональный, технологический регламент содержания приствольной полосы с использованием различного мульчматериала;

– влияние мульчирования на количественный состав сорных растений;

– изучить влияние мульчирования на урожайность и массу плода.

Новизной работы является разработка экологически-безопасного и высокоэффективного способа содержания почвы в приствольной полосе интенсивного сада яблони.

Материал и методики исследований.

Учет количества сорных растений, их сухой массы проводились по методике А. В. Фисюнова (1984) [4].

Урожайность и средняя масса плода определялись по Методическим рекомендациям Уманского сельскохозяйственного института (1987) [1, 2].

Математическую обработку экспериментальных данных проводили методом дисперсионного анализа (Доспехов, 1985) с использованием MS EXCEL и SPSS версия 13, а также Dunnet's T3 теста.

Исследования проводились путем постановки полевых опытов в интенсивных садах яблони в СПК «Зеленый Гай».

Объектами исследований были сорта яблони Спартан, Лобо. Схема посадки: 4 × 2 м.

Вариантами опыта в СПК «Зеленый Гай»: мульчирование нетканным материалом Дюпон (70 г/м^2), Мапекс, нетканный материал российского производства, скошенным травостоем, перепревшими опилками, корой. В качестве контроля предусмотрена пятикратная ручная обработка. Расположение делянок однорядное последовательное, повторность трех- четырехкратная, по 5 растений в каждой повторности, площадь делянки 10–12 м^2, защитная полоса 1 м.[1,3]

Результаты исследований. В мире ведутся многочисленные исследования по изучению различных мульчматериалов как фактора, угнетающего сорную растительность в плодоводстве [4].

По результатам исследований все изучаемые виды мульчирования показали себя как эффективный способ содержания почвы в приствольной полосе интенсивного сада.

Нетканый мульчматериал фирмы Дюпон, размещенный в приствольной полосе (2015–2016гг) позволил снизить уровень засоренности плодового сада. Ко времени первого учета наблюдалась минимальная засоренность, как и во второй половине вегетационного периода. На момент третьего учета численность сорняков составляла 3 шт/м^2 (балл засоренности – 1, очень слабая), а их сухая масса 3,7 г/м^2. В данном случае засоренность обеспечивали, главным образом, многолетние широколистные виды.

В варианте с мульчированием материалом Мапекс сорные растения были представлены однолетниками: пастушьей сумкой, марью белой, щирицей запрокинутой, куриным просом. Мульчирование скошенным травостоем позволило снизить количество сорняков до 4 – 7 шт/м^2, а их сухую массу – до 10,5 – 10,7 г/м^2, на момент второго и третьего учетов, соответственно (балл засоренности – 2 (слабая)).

Мульчирование нетканым материалом российского производства (60 г/м^2) также обеспечивало достаточно чистую от сорных растений приствольную полосу деревьев. Численность сорных растений на

момент первого учета составляла 1 шт/м^2, ко второму учету – 4 шт/м^2, к третьему – 7 шт/м^2 и сухая масса на этот момент была равна 10,7 г/м^2. Засоренность здесь обеспечивали в основном единичные экземпляры многолетников (виды остов, вьюнок) и малолетние виды (портулак огородный, пастушья сумка, сорго и др.).

Средняя масса плода по всем вариантам мульчирования и сортоподвойным комбинациям увеличивалась в годы с достаточным количеством осадков в течение вегетации (Таблица 1). Наилучшими вариантами в наших опытах являлись скошенный травостой и опилки, где урожайность сорта Спартан составляла на контроле 3,9 т/га, варианты скошенной травой – 4,9 т/га, перепревшие опилки – 4,8 т/га; сорта Лобо на контроле урожайность составляла 7,2 т/га, скошенный травостой 9,9 т/га, перепревшие опилки – 9,3 т/га.

Таблица 1 – Влияние применения мульчирования в приствольной полосе на урожайность яблони по годам (2015–2016 гг.)

Сорт	Вариант обработки	Годы исследования				В среднем по годам	
		2015		2016			
		Урожайность	Средняя масса плода	Урожайность	Средняя масса плода	Урожайность	Средняя масса плода
		т/га	г	т/га	г	т/га	г
Спартан	Контроль р/о	3,9	131,8	6,2	135,7	5,0	133,7
	Скошенный травостой	4,9	155,0	7,9	150,9	6,4	152,9
	Опилки	4,8	151,8	7,8	148,1	6,3	149,9
	Кора	4,6	150,1	7,7	144,4	6,1	147,2
	$НСР_{05}$	*0,3*	*13,7*	*0,6*	*13,8*	*0,4*	*13,7*
Лобо	Контроль р/о	7,2	119,7	9,1	121,1	8,1	120,4
	Скошенный травостой	9,9	141,7	12,6	142,3	11,2	142,0
	Опилки	9,3	139,9	11,2	135,0	10,2	137,5
	Кора	9,1	137,7	10,8	133,5	9,9	135,6
	$НСР_{05}$	*0,4*	*13,8*	*0,5*	*10,9*	*0,4*	*12,3*

Применение мульчматериалов способствовало более раннему созреванию плодов и увеличению урожайности (до 20%) и средней массы плода (до 15%).

Мульчирование влияет на распределение корней плодовых деревьев, которые главным образом растут в свободном от сорняков месте.

Замечено, что с течением времени, засоренность в вариантах с мульчированием увеличивалась, главным образом, возле штамбов плодового дерева, где зачастую мульча прилегала к растению недостаточно плотно. Кроме того, в течение периода исследований в результате естественных процессов разложения волокна, составляющего мульчматериал российского производства, благодаря физическому (осадки, инсоляция, энтомофауна) и микробиологическому воздействию, произошла его сильная деградация к концу вегетации.

Выводы:

1. Мульчирование неорганическими материалами (мульча фирмы Дюпон, Мапекс и нетканный материал российского производства с плотностью 60 г/м^2) в приствольной полосе (ширина 1 м) деревьев яблони на слаборослых подвоях позволяет снизить засоренность – до 98%, являясь эффективной альтернативой применению химических средств защиты растений на этой площади почвы сада.

2. Наилучшими вариантами на урожайность яблони в наших опытах были скошенный травостой и перепревшие опилки.

Список использованной литературы:

1. Методические указания по полевому испытанию гербицидов в растениеводстве. – М.: ВНИЗСХ, 1981. – 84 с.
2. Потапов, В.А. Программа и методика исследования по вопросам почвенной агротехники в интенсивном садоводстве. Методические рекомендации / В.А. Потапов. – Тамбов: Пролетарский светоч, 1976. – 102 с.
3. Учеты, наблюдения, анализы, обработки данных в опытах с плодовыми и ягодными растениями: Методические рекомедации / под ред. Г.К. Керпенчука и А.В. Мельника. – Умань: Уман. с.-х. ин.-т., 1987. – 115 с.
4. Фисюнов, А.В. Справочник по борьбе с сорняками / А.В. Фисюнов. – М.: Колос, 1984. – 308 с.

УДК 332.1

Арпентьева М.Р., доктор психологическик наук, доцент
Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Российская Федерация

ФОРСАЙТ И ДИНАМИЧЕСКИЕ СПОСОБНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Введение. Проблемы эффективного прогнозирования развития сельского хозяйства, в том числе функционирования и развития тех или иных сельскохозяйственных рынков в кризисный для общества, его экономики и политики период, тесно связаны с так называемыми динамическими способностями сельскохозяйственных предприятий, их умениями перестраиваться и диверсифицироваться в связи с тенденциями отраслевого рынка, выделять как сильные, очевидные, так и слабые, малозаметные, но важные тенденции, в том числе угрозы и перспективы развития, вызовы времени и вызовы региональных рынков. Современный стратегический менеджмент ориентирован на системный учёт старых и новых источников развития и угроз, ограничений и перспектив производства в соответствии с вызовами конкретных времени и пространства – анализ региональных запросов, профилактику и коррекцию организационных кризов и коллапсов, уменьшение бюрократизации и коррупции в организациях, снижение «утечки кадров», в том числе, «утечки мозгов», дауншифтинга и депрофессионализации. Такой менеджмент опирается на понимание того, что в мире все взаимосвязано, и, таким образом, даже самые деструктивные, опасные события и феномены могут быть выявлены, предотвращены или тем или иным образом скорректированы. Аналогичным образом, могут быть выявлены, усилены, а, в некоторых случаях специально созданы, феномены и события, создающие условия для развития сельскохозяйственной отрасли, а также экономики и общества в целом.

Цель и методы исследования. Цель исследования – анализ форсайт-компетенций как компонента динамических способностей (компетенций) сельскохозяйственных предприятий / менеджеров сельскохозяйственных предприятий. Метод исследования – теоретический анализ места форсайт-компетенций в структуре динамических компетенций сельскохозяйственных предприятий.

Результаты исследования. Современные сельскохозяйственные организации практически непрерывно сталкиваются с необходимостью более или менее масштабных и «опережающих» перемен. Они осознают необходимость управления переменами, включая осознание и трансформации миссии организации, реструктурирование направлений деятельности организаций и введение инноваций, изменения отношений между организациями и отношений внутри организации организаций и т.д. Такие перемены могут быть выявлены и осмыслены, использованы для коррекции жизнедеятельности сельскохозяйственных предприятий как пост фактум, так и, используя форсайт, предварительно. Форсайт используется в современном стратегическом менеджменте как система методов трансформирования приоритетов в сфере экономики и производства, социального и культурного развития. Данная система предполагает привлечение внешних специалистов в сфере форсайта и/или развитие форсайт-компетенций у специалистов самой организации, в том числе ее менеджеров и иных специалистов, работа которых наиболее непосредственно связана с «динамическими компетенциями» или способностями предприятия. Динамические способности или компетенции предприятия отражают его умение перестраиваться и диверсифицироваться в связи с более или менее значимыми и явными тенденциями отраслевого рынка: выделять как сильные, очевидные, так и слабые, малозаметные, но важные тенденции, выделять и соотносить угрозы и перспективы развития, вызовы «общечеловеческого» времени и вызовы конкретных региональных рынков, потери и приобретения от введения и отказа от введения инноваций и т.д.. Форсайт-компетенции предприятия и /или руководства предприятия – умение руководителей и иных специалистов предприятия трансформировать приоритеты деятельности предприятия в связи с более или менее долгосрочными и значимыми тенденциями развития отрасли, экономики и производства, общества и культуры в целом. Форсайт-компетенции и «шире» и «уже» компетенций динамических. С одной стороны, форсайт-компетенции в большей мере обращены к анализу межотраслевых тенденций и связаны с попытками осмысления функционирования и развития предприятия и всей отрасли в долгосрочной перспективе. С другой стороны, форсайт-компетенции не связаны напрямую с оценкой инноваций и их роли в развитии производства, на развитии предприятия и его ресурсов как таковых, но фокусируются на внешних обстоятельствах данного развития. Поэтому, на наш взгляд, при рассмотрении проблем инноваций в развитии сельскохозяйственных предприятий в более иди менее чётко фиксированные периоды развития, форсайт-компетенции могут быть рассмотрены как компонент динамических компетенций. При исследовании же тенденций развития производственных отраслей и кластеров в более широкой временной перспективе, динамические компетенции выступают как компонент форсайт-компетенций. Для целей нашего исследования важнее первый взгляд: с точки зрения стратегического менеджмента каждое конкретное предприятие есть система многосторонне и многоуровнево взаимосвязанных и обладающих своеобразием ресурсов и деятельностей по преобразованию ресурсов [4; 5; 6; 7].

Понятие «динамические способности» введено во второй половине XX века Д. Тисом [5] для обогащения ресурсно-ориентированного подхода или теории: «Динамическая способность – это способность организации реагировать на изменение среды» [2, p.150]. Ресурсно-ориентированная теория, в свою очередь, развивала концепцию «ключевых компетенций» (core competences) [32], в рамках которой успешность

сельскохозяйственных предприятий соотносилась с уникальным сочетанием определенных ресурсов, компетенций и технологий. С концепцией динамических способностей тесно связаны также и многие иные современные и традиционные концепции, в том числе концепции организационного обучения (organizational learning), «устойчивого развития», «антикризисного менеджмента» и др. В общем, концепция динамических способностей (dynamic capabilities) предприятия опирается на традиционную ресурсно–ориентированную теорию [2; 3], рассматривая тенденции выживания и развития тех или иных сельскохозяйственных предприятий или сообществ в условиях более или менее интенсивных экономических и политических изменений, включая кризисы и коллапсы экономических и социальных систем [1; 7; 8]. И, вместе с тем, концепция динамических способностей обращена к концепциям организационного развития, в том числе, форсайта. Динамические способности предприятия, как считают авторы концепции, включают ряд компонентов: способности почувствовать возможности и угрозы (sensing capacity), способности выбрать определенную возможность (seizing capacity) и способности реконфигурировать существующие ресурсы предприятия с целью достижения желаемых результатов (reconfiguration capacity) [2; 3]. В работах Е. Богодистова и коллег выделяются три компонента динамических способностей: способность заметить изменения (sensing), способность выбрать определенную возможность (seizing) и способность достичь результата путем реконфигурации ресурсной базы (reconfiguration) [2]. Все эти «склонности» или компоненты динамических способностей, как отмечают исследователи, скорее формативны (а не рефлективны), при этом отсутствие одной не позволяет реализовать возможности других и фирмы в целом. И без первого компонента невозможны все остальные. Поэтому так важен форсайт, ставший одной их ведущих концепций и сфер исследований стратегического менеджмента Форсайт–компетенции в основном относятся к первой группе – способностей почувствовать возможности и угрозы. Отечественные исследователи в основном рассматривают проблему теоретически, отмечая, что для того чтобы компания была успешной, процесс стратегического выбора должен быть непрерывным, она должна постоянно создавать, воспроизводить свои ключевые компетенции. Изучение стратегического выбора сельскохозяйственных предприятий, обеспечивающее их конкурентоспособность в условиях динамичной конкурентной среды, необходимо осуществлять, не просто с позиций ресурсной концепции, а концептуального подхода в выявлении динамических способностей.

Согласно К. Айзенхардт и Дж. Мартину [3], важно дифференцировать динамические способности на средне– и высоко–турбулентных рынках: чтобы совладать с экономическими вызовами на медленных и средне–турбулентных рынках фирмам нужны сложные рутины и процессы, в высоко-турбулентных изменяющихся постоянно условиях, компании не могут поддерживать, развивать и применять сложные рутины – на то нет времени, нужны простые правила или руководства к действию. С. Винтер отметил, что динамическая способность или динамическая рутина как повторяемая схема не отличается от иных рутин, хотя и относится к более высокому уровню: это рутина, направленная на изменение других рутин. С. Винтер разделил, таким образом, рутины на рутины базового уровня (необходимые для поддержания существования) и рутины высокого уровня (нужные для изменения базовых рутин). Кроме того, важна и импровизация, которая хотя и не является рутиной, но может помочь справится со сложными проблемами. [9]. В целом, форсайт–компетенции сочетают рутинные, «технологические» и импровизационно–инновационные аспекты. Кроме того, важно представление об ориентированности динамических способностей на изменение рынка: первоначально динамические способности определялись как инструмент реагирования на изменение (адаптации), после работ К. Айзенхардт и Дж. Мартина они рассматриваются как инструменты изменения самого рынка, заставляющий меняться конкурентные компании и т.д. [3 Таким образом, сам форсайт выступает как процедура и компонент трансформации реальности.

Выводы. Анализ форсайт-компетенций как компонента динамических способностей (компетенций) сельскохозяйственных предприятий \ менеджеров сельскохозяйственных предприятий показывает их веющую роль в реализации остальных динамических способностей, а также то, что форсайт сельскохозяйственных предприятий и отраслей оказывает трансформирующее влияние на развитие системы, помогая преобразовывать, не только прогнозировать, развитие отрасли или предприятия. Современные исследования организационных перемен и динамических способностей сельскохозяйственных предприятий сходятся в одном: существуют сигналы или маркеры перемен – предвестники серьезных изменений, например, организационных коллапсов, производственных конфликтов, утечек кадров и т.д., а также существуют организационные ресурсы, включая динамические способности фирмы, позволяющие ей своевременно выявлять и продуктивно реагировать на жизненные вызовы . Активная и точная идентификация эти маркеров перемен, в том числе применение и изменение рутин или метатехнологий управления сельскохозяйственным предприятием, не только позволяет прогнозировать «непрогнозируемое», но и вмешиваться в течение процессов, корректируя их с наименьшей затратой сил, материальных, психических и духовных ресурсов. Кроме того, она позволяет воздействовать и на сами сельскохозяйственные и смежные с сельским хозяйством промышленные финансовые рынки и окружающую сельскохозяйственные предприятия реальность в целом.

Список использованной литературы

1. Bogodistov Y., Botts M. Dynamic capabilities in extremely dynamic environments// 76th Annual Meeting of the Academy of Management. – Anaheim, CA: Academy of Management, 2016. – 10p.
2. Bogodistov Y., Krupskyy O., & Sardak S. Динамические способности // Економічний Простір, 2016. – Т. 110. – P. 139–161.

3. Eisenhardt K. M., & Martin J. A. Dynamic capabilities: what are they? // Strategic Management Journal. – 2000. – Т. 21. № 10–11. – P. 1105–1121.
4. Teece D. J. A dynamic capabilities–based entrepreneurial theory of the multinational enterprise // Journal of International Business Studies, 2014. – Т. 45(1). – P. 8–37. doi: 10.1057/jibs.2013.54/
5. Teece D. J., Pisano G., Shuen A. Dynamic capabilities and strategic management // Strategic Management Journal. – 1997. – Т. 18. № 7. – P. 509–533.
6. Teece D., & Pisano G. The dynamic capabilities of firms // Industrial and Corporate Change (ICC). – 1994. – Т. 3. № 3. – P. 537–556.
7. Teece D.J. Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of enterprise performance // Strategic Management J.. – 2007. – Т. 28(13). – P. 1319–1350.
8. Winter S.G. Understanding dynamic capabilities // Strategic Management Journal. – 2003. – Т. 24. № 10. – P. 991–995.

УДК 631.3

Романюк Н.Н., кандидат технических наук, доцент,
Сашко К.В., кандидат технических наук, доцент, Есипов С.В.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск
Нукешев С.О., доктор технических наук, профессор
Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, г. Астана

ВСТРЯХИВАТЕЛЬ ДЛЯ УБОРКИ УРОЖАЯ ПЛОДОВ И ЯГОД

По данным Института системных исследований в АПК НАН Беларуси, за последние 10 лет производство плодов и ягод в Беларуси возросло почти на 60%, однако их количества все равно недостаточно для удовлетворения потребностей населения [1]. В настоящее время во всех хозяйствах Беларусь имеется 104,5 тыс. гектаров плодово-ягодных насаждений, из которых только 19 тыс. га относятся к садам интенсивного типа предназначенных для индустриального производства плодов и ягод, их хранения, промышленной переработки и формировании экспортного потенциала. Продукция остальных садов используется в основном для удовлетворения внутрихозяйственных нужд, переработки и самообеспечения населения плодами и ягодами в летнее-осенний период. Валовый сбор плодово-ягодных культур в Беларуси составляет 563 тыс. тонн (средний за 5 лет) [2, 3].

По мере вступления в плодоношение плодовых деревьев и ягодных кустарников перед садоводами возникают задачи: как убрать полученный урожай и как рационально сохранить полученные плоды и ягоды.

Основными требованиями, предъявляемыми к уборке, являются сбор всего урожая без потерь, получение хорошего товарного качества ягод и плодов.

В настоящее время применяют три основных способа уборки:

– ручной с использованием средств малой механизации;

– полумеханизированный с применением платформ, агрегатов и др., обеспечивающих замену труда на вспомогательных операциях;

– механизированный – плодоуборочными машинами, комбайнами, при котором механизированы основные и вспомогательные операции.

Цель наших исследований – повышение производительности и улучшение условий работы встряхивателя для уборки плодов и ягод.

Проведенный патентный поиск показал, что известен рабочий орган для стряхивания плодов, содержащий вибратор, выполненный в виде кривошипно-шатунного механизма, и захваты с механизмами их раскрытия и закрытия [4]. Привод данного вибратора осуществляется от вала отбора мощности трактора, и применяется он в садах со штамбовыми деревьями.

Как недостатки данного вибратора следует отметить сложность конструкции, большой вес (около 200…300 кг) и обслуживание его двумя – тремя подсобными рабочими, что увеличивает себестоимость продукции и трудозатраты, а также ограниченность применения, т.к. в настоящее время облепиха, как правило, имеет кустовидную форму.

Известен пневматический ручной встряхиватель для уборки ягод [5]. Данный встряхиватель содержит корпус с рукояткой, в котором находится пневматический цилиндр и поршень с закрепленной на выходящем из цилиндра конце вилкой. При работе вилка цепляется за ветку с ягодами и совершает возвратно-поступательные движения совместно с поршнем, ветвь колеблется, и с нее стряхиваются ягоды.

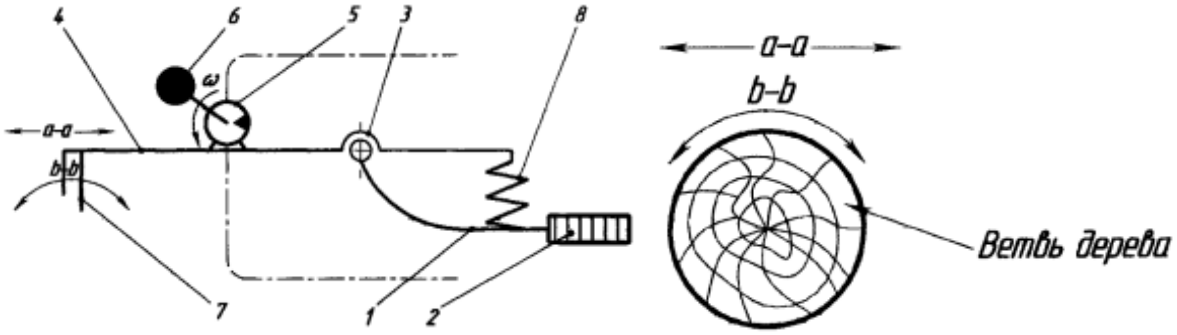
Недостатками данного устройства являются повышенная шумность и металлоемкость, а также малая мощность из-за пневмопривода и, как следствие, низкая производительность.

Известен ручной встряхиватель для уборки плодов и ягод [6]. Данный встряхиватель содержит рукоять, на одном конце которой установлена ручка для удержания приспособления во время работы, на другом – вилка-захват для веток. Привод осуществляется установленным на рукояти гидромотором, на валу которого закреплен дебалансный груз. При работе вилка цепляется за ветку с ягодами и при вращении вала гидромотора совершает возвратно-поступательные движения, ветвь колеблется, и с нее стряхиваются ягоды.

Недостатки устройства – повышенная вибрация, передающаяся на руки сборщика, ухудшение условий его работы и, вследствие этого, снижение производительности.

В Белорусском государственном аграрном техническом университете разработана оригинальная конструкция встряхивателя для уборки плодов и ягод [7].

На рисунке 1 приведена: а) кинематическая схема ручного приспособления для уборки ягод, б) схема движений ветки во время работы.



а) б)

Рисунок 1 – Встряхиватель для уборки плодов и ягод

Встряхиватель состоит из рукояти 1, на одном конце которой жестко установлена ручка 2 для удержания приспособления во время работы, другой конец соединен посредством горизонтального шарнира 3 с двуплечим рычагом 4, на котором установлен гидромотор 5 с дебалансами 6. На одном конце рычага 4 установлен захват 7 для веток, а другой конец соединен с рукоятью 1 посредством демпфера 8 (например, пружиной).

Встряхиватель для уборки ягод работает следующим образом. Сборщик захватом 7 берет ветвь дерева с ягодами или плодами и включает гидромотор 5. При работе гидромотора 5 крутится его вал и в вертикальной плоскости вращаются дебалансные грузы 6 с необходимой частотой ω. За счет неуравновешенного движения совершаются сложные колебания двуплечего рычага 4 совместно с вилкой и ветвью дерева: линейные в направлении *a–a* и крутильные в направлении *b–b*. Такое сочетание колебаний способствует скорейшему отрыву ягод от веток. Демпфер 8 гасит колебания, передающиеся на рукоять 1 и снижает вибрацию, чем улучшает условия работы сборщика.

Использование встряхивателя для уборки ягод повышает производительность и улучшает условия труда сборщика.

Список использованной литературы

1. Производство и потребление плодов и ягод. Инфографика. [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://www.aif.by /infographic/ proizvodstvo i potreblenie plodov i yagod infografika. Дата доступа: 14.01.2017.
2. Измайлов, А.Ю. Информационно техническое обеспечение производственных процессов в садоводстве / А.Ю. Измайлов [и др.] // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2014. – № 6. – С. 36–40.
3. Оригинальное техническое средство для скашивания сорных растений в междурядьях плодовых и ягодных культур / И.Н. Шило [и др.]. // Сборник научных статей Междунар. науч.-практич. конф. «Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве», 8–9 июня 2016г. / редкол. : Н.Н. Романюк [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2016. – С.74–78.
4. Уборка и переработка облепихи / Г.П. Варламов [и др.]. – М. : Инфра – М, 2001. – С.115, 165.
5. А.с. СССР 835354, МПК А 01D 46/26, 1981.
6. Патент РБ 4724, МПК А 01D 46/26, 2008.
7. Патент РБ 6239, МПК А 01D 46/00, 2009.

УДК 620.3:664

Челомбитько М.А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
Таразевич Е.В., доктор сельскохозяйственных наук, доцент,
Кириенко Н.Н., кандидат экономических наук, доцент, Северин А.А.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ АПК

Сельское хозяйство является основой большинства развивающихся стран и прямо или косвенно обеспечивает население продуктами питания. К 2025 году население земного шара вырастет примерно до 8 миллиардов человек, и до 9 миллиардов к 2050, и это, по всеобщему признанию, должно вызвать глобальной

рост производительности сельского хозяйства для обеспечения продуктами питания быстро растущее население мира. Производство продовольственных товаров имеет жизненно важное значение, так как оно является одной из основных движущих сил экономики. Методы ведения сельского хозяйства, изменение климата, энергетические и ресурсные ограничения, и быстро растущее население планеты оказывают беспрецедентное давление на продовольственные и водные ресурсы. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций прогнозирует, что к 2050 году в связи с ростом населения для удовлетворения спроса на мясные продукты потребуется годовой объем производства мяса в размере 200 млн. тонн. Это прогнозируемое увеличение спроса на мясо предполагает дополнительное «давление» на сельскохозяйственное земли, так как фермеры должны выращивать зерновые культуры не только для производства кормов для животных, но и выращивать сельскохозяйственные культуры для других целей – для производства продуктов питания, биотоплива и фармацевтических препаратов. Таким образом, производство продуктов питания сталкивается со многими проблемами, которые включают в себя и изменение соотношения пахотных земель.

Сельское хозяйство как источник продуктов питания приобретает все большее значение в мире сокращающихся ресурсов и постоянно растущего населения планеты. Учитывая растущее население мира, необходимо использовать современные технологии, такие как нанотехнологии и нанобиотехнологии в сельскохозяйственных и пищевых науках. Нанотехнологии имеют огромный потенциал революционизировать сельское хозяйство и связанные с ней области, в том числе аквакультуры и рыбного хозяйства. В настоящее время наносельское хозяйство фокусируется на целевом сельском хозяйстве, что предполагает использование наноразмерных частиц с уникальными свойствами для повышения урожайности и продуктивности животноводства. Применение нанотехнологий в сельском хозяйстве и пищевых отраслях относительно ново по сравнению с их использованием в фармацевтической промышленности. Нанотехнология имеет потенциал для использования в области защиты растений, мониторинга роста растений, обнаружения заболеваний растений и животных, увеличения глобального производства продуктов питания, повышения качества продуктов питания, уменьшения количества отходов. Таким образом, сельское хозяйство и производство продуктов питания являются одними из наиболее важных областей применения нанотехнологий.

Наномасштабы относятся к размерам, которые составляют приблизительно 1–100 нм (или более правильно, 0.2–100.0 нм), и при таких размерах физические, химические и биологические свойства наноматериалов отличаются от свойств исходных материалов. Один нанометр (нм) равен 1 миллиардной метра. Любая форма материала, которая имеет одно или несколько измерений в нанометровом диапазоне, известна как наноматериал. Согласно другому определению, "наноматериалы" означают естественные, случайные или изготовленные материалы, содержащие частицы в свободном состоянии или в виде агрегата или в виде агломерата, и где 50% или более частиц имеют размеры в диапазоне 1–100 нм. Наноматериалы приобретают специфические свойства в основном из-за их повышенной относительной площади поверхности и квантовых эффектов. Наночастица представляет собой дискретный объект, который имеет все три измерения в наномасштабе.

Нанотехнологии в пищевой промышленности

Нанотехнологии, вторгаясь теперь в пищевую промышленность, имеют в ней большой потенциал применения: инкапсуляция и доставка веществ в определенные места, усиление аромата, введение антибактериальных наночастиц в пищу, повышение срока годности при хранении, определение загрязнения, улучшение хранения продуктов питания, отслеживание и защита бренда. Наночастицы могут изменять цвет, вкус или сенсорные характеристики продукта; функциональность питательных веществ; удалять химические вещества или болезнетворные микроорганизмы из пищи. Упаковки пищевых продуктов из наноматериалов могут продлить срок службы продуктов питания из-за высокой степени барьерности упаковки; повысить безопасность пищевых продуктов; оповестить потребителей, что пища загрязнена или испорчена; помочь избежать использования консервантов, чтобы продлить срок годности продуктов питания в упаковке.

Нанотехнологии оказывают влияние на несколько аспектов пищевой промышленности: начиная с процесса производства продуктов питания и до момента их упаковки. Компании разрабатывают наноматериалы, которые будут играть роль не только в формировании вкуса пищи, но и в области безопасности пищевых продуктов. Тем не менее, с точки зрения здоровья, следует избегать потенциальных рисков наноразмерных материалов, а также возможность накопления и транслокации наночастиц в организме.

Наноматериалы в упаковке пищевых продуктов

Использование наноматериалов в упаковке пищевых продуктов уже реальность. Одним из примеров являются бутылки, изготовленные из нанокомпозитов, которые сводят к минимуму утечку углекислого газа из бутылки, что увеличивает срок хранения газированных напитков без необходимости использовать более тяжелые стеклянные бутылки или более дорогие банки. Другим примером могут служить бункеры для хранения пищевых продуктов с наночастицами серебра, внедренных в пластик. Наночастицы серебра убивают бактерии, содержащиеся в любой пище, сводя к минимуму количество вредных бактерий.

Есть и другие упаковки пищевых продуктов, находящиеся в настоящее время в стадии разработки. Например, наносенсоры в пластиковой упаковке могут обнаруживать газы, выделяемые в начинающей портиться пище. При этом сама упаковка меняет цвет, предупреждая покупателя о порче продукта. Разрабатываются пластиковые пленки, позволяющие пище оставаться свежей более длительное время. Эти пленки содержат силикатные наночастицы, которые уменьшают поступление кислорода в упаковку и потерю влаги из упаковки.

Разрабатываются наносенсоры, которые могут обнаружить бактерии и другие загрязнения, такие как сальмонелла, на поверхности пищевых продуктов при упаковке на заводе. Это позволит проводить частое тестирование при гораздо меньших затратах, чем затраты, связанные с отправкой образцов в лабораторию для анализа. Это тестирование упаковки, если она осуществляется должным образом, позволит значительно снизить вероятность заражения пищи, что происходит на полках продовольственных магазинов.

Разрабатываются также наносенсоры для обнаружения пестицидов на поверхности фруктов и овощей.

Наноматериалы изменяют характер общественного питания

Наночастицы используются для поставки витаминов и других питательных веществ в продукты питания и напитки, не влияя при этом на их вкус и внешний вид. Эти наночастицы фактически инкапсулируют питательные вещества и переносят их через желудок в кровь. Для многих витаминов этот способ доставки повышает процент использования питательных веществ организмом, в то время как часть не инкапсулированных наночастицами питательных веществ будет потеряна в желудке.

Также проводятся исследования в области разработки нанокапсул, содержащих питательные вещества, которые будут высвобождаться при обнаружении их дефицита в организме. Это исследование может привести к созданию супер–системы хранения витамина в теле человека, когда витамин высвобождается в то время, когда организм нуждается в нем.

В настоящее время разрабатываются наноматериалы для улучшения вкуса, цвета и текстуры продуктов. Например, разрабатываются "интерактивные" продукты, которые позволят вам выбрать желаемый вкус и цвет пищи. Идея заключается в том, что нанокапсулы, содержащие ароматические вещества или красители, открываются только в тот момент, пока голодный потребитель их не вызовет.

Наконец, наночастицы эмульсии применяются в мороженом и в различных спредах для улучшения текстуры и однородности.

Нанотехнологии в сельском хозяйстве

Исследователи работают над пестицидами, инкапсулированными в наночастицах; например, выпуск пестицида происходит только в желудке насекомого, что сводит к минимуму загрязнение самих растений.

Создаются нанодатчики, которые распознают потребность растения в питательных веществах или воде прежде, чем вы сможете увидеть эти признаки на самом растении. Затем распределители подают удобрения, питательные вещества или воду одно за другим по мере необходимости оптимизации роста каждого растения.

Таким образом, применение в пищевых продуктах наночастиц может предотвратить или решить проблему неполноценного питания. Главное условие — чтобы используемые наноматериалы не вызывали сомнения по части своей нетоксичности как для человека, так и для окружающей среды, и чтобы они были доступны для социально незащищенных групп населения.

Список использованной литературы

1. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4038422/
2. http://nano.foe.org.au/node/198
3. http://www.understandingnano.com/column-food.html
4. http://www.foodtech-international.com/papers/application-nano.htm

УДК [(631.22/28:631.1):(636.087.7:631.363.28)]

Серебрякова Н.Г., кандидат педагогических наук, доцент,
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск
Серебряков И.А.
РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» г. Минск

ОЦЕНКА УСТРОЙСТВ ДЛЯ ОТДЕЛЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ ПРИ РАЗДАЧЕ КОРМОСМЕСЕЙ МОБИЛЬНЫМИ СМЕСИТЕЛЯМИ-РАЗДАТЧИКАМИ

В повышении продуктивности животных, увеличении производства продуктов животноводства, повышении их качества и конкурентоспособности первостепенную роль играет полноценное кормление скота полнорационными кормосмесями на основе кормов собственного производства.

В настоящее время мировой рынок сельскохозяйственной техники насыщен многообразием мобильных машин для приготовления и раздачи кормов. Основным направлением развития конструкции мобильных кормораздатчиков остается расширение функциональных возможностей машин с целью выполнения операций по погрузке, транспортировке, измельчению смешиванию компонентов, дозированной раздаче кормов одним агрегатом и очень мало внимания придается конструктивным элементам способствующим сохранению физико-механических свойств и кормовой ценности кормосмесей.

Учитывая относительно низкую технологическую дисциплину при заготовке, хранении и подготовке к скармливанию стебельчатых кормов, что приводит к попаданию в них инородных примесей органического и неорганического происхождения, металлических предметов, а также потери ценных питательных свойств

вместе с выделяемыми соками в процессе приготовления и раздачи кормов, встает остро вопрос создания устройств и приспособлений позволяющих избежать указанных недостатков.

В связи с этим необходимо провести исследования и обосновать параметры и режимы работы устройств обеспечивающих качественное выполнение всех работ по приготовлению и раздачи кормов мобильными смесителями–раздатчиками с целью сохранения качества кормов.

Получены результаты теоретических исследований процесса отделения посторонних примесей при раздаче кормосмесей мобильными смесителями-раздатчиками кормов с обоснованием технологического процесса и конструкции устройства его осуществления позволят провести оптимизацию технологического процесса отделения посторонних примесей при приготовлении и раздаче кормосмесей, усовершенствовать технологию приготовления и раздачи кормов крупному рогатому скоту в целом.

Практика показывает, что основные технологические особенности мобильных измельчителей–смесителей-раздатчиков кормов используемых для кормоприготовления определяют применение устройств для отделения механических примесей.

Для отделения металлических примесей можно рекомендовать к применению ферромагнитные ловушки. Кроме, того следует устанавливать механические системы для удаления неметаллических примесей. В республике наиболее широко применяются смесители-раздатчики в основу которых положены конструктивно–технологические схемы с использованием шнековых рабочих органов.

Преимущество этих машин достигнуто благодаря применению в технологических схемах шнеков с установленными по образующей ножами и другими конструктивными особенностями в совокупности с пространственным расположением их в бункерах различной конфигурации. Это позволило более эффективно использовать широкие функциональные возможности шнековых рабочих органов, т. к. подъём, перемещение, измельчение, смешивание и выгрузку всех видов кормов, в том числе и стебельчатых, заготовленных в крупногабаритных тюках повышенной плотности и рулонах одним многофункциональным рабочим органом [1].

Применяются машины, как без системы самозагрузки, так и самозагружающиеся.

Корма в смесители-раздатчики без системы самозагрузки подаются через дополнительные погрузочные средства или линии. При этом для очистки кормов и отделения механических примесей применяются на погрузочных средствах устройства для снятия обвязочного материала, разрезания рулонов снятия пленки и т.п. Технологические линии для приготовления концентратов оснащаются магнитными и механическими улавливателями.

Однако, при прохождении кормов через промежуточные места складирования, при контакте с погрузочно-разгрузочными механизмами происходит их повторное загрязнение.

Учитывая, что в кормах встречаются примеси металлического, неметаллического (органические) твердые (камни, песок, дерево и т. п.) происхождения и полимерные материалы в смесителях – раздатчиках приходится применять устройства для отделения двух типов: для отделения металлических примесей – ферромагнитные ловушки, а для удаления неметаллических примесей – механические системы.

Проведенными исследованиями установлено, что на машинах без системы самозагрузки устройства каждого типа для отделения механических примесей следует устанавливать в местах сужения потока корма (выгрузные лотки, транспортеры), а на машинах с системой самозагрузки – в местах сужения потока корма (выгрузные лотки, транспортеры, устройства самозагрузки, места подачи массы на транспортёры и в бункер) т.е., отделять примеси как минимум в трех установочных местах.

При этом наиболее сложно отделить от кормов твёрдые органические примеси и остатки обвязочного шпагата.

Поскольку происходящие процессы случайные, то их описание можно выполнить методами теории вероятностей. Рассмотрим устройство отделения для отделения твердых органических примесей как техническую систему, состоящую из n участков D_1, D_2,... D_n,,по которым происходит перемещение частицы (механические примеси). В этом случае отделение примесей можно представить как систему массового обслуживания: отдельные примеси – клиенты, а рабочие участки конструкции устройств – посты обслуживания. Предполагаем, что данные участки частицы проходят последовательно, а процесс их удаления – независимое событие.

Тогда отделение примесей в устройствах классифицировать как систем с упорядоченным обслуживанием [2,3]. Отказ в системе – прохождение механических примесей. Явление произойдет, если последовательно откажут все участки.

Вероятность отказа технической системы в целом, согласно правилу умножения вероятности независимых событий, равна

$$P_ц = P_ц\left(D_1\right)\cdot P_ц\left(D_2\right)\cdot\ldots\cdot P_ц\left(D_n\right), \quad (1)$$

где $P_ц\left(D_1\right)$, $P_ц\left(D_2\right),\ldots,$ $P_ц\left(D_n\right)$– вероятность отказа участка.

При допущении, что все участки обладают равной вероятностью безотказной работы P_0 , вероятность прохождения зерна целым

$$P_ц = \left(1-P_{01}\right)\left(1-P_{02}\right)\ldots\left(1-P_{оп}\right) \quad (2)$$

Переходя от вероятности прохождения зерна целым к вероятности измельчения, запишем

$$P_и = 1-\left(1-P_{01}\right)\left(1-P_{02}\right)\ldots\left(1-P_{оп}\right) \quad (3)$$

или в общем виде

$$P_u = 1 - \prod_{i=1}^{n} (1 - P_{oi}) \tag{4}$$

Например, при вероятности безотказной работы (измельчающей способности) $P_0 == 0,6$ и количестве последовательных воздействий на зерно *n*=3, вероятность прохождения его целым равна

$$P_ц = (1 - 0,6)^3 = 0,064 \text{ или } 6,4\%, \tag{5}$$

а вероятность измельчения

$$P_u = 1 - (1 - 0,6)^3 = 0,936 \text{ или } 93,6\%. \tag{6}$$

Вероятность P_u обеспечивается при условии, что частица (зерно) проходила данный участок, на котором произошла встреча с элементами конструкции измельчителя, и при этом оно разрушилось. Поскольку данные процессы также случайны, то вероятность измельчения на *i*-м участке

$$P_u^{'} = 1 - (1 - g_1 \cdot g_2) \tag{7}$$

где – соответственно, вероятности встречи и разрушения.

Тогда (6) с учетом (7) перепишем в виде

$$P_u = 1 - \prod_{i=1}^{n} (1 - g_{1i} \cdot g_{2i}) \tag{8}$$

При этом учитываем, что рассматриваемые вероятности, зависимые события и фактическое их произведение равно [7]

$$g = g_1 \cdot g_2 (g_1) \tag{9}$$

Выражение (9) в полной мере характеризует процесс извлечения в устройствах для отделения примесей и указывает направление интенсификации извлечения как отдельного участка, так и устройства в целом. Это – повышение вероятности встречи частиц с данным участком конструкции и создания необходимых условий для их извлечения. Если же таких мероприятий недостаточно для обеспечения требуемого качества отделения, то необходимо увеличить число участков дополнительного извлечения.

По результатам аналитических исследований выдвинута рабочая гипотеза, направленная на выполнение технологического процесса отделения твёрдых органических примесей и остатков обвязочного шпагата при осуществлении раздачи кормовых смесей смесителями-раздатчиками. Предлагается отделять органические примеси от корма за счёт действия центробежных сил с учётом разницы масс и скорости витания частиц корма и примесей при вычёсывании потока кормосмесей битером, а остатки шпагата – наматыванием.

Список использованной литературы

1. Исследование процессов приготовления, раздачи кормов КРС и разработка устройства, способствующего сохранению качества кормов при применении мобильных смесителей-раздатчиков: отчет о НИР по этапу 4.9.01.3 «Обоснование параметров отдельных элементов и разработка элементов макетного образца» (промежуточный) / РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»; рук. зам. генерального директора по научной работе, к.т.н, доц. Н.Г. Бакач. – Минск, 2016. – 23 с. – № ГР 20160716
2. Быков, В.Л. Информатика: учебное пособие / В.Л. Быков, Н.Г. Серебрякова. – Минск: БГАТУ, 2013. – 652 с.
3. Серебрякова, Н.Г. Основы информационных технологий / Н.Г. Серебрякова, О.Л. Сапун, Р.И. Фурунжиев. – Минск: БГАТУ, 2014. – 250 с.
4. Серебрякова, Н.Г. Проблема выбора программного обеспечения в учебном процессе технического вуза/Н.Г.Серебрякова//Математика и информатика в естественнонаучном и гуманитарном образовании: матер. междунар. Научно-практ. конф., Минск, 20–21 апреля 2012 г. / Министерство образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. Ун-т; редкол. : В.А. Еровенко [и др.]. – Минск, 2012. – С. 266–268.
5. Серебрякова, Н.Г. О системном подходе к инновациям в информационной подготовке инженера / Н.Г. Серебрякова // Информатизация образования 2012: интеграция информационных и педагогических технологий=Informatization of education 2012: Integration of information and pedagogical technologies: мат. межд. научн. конф. международной научно-практической конференции, Минск, 22 – 25 октября 2012 г. / редкол. : И.А. Новик (отв. ред.) [и др.]. – Минск: БГУ, 2012. – С. 494 – 497.
6. Серебрякова, Н.Г. Проектирование инновационных технологий обучения студентов технического вуза средствами математики / Н.Г. Серебрякова // Материалы международной научной конференции «Информатизация обучения математике и информатике: педагогические аспекты» 25–28 октября 2006 года. – Мн., БГУ, 2006. – С.421–426.
7. Серебрякова Н.Г., Черняк А.А., Черняк Ж.А., Феденя О.А., Булдык Г.М. «Многоуровневые контрольные задания по высшей математике. Практикум.». Учебное пособие для студентов инженерно-технических и экономических высших учебных заведений. – С-Пб, «Питер», - 324 с.

УДК [(631.22/28:631.1):(636.087.7:631.363.28)]

Божко Ю.А., Серебряков И.А.
РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», г. Минск, Республика Беларусь
Серебрякова Н.Г., кадидат педагогических наук, доцент, Рутковский И.Г.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ОБОСНОВАНИЕ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА ОТДЕЛЕНИЯ ТВЕРДЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ В ПРОЦЕССЕ РАЗДАЧИ КОРМОСМЕСЕЙ МОБИЛЬНЫМИ СМЕСИТЕЛЯМИ-РАЗДАТЧИКАМИ КОРМОВ

Предлагается отделять органические примеси от корма за счёт действия центробежных сил с учётом разницы масс и скорости витания частиц корма и примесей при вычёсывании потока кормосмесей битером, а остатки шпагата – наматыванием.

С целью проверки указанной гипотезы следует провести теоретическое исследование для определения условий работоспособности устройства для отделения твёрдых органических примесей, отделения и движения частиц по штифту битера траектории свободного полёта частиц. Осуществить расчёт траектории полёта для частиц (тел) разных масс, определить принципиальную схему устройства для отделения твёрдых органических примесей при выполнении смесителе-раздатчиком раздачи кормосмеси.

Рассмотрим движение частицы кормосмеси или примесей по штифту [1].

После отделения от массива частица силоса перемещается по поверхности штифта фрез барабана.

В общем случае, если считать, что штифт представляет собой некоторую плоскость, необходимо рассмотреть скольжение силоса по вращающейся плоскости, проходящей под углом к радиусу-вектору [4].

Частица силоса M при равномерном вращении фрез-барабана находится под действием ряда сил, которые показаны на схеме (рисунок 1). Уравнение движения частицы M по штифту BC относительно подвижной системы координат в нашем случае будет иметь вид

$$m\overline{a_r} = \overline{P} + \overline{N} + \overline{F} + \overline{\Phi_e} + \Phi_k \qquad (1)$$

где m – масса частицы;

a_r – относительное ускорение частицы;

P – вес частицы;

N – нормальная составляющая реакции штифта на частицу силоса;

Φ_e – центробежная сила;

Φ_k – кориолисова сила.

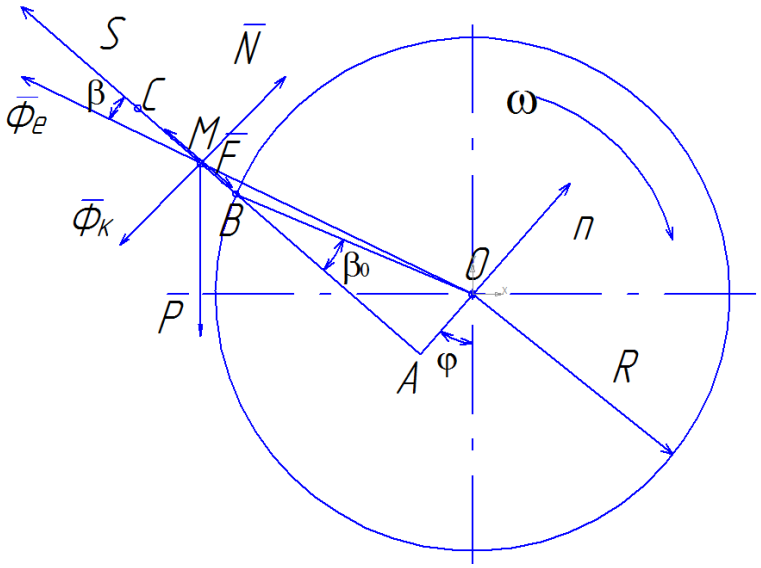


Рисунок 1 – Схема сил, действующих на частицу, находящуюся на барабане

Проецируя равенство (1) на ось A_n и учитывая, что проекции векторов на эту ось равны нулю, получим:

$$-P\cos\varphi + N - \Phi_e \sin\beta - \Phi_к = 0 \quad (1)$$

где φ угол поворота фрез-барабана;

β – из схемы (рисунок 1).

Отсюда, подставив абсолютные значения сил и учитывая, что

$$sin\beta = \frac{e^*}{z}; cos\beta = \frac{S}{r}; e^* = OA.$$

Найдём нормальную составляющую реакции рабочего органа на частицу φ

$$N = m\left(g\cos\varphi + \omega^2 e^* + 2\omega\frac{ds}{dt}\right) \quad (2)$$

где ω – угловая скорость фрез–барабана;

g – ускорение свободного падения.

Проецируя равенство 1 на ось A_s , и учитывая равенство 2, получим

$$m\frac{d^2s}{dt^2} + 2f\omega\frac{ds}{dt} - \omega^2 s = -g\left(\sin\varphi + f\cos\varphi\right) - fe^*\omega^2 \quad (3)$$

где f – коэффициент трения.

Вместо времени t введем новую независимую переменную. Поскольку скорость вращения барабана предполагается постоянной,

$$\varphi = \omega t; \frac{ds}{dt} = \frac{ds}{d\varphi}\cdot\frac{d\varphi}{dt} = \omega\frac{ds}{d\varphi}$$

$$\frac{d^2s}{dt^2} = \frac{\dfrac{d}{d\varphi\left(\omega\dfrac{ds}{d\varphi}\right)d\varphi}}{dt} = \omega^2\frac{d^2s}{d\varphi^2}$$

Переходя в уравнении (2) к новой независимой переменной и полагая f=tg μ , получим следующее дифференциальное уравнение

$$\frac{d^2s}{d\varphi^2} + 2f\frac{ds}{d\varphi} - S = -fe - \frac{g}{\omega^2\cos\mu\sin\left(\varphi+\mu\right)}. \quad (4)$$

$$\frac{d^2s}{d\varphi^2} + 2f\frac{ds}{d\varphi} - S = 0$$

где S – подача фрез-барабана.

Общее решение такого однородного уравнения будет

$$S_1 = C'_1 e^{r_1 t} + C'_2 e^{r_2 t} \quad (5)$$

где r_1 и r_2 – корни характеристического уравнения

t – момент времени движения.

$$r_1 = \frac{1-\sin\mu}{\cos\mu}; r_2 = \frac{1+\sin\mu}{\cos\mu}$$

где μ – угол трения силоса по штифту;

C'_1 и C'_2 – постоянные интегрирования.

Частное решение уравнения (6) ищем в форме:

$$S_2 = A\sin\left(\varphi+\mu\right) + B\cos\left(\varphi+\mu\right) + e^* f \quad (6)$$

Подставляя выражения функции S_2 и её производных в дифференциальное уравнение (3), приравнивая

между собой коэффициенты при равных функциях и решая полученные при этом уравнения относительно A и B, находим:

$$A = \frac{g}{2\omega^2}\cos\mu; B = \frac{g}{2\omega^2}\sin\mu$$

Подставим эти уравнения в равенство (6), после преобразований, получим:

$$S_2 = \frac{g}{2\omega^2}\sin(\varphi + 2\mu) + e^* f \tag{7}$$

Общее решение дифференциального уравнения (3) согласно (4) и (5) принимает форму:

$$S_1 = C'_1 e^{r_1 t} + C'_2 e^{r_2 t} + \frac{g}{2\omega^2}\sin(\varphi + 2\mu) + e^* f \tag{8}$$

Относительная скорость частицы силоса равна:

$$v_r = \frac{ds}{dt} = \frac{ds}{dt}\cdot\frac{d\varphi}{dt} = \omega\frac{ds}{d\varphi} \tag{9}$$

где

$$\frac{ds}{d\varphi} = C'_1 e^{r_1 t} + C'_2 e^{r_2 t} + \frac{g}{2\omega}\cos(\varphi + 2\mu) \tag{10}$$

Через φ_0 и S_0 обозначим те значения угла φ и координаты S, при которых частица силоса начинает своё относительное движение. Подставляя эти начальные значения в уравнение (8), получим уравнение для определения постоянных C'_1 и C'_2 решая которые, находим:

$$C'_1 = C_1 e^{r_1\varphi_0}; C'_2 = C_2 e^{r_2\varphi_0}$$

где

$$C_1 = \frac{(S_0 - e^* f)(1+\sin\mu)}{2} - \frac{g}{4\omega^2}\left[\sin(\varphi_0 + 2\mu) + \cos(\varphi_0 + \mu)\right];$$

$$C_2 = \frac{(S_0 - e^* f)(1-\sin\mu)}{2} + \frac{g}{4\omega^2}\left[\cos(\varphi_0 + \mu) - \sin(\varphi_0 + 2\mu)\right].$$

Теперь формулы (8) и (9) для определения координаты S относительной скорости v_2 можно записать в таком виде:

$$S = C_1 e^{r_1(\varphi-\varphi_0)} + C_2 e^{r_1\varphi-\varphi_0)} + \frac{g}{2\omega^2}\sin(\varphi + 2\mu) + e^* f \tag{11}$$

$$v_r = \omega[C_1 r_1 e^{r_1(\varphi-\varphi_0)} + C_2 r_2 e^{r_2(\varphi-\varphi_0)} + \frac{g}{2\omega^2}\cos(\varphi + 2\mu)]. \tag{12}$$

Пользуясь выведенными формулами можно определить положение и скорость частицы силоса в момент отделения её от штифта фрез-барабана, то есть в начальный момент свободного движения.

Принимая значения величин $R_б$, $l_{шт}$, f, ω и φ_0 в качестве исходных данных, расчет следует вести в такой последовательности:

Вычислить константы $e^*, S_0, \mu, r_1, r_2, C_1$ и C_2 по приведенным выше формулам.

После вычисления констант составляются таблицы значений S и v_r как функции φ.

Пользуясь таблицами для S и v_r определяется φ^* v_r^* – значения угла поворота фрез барабана и относительной скорости частицы силоса при $S = S_0 + b_1$ где, $b_1 = b(1-k)$ то есть в момент отделения частицы от штифта (рисунок 2).

После этого определяются координаты и проекции абсолютной скорости частицы силоса в начальный момент свободного движения её. Эти величины определяются формулами

$$X_0 = -OC\cdot\cos(\varphi_1 - \beta_c);$$

$$Y_0 = OC\cdot\cos(\varphi_1 - \beta_a);$$

$$v_{x_0} = v_e\cos(\varphi_1 - \beta_c) - v_{r_1}\cos\varphi_1;$$

$$v_{y_0} = v_e\cos(\varphi_1 - \beta_c) + v_{r_1}\cos\varphi_1$$

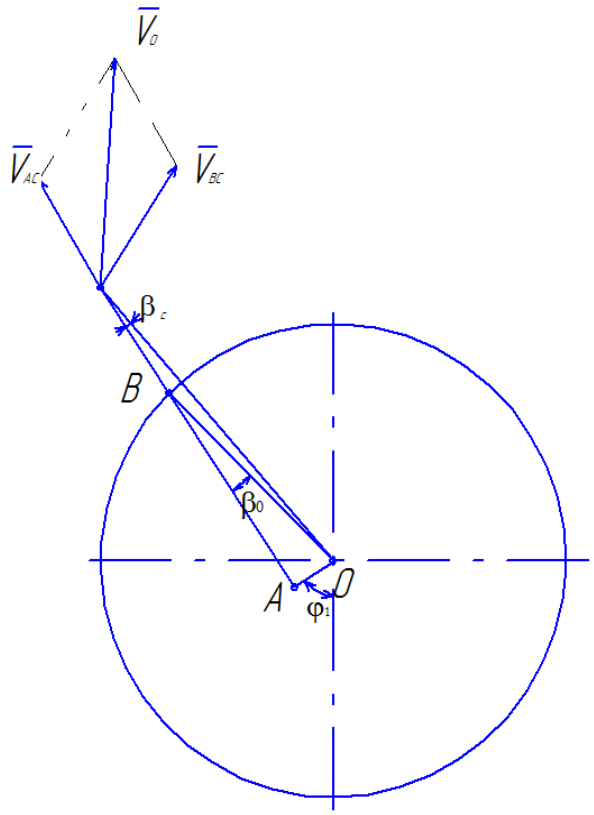


Рисунок 2 – Скорости частицы в момент отделения её от фрез-барабана

По результатам вычислений можно построить график зависимости пути частицы силоса от угла поворота фрез-барабана и определить длину штифта (рабочего органа) фрез-барабана, как ротационного питателя верхнего выброса той или другой силосопогрузочной машины.

Уравнения (11) и (12) можно запрограммировать и все работы выполнить на персональном компьютере [2, 4, 6].

Список использованной литературы

1. Исследование процессов приготовления, раздачи кормов КРС и разработка устройства, способствующего сохранению качества кормов при применении мобильных смесителей-раздатчиков: отчет о НИР по этапу 4.9.01.3 «Обоснование параметров отдельных элементов и разработка элементов макетного образца» (промежуточный) / РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»; рук. зам. генерального директора по научной работе, к.т.н, доц. Н.Г. Бакач. – Минск, 2016. – 23 с. – № ГР 20160716
2. Быков, В.Л. Информатика: учебное пособие/ В.Л. Быков, Н.Г. Серебрякова. – Минск: БГАТУ, 2013. – 652 с.
3. Интеграция курса компьютерные информационные технологии с базовым математическим образованием / Н.Г. Серебрякова // Информатизация образования 2008: интеграция информационных и педагогических технологий=Informatization of education 2008: Integration of information and pedagogical technologies: мат. межд. научн. конф. международной научно–практической конференции, Минск, 22 – 25 октября 2008 г. / редкол. : И.А. Новик (отв. ред.) [и др.]. – Минск: БГУ, 2008. – С. 494 – 497.
4. Серебрякова Н.Г., Черняк А.А., Черняк Ж.А., Феденя О.А., Булдык Г.М. «Многоуровневые контрольные задания по высшей математике. Практикум». Учебное пособие для студентов инженерно-технических и экономических высших учебных заведений.– С–Пб, «Питер»,– 324 с.
5. Серебрякова, Н.Г. Интеграция содержания дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального циклов учебного плана технического вуза / Н.Г. Серебрякова, Л.С. Шабека, Е.В. Галушко, // Профессиональное образование. – 2017. – № 2.
6. Серебрякова, Н.Г. Проектирование интегрированного курса информатики /Н.Г. Серебрякова // Проблемы инженерно-педагогического образования в Республике Беларусь : материалы V Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 24–25 ноября 2011 г. /Белор. национ. техн. ун-т; редкол.: Б.М. Хрусталев [и др.]. – Минск, 2011. – С. 212–216.

УДК 621.762

Кукареко В.А., доктор технических наук, Григорчик А.Н., кандидат технических наук,
Белоцерковский М.А., доктор технических наук
Объединенный институт машиностроения Национальная академия наук Беларуси, г. Минск
Воробьев Н.А., кандидат технических наук, доцент; Шапарь В.А., кандидат технических наук, доцент
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ НАПЫЛЕННЫХ ПОКРЫТИЙ ИЗ СТАЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ КЛАССОВ

Метод гиперзвуковой металлизации, обладающий рядом преимуществ, по сравнению с методами электродуговой металлизацией и высокоскоростного газопламенного напыления, хорошо зарекомендовал себя при нанесении металлических покрытий с различными свойствами. Этот метод дает возможность образовывать покрытия, обладающие высокой износостойкостью, повышенной прочностью сцепления с материалом детали, способностью воспринимать высокие контактные нагрузки при ударном нагружении [1].

Разработанные на основе этого метода технологии и оборудование позволяют получать покрытия с низкой себестоимостью, благодаря повышенной производительности и высокому коэффициенту использования материала. При этом пористость покрытий составляет менее ~ 2–5 %, прочность сцепления – 40 … 50 МПа, твёрдость покрытия – до 850 HV [2]. Вместе с тем, физико-механические свойства напыленных покрытий из различных сталей существенно различаются, что требует проведения исследования их трибомеханических характеристик. В связи с этим целью работы являлось исследование износостойкости газотермических покрытий из сталей различных классов.

Для исследований были выбраны газотермические покрытия из сталей различных классов: ферритного (Св–08Г2С), аустенитного (06Х19Н9Т) и мартенситного (40Х13 и 95Х18). Химический состав напыляемых проволочных сталей (d=2,0 мм) представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав проволочных сталей

Марка проволочной стали	Концентрация элементов, мас. %						
	C	Cr	Ni	Ti	Mn	Si	Fe
Св–08Г2С	0,08	0,10	0,15	—	2,00	0,80	основа
06Х19Н9Т	0,06	19,50	10,0	0,60	2,00	0,80	основа
40Х13	0,42	13,20	0,60	—	0,35	0,40	основа
95Х18	0,96	18,50	0,60	0,20	0,80	0,80	основа

Для нанесения газотермических покрытий использовался метод гиперзвуковой металлизации. Процесс распыления нагретых в электрической дуге стальных проволок осуществлялся струей продуктов сгорания воздушно–пропановой смеси при соотношении пропана и воздуха в смеси – 1:17 и давлении воздуха 0,19 МПа. Покрытия напылялись на пластины размерами 100×50×6 мм, изготовленные из стали 45. Для получения газотермических покрытий использовалась установка АДМ–10, разработанная в ОИМ НАН Беларуси. Скорость напыляемых частиц составляла 400 – 500 м/с, размер частиц 5 – 40 мкм. Температура распыляющего факела не превышала 3000 К. С целью повышения прочности сцепления покрытия с основой наносился промежуточный слой напылением проволоки из сплава Х20Н80.

Образцы для триботехнических и структурно-фазовых исследований (10×6×5 мм) вырезались из пластин с напыленными слоями из проволочных сталей Св–08Г2С, 06Х19Н9Т, 40Х13 и 95Х18. Толщина напыленных слоев составляла 0,8 … 1,0 мм.

Триботехнические испытания образцов в режиме граничного трения проводились на машине трения МТВП. Испытания осуществлялись по схеме возвратно-поступательного движения контактирующих тел при скорости взаимного перемещения ~ 0,2 м/с. Удельная нагрузка $\boldsymbol{p}$ при испытаниях составляла 50 МПа. Сравнительные испытания триботехнических свойств образцов проводились в режиме граничного трения с использованием смазки И–20. Для определения величины линейного износа использовался метод искусственных баз [3].

Метод основан на определении величины износа путем вычисления удаленного при изнашивании слоя посредством измерения глубины предварительно нанесенного алмазной пирамидой отпечатка на различных стадиях трениях. При этом толщина удаленного слоя $\boldsymbol{\Delta h_i}$ определяется из выражения:

$$\boldsymbol{\Delta h_i = h_0 - h_i}$$

где $\boldsymbol{h_0}$ – глубина отпечатка перед триботехническими испытаниями;

$\boldsymbol{h_i}$ – глубина отпечатка после триботехнических испытаний различной продолжительности.

Углубления на поверхности наносились путем вдавливания индентора, нагруженного силой $\boldsymbol{P}$ = 98,07 Н, в виде пирамиды с квадратным основанием и углом при вершине между противолежащими гранями 136^0 (рисунок 1).

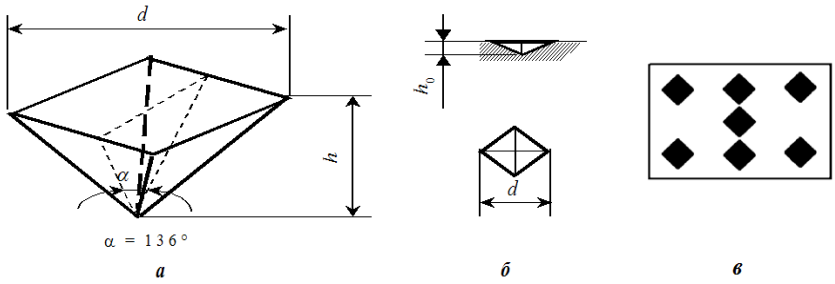


Рисунок 1 – Форма алмазного наконечника (а), вид отпечатка (б) и схема нанесения отпечатков на поверхность испытуемых образцов (в)

Дно углублений служит неизменной искусственной базой, от которой измеряется расстояние до поверхности трения. Глубина отпечатка вычисляется по формуле:

$$h = d / 7$$

где d – длина диагонали.

По изменению длины отпечатка на поверхности трения определялась глубина отпечатка после триботехнических испытаний различной продолжительности.

Измерения твердости по Виккерсу проводились на твердомере DuraScan 20 при нагрузке на индентор P = 98,07 Н.

Результаты триботехнических испытаний газотермических покрытий из сталей различных классов представлены на рисунке 2 и в таблице 2.

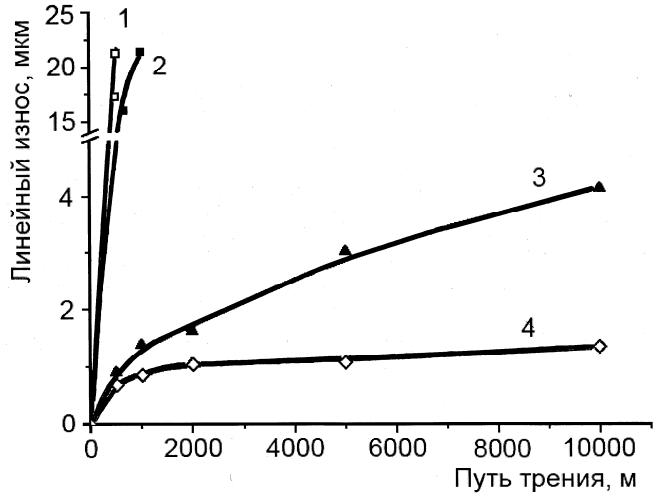


Рисунок 2 – Зависимости линейного изнашивания от пути трения для газотермических покрытий из сталей различных классов, испытанных в условиях граничного трения в смазочном материале И–20 при удельном давлении 50 МПа: 1 – покрытие из стали Св–08Г2С; 2 – покрытие из стали 06Х19Н9Т; 3 – покрытие из стали 40Х13; 4 – покрытие из стали 95Х18

Таблица 2 – Интенсивность изнашивания газотермических покрытий из сталей различных классов в условиях граничного трения при удельном давлении 50 МПа

Материал покрытия	Интенсивность изнашивания, $I_h \times 10^{-9}$
Сталь Св–08Г2С	35,85
Сталь 06Х19Н9Т	21,00
Сталь 40Х13	0,41
Сталь 95Х18	0,14

Газотермическое покрытие из ферритной стали Св–08Г2С в исходном состоянии характеризуется низкой износостойкостью, величина интенсивности линейного изнашивания составляет $I_h = 35{,}85 \cdot 10^{-9}$ (таблица 2). Низкая износостойкость покрытия из стали Св–08Г2С связана с протеканием процессов схватывания между элементами пары трения вследствие пониженных прочностных свойств покрытия. Газотермическое покрытие из аустенитной стали 06Х19Н9Т в исходном состоянии также имеет низкую износостойкость, интенсивность линейного изнашивания составляет $I_h = 21{,}0 \cdot 10^{-9}$. Низкая износостойкость гиперзвукового покрытия из аустенитной стали, как и в

случае покрытия из ферритной стали, связана с процессами адгезионного взаимодействия между контактирующими поверхностями, приводящего к схватыванию и задиру х элементов пары трения. Газотермическое покрытие 40Х13 имеет повышенную износостойкость по сравнению с покрытиями из аустенитной и ферритной стали, интенсивность линейного изнашивания составляет $I_h=0{,}413\cdot10^{-9}$. Относительно высокий уровень износостойкости покрытия обусловлен его повышенными прочностными характеристиками (оценка на основе дюрометрического анализа). Покрытие из мартенситной стали 95Х18 характеризуется низкой твердостью, соответствующей твердости покрытия из аустенитной стали 06Х19Н9Т. Последнее связано с высоким содержанием в покрытиях метастабильной аустенитной фазы. В то же время покрытие из стали 95Х18 характеризуется относительно высокой износостойкостью, интенсивность линейного изнашивания покрытия составляет $I_h=0{,}14\cdot10^{-9}$. Высокая износостойкость покрытия из стали 95Х18 достигается за счет деформационно–активированного γ→α превращения в поверхностном слое при трении. Содержание γ-фазы в поверхностном слое покрытия из стали 95Х18 после граничного трения снижается с 68 до 46 об. %. При этом микротвердость поверхностного слоя покрытия после триботехнических испытаний при граничном трении и высоких удельных давлениях возрастает до 1000 HV 0,025. Таким образом, в процессе граничного трения на поверхности газотермического покрытия из стали 95Х18 образуется слой с пониженным содержанием метастабильного аустенита, высокой микротвердостью и износостойкостью.

В результате проведенных исследований установлено, что в процессе газотермического напыления высокохромистой мартенситной стали 95Х18 формируется метастабильная аустенитная структура покрытия. Показано, что газотермические покрытия из мартенситных сталей 40Х13 и 95Х18 в условиях граничного трения при высоком контактном давлении имеют высокую износостойкость, и их интенсивность линейного изнашивания составляет $0{,}413\cdot10^{-9}$ и $0{,}14\cdot10^{-9}$, соответственно. Высокая износостойкость газотермических покрытий из мартенситных сталей 40Х13 и 95Х18 обусловлена протеканием деформационно-активированного γ→α превращения в поверхностных слоях покрытий при трении, приводящего к существенному увеличению износостойкости и микротвердости их поверхностных слоев. Покрытия из мартенситных сталей могут быть рекомендованы для повышения износостойкости и долговечности рабочих органов машин для переработки сельскохозяйственного сырья.

Список использованной литературы

1. Витязь П.А., Ивашко В.С., Ильющенко А.Ф. и др. Теория и практика нанесения защитных покрытий. Минск: Белорус.навука, 1998. – 583 с.
2. Витязь, П.А. Замена гальванического хромирования на технологию гиперзвуковой металлизации при ремонте деталей узлов трения скольжения / П.А. Витязь, М.А. Белоцерковский, А.С. Прядко // Ремонт, восстановление, модернизация (РФ), 2010, №10, с.2–5.
3. Григорчик А.Н., Белый А.В. Структура и триботехнические характеристики модифицированного ионами азота газотермического покрытия из стали 40Х13. // Актуальные вопросы машиноведения: сборник научных трудов. – Ч.2 – 2013. – Минск – ОИМ НАН Беларуси 2013. С. 479–481.

УДК 631.363.2

Воробьев Н.А., канддат технических наук, доцент, Дрозд С.А.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г.Минск

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ЗЕРНОФУРАЖА ДВУХСТАДИЙНЫМ СПОСОБОМ

Обеспечение сельскохозяйственных животных полноценными кормами, соответствующими зоотехническим требованиям, является важнейшим фактором высокоэффективного производства животноводческой продукции. В технологии приготовления кормов самым распространенным и важным процессом является измельчение, обусловленное требованиями физиологии кормления животных и птиц. В результате измельчения образуется множество частиц и значительно увеличивается общая поверхность корма, что способствует ускорению процессов пищеварения и повышению усвояемости питательных веществ. На технологическую операцию измельчения зерна при приготовлении комбикормов требуется 30 –70 % энергии, затрачиваемой на весь процесс комбикормового производства, что обуславливает необходимость поиска новых энергоэффективных приемов осуществления этой операции [1].

Одним из эффективных способов снижения энергоемкости процесса измельчения является двухстадийное измельчение, позволяющее не только уменьшить энергоемкость процесса, но и повысить качество и однородность измельченного зерна.

На первой стадии двухстадийного измельчения осуществляется предварительное воздействие на зерно, что способствует нарушению целостности зерна и образованию в нем микротрещин, тем самым снижается его прочность. На второй стадии зерно измельчается до надлежащего качества, соответствующего зоотехническим требованиям. Данный способ позволяет использовать наиболее энергоэффективные режимы работы оборудования на обеих стадиях измельчения, тем самым снизить его энергоемкость.

Показателями эффективности измельчения являются гранулометрический состав измельченного продукта, производительность и энергоемкость оборудования. Для проведения исследования была разработана методика эксперементальных исследований, которая включала предварительное измельчение зерна на первой стадии измельчения и окончательное доизмельчение на второй стадии. В качестве измельчителя на первой стадии применяется вальцовая дробилка, на второй стадии – молотковая дробилка с вертикальной осью вращения молоткового ротора [2].

Для животных различных видов и возрастных групп оптимальный размер измельченных частиц различается: для сельскохозяйственной птицы он составляет до 2…3 мм [3]; для крупного рогатого скота – не вше 3 мм[4]; для поросят–сосунов – 0,2…0,8 мм[5]; для поросят – отъёмышей – 0,9…1,1 мм[6]; для свиней беконного откорма – 1,2…1,6 [7].

Также необходимо отметить негативное влияние на здоровье животных наличие в корме пылевидной фракции, которая попадает в легкие животных при сухом кормлении. Также недопустимо наличие при измельчении частиц более 3 мм и целого зерна [6].

На основании обширных исследований, проведенных по одностадийному измельчению зернофуража, а также на основе известных данных [7] были проведены исследования последовательного влияния межвальцового зазора первой стадии измельчения (вальцового измельчителя), а затем диаметра отверстий в решете второй стадии измельчения (молотковой дробилки) на гранулометрический состав при двухстадийном измельчении. Исследования проводились на зерне ячменя с влажностью 14,0%.

Для оценки гранулометрического состава измельченного зерна введем пять условных степеней измельчения: пылевидное измельчение (менее 0,1 мм); тонкое измельчение (0,1…1,0 мм); среднее измельчение (1,0…2,0 мм); грубое измельчение (2,0…3,0 мм); не эффективное измельчения (более 3,0 мм).

Оценка гранулометрического состава при двухстадийном измельчении зерна и сравнение его с одностадийном вальцовом и одностадийном молотковом представлена на рисунках 1–3. Диаграммное представление показывает процентное соотношение пяти условных степеней измельчения при различных режимах.

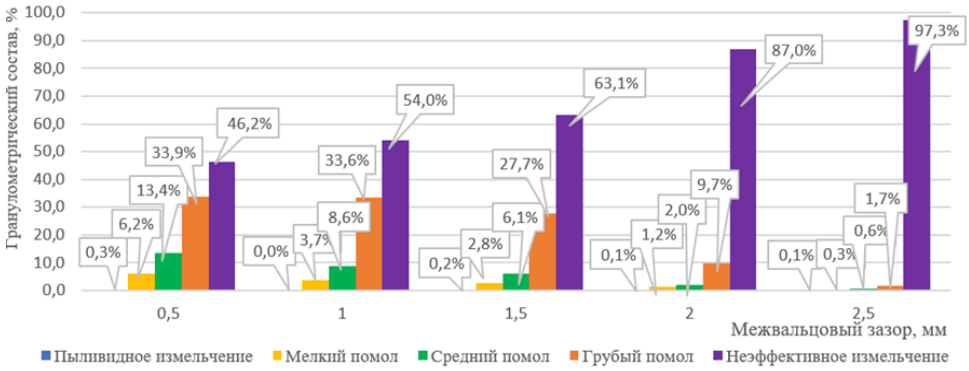


Рисунок 1 – Гранулометрический состав измельченного зерна
при одностадийном вальцовом измельчении с различным межвальцовым зазором

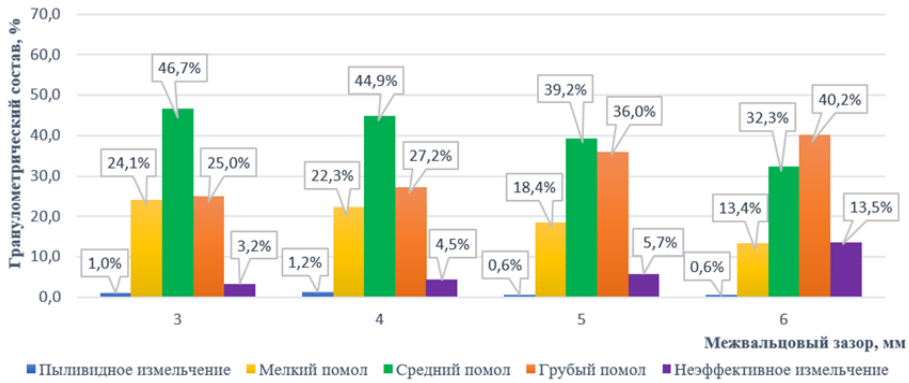


Рисунок 2 – Гранулометрический состав измельченного зерна
при одностадийном измельчении с различным диаметром отверстий в решете

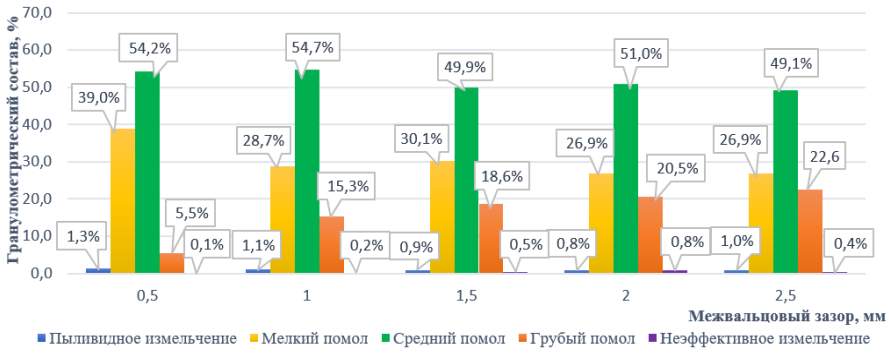


Рисунок 3 – Гранулометрический состав измельченного зерна при двухстадийном измельчении с различным межвальцовым зазором первой ступени и диаметром отверстий в решете равной 3 мм

Анализ гранулометрического состава измельченного зерна при одностадийном вальцовом измельчении (рисунок 1) показал наличие большого процента неэффективного помола, в котором встречаются целые зерна, при этом, с увеличением межвальцового зазора количество целых зерен значительно увеличивается. При минимальном межвальцовом зазоре вальцовый измельчитель обеспечивает лишь грубое измельчение, которое подходит для откорма крупнорогатого скота и птицы.

Анализ гранулометрического состава измельченного зерна при одностадийном молотковом измельчении показал (рисунок 2), что при увеличении диаметра отверстий в решете снижается равномерность гранулометрического состава. Так при диаметре отверстий в решете 3,0 мм, наибольший процент занимает средний помол 46,7%, мелкий и грубый помол 24,1% и 25,0% соответственно, пылевидное измельчение – 1%, неэффективное измельчение 3,2%. С увеличением диаметра отверстий в решете повышается процент грубого помола и неэффективного измельчения, так при диаметре отверстий 6 мм он составляет 40,2% и 13,5% соответственно.

Анализ гранулометрического состава измельченного зерна при двухстадийном измельчении (межвальцовый зазор первой стадии 0,5 мм, диаметр отверстий в решете второй стадии 3,0мм.) показал (рисунок 3), что применение двухстадийного способа измельчения повышает процентное содержание мелкого помола до 39,0%, что в 1,62% раза выше, чем при одностадийном молотковом измельчении (рисунок 6), также наблюдается увеличение среднего помола до 54,2% что в 1,16 раза выше, чем при одностадийном молотковом измельчении. При этом наблюдается сокращение процентного содержания грубого измельчения до 5,5% (в 4,5 раза меньше по сравнению с одностадийным измельчением) и практически отсутствуют частицы с размером больше 3 мм. При этом несмотря на значительное повышение степени измельчения количество пылевидного измельчения увеличивается всего на 0,3% с 1,0% до 1,3%.

Из анализа можно сделать вывод, что с применением двухстадийного измельчения увеличивается качество конечного продукта. При этом с увеличением зазора между вальцами снижается степень измельчения, но при этом сохраняется тенденция к улучшению гранулометрического состава и происходит снижение процентного содержания неэффективного измельчения по сравнению с одностадийным молотковым.

Также была произведена оценка энергоемкости и модуля помола при двухстадийном измельчении. При двухстадийном измельчении суммарная энергоемкость вальцового измельчителя и молотковой дробилки меньше, чем энергоемкость молотковой дробилки при одностадийном измельчении, что подтверждается зависимостями энергоемкости от модуля помола (рисунок 4) при двухстадийном измельчении в сравнении с одностадийным вальцовым и одностадийным молотковым измельчением.

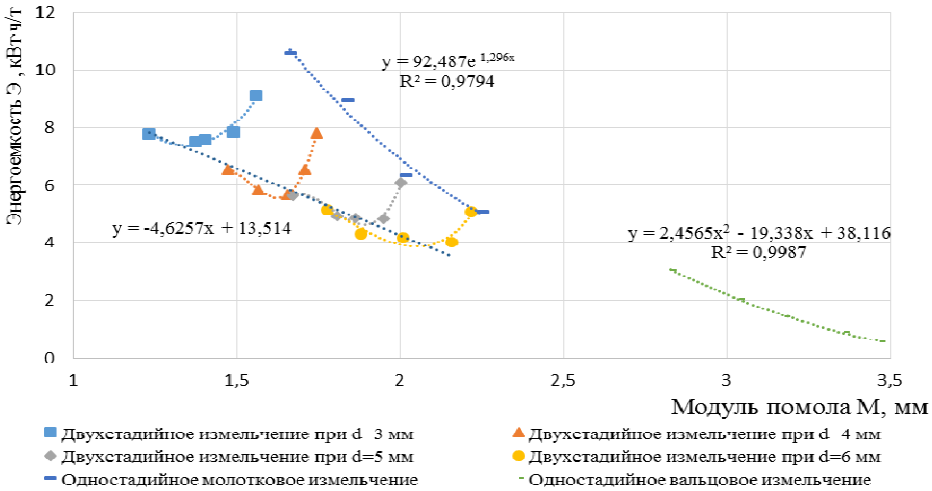


Рисунок 4 – Зависимости энергоемкости от модуля помола

Так, двухстадийное измельчение позволяет получить модуль помола в диапазоне 1,2 – 2,2 мм, одностадийное молотковое измельчение соответственно – 1,6 – 2,3 мм, одностадийное вальцовое позволяет получить в диапазоне 2,8 – 3,5 мм.

При модуле помола 1,66 мм с использованием одностадийного молоткового измельчителя энергоемкость составляет 10,58 кВт·ч/т, применяя решета с диаметром отверстий 3 мм; при получении аналогичного модуля помола двухстадийным измельчением суммарная энергоемкость обеих стадий составляет 5,64 кВт·ч/т, при этом применены на второй ступени измельчения решета с диаметром отверстий 4,0 мм.

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что для получения одинакового модуля помола при измельчении молотковой дробилкой необходимо в 1,88 раза больше энергоресурсов, чем при измельчении двухстадийным способом.

Проведенные эксперементальные исследования свидетельствуют о снижении энергоемкости, повышении качества и однородности измельченного зерна при использовании двухстадийного измельчения по сравнению с одностадийным молотковым измельчением.

Список использованной литературы

1. Janiak, G. Metodyka okreslania cech wytrzymalsosciowych ziarna dla potrzeb procesow przetworstwa / G. Janiak, J. Laskowski // Biul. Nauk. Przem. Pasz. XXXV. – 1996. N 1. – S. 45–58.
2. Методика обоснования параметров двухстадийного измельчителя зерна / В.Н. Дашков, Н.А. Воробьев, С.А. Дрозд // Вестник БГСХА . – 2014. – № 2. – С. 190–193.
5. ГОСТ – 18221–72. Комбикорма полнорационные для сельскохозяйственной птицы. Технические условия. Переиздание с изменениями. – М.: Изд-во стандартов, 1991. 13 с.
6. ГОСТ – 9268–90. Комбикорм-концентраты для крупного рогатого скота. Технические условия. М.: Изд-во стандартов, 1991. 10 с.
7. ГОСТ – 13299–71. Комбикорма-концентраты для поросят-сосунов. – М.: Изд-во стандартов, 1976. 6 с.;
8. ГОСТ – 9267–68. Комбикорма-концентраты. Технические условия. М.: Изд-во стандартов,1993. 6 с.
9. ГОСТ – 21055–96. Комбикорма полнорационные для беконного откорма свиней. Общие технические условия. М.: Изд-во стандартов, 1997. - 9 с.
10. Экспериментальные исследования двухстадийного измельчения фуражного зерна / Воробьев Н.А., Дрозд С.А., Пунько А.И., ИвановМ.В. // Межведомственный тематический сборник «Механизация и электрификация сельского хозяйства» (РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства»). – Минск 2014. – Выпуск 48. Том 2. – С. 84–93

УДК 006.3.8

Цитович Б.В., кандидат технических наук, доцент
Белорусский государственный институт повышения квалификации и переподготовки кадров по стандартизации, метрологии и управлению качеством, г. Минск
Капица М.С., кандидат химических наук, доцент
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ПРОБЛЕМА ПРЕПОДАВАНИЯ НОРМ ТОЧНОСТИ ПОСЛЕ ВВОДА В ДЕЙСТВИЕ СТАНДАРТА ГОСТ 25346 – 2013

Утверждение в 2013 году и введение в действие в 2015 году межгосударственного стандарта ГОСТ 25346 – 2013 (ISO 286–1:2010) «Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Система допусков на линейные размеры. Основные положения, допуски, отклонения и посадки» ещё не всколыхнуло преподавательскую общественность, хотя пора бить тревогу. Казалось бы, терминологический стандарт в системе допусков и посадок не может привести к революционным изменениям в их преподавании, изучении и применении, но в данном случае наряду с терпимыми благоглупостями в новый нормативный документ заложены как минимум две мины страшного подрывного действия. Под «терпимыми благоглупостями» мы имеем в виду такие термины с определениями к ним, которые придётся пояснять, при необходимости «с точностью до наоборот». Ситуация неприятная, но преподаватели справлялись с таким достаточно часто.

Стандарт начинается с основополагающего определения «Размерный элемент – геометрическая форма, определяемая линейным или угловым размером». Далее следуют примечания, из которых приведём только первое. Примечание 1 – Размерными элементами могут быть цилиндр, сфера, две параллельные противолежащие плоскости.

Геометрическая форма «цилиндр, сфера, две параллельные противолежащие плоскости» (последнее понятие включает два однотипных элемента) не определяется размером. Следует отметить, что две параллельные противолежащие плоскости – не «размерный элемент», поскольку под характерным размером «элемента» подразумевается расстояние между этими плоскостями, о котором ничего не сказано. Размерными элементами могут быть призма с двумя параллельными противолежащими плоскостями или призматическое отверстие, которые характеризуются номинальным размером между плоскостями. Раньше это называли гладким цилиндрическим элементом или приравниваемым к нему элементом, следовательно, понятие распространялось

на цилиндрические ступени валов и отверстий, на призматические элементы, имеющие две номинально параллельные плоскости типа призматических направляющих на корпусе и в каретке, образующие посадку с зазором. Такими элементами считали ширину шпонки и шпоночного паза, диаметры шлицевых валов и втулок и прочие элементы, которые могли образовывать сопряжения с зазором или натягом. Из приведенных пояснений понятно направление, в котором придётся двигаться преподавателю, если у обучаемых включится элементарная логика или преподаватель включит её сам.

При наличии в стандарте понятий, соответствующих терминам «отверстие» и «вал» отсутствует термин и понятие, характеризующие размер, не относящийся ни к валам, ни к отверстиям (размер уступа, межосевое расстояние и др.), что делает классификацию размеров неполноценной. Отверстие (hole) определено как «внутренний размерный элемент детали», что не даёт возможности однозначного истолкования, которое было при использовании выражения «охватываемый элемент» (рисунок 1).

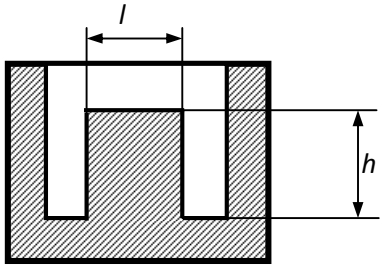


Рисунок 1 – Иллюстрация к возможному неоднозначному толкованию терминов

В частности, возникают вопросы, являются ли «внутренними размерными элементами» призматический выступ в отверстии с шириной *l* (явный вал) и высота *h* этого выступа над днищем (размер, не относящийся ни к валам, ни к отверстиям), поскольку они находятся «внутри детали»?

Стандарт «не различает» посадки в системе отверстия (вала) и посадки в системе основного отверстия (основного вала). Посадки в системе отверстия – конструктивное решение, применяемое при необходимости организовать в одном отверстии несколько разных сопряжений, например, одно с натягом и одно с зазором. При этом поле допуска отверстия одинаково (одно и то же) в обоих сопряжениях, а разные характеры посадок достигаются применением разных полей допусков валов. Поле допуска отверстия в этом случае может быть любым – не обязательно использовать поле допуска основного отверстия.

Посадки в системе основного отверстия – посадки в системе отверстия, построенные с применением поля допуска основного отверстия. Такие посадки обычно представлены как рекомендуемые посадки в системе основного отверстия, включая предпочтительные посадки. Аналогичный подход принят в отношении посадок в системе основного вала. Посадки в системе основного отверстия или основного вала являются частными случаями посадок в системе отверстия или в системе вала. Так в штифтовых посадках по необходимости применяют посадки в системе вала, поскольку поле допуска диаметра штифта одинаково по всей его длине. Если выбрано основное отклонение поля допуска стандартного штифта h (например, ∅4 h8), посадки реализуются в системе основного вала. Но если выбрать иное основное отклонение поля допуска штифта (например, m), собственно штифтовые посадки реализуются в системе неосновного вала, например, ∅4 F8/m6 и ∅4 K7/m6.

Понятие «полный номинальный геометрический элемент – точный, полный геометрический элемент, определенный чертежом или другими средствами» не определяет ничего и требует существенных разъяснений (придётся вспоминать прилегающий элемент). Что такое «точный, полный геометрический элемент»? Номинальный элемент – можно представить. Точный – по отношению к чему? Полный – не имеющий разрывов поверхностей? Однако этот стандарт должен применяться и для валов или отверстий со шпоночными пазами, для шлицевых валов и втулок и других элементов.

О действительном размере сказано, что это «размер присоединенного полного элемента» и что его получают путем измерения. Реальный геометрический элемент будет иметь бесконечное множество действительных размеров. Путем измерения можно получить измеренное значение (одного из бесконечного множества размеров), но действительным оно будет только в случае измерения с необходимой точностью.

«Предельные размеры – предельно допустимые размеры размерного элемента. Примечание – Удовлетворяющий допуску действительный размер находится между предельными размерами или равен им». «Удовлетворяющий допуску размер» – жаргонизм, безграмотный и принципиально неправильный, поскольку допуск несопоставим с размером. Подразумевается действительный размер, отвечающий условиям годности.

Полагаем, что приведенных примеров достаточно. Теперь несколько слов о заложенных в новый документ «страшных минах». Особо неприятным по ожидаемым последствиям нарушением системного подхода в стандартизации допусков и посадок можно считать попытку исключить термин и понятие «поле допуска». Взамен предлагается «интервал допуска (tolerance interval) – совокупность значений размера между пределами допуска, включая эти пределы». Интервал допуска – предельно формализованное понятие, которое годится для таких физических величин, как масса, сопротивление резистора. Но даже при размещении текста на странице принято оперировать полями, а не шириной строки.

Очевидно, что «интервал допуска» становится неполноценным для геометрических параметров, описание которых требует распространения интервала на плоскости или в трёхмерном пространстве (фактического превращения его в поле допуска). Истолкование поля допуска как «интервал допуска», разрешалось ранее действовавшим стандартом в виде исключения, при этом поле допуска определяло только толщину (ширину, глубину) размера и не было связано с фиксированной системой координат (с прилегающим элементом). Его использовали для несопрягаемых размеров, например, для толщины проволоки на катушке, толщины прутка в бухте и других аналогичных параметров. При назначении такого поля допуска («интервала допуска»), прежняя версия стандарта требовала иного обозначения (обозначение поля допуска дополняли знаков).

Допуск геометрического размера требует поля, например, в предыдущей версии стандарта была «интерпретация предельных размеров». Она была построена на тейлоровском истолковании годности нормируемой поверхности. Поле допуска по Тейлору, прямо связано с контролем годности поверхности с помощью проходного и непроходного калибров. В новой версии стандарта принят обратный подход: все обычные обозначения считают соответствующим новой трактовке (они указывают «интервал допуска»), а при тейлоровском подходе необходимо дополнение обозначения поля допуска знаком, то есть обозначения меняют на обратные. Это и есть вторая мина. В итоге требуется:

1. Новый подход к разработке и оформлению документации. Кроме того, в перспективе маячит необходимость переработки всей ранее разработанной документации.

2. При использовании документации придётся проводить её экспертизу на предмет правильной трактовки обозначений (была она разработана «до того» или «после того»).

3. Обучение специалистов должно включать две версии стандартов с соответствующими трактовками, поскольку устаревшая документация и литература будут встречаться ещё долго. Всю уже выпущенную учебную литературу необходимо переработать с учётом новой версии стандарта или обеспечить минимально необходимыми дополнениями.

4. Необходимо переучивать всех действующих специалистов. При этом значительны риски появления массовых ошибок, которые обусловлены многолетними навыками разработки документации.

С введением стандарта ГОСТ 25346 – 2013 нарушается системность в истолковании стандартов допусков и посадок, поскольку он единственный врезается чужеродным телом в систему стандартов, в которых используется прежнее истолкование поля допуска. Игнорировать введенный в действие стандарт нельзя, но уделять ему избыточно большое внимание не следует, поскольку сегодняшняя спорная ситуация не может длиться долго.

Список использованной литературы

1. ГОСТ 25346 –2013 «Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Система допусков на линейные размеры. Основные положения, допуски, отклонения и посадки».

УДК 006.3.8

Цитович Б.В., кандидат технических наук, доцент
Белорусский государственный институт повышения квалификации и переподготовки кадров по стандартизации, метрологии и управлению качеством, г. Минск
Капица М.С., кандидат химических наук, доцент, Кудина А.В., кандидат технических наук, доцент
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ МЕТОДИК ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ ИХ СТАНДАРТИЗАЦИИ

Целью измерения является получение действительного значения измеряемой величины, которое столь мало отличается от истинного значения, что в рамках решения поставленной задачи измерений может использоваться вместо истинного. Для того, чтобы результатами измерений можно было пользоваться во всех сферах производства и в научных исследованиях, необходимо обеспечение единства измерений. В соответствии с Законом «Об обеспечении единства измерений», единство измерений – состояние измерений, при котором их результаты выражены в единицах измерений, допущенных к применению в Республике Беларусь, и точность измерений находится в установленных границах с заданной вероятностью.

Требования к методике выполнения измерений (МВИ), которая позволит выполнить требования Закона РБ, изложены в стандарте ГОСТ 8.010 «Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений. Основные положения». Казалось бы, применение этого стандарта делает ситуацию вполне определённой, однако в Республике Беларусь и в остальных странах СНГ сегодня действуют две несколько различающиеся версии стандарта ГОСТ 8.010 – 99 у нас и ГОСТ 8.010 – 2013, введённый в СНГ с 2015 года. Новая версия стандарта не имеет принципиальных отличий от предыдущей, но есть особенности, которые всё-таки отличают её от ранее действовавшей во всём СНГ.

В соответствии с ГОСТ 8.010 – 99 МВИ разрабатывают и применяют с целью обеспечения выполнения измерений с погрешностью, не превышающей требуемой или приписанной характеристики. К этому следует

добавить, что в Изменении № 1 BY, введенном в Республике Беларусь в 2006 году было записано «Заменить слова: “известной погрешностью” на “установленной точностью”», что позволяло оценивать точность измерения не только на основе теории погрешностей, но и на базе концепции неопределённости измерений.

Поскольку в ГОСТ 8.010 – 2013 записано, что МВИ разрабатывают и применяют с целью обеспечить выполнение измерений с требуемой точностью можно отметить предоставленную этим стандартом возможность оценивать точность измерения не только на основе теории погрешностей, но и на базе концепции неопределённости измерений, как это допускалось в Республике Беларусь с 2006 года.

Другие различия версий стандарта ГОСТ 8.010 – 99 и ГОСТ 8.010 – 2013 заключаются в некотором изменении структуры МВИ в новом стандарте. Структурные элементы МВИ в новой версии стандарта несколько иначе сформулированы, несколько увеличилось число элементов и изменилось их расположение. Приведём для сравнения обе структуры МВИ.

В соответствии с требованиями ГОСТ 8.010–99 в документах, регламентирующих МВИ, в общем случае указывают:

- назначение МВИ;
- метод (методы) измерений;
- требования к погрешности измерений или (и) приписанные характеристики погрешности измерений;
- требования к средствам измерений (в том числе к стандартным образцам, аттестованным смесям), вспомогательным устройствам, материалам, растворам или типы средств измерений, их характеристики и обозначения документов, где имеются требования к средствам измерений (стандарты, технические условия);
- условия измерений;
- требования к обеспечению безопасности выполняемых работ;
- требования к обеспечению экологической безопасности;
- требования к квалификации операторов;
- операции при подготовке к выполнению измерений;
- операции при выполнении измерений;
- операции обработки и вычислений результатов измерений;
- нормативы, процедуру и периодичность контроля погрешности результатов выполняемых измерений;
- требования к оформлению результатов измерений;
- другие требования и операции (при необходимости).

В документе, регламентирующем методику выполнения измерений в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ 8.010 – 2013, указывают:

- наименование методики выполнения измерений;
- назначение методики выполнения измерений;
- область применения;
- условия выполнения измерений;
- метод (методы) измерений;
- допускаемую и (или) приписанную неопределенность измерений или норму погрешности и (или) приписанные характеристики погрешности измерений;
- применяемые средства измерений, стандартные образцы, их метрологические характеристики (в случае применения методики в сфере законодательной метрологии сведения об утверждении их типов), вспомогательные устройства, материалы, реактивы и т.п. В случае использования аттестованных смесей по рекомендациям… документ на методику выполнения измерений должен содержать методики их приготовления, требования к вспомогательным устройствам, материалам и реактивам (приводят их технические характеристики и обозначение документов, в соответствии с которыми их выпускают);
- операции при подготовке к выполнению измерений, в том числе по отбору проб;
- операции при выполнении измерений;
- операции обработки результатов измерений;
- требования к оформлению результатов измерений;
- процедуры и периодичность контроля точности получаемых результатов измерений;
- требования к квалификации операторов;
- требования к обеспечению безопасности выполняемых работ;
- требования к обеспечению экологической безопасности;
- другие требования и операции (при необходимости).

Некоторые этих элементов, представленных в стандарте, не являются необходимыми, какие-то могут быть объединены – это является прерогативой профессионалов-разработчиков. Вопросы исключения или объединения элементов МВИ требуют функционального подхода к измерению. Рекомендации по построению и изложению элементов МВИ приведены в приложении В стандарта в любой из версий ГОСТ 8.010.

Частичное редактирование требований ГОСТ 8.010 – 2013 по отношению к предыдущей версии можно не рассматривать, поскольку оно не является принципиальным. Некоторое увеличение числа структурных элементов произошло за счёт верхней части требований.

В версии стандарта ГОСТ 8.010 – 2013 вместо одного элемента «назначение МВИ» (ГОСТ 8.010 – 99) присутствуют целых три («наименование методики выполнения измерений», «назначение методики выполнения измерений» и «область применения»). На взгляд специалиста это представляется избыточным дроблением

содержания первого элемента ГОСТ 8.010 – 99, поскольку описать назначение МВИ без её наименования и области применения практически невозможно.

Объединение в один блок операций при подготовке к выполнению измерений, операций при выполнении измерений и операций обработки результатов измерений с требованиями к оформлению результатов измерений представляется вполне логичным. Перестановка остальных элементов, таких как «условия выполнения измерений», «метод (методы) измерений» и «требования к квалификации операторов» не имеет принципиального значения, поскольку эти элементы совершенно инвариантны к месту расположения в МВИ. То же можно сказать о блоке элементов по обеспечению безопасности в рамках МВИ. Разделение блока на «требования к обеспечению безопасности выполняемых работ» и «требования к обеспечению экологической безопасности» является скорее данью моде, чем необходимостью. Безопасность работ при выполнении измерений должна распространяться на оператора и его ближайшее окружение, а также на отдалённые объекты (например, куда выбрасываются пары вредных веществ, удаляемые вытяжным шкафом?). Субъекты, непосредственно выполняющие работы или принимающие в работе пассивное участие должны быть защищены как от непосредственных сильных вредных воздействий, так и от последствий возможного накопления вредных эффектов.

Особое внимание следует обратить на элемент «процедуры и периодичность контроля точности получаемых результатов измерений», который в предыдущей версии стандарта был записан как «нормативы, процедура и периодичность контроля погрешности результатов выполняемых измерений». Фактически этот элемент следует рассматривать как метрологическую аттестацию разработанной МВИ. Признание этого факта влечет за собой ряд серьёзных последствий.

– Аттестация методики выполнения измерений является самостоятельной работой, которая не входит в разработку МВИ. Разработка методики метрологической аттестации МВИ и проведение аттестации требуют значительно более высокой квалификации разработчика и намного больше ресурсов, чем разработка самой МВИ.

– Аттестация методики выполнения измерений может выполняться только после реализации МВИ «в металле», разработки и апробирования методики метрологической аттестации МВИ, которую также придётся реализовать.

– Поскольку «процедуры контроля точности получаемых результатов измерений» принципиально не стареют, требование «периодичности» такого контроля лишено смысла.

Экспериментальное подтверждение приписанной МВИ точности является объективно необходимым мероприятием, но его не следует даже пытаться включать в разработку МВИ по причинам, которые изложены выше. Стандарт на разработку МВИ был бы существенно грамотнее, если бы из него изъяли этот не вписывающийся в данный стандарт элемент и заменили его ссылкой на документ, регламентирующий метрологическое подтверждение пригодности МВИ. В Республике Беларусь таким документом является ТКП 8.006–2011 («СОЕИ РБ. Метрологическое подтверждение пригодности методики выполнения измерений. Правила проведения работ»).

Грамотно разработанная МВИ при её правильном выполнении гарантирует соответствие результатов измерений требованиям Закона РБ.

УДК 631.559

Шакирин А.И., кандидат технических наук, доцент, Львова О.М., Богданович А.И.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск
Гороховик Я.В.
Белорусский государственый университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР: ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Урожайность сельскохозяйственных культур является важным показателем эффективности сельскохозяйственного производства. Для обеспечения продовольственной безопасности страны вопрос предвидения объемов производства приобретает большую актуальность. Получение достоверного прогноза урожая позволит корректно решать вопросы формирования резервных фондов продовольствия, наличия необходимых мощностей для хранения полученного урожая, строить эффективную политику внешней торговли. Однако, урожайность сельскохозяйственных культур является показателем сложным с точки зрения предвидения, поскольку формирование урожая связано не только с действием производственных факторов, но также погодных условий и биологических систем.

На практике применяются следующие подходы к прогнозированию урожайности.

1. Статистические методы – анализ тренда и цикличности в динамичности урожайности, выявление года-аналога, на основе анализа синоптических процессов.

2. Имитационное моделирование – построение многофакторных регрессионных моделей, методы нелинейной динамики.

Подходы первой группы отличаются недостаточной точностью, подходы второй группы – сложностью реализации математического аппарата. В настоящее время одним из перспективных и точных методов прогнозирования являются методы, основанные на применении искусственных нейронных сетей.

Искусственная нейронная сеть (ИНС) – математическая модель, а также ее программная и аппаратная

реализация, построенная по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей – сетей нервных клеток живого организма. Искусственные нейросети успешно решают трудно формализуемые задачи, такие как, распознавание образов и речи, ассоциативный поиск информации и создание ассоциативных моделей, создание моделей нелинейных и трудно описываемых математически систем, а также прогнозирование их развития во времени, что характерно для рядов урожайности сельскохозяйственных культур.

Одно из главных преимуществ нейросетей – возможность обучения. Искусственные нейронные сети могут менять свое поведение в зависимости от внешней среды, то есть на выходе будет получен верный результат на основании данных, которые отсутствовали в обучающей выборке или были искажены.

В основе ИНС лежит *искусственный нейрон* (формальный нейрон), созданный по аналогии с биологическим нейроном [1,2]. Общий вид искусственного нейрона приведен на рисунок 1.

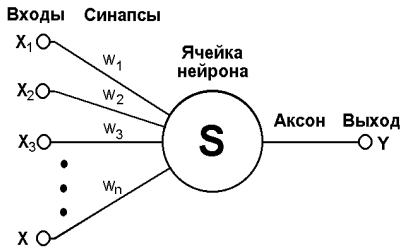


Рисунок 1 – Структура искусственного нейрона

Текущее состояние нейрона определяется как взвешенная сумма его входов:

$$S = \sum_{i=1}^{n} x_i w_i ,$$

где n – число входов нейрона;

x_i – значение входа i-го нейрона;

w_i – вес i-го синапса.

Выходом нейрона является функция его состояния: $Y = f(S)$, где f – активационная функция. В качестве активационной функции выбирается сигмоидальная функция, благодаря нелинейности которой нейроны обладают хорошей обучаемостью.

ИНС являются многослойными (рисунок 2), то есть состоят из нескольких слоев нейронов: входного, внутренних (скрытых) и выходного. Внутренних слоев может быть от одного и больше. В многослойной нейронной сети каждый нейрон в любом слое связан со всеми нейронами предыдущего слоя. Сигнал передается в прямом направлении, от слоя к слою, генерируя выходную функцию. В обратном направлении распространяется сигнал ошибки, который определяется соотношением

$$e_i(n) = d_i(n) - y_i(n),$$

где $d_i(n)$ – желаемый отклик i-го нейрона на итерации n,

$y_i(n)$ – сигнал на выходе i-го нейрона на итерации n.

После того, как вычислена ошибка, происходит коррекция синаптических весов w_i для каждого нейрона, после чего процесс обучения нейросети повторяется до тех пор, пока ошибка не достигнет достаточно малых значений. Таким образом, цель обучения нейронной сети – определение значений синаптических весов нейронов так, чтобы при заданных параметрах входных значений, получить выходные y_i, совпадающие с ожидаемыми d_i.

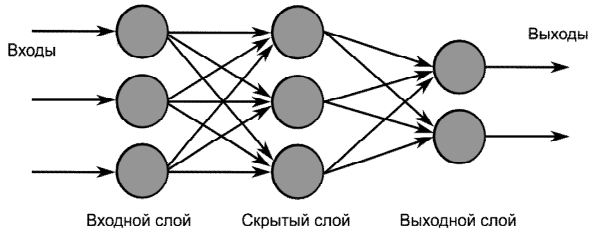


Рисунок 2 – Структурная схема многослойной ИНС

В качестве инструментария реализации нейронных сетей используются специализированные программные продукты, например пакет статистического анализа STATISTICA Neural Networks, среда Matlab

(Neural Network Toolbox), аналитическая платформа Deductor Studio Academic.

Рассмотрим нейронную сеть, предназначенную для прогнозирования урожайности на примере зерновых культур [3]. Прогнозирование урожайности требует учета влияния различных факторов – это основные почвенно-климатические характеристики, использование удобрений, количество осадков, средняя температура, продолжительность вегетативного периода и т.д. Для анализа были отобраны следующие показатели:

– содержание гумуса в почве;
– количество осадков (за год и за вегетативный период);
– внесение удобрений (минеральных и органических);
– посевная площадь;
– норма высева зерна;
– применение гербицидов и пестицидов.

В аналитической платформе Deductor была построена нейросетевая модель, предназначенная для прогноза урожайности зерновых культур.

Для обучения сети был выбран алгоритм – обратное распространение ошибки. После завершения обработки обучающей выборки, мы можем изменять значения факторов и получать достоверные прогнозные значения урожайности зерновых культур. Так, если при неблагоприятных условиях увеличить норму внесения органических удобрений с 20 до 24 т/га, при сохранении остальных факторов без изменения, прогнозируемый показатель урожайности увеличится до 12,04 ц/га (фактический показатель – 7,9 ц/га).

Поле	Значение
Входные	
9.0 Посевная площадь	7953
9.0 Внесение минеральных удобрений	25
9.0 Внесение органических удобрений	24
9.0 Содержание гумуса	9,6
9.0 Количество осадков	261
9.0 Осадки за вегерацию	96
9.0 Норма высева удобрений	7
9.0 Применение гербицидов	1
9.0 Применение пестицидов	1
Выходные	
9.0 урожайность	12,04

Рисунок 3 – Прогноз урожайности при изменении нормы внесения удобрений в аналитической платформе Deductor Studio Academic

Таким образом, использование нейросетевых технологий позволяет выполнять прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур с учетом разнофакторных показателей – природно-климатических, техногенных, а также особенностей культивируемых видов растений. При этом нет ограничения входных анализируемых параметров. Прогнозирование такого показателя, как урожайность, может свести к минимуму потери урожая при неблагоприятных условиях и добиться наибольших показателей при благоприятных.

Список использованной литературы

1. Хайкин С. Нейронные сети. Полный курс. М.: Вильямс М, 2006. 1104 с.
2. Каллан Р. Основные концепции нейронных сетей. М.:Вильямс М, 2001. 291 с.
3. Snehal S.Dahikar, Dr.Sandeep V.Rode. Agricultural Crop Yield Prediction Using Artificial Neural Network Approach. International journal of innovative research in electrical, electronics, instrumentation and control encineering. Vol. 2, 2014.

УДК 620.193.8

Кудина А.В., кандидат технических наук, доцент, Процко Л.Е.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск
Сокоров И.О., кандидат технических наук, доцент
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

БИОКОРРОЗИЯ КАК СУЩЕСТВЕННЫЙ ФАКТОР, ВЛИЯЮЩИЙ НА КАЧЕСТВО ДЕТАЛЕЙ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ И ПЕРЕРАБОТКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Введение. В последние годы коррозия металлических и неметаллических материалов стала объектом исследования не только материаловедов и электрохимиков, но и микробиологов. Роль биологического фактора в

коррозии металлов и различных неметаллических материалов нельзя недооценивать. Микробному разрушению подвергается практически все, что нас окружает: металл, бетон, стекло, камень, резина, кожа, текстиль, пластмассы, смазки и др. Взаимодействуя с различными материалами, микроорганизмы и продукты их метаболизма создают особый вид разрушения – биоповреждения. Процессы биоповреждений по своему механизму различны и зависят как от биофактора, так и от особенностей подверженного их действию объекта. Как научный, так и технический подходы к биокоррозии необходимы для диагностики коррозионных разрушений с целью разработки механизма и соответствующих средств защиты от этого явления.

Основная часть. Рабочие органы сельскохозяйственных машин работают в постоянном контакте с возделываемыми техническими растениями (масляничные, крахмалоносы, сахароносы, красильные растения и пр.). Эти культуры в процессе измельчения выделяют в окружающее пространство, в том числе и на детали машин, микроэлементы органических и химических соединений, являющиеся питательной средой для различного рода микроорганизмов. При усвоении последними питательной среды извлекаются нужные вещества и энергия, используемые для построения живой клетки и поддержания ее метаболизма. Продукты распада, ненужные организму, выделяются в окружающее пространство. В большинстве случаев, продукты распада и деструкции живых микроорганизмов являются химически активными элементами и свободными радикалами [1,2], которые вовлекаются в электрохимические и химические процессы, тем самым интенсифицируя коррозионное разрушение деталей рабочих органов машин и механизмов.

В коррозионных процессах могут участвовать микроорганизмы, относящиеся к широкому кругу родов и видов. Это могут быть бактерии, образующие кислоты, а так же грибы и водоросли. Почвенная биота является неистощимым источником различного рода микроорганизмов, а возделываемые технические растения, органохимические вещества и соединения – обильной питательной средой для их жизнедеятельности. Такие благоприятные условия способствуют протеканию на пятнах контакта металл-биосреда микробной коррозии в скрытых или явно выраженных формах. Причём, в результате жизнедеятельности микроорганизмов, при метаболизме, сильно растормаживаются наиболее затрудненные этапы коррозионного процесса [1].

Коррозия материалов, как явление в природе, носит многогранный характер, где ее зарождение и развитие часто следует отнести к микроорганизмам. В ней участвуют микроорганизмы, относящиеся как к аэробам, так и к анаэробам. Аэробная коррозия протекает при достаточном количестве свободного или растворенного в воде кислорода. Анаэробная коррозия наблюдается в труднодоступных зонах без кислорода в условиях, которые создаются в почвах, на сильно загрязненных органическими веществами поверхностях и при переработке растительных и животных отходов сельскохозяйственного производства. Известно, что среда, в которой происходит анаэробная коррозия железа и стали содержит значительное количество сульфатредуцирующих бактерий [1]. Бактерии используют поляризованный водород с поверхности металла для своих диссимиляторных процессов, т.е. для сульфатредукции. Способность сульфатредуцирующих бактерий осуществлять катодную деполяризацию зависит от способности усваивать элементарный водород в процессе метаболизма т.е. от гидрогеназной активности. Катодная реакция, связанная с использованием водорода бактериями, происходит на сульфиде железа, который образуется в результате взаимодействия ионов железа с ионами биогенного гидросульфида. Благодаря гидрогеназной активности бактерий, водород уходит и катодная функция сульфида железа восстанавливается.

Дефекты, вызываемые грибами, разнообразны: деформация материалов, усиление диффузии жидкостей через изоляционные материалы, ускорение коррозии металлов, снижение электроизоляционных свойств материалов, изменение свойств и порча топлива и др. Кроме прямой деградации изделий (неметаллические материалы), грибы способны образовывать мицелии на металлоповерхностях путем их обрастания с последующим повреждением и разрушением материалов. Повреждения и разрушения различных материалов грибами являются сложными процессами, происходящими в силу способности гиф грибов к непосредственному внедрению в материал, вследствие высокого давления их верхушечных клеток, а так же прямого и косвенного влияния образуемых грибами продуктов. Группа грибов, повреждающих металлы и неметаллические изделия, наименее изучена. По этой причине явилось господствующее до недавнего времени представление о том, что биоповреждение металлов вызывается главным образом автотрофными и гетеротрофными бактериями [2].

Грибы воздействуют на материалы нередко в экстремальных условиях посредством различных механизмов. В процессе роста на различных материалах у грибов активизируется система окислительнаых оксидаз, выделяются продукты окисления – органические кислоты, которые создают условия для химической или электрохимической коррозии.

Микробная коррозия металлов является частью актуальной проблемы – проблемы существования металлов. В этой связи долговечность металлов и других материалов в природе в значительной степени зависит от микробиологических аспектов. Микробиологические проблемы существования металлов в биосфере следует рассматривать с двух позиций:

– токсическое влияние металлов на жизнедеятельность микроорганизмов;

– трансформация металлов под воздействием микроорганизмов и продуктов их метаболизма.

Многочисленность основных видов микробной коррозии металловь и защитных материалов свидетельствует о необычайно широком распространении этого явления в различных сферах деятельности человека.

Коррозионные эффекты при участии микроорганизмов аналогичны другим видам коррозии. Например, подобно локальной сосредоточенной коррозии, в результате биоповреждений образуются блестящие или шероховатые плоские малозаметные углубления под загрязнениями или тонкими окисными пленками, а также раковины различной глубины под слоем продуктов коррозии [1].

Микробная коррозия протекает различными путями: путем непосредственного воздействия продуктов деструкции и метаболизма микроорганизмов (CO_2 , H_2S , NH_3 , H^- , органические и неорганические кислоты) на металлические и неметаллические изделия; путем образования органических продуктов, которые могут действовать как деполяризаторы или катализаторы коррозионных реакций; путем, при котором коррозионные реакции являются отдельной частью метаболического цикла бактерий.

В большинстве случаев микроорганизмы способствуют созданию агрессивных сред, в которых ускоряются коррозионные реакции. Изучение закономерностей превращения металлов под влиянием жизнедеятельности микроорганизмов имеет не только научное, но и большое практическое значение: понимание сущности коррозионных процессов, которые резко увеличивают в металлах скорость роста усталостных трещин, снижают водородостойкость и циклическую стойкость к трещинообразованию [4].

Процессы биологических повреждений материалов в конкретных условиях вызываются различными микроорганизмами или их ассоциациями. В природных условиях организмы существуют и проявляют свою активность, как правило, в ассоциациях, которые могут изменяться под воздействием приносимых в биосферу новых, ранее не существующих материалов и веществ [2]. Поэтому, в плане, технологических проблем важно создавать такие материалы, которые в составе изделий служили бы требуемый период времени без текущего и последующего повреждающего действия биофакторов, приводящих к повреждениям, дефектам и отказам технических систем.

В последние годы многие специалисты считают, что более 50% коррозионных процессов связано с влиянием и участием микроорганизмов, причем ведущая роль на начальном этапе принадлежит микробам различных родов и видов.

В условиях протекания различных видов коррозии разрушающее действие на металлы оказывает присутствие в среде водорода. Так, например, увеличение содержания водорода в углеродистой стали приводит к уменьшению сил межатомного взаимодействия и тем самым понижает его прочность на отрыв $\sigma_в$ [4]. Прижизненная активность микроорганизмов приводит к нежелательным изменениям свойств материалов, происходящим под действием микробиологической коррозии. Результатом микробной коррозии металлов является биоповреждаемость рабочих поверхностей деталей, приводящая к снижению эксплуатационной надежности деталей, узлов и механизмов машин и оборудования [3].

Механизм биоповреждений имеет специфические особенности, связанные с попаданием микроорганизмов на поверхность рабочих органов сельхозмашин, адсорбцией их и загрязнением поверхностей, образованием микроколоний, накоплением продуктов метаболизма, стимулированием электрохимической коррозии металлов, старения полимерных материалов и покрытий, эффектами синергизма и т. п.

Последовательность протекания процессов биоповреждений материалов микроорганизмами представляется состоящим из следующих этапов.

Первый этап – перенос микроорганизмов на поверхности деталей. Возможен перенос микроорганизмов посредством воздушных потоков, несущих бактерии, актиномицетов, мицелий и спор грибов с частицами почвы и опадающей листвой. Менее вероятен путь переноса влагой воздуха и проникающими почвенными водами. Нельзя исключать из рассмотрения и перенос микроорганизмов и загрязнений на поверхности эксплуатирующихся металлоконструкций насекомыми (мухами, бабочками, жуками и др.). Часты случаи переноса микроорганизмов технологического характера с загрязненных поверхностей деталей при сборке изделий в условиях производства или при их ремонте, возможны переносы микробов и другой природы.

На втором этапе происходит адсорбция микроорганизмов и загрязнений на поверхности деталей. Процесс адсорбции весьма сложен и зависит от строения и свойств микроорганизмов, характера поверхности и, особенно, степени ее шероховатости, состояния среды(наличия питательных сред, температурно-влажностных условий, pH и водных пленок), характера контакта между микроорганизмами, загрязнениями и поверхностями материалов. Микроорганизмы имеют строение, позволяющее им достаточно прочно прикрепляться к твердым поверхностям.

Третий этап – образование микроколоний и их рост до размеров, видимых невооруженным глазом, сопровождаемый появлением коррозионно-активных метаболических продуктов и локальным накоплением электролитов с избыточным содержанием гидроксония H_3O^+. Состав биоциноза и эффект повреждения материалов определяет доступность субстрата для заселения микроорганизмами.

Четвертый этап – накопление продуктов метаболизма, образующихся в результате жизнедеятельности микроорганизмов на контактных поверхностях, которое представляет значительную опасность, особенно в соединениях деталей, т.к. накопления способствуют образованию натиров, задиров, схватыванию поверхностей, интенсивному изнашиванию, что снижает работоспособность технических систем.

Некоторые микробы воздействуют на материалы окислительными ферментами. К таким ферментам относят оксидоредуктазы (дегидрогеназы, флавиновые ферменты, оксидазы), гидролазы (эстеразы, сульфоэстеразы), лигазы, и пр.

Пятый этап – стимулирование процессов коррозионного разрушения, т.е. явление, сопутствующие биоповреждениям. Участие в процессе коррозии микроорганизмов снимает известные ограничения по условиям его протекания (температуре и влажности). Бактерии стимулируют процессы биокоррозии в широких интервалах температур. Так, например, стимулирование старения полимеров происходит, в основном, в направлении усиления химической деструкции продуктами жизнедеятельности и прямым потреблением микроорганизмами продуктов разрушения полимерных цепей.

Шестой этап, так называемый, синергизм биоповреждений происходит как результат воздействия ряда факторов и взаимного стимулирования процессов разрушения: коррозии, старения, изнашивания и пр., а так же развития биоценоза. Характер и интенсивность биоповреждений зависят от адаптации и видового отбора микроорганизмов. Высокая приспособляемость микроорганизмов к условиям обитания и источникам питания делает трудным получение биостойких материалов на достаточно длительный период времени и рзработать унификацию средств защиты. Борьба с биоповреждениями на этом этапе носит запоздалый характер. На этом этапе протекают не только биокоррозионные процессы, но и интенсифицируются процессы химической коррозии. Причем, если детали узлов и механизмов машин подвержены воздействию физических полей при относительном перемещении рабочих поверхностей и техногенных сред, процессы коррозионного разрушения развиваются катастрофически.

В коррозионном разрушении металлов и сплавов, металлических и неметаллических материалов принимают участие как литотрофные, так и гетеротрофные бактерии. По физиологическим особенностям эти группы бактерий весьма различны, чем и обуславливаются многообразия биокоррозионных повреждений.

В настоящее время неопровержимо утвердилось представление, что грибы различного таксономического положения являются одним из существенных звеньев экологических ниш, связанных с повреждениями различных материалов. Обладая высокой энергией размножения, вследствие чего образуется огромное количество сухоспоровых конидий с длительным периодом выживания, а так же гетерогенным генетическим аппаратом, грибы способны к формированию новых высоко агрессивных расс, занимающих впоследствии доминирующее положение. Наряду с этим, в популяции видов в процессе адаптации создаются формы, представляющие потенциальную агрессивность.

На основании результатов исследований, обобщения и анализа научно-технической информации по проблеме коррозионных разрушений материалов, систематизации и синтеза как известных, так и полученных данных, можно констатировать, что коррозионные процессы материалов неразрывно связаны с жизнедеятельностью микроорганизмов, т.е. с процессами биокоррозии. Детали машин и оборудования по получению и переработке сельхозпродукции контактируют с растительными субстратами и почвенной биотой, которые, накапливаясь в микродефектах поверхностей деталей создают так называемые застойные зоны, благоприятные для образования колоний микроорганизмов. В этой связи кинетика биоповреждений материалов представляется в следующем виде: микроорганизмы из окружающего пространства, почвенной биоты или растительного сырья накапливаются в микродефектах и повреждениях поверхностного слоя материала. На пятне контакта биосреда-материал при всех благоприятных факторах происходит микробное образование колоний. В результате метаболизма, а так же деструкции клеток, окружающее пространство заполняется активными радикалами и биогенными элементами, которые адсорбируются материалом и, проникая в подповерхностный слой, разрыхляют его путем разупрочнения межатомных и межкристаллических связей. Вместе с разрыхлением поверхности начинается интенсификация коррозионных процессов: создаются очаги коррозионного поражения, активизируется химические и электрохимические процессы, происходит деструкция и разрушение материалов.

Заключение. Взаимодействие микроорганизмов и продуктов их метаболизма с поверхностью материала в застойных зонах, где создаются благоприятные условия для роста колоний микробов, приводит к биоповреждениям как металлических, так и неметаллических деталей машин и оборудования, приводящих, в конечном случае, к отказам технических систем. Исследование и знание процессов биоповреждений позволяют в значительной мере решать две важнейшие задачи: экономическую (сокращение материальных потерь н устранение результатов коррозионных разрушений) и повышения качества и надёжности технологического оборудования и сельскохозяйственных машин.

Список использованных источников

1. Микробная коррозия и ее возбудители/ Е.И. Андреюк [и др.]; Навукова Думка; под общ. ред. Е.И. Андреюка.– Киев, 1980. – 288с.

2. Гусев, М.В. Микробиология/ М.В. Гусев, Л.А. Минеева. – М.: Изд. центр «Академия», 2003. – 464с.

3. Ивашко, В.С. Теоретические аспекты кинетики изнашивания поверхностей деталей машин и механизмов/ В.С. Ивашко, В.В. Кураш, А.В. Кудина// Вестник БНТУ. – 2005. – №5. – с. 59–63.

4. Механика разрушений и прочность материалов: справочное пособие в 4 т. Т 4 / В.В. Панасюк [и др.] – Киев: Навукова думка, 1990. – 680с.

УДК 631.353:636.085.4/.52

Бакач Н.Г., кандидат технических наук, доцент,
Лабоцкий И.М., кандидат технических наук, доцент, Иванов М.В.
РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», г. Минск, Республика Беларусь

НОВОЕ В ТЕХНИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ ИЗ ТРАВ И СИЛОСНЫХ КУЛЬТУР

Мировым опытом доказано, что продуктивность сельскохозяйственных животных и эффективность животноводческой отрасли на 60 % зависят от уровня кормления и качества основных видов кормов [1].

В структуре кормового баланса для крупного рогатого скота в настоящее время и на ближайшую перспективу остаются, основные виды кормов, заготавливаемые из трав и силосных культур – сено, сенаж, силос.

Согласно Стратегии развития кормопроизводства на период до 2020 года, для обеспечения молочной продуктивности на уровне 6000 − 7000 кг, энергетическая питательность 1 кг сухого вещества должна быть: сена - 9…9,2 МДж, сенажа – 10,6…10,9 МДж, силоса – 10,5…10,8 МДж, при содержании сырого протеина в сухом веществе: сена - 13…14 %, сенажа – 15…16 % и силоса – 14…15 %. За счет повышения качества кормов до 2020 года намечено снизить их расход на производство 1 кг молока до 0,95 кормовой единицы и 8–9 кормовых единиц на 1 кг привеса говядины [2].

Обеспечить намеченные уровни качества кормов возможно лишь применением инновационных технологий их производства. Так, для этого требуется выделение под кормовые культуры соответствующие укосные и посевные угодья, подбор видовых составов и выполнение мероприятий, обеспечивающих нормальный рост и развитие трав, проводить кормоуборочные работы в оптимальные фазы вегетации растений, соблюдать требования технологий заготовки кормов. Особое внимание требуется уделить техническому обеспечению выполнения технологических операций, поскольку в процессе возделывания, уборки, закладки на хранение, хранения и подготовки к скармливанию потери могут составлять свыше 25 % биологического урожая культур.

Выполнение в совокупности всех требований технологических процессов производства кормов позволяет повысить эффективность и снизить себестоимость производства животноводческой продукции.

Для реализации инновационных технологических процессов заготовки основных видов кормов из трав и силосных культур в РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» созданы и поставлены на производство комплексы машин: для заготовки сена в запрессованном виде (рулонах или тюках); заготовки сенажа и силоса в измельченном виде с хранением в траншейных хранилищах; заготовки кормов с хранением в полимерных материалах сельскохозяйственного назначения.

Для нужд отечественного животноводства в республике ежегодно заготавливается свыше 25 миллионов тонн сенажа и силоса в траншейных хранилищах. Основными факторами, определяющими уровни качества и потерь в процессе заготовки, являются пригодность (фаза вегетации) растений к началу уборки, влажность сенажной и силосной массы, плотность укладки массы, герметичность укрытия (упаковки) и продолжительность заполнения хранилища. Оптимальные значения факторов установлены, экспериментально апробированы на практике и приведены в ТНПА [3]. Среди отмеченных факторов, обеспечение требуемой плотности массы в траншейных хранилищах, остается основным. Так технические возможности кормозаготовительных комплексов для заготовки силоса и сенажа: косилки, ворошилки, грабли-валкователи, кормоуборочные комбайны, транспортные средства по основному показателю назначения – производительности обеспечивают дневную наработку до 600 тонн, а техникой для уплотнения кормов обеспечивается дневная наработка не выше 350 тонн. В настоящее время для уплотнения кормов в траншейных хранилищах применяются колесные тракторы «Кировец» и энергонасыщенные тракторы «Беларус», погрузчики «Амкодор», а также импортные машины аналогичного класса. Перечисленные средства механизации обеспечивают уплотнение сенажа до плотности от 500 до 550 кг/м³, кукурузного силоса от 600 до 700 кг/м³. Установлено, что производительность агрегатов, осуществляющих уплотнение силосной или сенажной массы, зависит от массы агрегата. При уплотнении кукурузного силоса влажностью от 60 % до 70 %, часовая производительность должна быть равна трем массам агрегата, а, при уплотнении сенажной массы - двум массам агрегата. Поскольку масса агрегатов не превышает 15 тонн, то и, соответственно часовая производительность при уплотнении кормов невысокая и не согласуется с производительностью кормоуборочных комбайнов и других машин комплекса. Следовательно, темпы уборочных работ сдерживаются в 1,5 ÷ 2 раза. С целью повышения производительности агрегатов для уплотнения кормов создан и прошел испытания агрегат АРУК–5, агрегатируемый с трактором класса 5, предназначенный для распределения и уплотнения кормов в хранилищах. Агрегат выполняет операции загрузки, распределения и уплотнения кормов из трав и силосных культур при закладке их в траншейные хранилища.

Для загрузки хранилищ и распределения кормов на передней навеске трактора навешено специальное устройство с пассивными и активными рабочими органами. Уплотнение осуществляется катком уплотнителем, который навешен на заднее навесное устройство трактора. За счет дополнительного оборудования общая масса нового агрегата превышает массу применяемых агрегатов на 6 тонн.

Таблица 1 – Техническая характеристика АРУК–5

Тип	навесной
Производительность за час сменного времени, т, не менее: – при закладке силосной массы – при закладке сенажной массы	 55 35
Масса, кг: – агрегата с трактором	 19000
Ширина распределения массы, м	от 3 до 5
Плотность укладки, кг/м³: АРУК–5 + Беларус –3522 / К–701 – сенажной массы – силосной массы	 536…555/408…500 565…664/455…457



Рисунок 1 – Загрузка и распределение массы



Рисунок 2 – Уплотнение массы

По результатам испытаний установлено, что агрегат АРУК–5 обеспечивает уплотнение кормов согласно организационно-технологическим требованиям «Заготовка силоса. Типовые технологические процессы» [3].

Применение агрегата по сравнению с базовой технологией с использованием трактора «Кировец» обеспечивает повышение плотности кормов, закладываемых на хранение на 20–35 %, что позволит снизить потери кормов в процессе их хранения и использования, а также повысить качество заготавливаемого корма.

Список использованной литературы

1. Хохрин, С.Н. Корма и кормление животных / С.Н. Хохрин. – СПб.: Лам, 2002. – 512 с.
2. Привалов, Ф.И. Стратегия развития кормопроизводства до 2020 года. Земледелие и защита растений – № 1, 2017.
3. Организационно-технологические требования при производстве молока на молочных комплексах промышленного типа. / И.В. Брыло (и др.); Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Минск: Журнал «Белорусское сельское хозяйство», 2014. – 108с.

УДК 631.366

Пунько А.И., кандидат технических наук, доцент
РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», г. Минск, Республика Беларусь

К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВНУТРЕННЕЙ ОЧИСТКИ КОРМОВЫХ БУНКЕРОВ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

Проблема эффективного использования кормов является комплексной. При этом важнейшая роль отводится их качеству, в частности, питательной ценности и отсутствии инородных загрязнений в т.ч. биологического происхождения. Производство высококачественной, безопасной и конкурентоспособной продукции в сельском хозяйстве невозможно без должного внимания к вопросам производственной санитарии.

На МТФ, свиноводческих и птицеводческих фермах для хранения комбикормов широко используются хранилища в виде сборных металлических бункеров (силосов). В процессе эксплуатации кормового силоса на его внутренней поверхности, особенно на конусных частях, создаются участки с плотными образованиями. Причина – образование конденсата (зимой), появление мест протеканий из-за негерметичности конструкции, попадание влаги во время загрузки бункера материалом. С течением времени образуются очаги влажной, подгнившей и проросшей зерновой массы, мха, плесени.

В процессе хранения в результате биологических изменений зерно, комбикорма снижают свою питательную ценность из-за появления патогенной микрофлоры, размножения и дальнейшего распространения зерновых вредителей. Особую опасность представляет заражение кормов микотоксинами, которые влияют на организм комплексно и могут поражать различные органы желудочно-кишечного тракта, печень и иммунную систему, существенно влияют на продуктивность и в экстремальных случаях приводят к смерти. Эти токсичные продукты могут накапливаться в технологическом оборудовании производственных линий, поскольку чистка и санация этого оборудования, как правило, проводится редко.

Для предупреждения развития и накопления микроорганизмов, возбудителей инфекционных болезней, с целью снижения уровня бактериологической обсемененности необходимо проводить ветеринарно-санитарные мероприятия и регулярную дезинфекцию оборудования для хранения. Очистка внутренней поверхности силоса уничтожает благоприятную среду существования и размножения зерновых вредителей, удаляет слой зерновой пыли, существенно снижая угрозу пожара и взрыва, повышает точность работы измерительных приборов (термодатчиков, влагомеров, сигнализаторов уровня).

В настоящее время внутренняя очистка емкостных хранилищ (силосов) на МТФ не производится совсем. Поэтому состояние внутренней поверхности с точки зрения биологической безопасности вызывает серьезные нарекания. А в таких условиях постоянного замещения хранимого корма по мере использования происходить его повторное заражение.

Ряд известных зарубежных фирм-производителей сельскохозяйственной техники предлагают на рынке свои технические решения этой проблемы. Компания Silo-RoBoFox (Германия) разработала передвижной пункт, оснащенный роботизированным манипулятором с гидравлической мойкой высокого давления и дистанционным управлением [1]. За это разработку в 2008г компания удостоена серебряной медали крупнейшей сельскохозяйственной выставки Agritechnica (г. Ганновер, Германия).



Рисунок 1 – Передвижной пункт с роботизированным манипулятором
и гидравлической мойкой высокого давления (компания Silo–RoBoFox, Германия)

В системе механизированной очистки емкостей фирмы GIRONET используется манипулятор со съемными со сменными рабочими органами.

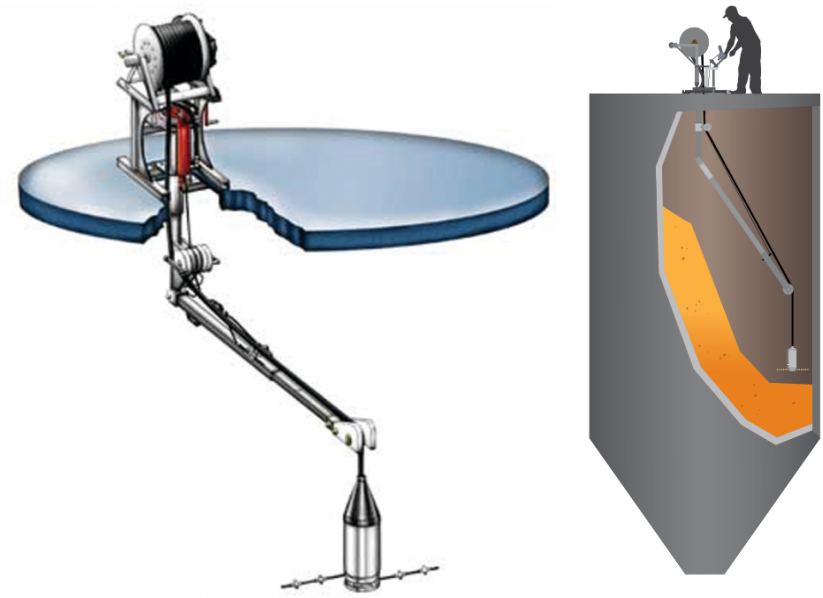


Рисунок 2 – Механизированная очистка бункеров с использованием механического манипулятора (фирмы GIRONET, Германия)

Главным недостатком этих устройств является высокая стоимость (более 40 000 Евро), сложность в эксплуатации, ограниченность применения из-за различия конструктивных параметров используемых кормовых силосов.

Особо необходимо отметить актуальность данной проблемы в свете требований Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 015/2011 «О безопасности зерна», в котором отражены обязательные для применения и исполнения требования к зерну и связанные с ними требования к процессам производства, хранения, перевозки, реализации и утилизации, в целях защиты жизни и здоровья человека, имущества, окружающей среды, жизни и здоровья животных и растений.

Аналогичные требования изложены и в проекте Технического регламента Таможенного союза «О безопасности кормов и кормовых добавок», который вступит в действие в ближайшее время.

Важность существующей проблемы неоднократно освещалась в зарубежной печати как важная инновация в области сельскохозяйственной техники. Известный научный тематический журнал «Global Milling» (вып. 2, 2015г.) в статье «Deep cleaning your silo: keep them clean and pest-tree» ставит проблему очистки емкостных хранилищ в череду важнейших, особенно в условиях возрастающих случаев вспышек инфекционных заболеваний на животноводческих и птицеводческих предприятиях.

Таким образом, для того чтобы сохранить качество кормов, хранящихся в емкостных хранилищах, за счет эффективной очистки внутренней поверхности силосов от физико-биологических загрязнений, необходима выполнение НИОКР по разработке устройства для обработки бункеров.

Конструктивно это должен быть манипулятор со сменными пневмо- гидромеханическими насадками, обеспечивающим не только устранения проблем налипания и сводообразования сыпучего материала, но и возможность дезинфекции (санации) технологического оборудования.

Список использованной литературы

1. [Электронный ресурс] Каталог разработок фирмы Silo-RoBoFox. Режим доступа: http://www.silo-robofox.de. Дата доступа: 20.02.2017.
2. [Электронный ресурс] Каталог разработок фирмы Gironet. Режим доступа: http://www. Gironet.com. Дата доступа: 20.02.2017.

УДК 637.2

Яценко О.В., Ющенко Н.М., кандидат технических наук, доцент,
Пасичный В.М., доктор технических наук, профессор
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАЗЕИНАТА НАТРИЯ В ТЕХНОЛОГИИ МАСЛЯНЫХ ПАСТ

Введение. Одним из наиболее быстро развивающихся сегментов рынка пищевой промышленности на сегодня стал рынок молочных продуктов нового поколения. Продукты должны не только иметь приятные вкусовые характеристики, быть стойкими при хранении, но и соответствовать современным принципам

нутрициологии, а также критериям безопасности. Одним из перспективных направлений есть разработка технологий молочных продуктов регулированного состава, целью которого является комплексное удовлетворение современных потребительских потребностей исходя из концепции здорового сбалансированного питания. Молочные продукты занимают важное место в рационе человека. Эволюция потребительских требований к масложировым продуктам, и, в частности, сливочного масла, способствовало появлению нового сегмента продуктов, такого как масляные пасты. Масляные пасты позиционируются как молочные продукты, которые представляют собой высококонцентрированную эмульсию типа жир–вода, при этом массовая доля жира колеблется от 39 до 49% включительно. Функционально эти продукты характеризуются повышенной биологической ценностью и пониженной калорийностью, кроме того, они должны иметь высокие органолептические свойства и быть качественно приближены к традиционным продуктам на рынке. Поскольку массовая доля влаги в таких продуктах, по сравнению со сливочным маслом, значительно повышена (и составляет от 47,0 до 56 0,%), возникает опасность расслоения продукта и дестабилизации структуры во время хранения. Поэтому возникает необходимость в дополнительной стабилизации структуры масляных паст. Перспективным в этом направлении является использование казеината натрия(КН) [1,2]. Поэтому **целью** научного исследования была разработка способа и определение технологических параметров введения КН в состав масляных паст. Для достижения поставленной цели были сформулированы и выполнены следующие задания: изучены структурно-механические (реологические) свойства растворов КН на воде и обезжиренном молоке в диапазоне концентраций 10,0…20,0%, проведен сравнительный анализ влияния концентрации КН на реологические свойства его растворов.

Объекты и методы исследований

Объект исследования – технология масляных паст. Предметом исследований – реологические характеристики растворов КН на воде и обезжиренном молоке в диапазоне концентраций 10…20 %, структурно–механические характеристики масляных паст с КН. Материалом для исследований выступали образцы сухого КН производства ООО «ДейріКо» (г. Луцк, Украина)согласно ТУ У 20.5–40392270–003:2016 «Казеїнати сухі. Технічні умови», молоко обезжиренное массовой долей жира 0,05%, белка – 3,2%. Для исследований готовились модельные растворы КН. В качестве растворителя использовали воду и обезжиренное молоко. Для приготовления раствора расчетное количество КН вносили при постоянном перемешивании в воду или обезжиренное молоко, подогретые до температуры (40±2)°С, после чего нагревали при постоянном перемешивании до температуры (80±2)°С, затем охлаждали до (20±2)°С, фильтровали и доохлаждали до температуры (12±1)°С.

Исследования реологических свойств проводились с помощью ротационного вискозиметра с коаксиальными цилиндрами «Rheotest–2» (Германия), система S/H в диапазоне скоростей сдвига от 0,333 до 145,8 $с^{-1}$. Минимальное количество свежеприготовленных приготовленных растворов (объем образцов) составлял 0,2кг, масса навески – около 30 г. Показатели вискозиметра фиксировали на каждой ступени скорости, после выдержки в течение 15 секунд. Определение проводили при увеличении скорости вращения цилиндра и в обратном направлении. На максимальной скорости вращения систему выдерживали 1 минуту с последующей фиксацией напряжения сдвига. Кратность повторений исследований – три. Реологические исследования проводили при температуре 12±1°С [1]. Касательное напряжение сдвига вычисляли с помощью формулы (1):

$$\theta(\tau_r) = Z \cdot a \tag{1}$$

где: $\theta(\tau_r)$ – касательное напряжение сдвига, Па·с;

Z – константа прибора (зависит от типа цилиндра);

α – показания прибора.

После вычисления напряжения сдвига при фиксированных скоростях сдвига, рассчитывали показатель эффективной вязкости исследуемых растворов, пользуясь формулой (2):

$$\eta = \frac{\tau_r}{D_r} \tag{2}$$

где η – эффективная вязкость Па·с,

D_r – скорость сдвига, $с^{-1}$.

Проводился анализ показателя граничного напряжения на сдвиг (Tr), динамической вязкости (η), экстраполированных значений предельного напряжения сдвига, а также наличие тиксотропных свойств [3].

Результаты исследования

Анализируя кривую текучести, которая отражает зависимость касательного напряжения сдвига (τ_r) от градиента скорости сдвига (Dr) (рисунок 1), был сделан вывод о неньютоновском типе течения исследуемых систем. Таким образом, их можно отнести к слабоструктурированным.

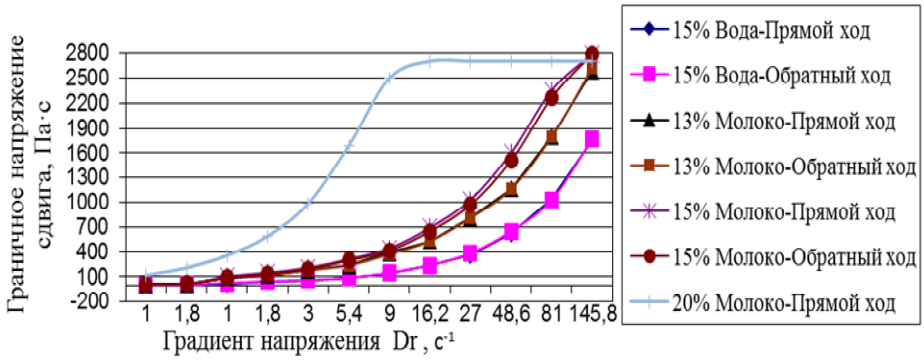
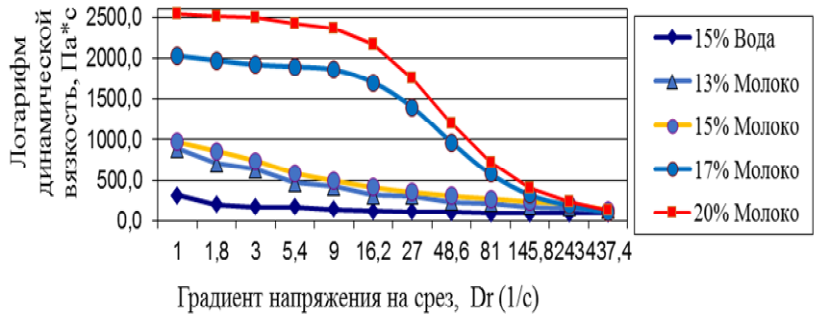


Рисунок 1 – Кривые течения растворов КН разной концентрации, %

Критическое возрастание градиента напряжения прямо-пропорционально возрастанию концентрации растворов КН. На реограмме нисходящие и восходящие кривые образуют незначительную петлю гистерезиса, что подтверждает тиксотропность исследуемых растворов при концентрации 15,0% на основе обезжиренного молока. При анализе граничного напряжения сдвига для растворов концентрацией 13 %, а также водного раствора концентрацией 15% разрушения структуры не наблюдалось. Зависимость динамической вязкости (η), экстраполированное предельное напряжение сдвига представлено на рисунке 2. Отмечено, что раствор КН на обезжиренном молоке характеризуется более высокими показателями граничного напряжения сдвига и динамической вязкости, что можно объяснить участием казеина обезжиренного молока в структурообразовании системы. Как следствие, образцы на основе обезжиренного молока имеют более устойчивые структурно–механические показатели, по сравнению с водными. Следует отметить, что при увеличении скорости сдвига кривых напряжения сдвиги болем плавно растут, а для раствора КН на обезжиренном молоке концентрацией 20% дальше переходит в прямую, что свидетельствует о постепенном достижении полного разрушения структуры. При обратном ходе зависимость получить не удалось, что объясняется необратимым разрушением структуры модельного раствора. Согласно рис. 1, наиболее выраженные структурирующие и тиксотропные свойства характерны для 13,0 % и 15,0% растворов на основе обезжиренного молока. Это связанно с иммобилизацией (потерей подвижности) непрерывной фазы в случае образования в ней мицелл при повышении концентрации поверхностно активных веществ[4,5].

При использовании высокомолекулярных сурфактантов, таких как КН, при концентрациях ниже порога стойкого гелеобразования, увеличение вязкости можно объяснить формированием структурированных межфазных слоев, что желательно при производстве концентрированных эмульсий [6]. Увеличение вязкости эмульсий, вызванное высокой концентрацией КН справедливо лишь в случае низкомолекулярных коллоидных поверхностно активных веществ [7]. При увеличении концентрации КН до 17% наблюдается частичное разрушение структуры, которая имеет довольно слабые тиксотропные свойства. Раствор КН концентрацией 20,0% достаточно быстро теряет текучесть, с переходом от вязко-пластичной к пластично-вязкой природе тела, что не удовлетворяет выбор его в качестве эмульсионной основы для масляных паст.



Риссунок 2 – Логарифмическая зависимость динамической вязкости от скорости сдвига для растворов КН разных концентраций, %.

Выводы. Анализ влияния концентрации КН при температуре (12 ±1°С) на реологические свойства его растворов показал, что наиболее перспективным, для применения в технологии масляных паст, является 15,0%-ой раствор КН на основе обезжиренного молока. Полученные результаты будут в дальнейшем использованы для исследования оптимальных количественно-качественных характеристик взаимодействия гидратированного КНс жировой составляющей масляных паст.

Список использованной литературы
1. Д.В. Моисеенко, Н.В.Григорович, А.С. Антипова, Л.Е. Белякова, Ю.Н. Поликарпов, М.Г.Семёнова, Б.А. Баранов. Разработка многофункционального пищевого ингредиента на основе комплексов казеината натрия и фосфатидилхолина для стабилизации обезжиренных пищевых систем. В сборнике научных трудов X ежегодной международной молодёжной конференции ИБХФ РАН–ВУЗы «Биохимическая физика». – 2011, 169–172.
2. Косой В. Д., Дунченко Н. К–715 Меркулов М. Ю. Реология Молочных продуктов. – М.: ДеЛи принт, 2010.69
3. Семёнова М.Г., Белякова Л.Е., Поликарпов Ю.Н., Антипова А.С., Анохина М.С., Цапкина Е.Н., Григорович Н.В., Моисеенко Д.В., Баранов Б.А. Потенциальные возможности использования самоорганизующихся супрамолекулярных структур казеинов для разработки пищевых ингредиентов, способствующих улучшению здоровья человека. VIII Международная конференция «Биоантиоксидант», Москва, Россия, 4–6 октября 2010 г.
4. Измайлова В.Н., Ямпольская Г.П., Туловская З.Д. Развитие представлений о роли структурно-механического барьера по Ребиндеру в устойчивости дисперсий, стабилизированных белками. *Коллоидный журнал*, т.60, № 5, с. 598–612, 1998.
5. Reynolds P.A., Gilbert E.P. White J.W. High internal phase water-in-oil emulsion studied by small-angleneutron scattering. *J. Phys. Chem. B*, v.104, p.7012–7022, 2000.
6. Dimitrova T.D., Leal–Calderón F. Rheological properties of highly concentrated protein-stabilized emulsions,*Adv. Coll. Interface Sci.*, v.108–109, p.49–61, 2004
7. Murray B.S. Rheological properties of protein films.*Current Opinion in Colloid and Interface Sci.*, v. 16, p. 27–35, 2011.

УДК 629.424.24

Тойгамбаев С.К., кандидат технических наук, профессор
Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К. А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация
Нукешев С.О., доктор технических наук, профессор
Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, г. Астана

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ ДВИГАТЕЛЕЙ

В настоящее время разработаны разнообразные технологии по ремонту двигателей и узлов современных автотракторных двигателей. Они отличаются друг от друга ремонтируемыми деталями и оборудованием, используемым при восстановлении, количеством и объемами ремонтируемых объектов и стоимостью восстановления, но есть одно, что их всех объединяет – это основные этапы технологических процессов.

Первым этапом всех технологических процессов является очистка восстанавливаемой детали от загрязнений. Очистка является специфической операцией ремонтного производства. От качества и полноты проведения этой операции зависит культура производства, производительность труда рабочих–ремонтников, эффективность использования оборудования и в конечном счете долговечность работы отремонтированных изделий. Если не удалить грязь, то процесс ремонта превратится в бесполезное занятие т.к. на грязную деталь невозможно качественно покрыть или напылить не одно покрытие.

Вторым основным этапом технологии восстановления кривошипно-шатунного механизма является дефектация, которую проводят с целью определения их технического состояния: деформацию и износ поверхности; изменение свойств и характеристик рабочих поверхностей; сохранность формы и осуществляют в соответствии с таблицами дефектации технических условий или требований на ремонт машин. Процесс дефектации в значительной мере определяет качество восстановленных деталей. Далее используется универсальный и специальный измерительный инструмент. Определяют геометрические параметры детали. Для обнаружения скрытых дефектов, проверки на герметичность, упругость, контроля взаимного положения деталей используют специальные приборы и приспособления. В нашем случае используется магнитный дефектоскоп МР – 50n.

Третьей основной частью технологического процесса восстановления двигателей является сам процесс восстановления.

Восстановление работоспособности детали является первейшей задачей ремонтного производства. Для восстановления деталей машин применяются разнообразные способы, приемы и методы, суть которых заключается в одном – обеспечение качественного восстановления ремонтируемой детали, что позволит продлить срок ее службы, а значит сэкономить материалы и энергию.

Апогеем всех процессов восстановления деталей машин является контроль качества восстановления деталей. Качество восстановления детали оценивают степенью соответствия полученных физико-механических свойств и геометрических параметров, заданным техническими условиями на восстановление детали и ремонтным чертежом аналогичным свойствам и параметрам.

Наиболее перспективным методом восстановления коленчатого вала считается метод газопламенного напыления, а наиболее распространенным – шлифование до ремонтного размера. Перед ремонтом коленчатый вал разбирают и промывают в моечной машине. Особенно тщательно следует промывать масляные каналы и полости для центробежной очистки масла. Для очистки деталей применяется моечная машина марки ОМ – 5282,

которая позволяет проводить струйную очистку. В качестве моющей жидкости применяется средство моющее МС–37. Очистка деталей осуществляется в течение 15–20 минут при температуре 70 ± 5^0С.

Дефектование начинают с визуального осмотра вала. Затем определяют его прогиб. Причем во избежание ошибок и неточностей прогиб следует проверять по торцевому биению фланца крепления маховика, которое допускается не более 0,05 мм. При большем биении валы подвергаются специальной проверке местным наклепом.

Основной операцией ремонта коленчатых валов является шлифование коренных и шатунных шеек на ремонтные размеры, для которых установлено различное количество ремонтных размеров в зависимости от марки двигателя с диапазоном через 0,25 мм.

Шлифуют шейки коленчатого вала на шлифовальных станках с необходимым набором приспособлений, позволяющих как устанавливать, так и проверять установку вала перед шлифованием. Шатунные шейки шлифуют в патронах – центросместителях в которых закрепляют вал. Шлифовку производят шлифовальным кругом, который перед этим балансируют и правят. Овальность и конусность коренных и шатунных шеек коленчатого вала после шлифования не должны превышать 0,015 мм, шероховатость поверхности шеек вала R_a = 0,63мкм. После шлифования шейки полируют на специальных станках и стендах, на шлифовальных и токарных станках с применением соответствующих приспособлений. Полирование осуществляется с помощью пасты ГОИ 20 … 30 или пасты приготовленной из абразивного порошка зернистостью 20 … 30 мкм. Шероховатость полированной поверхности не ниже R_a = 0,32 мкм.

После шлифования и полирования дисбаланс коленчатых валов увеличивается. Поэтому их динамически балансируют на машине БМ– У4 после всех операций. Дисбаланс устраняют наплавкой металла в отверстия, просверленные в противовесах при предыдущей балансировке, или высверливаем новые отверстия (рисунок 1).

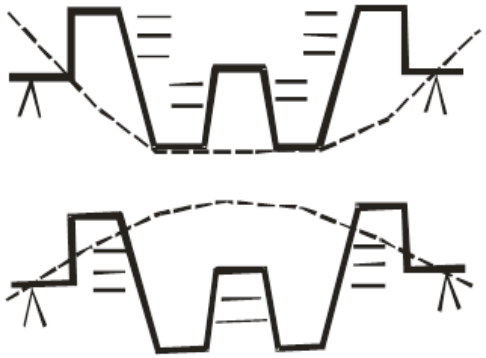


Рисунок 1 – Схема наклепа коленчатого вала

Рассмотренная технология восстановления коленчатого вала является стандартной. Такие технологии называются восстановлением под ремонтный размер. Недостатком их является тот факт, что в процессе восстановления под ремонтный размер, прочность шеек вала уменьшается т.к. шлифуется верхний слой закаленный, и вследствие чего уменьшается и поэтому после очередной шлифовки приходится закаливать шейки токами высокой частоты. Свой срок валы восстанавливают до номинальных размеров путем нанесением на поверхность вала материала, с последующей механической обработкой – шлифовкой, полировкой, закаливанием и балансировкой.

Суть нашей технологии заключается в нанесении, а точнее напылении металла на шейки вала, причем напыление происходит с такой точностью, что после него не нужно протачивать вал на токарных станках и нет необходимости производить закаливание шеек, т.к. напыляемый материал уже имеет нужную прочность. Эта технология называется газопламенным напылением и осуществляется с помощью специальной газопламенной горелки. В качестве газов используются: кислород и ацетилен, а в качестве напыляемого материала различные порошки, которые и помогают достичь нужных требований к качеству напыляемого слоя.

При восстановлении коленчатых валов возникает сложность установки их в центре шлифовального или наплавочного станка. При установке обычными способами не исключена возможность несчастного случая при падении вала, тем более что вес вала составляет 60 кг. Так же не всегда удается зафиксировать вал в горизонтальном положении, что усложняет его установку в станок. Для обеспечения установки коленчатого вала в центре станка предлагается приспособление в виде двойного клещевого захвата (рисунок 2). Приспособление позволяет поднять и установить коленчатый вал в станок с помощью подъемного механизма, причем коленчатый вал находится в горизонтальном положении. Фиксация вала в приспособлении осуществляется за счет его собственного веса, что обеспечивает частичную автоматизацию процессов захвата вала и опускания вала на приспособление.

Т.к. вес вала распределяется на клещевые захваты поровну, для удобства расчета исследую только один клещевой захват.

$$G_1 \approx G_2; \qquad g_1 \approx g_2 \tag{1}$$

где G_1 – усилие приложенное для подъема вала;

G_2 – вес вала.

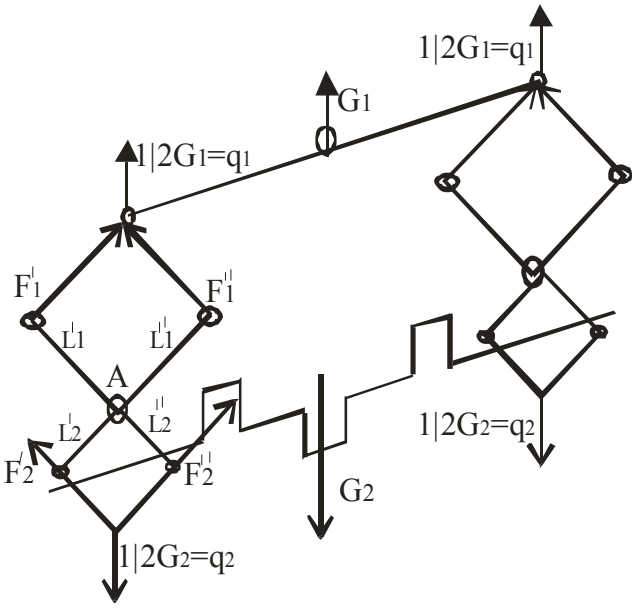


Рисунок 2 – Схема клещевого захвата

Раскладываем g_1 на две составляющие F'_1 и F''_1, также раскладываем g_2 на F'_2 и F''_2. Силы F'_1 и F''_1 стремятся сжать захват, а силы F'_2 и F''_2 наоборот – разжать. В точке А возникают моменты:

$$M_{1A} = F'_1 \cdot l'_1 = F''_1 \cdot l''_1 \qquad (2)$$

и

$$M_{2A} = F'_2 \cdot l'_2 = F''_2 \cdot l''_2 \qquad (3)$$

Силы F'_1, F''_1, F'_2, F''_2 равны между собой. Для надежного захвата должно выполнятся условие: $M_{1A} > M_{2A}$, для этого необходимо чтобы плечи $l'_1 > l'_2$ и $l''_1 > l''$.

Захватное приспособление предлагается сделать из стальной полосы сечения 20 × 6 мм ГОСТ 103–76. Шарнирные соединения представляют собой просверленные отверстия в стальной полосе и скрепленные болтом М12×35 ГОСТ 7798–70. Проверка шарнирных соединений.

Болт в шарнирном соединении поставлен без зазора и работает на срез и смятие. Рассчитываем работу болта на срез:

$$(\pi\, d^2 / 4) \times (\tau_{ср}) \geq G, \qquad (4)$$

где G – сила действующая поперек болта, равна половине веса вала, G = 300 Н;
d–диаметр болта, d=12 мм; $\tau_{ср}$–допускаемое напряжение на срез, $\tau_{ср}$=700 кгс/см^2

$$(3{,}14 \cdot 1{,}2^2 / 4) \times 700 = 791\text{Н} > 300\ \text{Н}.$$

Условие выполняется.

Рассчитываем болт на смятие: $d^* h^* [\, \delta_{см}\,] \geq G$,

где h – высота участка смятия; h = 0,6 см

$[\, \delta_{см}\,]$ –допускаемое напряжение на смятие: $[\, \delta_{см}\,]$ = 1750 кгс/см^2

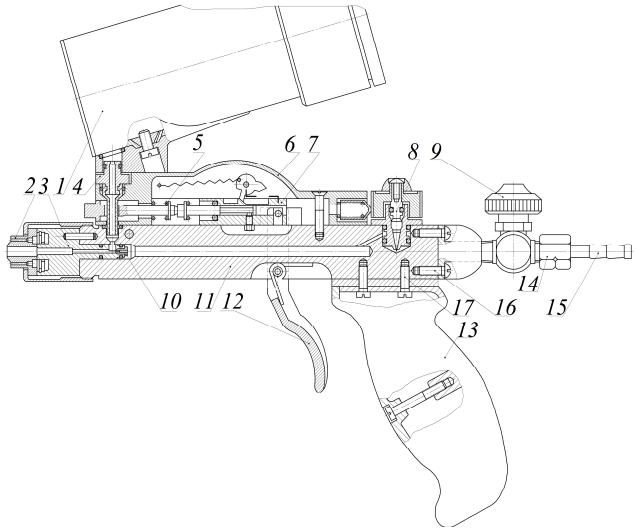
$$1{,}2 \times 0{,}6 \times 1750 = 1260\ \text{Н} > 300\text{Н}.$$ Условие выполняется.

При восстановлении газопламенным напылением применяют смесительную установку – газопламенный пистолет. Пистолет для газопламенного напыления предназначен для нанесения порошковых материалов на поверхности с целью восстановления и упрочнения деталей типа тел вращения, а так же фигурных и плоских поверхностей в условиях специализированных ремонтных предприятий.

Устройство и работа установки. Установка (пистолет) предназначена для нанесения износостойких порошковых материалов на детали типа «вал» (в том числе коленчатых валов) автотракторных двигателей на специализированных ремонтных предприятиях. Пистолет состоит из следующих основных частей:

– накопитель с бочкой для порошка;
– клапанная коробка;
– дозатор.

Клапанная коробка устанавливается на ствольной коробке, к концу которой крепится вентильный блок (рисунок 3). Кроме того, в ствольной коробке установлен сифон, предназначенный для смешивания ацетилена и кислорода. Регулирование скорости передачи порошка осуществляется изменением расхода кислорода, происходящего через клапан ствольной коробки и сифон. Отсекатель регулирующий подачу порошка посредством храпового механизма фиксируется в двух положениях. Перемещение отсекателя производится пусковым крючком. На торце ствольной коробки устанавливается вентильный блок с вентилями для регулирования подачи ацетилена и кислорода, маховики которого окрашены соответственно в белый и голубой цвет. Горючая смесь истекает через мундштук, разбивая пламя на ряд факелов, расположенных по окружности. Вентильный блок заканчивается двумя никелями, на которые надеваются шланги для подачи горючих газов.



1 – бачок,
2 – мундштук
3 – камера смесительная,
4 – дозатор,
5 – пружина,
6 – крышка,
7 – ползун,
8 – регулятор,
9 – вентиль,
10 – инжектор, *11* – ствол, *12* – курок,
13 – ручка,
14 – гайка накидная,
15 – штуцер,
16, 17 – крепежный винт

Рисунок 3 – Установка для наплавки порошка (пистолет)

Напыляемый порошок из бочка под действием силы тяжести и разряжения, создаваемого в центральном канале сифона, протекающим по нему потоком газа, поступает в этот канал и энергией газа через отверстие в мундштуке поступает в ацетиленокислородное пламя. Попав в зону горения, частицы порошка расплавливаются, приобретая тестообразное состояние, и энергией газа переносятся на поверхность напыляемой детали. Используемые газы ацетилен и кислород, подводятся от источников питания к пистолету резиновыми рукавами.

Предложенное приспособление для установки коленчатого вала в центре станка, позволяет ускорить работу персонала участка по восстановлению коленчатых валов. Данная технология газопламенного напыления, отличается от используемых в настоящее время, большей эффективностью восстановления шеек коленчатых валов, позволяющая увеличить срок службы вала примерно в 2 раза, что неотъемлемо сказывается на работоспособности двигателя в целом. Еще одним плюсом предлагаемой технологии является тот факт, что производимое по ней восстановление производится до номинального размера, а себестоимость восстановления ниже, чем себестоимость восстановления аналогичного вала другими технологическими процессами.

Список использованной литературы

1. Надёжность и ремонт машин / В.В. Курчаткин [и др.]. – М. : Колос, 2000. – 775 с.
2. Тойгамбаев, С.К. Анализ износа деталей транспортных и технологических машин : методические указания / С.К.Тойгамбаев, А.П.Шнырёв А.П. – М. МГУП. 2005–27 с.
3. Хасуй, А. Наплавка и напыление / А. Хасуй, О. Моригаки. – М.: Машиностроение. –1985, – 240 с.
4. Свищев, В.И. Восстановление коленчатых валов тракторных дизелей детонационным напылением в условиях сельскохозяйственных ремонтных предприятий / В.И.Свищев. – М.: МИИСП, 1985. – 237 с.
5. Потапов, Г.К. Интенсификация электротехнологических процессов формирования износостойких покрытий из порошковых твердых сплавов при восстановлении и упрочнении деталей с/х техники в условиях ремонтных предприятий ГОСАГРОПРОМА / Г.К. Потапов. – М.: МИИСП, 1988. – 325 с.
6. Тойгамбаев, С.К. Применение инструментальных материалов при резании металлов. учеб, пособие для вузов / С. К. Тойгамбаев – М.: МГУП, 2007. – 205 с.

УДК 542.8:637.07

Подорожняя И.В.,
Центр испытаний и сертификации ТООТ, г. Минск, Республика Беларусь
Ветохин С.С., кандидат физико-математических наук, доцент
Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Республика Беларусь

АНАЛИЗ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ, ПРОИЗВЕДЕННЫХ ПО ТЕРМОСТАТНОЙ И РЕЗЕРВУАРНОЙ ТЕХНОЛОГИЯМ, ЭКСПРЕСС-МЕТОДАМИ

В промышленности используются два способа производства кисломолочных продуктов: резервуарный и термостатный. При резервуарном методе производства сгусток продукта формируется в больших промышленных емкостях (резервуарах), в которых происходит перемешивание продукта, из-за чего сгусток разрушается, и консистенция продукта становится жидкой. Суть термостатного способа производства в том, что кисломолочный продукт зреет непосредственно в упаковке, заполняющейся сгустком готового продукта равномерно. Поэтому термостатные кисломолочные продукты имеют густую консистенцию и нежный вкус.

Изучение физико-химических параметров кисломолочного продукта ограничивается, как правило, только показателями, предусмотренными требованиями стандартов на данный вид продукции. Результаты исследований по этим параметрам готового и поступившего в розничную торговую сеть биохимически обработанного молока дают лишь приблизительную картину качества, поэтому нами был взят другой набор характеристик.

В качестве объектов исследования были выбраны ряженка, ряженка термостатная, простокваша «Мечниковская» и простокваша «Мечниковская» термостатная. Все продукты были произведены белорусскими предприятиями. Образцы закупались в потребительской таре в розничной торговой сети г. Минска.

Температуру замерзания молочных продуктов определяли криоскопическим методом на миллиосмометре-криоскопе термоэлектрическом МТ-5-01 (С.-Пб.). Удельную электропроводность, измеряли настольным кондуктометром HI 2300 (HANNA Instruments, ФРГ) с автоматической температурной компенсацией (25°С). Анализ доли свободной воды вели методом точки росы на охлаждаемом зеркале путем измерения показателя «активность воды» (A_w) на приборе Roremeter RM–10 фирмы NAGY Messsysteme GmbH. Активную кислотность молочных продуктов определяли pH-метром HI 221 (HANNA Instruments) с автоматической температурной компенсацией (25°С) или pH-метром милливольтметром pH-150M (РБ) с автоматической термокомпенсацией, а титруемую кислотность – по ГОСТ 3624. Измерения влажности и содержания сухого вещества образцов проводись ускоренным методом на влагомере Radwag (Польша) с использованием высушенной фильтровальной бумаги. Применяли стандартный профиль сушки при температуре 125°С с автоматическим выключением при падении скорости потери массы ниже 1 мг за 120 с. Массовую долю сухого обезжиренного вещества (СОМО) рассчитывали как разность между массовой долей сухого вещества и массовой долей жира, указанного на потребительской таре продукта.

В таблицах 1 и 2 представлены результаты экспериментальных исследований физико–химических показателей ряженки и простокваши.

Из приведенных в таблице 1 данных видно, что средняя температура замерзания ряженки, производимой одним изготовителем двумя способами, одинакова и незначительно ниже, чем у остальных производителей. Титруемая кислотность термостатного продукта ниже, а активная кислотность – выше. Термостатная ряженка обладала наименьшей концентрацией носителей тока. Измеренные значения влажности, количества свободной воды и СОМО изменялись от образца к образцу незначительно, и связь между ними не прослеживалась.

Разброс измеренных показателей приведен на рисунке 1.

Термостатный продукт обладал значительно более низкой титруемой и активной кислотностями, чем резервуарный, большими значениями удельной электропроводности.

Таблица 1 – Средние значения некоторых физико-химических показателей ряженки по производителям

Показатель	Продукт		
	Ряженка по всем производителям	Ряженка термостатная	Ряженка резервуарная
Температура замерзания, °С	–0,680±0,009	–0,686±0,009	–0,686±0,009
Титруемая кислотность, °Т	90,3±2,6	86,5±4,1	94,4±2,1
Удельная электропроводность, мСм/см	6,60±0,11	6,48±0,21	6,85±0,07
pH	4,32±0,06	4,38±0,08	4,20±0,06
A_W	0,992±0,020	0,99±0,020	0,997±0,021
Влажность, %	88,68±0,34	89,22±0,29	88,88±0,11
СОМО, %	8,21±0,32	7,98±0,09	7,92±0,10

Таблица 2 – Средние значения некоторых физико–химических показателей простокваши «Мечниковской» по производителям

Показатель	Продукт		
	Простокваша по всем производителям	Простокваша термостатная	Простокваша резервуарная
Температура замерзания, °С	–0,684±0,015	–0,706±0,008	–0,687±0,015
Титруемая кислотность, °Т	87,5±6,5	106,8±10,7	89,2±6,9
Удельная электропроводность, мСм/см	6,33±0,11	6,58±0,10	6,35±0,12
pH	4,32±0,10	3,81±0,11	4,31±0,11
A_W	0,986±0,021	0,987±0,024	0,986±0,021
Влажность, %	88,17±0,22	88,44±0,69	88,04±0,17
СОМО, %	8,30±0,35	8,36±0,02	8,04±0,16

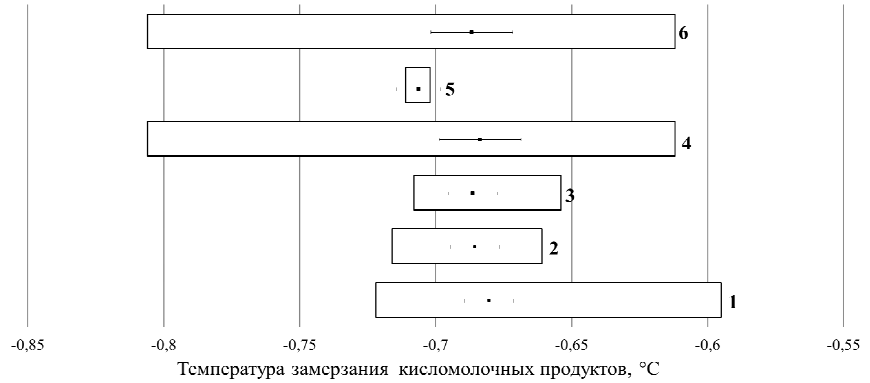


Рисунок 1 – Диапазоны значений температуры замерзания ряженки и простокваши «Мечниковской»

1 – ряженка всех производителей; 2 – ряженка термостатная одного производителя; 3 – ряженка того же производителя; 4 – простокваша «Мечниковская» всех производителей; 5 – простокваша «Мечниковская» термостатная одного производителя; 6 – простокваша «Мечниковская» того же производителя

СОМО и доля свободной влаги у всех исследованных образцов простокваши «Мечниковской» были достаточно близкими. Влажность термостатной простокваши была незначительно выше, чем резервуарной.

Разброс полученных значений титруемой кислотности ряженки составлял от 89,0ºТ до 99,0ºТ для резервуарного способа производства и от 72,0ºТ до 97,5ºТ – для термостатного, а максимальное значение кислотности среди всех образцов ряженки разных производителей составило 104,0ºТ. Интервал значений активной кислотности во всех случаях был близким – составил более 4,14 и не превышал 4,67. Значения удельной электропроводности резервуарной ряженки находились в узком диапазоне – от 6,81 мСм/см до 6,95 мСм/см, а разброс количества токопроводящих ионов при термостатном способе изготовления продукта был несколько больше по сравнению со всеми исследованными образцами разных производителей: от 5,28 мСм/см до 6,86 мСм/см.

Значения показателя «активность воды» исследованных продуктов были близки друг к другу: минимальное значение составило 0,974. Влажность термостатной ряженки находилась в узком интервале значений: от 87,73% до 89,86%, а резервуарного способа изготовления того же производителя – в среднем на один процент была меньше. В целом были получены значения влажности от 84,48% до 90,06%. Подобная закономерность наблюдалась и в случае определения СОМО: для термостатного продукта значения находились в диапазоне от 7,64% до 8,34%, резервуарного – от 7,66% до 8,17%, по всем производителям резервуарной ряженки – от 7,44% до 13,02%.

Значения титруемой кислотности резервуарной простокваши «Мечниковской» находились в широком диапазоне от 65,5ºТ до 122,0ºТ, а термостатной – от 97,0ºТ до 117,0ºТ. Активная кислотность термостатного продукта также была меньше, чем резервуарного и составила от 3,69 до 3,93.

Интервал значений удельной электропроводности термостатного способа производства простокваши был узким – от 6,49 мСм/см до 6,67 мСМ/см, чем для резервуарного, который составил от 5,90 мСм/см до 6,74 мСм/см.

Доля свободной влаги в термостатном продукте была немного выше и начиналась от 0,969, а резервуарного – от 0,949. При этом разброс значений влажности простокваши двух способов производства был незначительным и составил от 87,47% до 89,04%. Интервал разброса полученных значений СОМО по двум производителям резервуарной простокваши составил от 7,28% до 10,37% при значениях СОМО термостатного кисломолочного продукта в узком интервале: от 8,34% до 8,37%.

Таким образом, отдельные рассмотренные нами экспресс–методы анализа кисломолочных продуктов могут эффективно использоваться в молочной промышленности для оперативного контроля технологического процесса производства данных продуктов, в том числе, степени его готовности.

УДК 339.1:663.05

Акмен В.А., кандидат технических наук, доцент,
Сорокина С.В., кандидат технических наук, доцент, Степанко В.В.
Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина

АНАЛИЗ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ КРАСИТЕЛЕЙ

Самой главной качественной характеристикой продуктов питания, оцениваемой потребителями, являются их органолептические показатели – вкус, цвет и аромат. Причем цвет – это самый первый качественный показатель, на какой потребитель обращает свое внимание при выборе товара. Цвет – важная органолептическая характеристика пищевых продуктов, которая не только обеспечивает их внешнюю привлекательность, но и влияет на вкусовое восприятие еды, аппетит и пищеварение. Исходя из этого, актуальным заданием является удачный подбор таких компонентов как красители, которые придадут товару оттенок (цветовую гамму)

позитивный с точки зрения оценки потребителей. Целью работы было изучение истории и путей регулирования применения красителей.

Пищевые красители использовали еще в древние времена для улучшения внешнего вида пищевых продуктов. Красители везли в Грецию из Индии, где их добывали из растения рода Indigofera (индиго). Естественные красители были известны еще за 3000 лет до н.э. В Европе и в России индиго получали из растений вида Isatis tinctoria. Яркий и крепкий цвет тканей, окрашенных индиго, обеспечивал этому красителю большую ценность. Один из самых давних красителей – пурпур, который еще в X ст. до н.э. финикийцы получали из улиток багрянок (murex brandalis). Пурпур на протяжении нескольких веков был самым ценным из всех красителей.

Толчком к развитию химии красителей послужило открытие М.М. Зининым в 1842 г. реакции восстановления ароматических нитросоединений:

$$C_6H_5NO_2 + 6HC_6H_5NH_2 + 2H_2O$$

Ученый таким способом получил анилин и некоторые другие аминопроизводные ароматических соединений, что в дальнейшем стало основой создания новой отрасли химической промышленности – анилинокрасительной. Первый синтетический краситель был получен в 1855 г. в Польше профессором Я. Натансоном, позднее в России, при нагревании анилина с дихлорэтаном был получен ярко–красный краситель, названный фуксином. В 1868 г. К. Гребе и К.Т. Либерман синтезировали ализарин из антрацена через бромирование антрахинона и сплавки бромида с поташом. Ранее краситель получали из корня марены. Потом были синтезированы эозин и другие фталиевые красители (А. Байер и Г. Карий). В наши дни насчитывается более 15 000 красителей самых разных оттенков, которые принадлежат к разным классам соединений.

Исследования показали, что пищевые красители разделяются на съедобные красители, стабилизаторы цвета, поверхностные красители и красители для несъедобных оболочек. Технология производства большинства пищевых продуктов предусматривает коррекцию их цвета с помощью красящих компонентов, которые могут быть синтетическими, натуральными или идентичными натуральным. Эти ингредиенты являются сложными органическими соединениями, и они далеко не всегда биологически и функционально нейтральные. Большинство красителей являются импортной продукцией.

В процессе обработки или хранения пищевые продукты обычно теряют свою естественную окраску, поэтому для возобновления потерянного цвета используют пищевые красители. Так же красители применимы для придания цвета бесцветным продуктам, например, безалкогольным напиткам, мороженному, кондитерским изделиям, что способствует приданию привлекательного вида и цветового многообразия.

Отличительная особенность красителя – способность пропитывать окрашиваемый материал, еду и давать цвет по всему его объему, потому ряд производителей применяют красители для придания продуктам более интенсивной окраски, по сравнению с природной, аппетитного вида и цветового многообразия. В составе пищевых продуктов на присутствие красителей указывает маркировка Е100…Е182. Однако надо отметить, что в этот перечень входят как синтетические, так и натуральные красители.

Исследования показали, что чаще всего опасные синтетические красители содержатся в таких продуктах: различные сосательные и жевательные конфеты, желейные конфеты, жевательные резинки дешевого сегмента, которые имеют разноцветную окраску; ярко окрашенные сладкие напитки (особенно зеленого и красного цвета); торты и пирожные с кремами ярких цветов; сухие смеси для приготовления желе и киселей; кондитерские изделия с цветной начинкой; так называемые цукаты похожие на сухофрукты продукты ярких цветов; кондитерские изделия и конфеты от мелких производителей.

Соответствующие органы контроля за качеством пищевых продуктов каждой страны могут позволять или запрещать использование тех или других красителей.

Европейская тенденция последних десятилетий заключается в отказе от искусственных красителей в интересах натуральных красителей, которые являются естественными компонентами еды. Это связано с тем, что в соответствии с законодательными нормами Европейского Союза (ЕС) определяющим, при производстве продуктов питания, являются нормы установленные здравоохранением, потому основным требованием к пищевым красителям является их безвредность в применяемых дозах. Таким образом, можно сделать вывод о том, что сегодня проблема экспертизы красителей и др. добавок уже вышла за рамки интересов отдельных лабораторий научных организаций и даже государств. Теперь она находится в центре внимания международных организаций ВООЗ, ФАО, ЮНЕП, ISO и др.

В Украине перечень разрешенных пищевых добавок, включительно с пищевыми красителями, был определён постановлением Кабинета Министров Украины «Об утверждении перечня пищевых добавок, разрешенных для использования в пищевых продуктах» [1] ещё в январе 1999 г., а использование пищевых добавок, к которым принадлежат красители, регулируется Законом «О безопасности и качестве пищевых продуктов», принятым в 1997 г. В июле 2014 года этот закон был редактирован с введением изменений, более жёстко регламентирующих качество сырья и продукции, и с 1 января 2015 г. вступил в действие [2]. Контроль над производством и применением пищевых добавок возложен и на Государственную службу по вопросам безопасности пищевых продуктов и защиты потребителей, которая была образована в соответствии с постановлением. Кабинета Министров Украины в 2014 г. и Министерства охраны здоровья Украины.

Контроль за регламентированным использованием пищевых добавок в продуктах питания, в настоящее время, осуществляет также ряд общественных организаций и лабораторий, в частности Научно-исследовательский центр

независимых потребительских экспертиз – «Тест». Особо недопустимой является маскировка с помощью красителей недоброкачественного сырья и нарушений технологических режимов, которые приводят к порче продуктов.

Однако к настоящему времени Выборочные проверки, предусмотренные действующими механизмами контроля, ещё не позволяют полно гарантировать надлежащее соблюдение утвержденных стандартов производства и полное исключение ситуации, при которой производители используют неразрешенные пищевые красители. В Украине продолжаются работы законодательных органов и научных учреждений по созданию эффективного и действенного контроля за производством и использованием пищевых добавок. В результате работы учёных разработаны методики контроля, которые регламентируют методы идентификации и определения массовой доли синтетических красителей для предотвращения выпуска фальсифицированных и опасных для здоровья потребителя пищевых продуктов которые легли в основу национальных стандартов ДСТУ 52470–2005 «Продукты пищевые. Методы идентификации и определения массовой доли синтетических красителей в алкогольной продукции», ДСТУ 52671–2006 «Продукты пищевые. Методы идентификации и определения массовой доли синтетических красителей в карамели» и других законов гарантирующих безопасность продукции.

Проблема безопасности использования синтетических красителей должна изучаться и не оставаться без внимания государственных органов и потому, что она касается наиболее уязвимой группы – детей, поскольку именно для привлечения внимания ребёнка производитель придаёт пищевым продуктам красочные оттенки. Потому родителям нужно рекомендовать более внимательно относиться к наименованию производителей и не покупать продукцию тех стран, где существует несовершенная законодательная регуляция и контроль в сфере использования синтетических красителей, поскольку единственный способ оградиться от пищевых добавок, которые могут нанести вред здоровью и оказать токсичное и канцерогенное влияние, – это покупать продукты лишь проверенных торговых марок с хорошей репутацией и осуществлять покупки в легальных торговых сетях.

Таким образом, проведенная работа позволяет говорить о том, что в Украине восстанавливается государственное регулирование и контроль качества продуктов, поэтому есть все основания говорить о том, что запланированная на ближайшие годы гармонизация со стандартами ЕС будет побуждать украинских производителей к соответствию европейским стандартам и будет способствовать полному отказу от пищевых красителей, которые вызывают подозрения относительно их беспечности.

Список использованной литературы

1. Постановление Кабинета Министров Украины от 4 января 1999 г. №12 «Про затвердження переліку харчових добавок, дозволених для використання у харчових продуктах» визначає перелік дозволених харчових добавок, включно з харчовими барвниками.
2. Закон Украины «Про безпечність та якість харчових продуктів» с изменениями принятыми в июле 2014 г., принят к исполнению с 1 января 2015 г. – Электронный ресурс : <http://zakon3.rada. gov.ua/laws/show/67–19>.

УДК 631.15

Буторин С.Н., кандидат экономических наук
Производственная организация «Среднерусская пчела», Российская Федерация

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ В АПК НА ОСНОВЕ ОРГАНИЗАЦИОННОГО, МОТИВАЦИОННОГО И ИНФОРМАТИЗАЦИОННОГО МЕХАНИЗМОВ

Управление качеством сельскохозяйственной продукции в агропромышленном комплексе предполагает наличие в системе управления совокупности механизмов, посредством которых осуществляется организация, мотивация, планирование и контроль для формулирования и достижения данного вида деятельности согласно ставшему классическим определению управления [3, с.38].

Учитывая высокую значимость процессов информатизации при переходе к шестому технологическому укладу [1], в том числе и в АПК, который существенно сказывается и на повышении качества сельхозпродукции, мы предлагаем модернизировать систему управления качеством в АПК посредством применения совокупности организационного, мотивационного и информатизационного механизмов (рисунок 1).

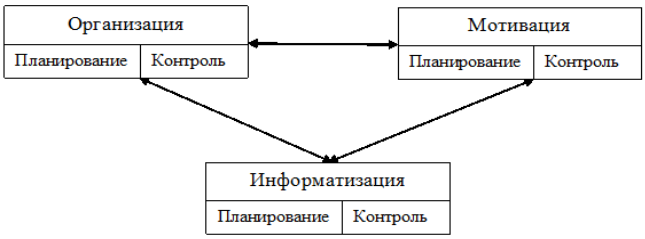


Рисунок 1 – Совокупность организационного, мотивационного и информатизационного механизмов управления качеством в АПК

Содержанием этих механизмов управления качеством в АПК являются соответственно: организационное, мотивационное и информатизационное управление факторными воздействиями. Под механизмами управления понимаются составные, наиболее активные части системы управления, которые обеспечивают управленческое воздействие на факторы, состояние и воздействие которых определяет результат деятельности управляемого объекта.

Назначение организационного механизма управления качеством в АПК – согласование во времени всех проистекающих в управлении качеством событий и процессов, при этом реализуются системный, процессный и проектный подходы. Организационный механизм нацелен на упорядочение преобразований факторных воздействий в управлении качеством в АПК для получения требуемых результатов, обозначенных в прогнозах, стратегических планах в отношении качества сельскохозяйственной продукции. Организационное управление качеством в АПК опирается на мотивацию и информатизацию сотрудников и коллективов (предприятий, групп предприятий, органов власти). Эффективность организационного механизма управления качеством в АПК оценивается по результатам и эффективности его фактического воздействия. По результатам и эффективности фактического воздействия вносятся корректировки в прогноз развития, стратегические планы и программы (в т.ч. производственные). Методически организационный механизм опирается на методы организационного регламентирования, организационного нормирования и организационно-методического инструктирования.

Назначение мотивационного механизма управления качеством в АПК – исполнение функции поощрения и стимулирования в отношении реализации функций организационного и информатизационного механизмов по достижению прогнозируемых, стратегически планируемых и программируемых результатов деятельности в управлении качеством в АПК. Мотивационный механизм осуществляет при взаимодействии с организационным и информатизационным механизмами упорядоченные преобразования факторных воздействий в области мотивации и стимулирования в разрезе социальных, экономических, экологических, институциональных и технологических факторов как внутреннего, так и внешнего действия, относящихся к управлению качеством в АПК. В мотивационном механизме принято выделять подмеханизмы мотивационного обеспечения высококачественного производительного труда, развития производства, предпринимательства и хозяйствования, что не противоречит их применению на корпоративном, муниципальном и государственном уровнях и содействует интенсификации инноваций в управлении качеством сельхозпродукции. Данный подход расширен нами по перечисленным группам факторов устойчивого развития.

Рассматривая систему управления качеством сельхозпродукции, следует говорить о мотивации не только работника, но и о мотивации агропредприятия/агрохолдинга, агрокластера/агроагломерации – АПК в целом. То есть, мотивационным механизмом осуществляется взаимодействие потребностей, интересов, ценностных ориентации и мотивов, в результате которого происходит их преобразование в цель работника, предприятия, групп предприятий и АПК в целом, относящихся к сфере управления качеством сельхозпродукции. Методически мотивационный механизм опирается на методы мотивационного регламентирования, мотивационного нормирования, мотивационно-методического инструктирования.

Назначение информатизационного механизма управления качеством в АПК – обеспечение в достаточном объеме достоверной информацией организационного и мотивационного механизмов с ее обработкой, соответствующей целям и задачам управления качеством в АПК. Термин «информатизация» понимается как процесс, который в настоящее время охватывает все сферы общества и направлен на создание лучших условий для удовлетворения информационных потребностей всех видов организации и людей. Информатизационный механизм обрабатывает информацию как производственно-технического назначения для управления технологическими процессами, так и информацию, связанную с управлением коллективом предприятия (коллективами АПК, органов власти). В рамках информатизационного механизма информация является предметом, средством и продуктом управленческого труда. Информатизационным механизмом в данном случае обрабатывается информация в социальном, экономическом, экологическом, институциональном и технологическом разрезе, относящаяся к управлению качеством в АПК. Наиболее важным аспектом работы информатизационного механизма является математическая обработка данных для балансировки социальных, экономических, экологических, институциональных и технологических показателей (технология сбалансированных показателей BSC/ССП [4,5]) с формированием соответствующей ситуации базы знаний для обеспечения принятия адекватных управленческих решений, направленных на достижение прогнозируемых, планируемых и программируемых целей и задач предприятия и АПК в целом в отношении качества сельхозпродукции. Одной из ключевых задач информатизационного механизма является обеспечение данными и обработка информации для оценки регулирующего и фактического воздействия системы управления качеством в АПК в отношении выпускаемой сельхозпродукции. Методически информатизационный механизм опирается на методы информатизационного регламентирования, информатизационного нормирования, информатизационно-методического инструктирования.

Как управленческие механизмы, организационный, мотивационный и информатизационный механизмы управления качеством в АПК имеют общую структуру, но отличаются по содержанию, что было показано выше.

На рисунке 2 представлена обобщенная структура организационного, мотивационного и информатизационного механизмов управления качеством АПК, в основу которой положена доработанная нами структура интеллектуальной системы управления [2, с.9].

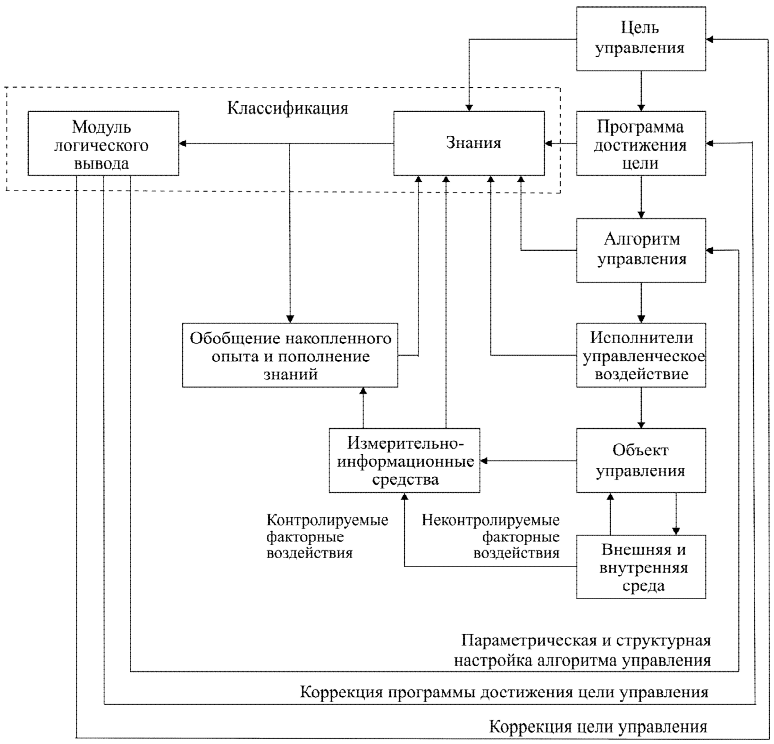


Рисунок 2 – Обобщенная структура организационного, мотивационного и информатизационного механизмов управления качеством в АПК

Таким образом, управление качеством в АПК на основе организационного, мотивационного и информатизационного механизмов представляет собой сложную категорию, которая включает в себя цели, критерии и факторы управления качеством сельхозпродукции, методы управленческого воздействия на действующие в отношении объекта управления факторы, материальные, финансовые и информационные ресурсы управления, организационный, мотивационный и информатизационный потенциал, использование которых позволяет реализовать выбранные методы управленческого воздействия на действующие в отношении качества сельхозпродукции факторы, чем обеспечивается достижение поставленных целей.

Список использованной литературы

1. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура. / Пер. с англ. под науч. ред. О. И. Шкаратана. – М.: ГУ ВШЭ, 2000. – 608 с.
2. Макаров И.М., Лохин В.М., Манько С.В., Романов М.П. Искусственный интеллект и интеллектуальные системы. – М.: Наука, 2006. – 333 с.
3. Мескон М.Х., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента / Пер. с англ. – М.: Дело, 1995. – 704 с.; Management. M.H. Mescon, M. Albert, F. Khedouri. – New York, 1988.
4. Каплан Р., Нортон Д. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2003. – 304 с.
5. Разработка сбалансированной системы показателей. Практическое руководство с примерами. / Под ред. А.М. Гершуни, Ю.С. Нефедьевой. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2005. – 128 с.

УДК 632.25: 633.63

Вишневская Л.В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
Кравченко В.С. кандидат сельскохозяйственных наук,
Рогальский С.В., кандидат сельскохозяйственных наук,
Сичкарь А.А., кандидат сельскохозяйственных наук,
Уманский национальный университет садоводства, Украина

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ РАЗНЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ЦЕНТРОВ

В статье приведены результаты испытания зарубежных и отечественных гибридов на разных фонах удобрения с целью установления оптимального сортового состава.

Интенсивные технологии выращивания сахарного сырья успешно работают при использовании сортов и гибридов интенсивного типа, которые способны в полной мере использовать плодородие почвы и максимально проявить свой генетический потенциал. Таким требованиям наиболее соответствуют гибриды сахарной свеклы, созданые на стерильной основе. При этом односемянные андростерильные формы скрещиваются с многосемянными фертильными высокопроизводительными опылителями, которые активно передают это качество потомкам. При этом обеспечивается стопроцентная гибридизация стерильной формы и проявляется эффект гетерозиса [1, 2].

При поддерживающей селекции исходные компоненты гибридов постоянно формируются таким образом, когда элементы производительности накапливаются в компонентах и проявляются на конечном этапе, после их скрещивания, что дает возможность использовать эффект гетерозиса непосредственно на полях производителей сахарного сырья.

Методика исследований. В широком разнообразии гибридов сахарной свеклы производителям сахарного сырья трудно разобраться и выбрать для посева наиболее продуктивные. Помочь в этом должна аграрная наука. С этой целью на опытном поле Уманского национального университете садоводства были проведены испытания. Для сева под урожай 2016 подобрали две группы по восемь наиболее перспективных и распространенных в производстве гибридов отечественной и зарубежной селекции. Учет урожая проводили прямым взвешиванием корнеплодов с опытного поля механизированного подкапывания, а сахаристость определяли методом холодной дигестии на автоматизированной линии «Вэнем».

Результаты исследований. Семена зарубежных гибридов были подвергнуты дражованию. В состав драже входили питательные, биостимулирующие и защитные компоненты. Семенной материал отечественных гибридов был обработан только инсектицидами и фунгицидами для защиты всходов от вредителей и болезней. Более дружно взошли гибриды, обработанные защитно стимулирующими веществами. Они имели более сильный стартовый рост, но уже в период двух пар листочков все посевы выровнялись и видимой разницы не наблюдалось.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что изучаемые гибриды показали широкую изменчивость по производительности в зависимости от происхождения и вида удобрения. Без удобрения средняя урожайность обеих групп гибридов была одинакова – в отечественных 398 ц / га, зарубежных – 396 ц / га. Однако сахаристость первой группы была 14 %, второй 13 %, то есть на 1 % меньше, а по сбору сахара с гектара отечественные гибриды в среднем превышали на 11 % зарубежные.

На фоне внесения удобрений урожайность выросла в обеих групп гибридов, однако у зарубежных гибридов прирост урожайности был на 25–40 ц / га больше, а сахаристость ниже на 0,7–1,2 %. Самые высокие результаты по производительности наблюдали в варианте внесения 13 т навоза + N67P102K54. Средняя урожайность группы отечественных гибридов составила 505 ц / га, иностранных – 55,1 ц / га. Средние показатели по опыта составили: отечественные – урожай 458 ц / га, сахаристость 13 %, сбор сахара 59,5 ц / га; иностранные соответственно – 486 ц / га, 12,4 %, 60,2 ц / га. Несмотря, что урожайность иностранных гибридов была выше на 28 ц / га, разница по сбору сахара была незначительной – всего 0,7 ц / га.

По разному проявили себя отдельные гибриды. Из отечественных наиболее продуктивным оказался Украинский ЧМ 70 Средняя урожайность при из всех видов удобрений составила 483 ц / га, сбор сахара – 69,7 ц / га; Уманский ЧМ 76 – соответственно 471 и 64,5 ц / га; Ялтушковская ЧМ 72 – соответственно 457 и 60,3 ц / га. Среди зарубежных гибридов высокую производительность показали: Лена с урожайностью 516 ц / га, сахаристостью 13,35 и сбором сахара 68,6 ц / га; Ариана с урожайностью 526 ц / га и сахаристостью 11,8 %; Кристелль при урожайности 507 ц / га и сахаристости 11,3 %.

Вывод. На основе проведенных нами исследований рекомендуем максимально использовать гибриды отечественной селекции. Они созданы в Украине и приспособлены к нашим почвенно–климатических условий и обеспечивают высокое производства сахара.

Из зарубежных гибридов можно рекомендовать высевать на небольших площадях гибриды Лена, Ленора и Ариана. Урожай этих гибридов должен собираться в первые сроки и «прямо с колес» перерабатываться без закладки на хранение.

Список использованной литературы

1. Балков И.Я. ЦМС сахарной свеклы // М .: ВО Агропромиздат, 1990. – 239 с.
2. Корниенко А.В., Орлов С.Д. Методы селекции сахарной свеклына гетерозис // М .: ИК «Родник», 1996. – 236 с.

УДК 004.932

Головатая Е.А., Садов, В.С., кандидат технических наук
Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь

ТРЕХМЕРНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ ОБЪЕКТОВ ПО ЦВЕТНЫМ ИЗОБРАЖЕНИЯМ И ВИДЕОРЯДУ АЭРОСЪЕМКИ С БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Беспилотные летательные аппараты (БЛПА) – многоцелевые автономные или удалённо управляемые летательные аппараты, способные выполнять очень широкий спектр задач. В настоящее время наблюдается активное развитие БЛПА в гражданских сферах, благодаря значительно возросшей доступности, внедрению

стандартизированных технологий обмена данными, развитию различных геоинформационных систем (GPS, ГЛОНАСС) и совершенствованию компактных встраиваемых видов гироскопического оборудования.

Одним из значительных и крупных направлений гражданского применения БЛПА является именно сельское хозяйство. Беспилотные летательные аппараты могут использоваться в качестве замены традиционным дорогостоящим видам сельскохозяйственной авиации для распыления пестицидов и удобрений, для проведения гидросеяния, а также для сбора информации посредством аэрофотосъемки.

Возможности беспилотников по аэрофотосъемке могут использоваться в сельском хозяйстве для активного удалённого мониторинга сельскохозяйственных объектов. Автоматизированная обработка изображений результатов аэрофотосъемки может использоваться для следующих задач:

1. Создание электронных карт полей,
2. Поддержка систем точного земледелия,
3. Оценка объема и контроль выполнения работ,
4. Экологический мониторинг,
5. Определение состояния, всхожести и вегетации сельскохозяйственных культур.

Данный список не является полным [1], но даёт представление о широте возможностей применения беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве. Основное преимущество по сравнению с традиционным сельскохозяйственным мониторингом заключается в оперативности получаемых данных. Беспилотный летательный аппарат может осуществлять облёт и сбор информации на больших участках земли за короткие промежутки времени, и представлять наиболее актуальную информацию специалистам удалённо.

Использование аэрофото– и видеосъемки обуславливает необходимость разработки специализированных методов анализа и обработки этих данных. В частности, одной из задач, представляющих большой практический интерес, является задача трехмерной реконструкции поверхности земли и объектов цветных изображений и видеоряда, полученных при помощи БЛПА.

Под трехмерной реконструкцией понимается задача восстановления трехмерных объектов, поверхностей и их форм по некоторому набору исходных данных. Для трехмерной реконструкции по данным видео- и фотосъемки применяются различные алгоритмы трехмерного машинного видения (3D computer vision). Методы трехмерной реконструкции можно классифицировать по виду получаемой трехмерной модели:

- Методы построения карты глубины
- Методы построения частичной трехмерной модели
- Методы построения полной трехмерной модели

Карта глубины для заданного изображения представляет собой одноканальное изображение того же размера, значение каждого пикселя которого имеет смысл расстояния от наблюдателя (камеры) до этого пикселя на исходном изображении.

При реконструкции структуры поверхности земли достаточно, как правило, использования карты глубины совместно с изображением в плоскости, параллельной плоскости земли. Частичные и полные трехмерные модели могут использоваться в случаях, когда необходимо осуществить трехмерную реконструкцию сложного объекта, например, здания. Информация с карты глубины может использоваться как отдельное картографическое изображение – карта рельефа (рисунок 1), а может накладываться на исходное изображение для генерирования более сложной трехмерной модели.

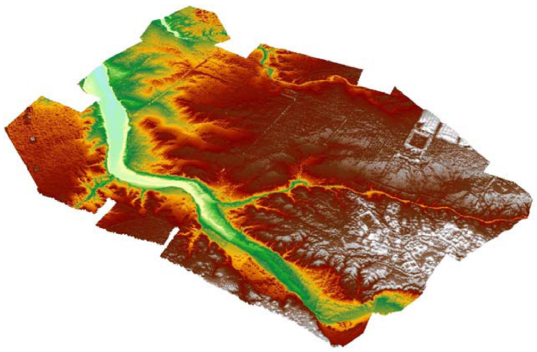


Рисунок 1 – Пример карты рельефа области, полученный с использованием карты глубины по данным аэрофотосъемки [2]

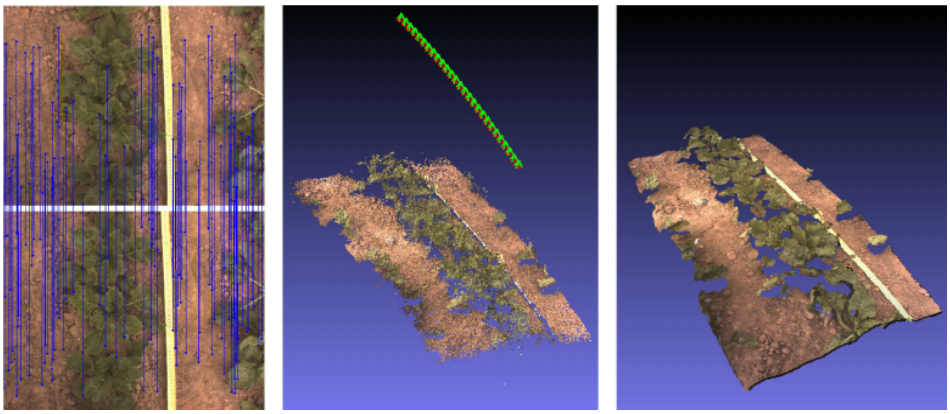
При использовании беспилотных летательных аппаратов чаще всего используются методы стереовидения, определения структуры по смещению и определения структуры по движению.

Метод стереовидения требует наличия специальной стереокамеры (по сути, пары камер), установленной на БЛПА. Стереокамера использует информацию об оптических параметрах каждой камеры и расстояния между ними для решения задачи триангуляции. По двум полученным изображениям осуществляется поиск одинаковых точек (одних и тех же маркеров на одном и том же объекте с разных ракурсов), и по смещению между ними определяется расстояние до объекта. Основные преимущества – достаточно высокая точность получаемой модели, так как, как правило, известны все параметры оптической системы. К недостаткам можно отнести невысокую распространённость и сложность оборудования (стереокамеры), значительную вычислительную

сложность и большую зависимость диапазона различаемой глубины от расстояния до объекта (для реконструкции требуется находиться достаточно близко к объекту, на удалении порядка 4–5 средних фокусных расстояний оба изображения стереопары уже почти не отличаются).

Метод определения структуры по смещению, по сути, работает точно так же, как и метод стереовидения – путём обработки пары изображений. Основное отличие состоит в том, что при использовании этого метода оба изображения стереопары снимаются одной и той же камерой, а смещение между точками съемки создаётся искусственно. Например, в БЛПА, съемка производится в 3 шага – съемка первого изображения стереопары, смещение параллельно плоскости земли (на той же высоте) и съемка второго изображения стереопары. С использованием встроенной навигационной системы само смещение между двумя снимками может быть определено очень точно. Дальнейшая обработка осуществляется аналогично методу стереовидения. Этот метод устраняет необходимость использования сложных стереокамер, но, как правило, является менее точным.

Метод определения структуры по движению – наиболее часто используемый метод трехмерной реконструкции данных с аэровидеосъемки. Основу метода составляет эффект параллакса на изображении, который заключается в том, что при параллельном перемещении камеры те объекты на изображении, которые находятся ближе, получают большее смещение. Фактически, это непрерывный аналог метода стереовидения – вместо двух точек смещения анализируется весь путь. По полученному смещению строится облако точек в пространстве, которое затем интерполируется в трехмерную модель (рисунок 2).



а) б) в)

Рисунок 2 – Использование метода определения структуры по движению. а) определение траекторий движения точек, б) построение облака точек в пространстве, зелеными точками обозначены дискретизированные позиции камеры, в) интерполяция и построение трехмерной модели [3]

Полученные трехмерные модели могут использоваться для уточнения карт рельефа местности и проведения более подробного учёта особенностей земельного покрова при планировании сельскохозяйственных мероприятий, например, при использовании различного вида мелиоративных приёмов.

Таким образом, развитие различных видов беспилотных летательных аппаратов обуславливает значительное проникновение таких систем в разнообразные гражданские сферы применения. Развитие аппаратных и программных средств провоцирует значительное снижение стоимости беспилотных систем. Сельское хозяйство – одна из наиболее значительных гражданских сфер применения БЛПА. Беспилотники могут использоваться как для оперативного мониторинга состояния различных видов сельскохозяйственных объектов, оценки объемов и качества выполнения работ и решения многих других задач. Трехмерная реконструкция данных с БЛПА в сельском хозяйстве представляет особый интерес, так как полученные трехмерные модели могут использоваться для создания карт рельефа и точного учёта особенностей земельного покрова. Для проведения такой реконструкции могут использоваться рассмотренные методы стереовидения, определения структуры по смещению и определения структуры по движению.

Список использованной литературы

1. Vázquez-Arellano, M 3-D Imaging Systems for Agricultural Applications — A Review / M. Vázquez-Arellano, H. W. Griepentrog, D. Reiser., D. S. Paraforos // Institute of Agricultural Engineering, University of Hohenheim, Garbenstrasse 9, Stuttgart 70599, Germany, Apr 2016.
2. D'Oleire-Oltmanns, S. Umanned Aerial Vehicle (UAV) for Monitoring Soil Erosion in Morocco / S. d'Oleire-Oltmanns, I. Marzolff., K. D. Peter, J. B. Ries // Remote Sensing № 4 (11), Basel, Switzerland, p. 2290–3416, 2012.
3. Jay, S. In-field crop row phenotyping from 3D modeling performed using Structure from Motion / S. Jay, G. Rabatel, X. Hadoux, D. Moura, N. Gorretta // Computers and Electronics in Agriculture, 110, p. 70–77, 2015.

УДК 658.5

Калинина Г.В., кандидат экономических наук
Институт Академии ФСИН России, г. Рязань
Лучкова И.В.
Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, Российская Федерация

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРАТЕГИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

Потребительские свойства товаров обусловливают его возможности удовлетворять определенные нужды потребителя. В совокупности потребительские свойства составляют качество. К традиционным потребительским характеристикам товаров относятся функциональные, эргономические, эстетические свойства, свойства безопасности. В современных условиях ряд потребителей выдвигает на одно из приоритетных мест экологические свойства товара. Экологически чистым продуктом является продукт, который получен на чистой территории без дополнительного применения минеральных удобрений, пестицидов и других техногенных воздействий.

Традиционно, основными факторами, обеспечивающими увеличение объемов производства зерна, являются увеличение доз внесения минеральных и органических удобрений, использование химических и биологических средств защиты посевов от вредителей, болезней и сорняков и т.п. Однако все эти мероприятия проявляются в ухудшении агроэкологического состояния земель, росте негативного воздействия производства на окружающую природную среду. Отсюда вытекает необходимость согласованного развития производства и природопользования, при котором цели производства – обеспечение потребности человека в продуктах и услугах, и цели природопользования – обеспечение потребностей в природных ресурсах и сохранение благоприятной окружающей среды достигаются гармонично.

Экологическая составляющая потребляемых продуктов способствует формированию нового рынка экологически чистой продовольственной продукции. Компании, выходящие на этот рынок, получают реальные конкурентные преимущества в борьбе за потребителя. Выпуск экологически чистого продукта представляет собой сложный и трудоемкий процесс, который не возможен без специальных знаний и навыков в сфере не только сельскохозяйственного производства, но и экологии.

ООО Агрофирма “Шацкая” специализируется на производстве зерновых, зернобобовых и крупяных культур, их удельный вес в выручке предприятия в исследуемый период возрастает и в 2016 году составил 84,2% из всей продукции. На увеличение объемов производства зерна благотворное влияние оказало увеличение как посевных площадей, так и доз внесения минеральных удобрений. ООО Агрофирма “Шацкая” в 2016 году закупила мукомольное оборудование для организации собственной переработки. Производство зерновых в ООО Агрофирма «Шацкая» в первую очередь способствует поступлению наличных средств от продажи, а также создает необходимую базу для развития отрасли животноводства, становления собственного перерабатывающего производства.

Накопленный опыт производства зерна в ООО Агрофирма «Шацкая» позволяет определить как одно из наиболее перспективных направлений внедрения эко–бизнеса – производство экологически чистого зерна. Исследование перспектив производства экологического продукта зерновых культур необходимо строить на определении причинных связей и закономерностей развития элементов процесса, разложенных в определенной закономерности в пространстве и во времени. Однако данные исследования теряют смысл без учета влияния факторов внешней среды, исследования состояния конкурентного окружения предприятия. Таким образом, для выработки обоснованного управленческого решения требуется четко представлять окружающую среду и внутренний потенциал предприятия. Применение SWOT-анализа – наиболее простой и доступный метод, позволяющий проинтегрировать различные аспекты внешней и внутренней среды.

SWOT-анализ базируется на органическом сочетании анализа внутренних факторов развития (сильных и слабых сторон организации) и внешних факторов, которые характеризуют изменение во внешней среде функционирования предприятия в связи с появлением угроз и новых возможностей развития организации. Исходя из качества соответствия, делается вывод о том, в каком направлении организация должна развивать свой бизнес. SWOT-метод является эффективным средством систематического изучения и оценки потенциала, которым предприятие располагает для реализации ее экологической миссии и соответствующих данной миссии целей.

На основании проведенного анализа можно выделить сильные и слабые стороны в организации производства экологической зерновой продукции в ООО Агрофирма «Шацкая», которые представлены в таблице 1.

Для наиболее успешного развития предприятие должно четко определить стратегию и тактику дальнейшего развития. Если стратегия оторвана от объективных предпосылок и не обеспечена реальными возможностями предприятия, то при ее реализации вероятность неуспеха значительно выше. Поэтому важно провести оценку стратегий в разрезе:

S – O – наступление (развитие сильных сторон с использованием возможностей);
W – O – маневр (преодоление слабостей с использованием возможностей);
S – T – оборона (использование сильных сторон во избежание угроз);
W – T – фортификация (усиление слабых мест во избежание угроз).

Таблице 1 – Сильные и слабые стороны, возможности и угрозы производства экологических зерновых культур в ООО Агрофирма «Шацкая» в матрице SWOT-анализа

Возможности	Сильные стороны
1. расширение ассортимента производимой продукции; 2. удовлетворение повышенных требований клиента к качеству продукции; 3. выход на новые эко-рынки; 4. использование современных информационных технологий в сельскохозяйственном производстве и управлении; 5. государственное субсидирование и возмещение части затрат на производство эко-продукта.	1. увеличение среднегодовой численности работников, занятых в области производства экопродуктов; 2. высокий уровень организации агрономической службы и специалистов; 3. производство в соответствии со стандартами экологического земледелия; 4. высокое качество эко-продукции.
Угрозы	Слабые стороны
1. плохие погодные условия – снижают урожай и качество продукции; 2. ограниченность каналов сбыта продукции; 3. необходимость сертификации производства эко-продуктов; 4. ограниченный объем продаж из-за существенной зависимости от рынка потребителей.	1. рост себестоимости продукции; 2. использование ручного труда на различных этапах производства эко-продукции; 3. высокие цены на экологические продукты; 4. существенная зависимость от рынка потребителей.

Развитие потенциала предприятия как целого может осуществляться только через развитие компонентов его внутренней среды. Сильные стороны хозяйства позволяют ему превосходить конкурентов и обеспечивают дополнительные конкурентные возможности. Слабые стороны отражают отсутствие или недостаток существенных для конкуренции ресурсов, а также условия, ставящие её в неблагоприятное положение. Слабые стороны делают ООО Агрофирма «Шацкая» конкурентно уязвимым при производстве чистых и экологичных зерновых культур (таблица 2).

Таблица 2 – Разработка стратегий при производстве эко-зерна для ООО Агрофирма «Шацкая»

Стратегии вида S–O – силы–возможности	Стратегии вида W–O – слабости–возможности
1. снижение себестоимости за счет возмещения части затрат путем субсидирования; 2. поиск новых каналов сбыта, сделав акцент на качество экологически–чистой продукции.	1. использование современных технологий управления позволит автоматизировать процесс учета и планирования производства продукции; 2. разработка системы мотивации работников для повышения качества выполняемых работ.
Стратегии вида S–T – силы–угрозы	Стратегии вида W–T – слабости–угрозы
1. использование опыта производства зерновой продукции в разработке агротехнологии производства эко-продукции; 2. привлечение и удержание новых покупателей за счет высокого качества экологически чистой продукции.	1. контроль затрат на производство эко-продукции с целью снижения себестоимости; 2. регулярный контроль качества продукции и работ для сертификации эко-продукции.

Данная матрица предоставляет собой структурированное информационное поле, в которое позволяет стратегически ориентироваться и принимать решения. Реализация выявленных стратегий неизбежно приведет ООО Агрофирма «Шацкая» к изменениям. Важно определить те стратегии, которые наибольшим образом будут способствовать получению прибыли и станут основным орудием конкурентной борьбы, ее материальной основой. Большую актуальность имеет также стратегия контроля над затратами. Низкая рентабельность предприятия последних лет, в том числе, вызвана высокой себестоимостью. В таких условиях контроль над затратами – важный фактор не только повышения рентабельности, но и конкурентоспособности предприятия в целом.

Реализация эко–направленности в производстве требует комплексного рассмотрения технологических, экономических, социальных и экологических составляющих, так как производство экологически чистого продукта требует контроля за технологией производства, качеством получаемого продукта, влечет применение ручного труда и требует соответствующего материально вознаграждения. Таким образом, принятие решения о производстве эко-продукта является стратегической задачей функционирования предприятия, ориентированной на долгосрочные цели и удовлетворение нужд потребителя в эко-качестве товара.

Список использованной литературы

1. Калинина, Г.В. Отражение затрат на экологический продукт в интегрированной системе финансового и управленческого учета [Текст] / Г.В. Калинина, Е.Н. Курочкина, И.В. Лучкова // Экономика и

предпринимательство. – 2016.– № 11(ч.4). – С.684–689.
2. Калинина, Г.В., Лучкова, И.В., Курочкина, Е.Н. Экологические аспекты экономической безопасности России [Текст] / Г.В. Калинина, И.В. Лучкова, Е.Н. Курочкина // Сб. : Роль бухгалтерского учета, контроля и аудита в обеспечении экономической безопасности России : Сборник научных трудов. – Москва: «Научный консультант», 2015. – С. 163–184.
3. Калинина, Г.В., Учет факторов, влияющих на качество продукции сельского хозяйства в рамках управленческого учета [Текст] /Г.В.Калинина, И.В. Лучкова // Матеріали міжнародної науково–практичної конференції «Транснаціоналізація економічних систем: тенденції та перспективи розвитку». Миколаїв: Видавничий дім «Гельветика», 2014. – С.287–289.

УДК 658.56

Сухова Ю.С.; Калинина Г.В., кандидат экономических наук
Институт Академии ФСИН России, г. Рязань, Российская Федерация

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ БРАКА КАК СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ

В процессе производственной деятельности любое предприятие заинтересовано в повышении качества своей продукции. На сегодняшний день рынок диктует очень строгие правила: если продукция не соответствует тем или иным требованиям покупателей, то изготовитель ни под каким предлогом не сможет ее реализовать. И несмотря ни на что, на любом производственном предприятии все равно существует вероятность появления брака в процессе производства. Следует отметить, что обнаружить брак может не только производитель, но и сам покупатель.

Брак в производстве включает в себя все те продукты, изделия и полуфабрикаты, которые не соответствуют установленным стандартам или условиям, а так же не могут быть использованы по определенному назначению. К браку нельзя отнести ту продукцию, которая была переведена по качеству из высшего сорта – в низший.

Брак в производстве может классифицироваться по нескольким признакам. Например, по месту обнаружения он может быть внутренним, который выявляется до отправки товара покупателю, и внешним, который обнаруживается потребителем в результате использования или же в процессе сборки товара. Так же можно выделить два основных типа брака в зависимости от характера: исправимый брак, то есть это изделия, детали, а так же полуфабрикаты, которые после некоторых исправления могут использоваться по прямому назначению; неисправимый брак – это брак, исправление которого будут черпать большие затраты, чем на изготовление новой продукции. При этом такую бракованную продукцию нельзя будет использовать по прямому назначению. Для того чтобы избежать такие ситуации на предприятиях образовывают специальные подразделения, которые тщательно проверяют конечный продукт перед отправкой. Как правило, такие подразделения называются служба контроля качества.

Выявленный брак, в обязательном порядке, должен быть документально подтвержден. Выявление внешнего брака сопровождается формированием документа «Акт об установленном расхождении по количеству и качеству при приемке товарно–материальных ценностей» (Унифицированная форма № ТОРГ–2), который является юридическим основанием для предъявления претензии поставщику, отправителю.

Для документального оформления внутреннего брака унифицированной формы не существует, поэтому предприятие осуществляет ее разработку самостоятельно и утверждает в учетной политике предприятия.

В акте о браке должны содержаться следующие реквизиты:

- наименование изделия, который отравлен в брак, и его номенклатурный номер;
- причины брака, подлежит ли он исправлению и кем был допущен;
- количество продукции с браком и ее стоимость.

Акт о браке составляется в трех экземплярах, которые впоследствии передаются:

- бухгалтерии для того, чтобы рассчитать себестоимость брака и определить потери;
- технологической службе, которая занимается нормированием расхода материалов;
- цеху, который допустил брак.

На данном документе ставится отметка склада-получателя (цеха-получателя) о том, что туда поступила продукция с браком. При оценке потерь от брака его стоимость может быть уменьшена на стоимость забракованной продукции по цене ее возможного использования и на суммы, подлежащие взысканию с виновных лиц, допустивших брак.

Чтобы устранить или снизить выпуск бракованной продукции, необходимо определить причины их возникновения. Как правило, существует пять основных причин, с которыми связано появления брака на предприятии. К ним относятся: сырье, оборудование, технология производства, условия работы персонала на предприятии, непрофессионализм и безответственность рабочих во время производственного процесса.

В соответствии с причинами появления бракованной продукции, рассмотрим, какие же меры должны предпринимать производственные предприятия для их устранения (таблица 1).

Необходимым условием эффективной работы по предупреждению брака является формирование на предприятии единой системы контроля качества, охватывающей три основных компонента: организационную структуру; техническое и методическое обеспечение. При этом могут быть выделены следующие уровни контроля качества:

I уровень – контроль проектирования, актуален при внедрении производства новых видов продукции, обеспечивает формирование технической документации, гарантирующей выпуск изделий высокого качества;

II уровень – входной контроль материала и комплектующих изделий, служит для оценки качества поступившего сырья и материалов;

III уровень – контроль за состоянием технологического оборудования, гарантирует бесперебойную и качественную работу оборудования;

IV уровень – операционный контроль при изготовлении, обеспечивает контроль качества и соответствия требованиям на каждом технологическом процессе производства продукции;

V уровень – приёмочный контроль готовой продукции, позволяет проводить проверку готовой продукции на удовлетворение качественным характеристикам;

VI уровень – выходной контроль, направлен на проверку состояния продукции при отпуске на сторону.

Создание системы контроля качества на предприятии предполагает разработку технических и административных мероприятий, направленных на обеспечение производства продукции. При этом должны быть определены элементы, функции и ответственные лица системы контроля качества, а операции контроля должны предусматривать как инструменты для контроля качества, так и время и сроки необходимые для выполнения операций контроля.

Таблица 1 – Причины возникновения брака и пути их устранения

Причины возникновения брака	Пути устранения брака
Сырье	1) Определить откуда появилось некачественное сырье; 2) Проконтролировать качественное поступление сырья в производство; 3) включить в договор с поставщиками и подрядчиками пункт о возможном штрафе, который должен быть выплачен, если будет обнаружено некачественное сырью.
Оборудование	1) Установить срок технического обслуживания и ремонта для каждого оборудования и назначить персональную ответственность за невыполнение прописанных сроков, а так же низкое качество проведенных работ по обслуживания; 2) отслеживать, на каком из оборудований производится тот или иной продукт. Тогда, в ходе обнаружения производственного брака, предприятие сможет легко определить, какое именно оборудование нуждается в ремонте.
Технология производства	1) Поговорить с технологом и рабочими, чтобы выяснить, какие производственные процессы не достаточно совершенны и могут повлечь за собой выпуск бракованной продукции; 2) помнить, для того чтобы внедрить в производство новую технологию, то для уменьшения объемов брака, должны окупаться издержки.
Условия работы персонала предприятия	Периодически собирать рабочий персонал на совещания, чтобы услышать предложения по улучшению условий труда. Предложенные варианты необходимо сразу же реализовывать, чтобы они не оставались в стороне.
Безответственность рабочих во время производственного процесса	Обязать сотрудников ставить в известность начальника по цеху, если поступает в производство некачественный материал.

Таким образом, можно внедрение системы контроля качество направлено на предупреждение брака готовой продукции и представляют собой эффективный инструмент воздействия на уровень качества выпускаемой продукции. Следует отметить, что очень важно учитывать причины появления браковкой продукции, так как метод управлением качеством выпускаемой продукции будет определятся исходя из причины их возникновения.

Список использованной литературы

1. Аристов, О.В. Управление качеством: Учебник / О.В. Аристов. – М.: ИНФРА–М, 2013. – 224 с.
2. Беляев, С.Ю. Управление качеством: Учебное пособие для бакалавров / С.Ю. Беляев, Ю.Н. Забродин, В.Д. Шапиро. – М.: Омега–Л, 2013. – 381 с.
3. Василевская, И.В. Управление качеством: Учебное пособие / И.В. Василевская. – М.: РИОР, 2011. – 112 с.
4. Калинина, Г.В., Курочкина, Е.Н., Лучкова, И.В., Отражение затрат на экологический продукт в интегрированной системе финансового и управленческого учета // Г.В. Калинина, Е.Н. Курочкина, И.В. Лучкова, – М.: Экономика и предпринимательство, 2016, № 11–4 (76–4). – с. 684–689.

УДК 614.3: 661.1:615.4

Курмакаева Т.В., кандидат биологических наук, доцент
Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса, г. Москва
Петрова Ю.В., кандидат биологических наук, доцент
Московская государственная академия ветеринарной медицины
и биотехнологии им. К.И.Скрябина, Российская Федерация
Курмакаев Р.Р., кандидат биологических наук
ООО «НТБио», г. Люберцы, Российская Федерация

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОДУКТОВ УБОЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ, ВЫРАЩЕННЫХ С ДОБАВКОЙ БИОКОМПЛЕКСА ГРОУЛАЙФ

В современных экономических условиях развитию птицеводства придается огромное значение, так как в самые кратчайшие сроки возможно получать полноценные продукты питания, необходимые для нормального функционирования человеческого организма. Но следует иметь в виду, что интенсификация производства мяса цыплят-бройлеров вызывает необходимость применения в их рационах антиоксидантов, биологически активных веществ, чтобы организм активно растущего цыпленка мог справиться с различными техногенными нагрузками и развитие всех систем происходило согласно генетически заложенному потенциалу.

В качестве такого препарата мы решили использовать биокомплекс ГроуЛайф, синтезированный на основе натурального метаболита организма янтарной кислоты и целого комплекса полезных элементов, необходимых для правильного роста и развития организма птицы. Установлено, что янтарная кислота присуща всему живому, вырабатывается в клетках человека и животных и отвечает за энергетический обмен. Янтарная кислота является одним из промежуточных соединений цикла Кребса. Выполняя каталитическую функцию по отношению к циклу Кребса, янтарная кислота снижает в крови концентрацию других интермедиатов данного цикла – лактата, пирувата и цитрата, продуцируемых на ранних стадиях гипоксии (1). Как антиоксидант янтарная кислота разрывает цепи молекул при реакциях свободнорадикального окисления и разрушает молекулы перекисей, ограничивая активность свободных радикалов.

Вторая составляющая биокомплекса – компоненты молочной сыворотки – позволяет улучшить моторно–секреторную деятельность желудка и кишечника, повысить переваримость питательных веществ кормов, благодаря действию биологически активных веществ, нормализовать состав микрофлоры желудочно–кишечного тракта, улучшить показатели межуточного обмена.

В доступной литературе имеются весьма скудные данные о применении биокомплекса ГроуЛайф при выращивании сельскохозяйственных животных и птицы, а вопросы ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов убоя от таких цыплят не отражены вообще. Поэтому цель настоящего исследования заключалась в том, чтобы установить безвредность и безопасность продуктов убоя цыплят-бройлеров кросса Иза при добавлении в их рацион биокомплекса ГроуЛайф.

Для эксперимента по принципу аналогов были сформированы 2 группы цыплят-бройлеров кросса Иза по 10 голов в каждой группе. Цыплята группы1 (контрольной) препарат не получали. Цыплятам группы 2 препарат давали с водой в дозе 25 мг на одну голову в сутки с суточного возраста в течение двух недель. Убой цыплят проводили в 42–х суточном возрасте.

В ходе ежедневного наблюдения за птицей установлено, что в процессе роста цыплята в обеих группах развивались нормально и адекватно реагировали на внешние раздражители. Пищевая возбудимость у всех птиц отмечена в пределах физиологической нормы.

Клинические показатели (температура тела, частота пульса и дыхательных движений) у цыплят как в опытной, так и в контрольной группе варьировали в пределах физиологической нормы.

Изучение динамики роста цыплят показало, что в группе II они росли и развивались более интенсивно: среднесуточный прирост живой массы у них составил 62,4 г, что на 12,8% превосходило показатель в контрольной группе, в результате в 42-х суточном возрасте живая масса цыплят группы II превосходила показатели группы I уже на 14,9% и составила 2669,9 г (табл.1).

При предубойном осмотре птицы по окончании эксперимента угнетенных цыплят, с загрязнениями оперения и прочими отклонениями от нормы не выявлено.

При послеубойном ветеринарно-санитарном осмотре тушек и внутренних органов цыплят видимых патологоанатомических изменений в опытной и контрольной группах не обнаружено, тушки были хорошо обескровленными, чистыми, не имели посторонних включений, запахов, остатков трахеи, пищевода, пятен от разлитой желчи. Покровная и внутренняя жировая ткани имели желтовато-белый цвет (рис.1).

Органолептические исследования мяса цыплят-бройлеров показали, что поверхность тушек, цвет и состояние подкожной и внутренней жировой ткани, серозных оболочек, мышц соответствуют ГОСТ 51944–2002 «Мясо птицы. Методы определения органолептических показателей, температуры и массы».

Таблица 1 – Динамика показателей живой массы и среднесуточные приросты цыплят-бройлеров при введении в рацион биокомплекса ГроуЛайф

Показатели		Группы	
		1	2
Средняя живая масса, г	суточные	48,5 ±1,3	49,2 ±1, 2
	14–ти суточные	327,1±12,1	314,2±10,5
	23– суточные	868,6 ± 31,2	964,4 ±32,1*
	42–суточные	2372,7± 75,4	2669,9 ± 83,2*
Продолжительность опыта, дней		42	42
Прирост живой массы за опытный период, г		2324,2 ± 46,7	2620,2±36,2*
Среднесуточный прирост живой массы	г/гол/сут	55,3±1,3	62,4±2,1*
	% к контролю	100	112,8
Сохранность поголовья, %		98	100



Рисунок 1 – Послеубойный осмотр тушек цыплят-бройлеров

Определенный интерес для характеристики качества продуктов убоя цыплят-бройлеров представляет установление физико-химических параметров данной продукции (таблица 2).

Таблица 2 – Физико-химические показатели мяса цыплят-бройлеров

Показатели	Группы		
	Исследуемый материал	1 (M±m; n=5)	2 (M±m; n=5)
Концентрация водородных ионов (pH)	Белые мышцы	6,09±0,14	6,05±0,10
	Красные мышцы	6,22±0,11	6,24±0,16
Реакция на пероксидазу	Белые мышцы	положительная	положительная
	Красные мышцы	положительная	положительная
Проба с $CuSO_4$	Белые мышцы	отрицательная	отрицательная
	Красные мышцы	отрицательная	отрицательная
Количество ЛЖК (мг КОН)	Белые мышцы	0,84±0,02	0,80±0,02
	Красные мышцы	0,81±0,01	0,82±0,01
Количество аминоаммиачного азота (%)	Белые мышцы	1,23±0,02	1,01±0,03*
	Красные мышцы	1,17±0,03	1,09±0,02
Реакция с реактивом Несслера	Белые мышцы	отрицательная	отрицательная
	Красные мышцы	отрицательная	отрицательная

Установлено, что величина pH в вытяжке из созревшего мяса цыплят (через 24 часа после убоя) опытной группы не превышала 6,05 в белых мышцах и 6,24 в красных, при этом величина pH в мясе контрольных птиц также в пределах 6,09– 6,22 (красные мышцы).

Количественное содержание в мясе летучих жирных кислот в обеих группах варьирует от 0,80 до 0,84 мгКОН. Содержание аминоаммиачного азота соответствовало норме, причем в белых мышцах тушек цыплят группы II он достоверно различался с контрольным.

Продуктов первичного распада белков в реакции с $CuSO_4$, в бульоне, в пробах мяса опытной и контрольной групп не обнаружено. Фермент пероксидаза во всех исследуемых пробах был активным. Это указывает на происхождение мяса от здоровых птиц. Также не обнаружено аммиака и солей аммония (по результатам реакции с реактивом Несслера).

Иными словами, физико-химические показатели мяса цыплят-бройлеров, выращенных с применением биокомплекса ГроуЛайф, соответствуют требованиям ГОСТ Р 53747–2009 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы органолептических и физико–химических исследований, установленным для доброкачественного мяса».

Таким образом, биокомплекс ГроуЛайф, вводимый в рацион цыплят-бройлеров кросса Иза с водой, не оказывает негативного влияния на них и стабилизирует обменные процессы, при этом отклонений в качестве и безопасности продуктов убоя птиц данной группы не выявлено.

На основании полученных данных мы рекомендуем использовать биокомплекс ГроуЛайф в птицеводческих хозяйствах в качестве добавки к основному рациону цыплят-бройлеров с суточного возраста в дозе 25 мг/гол в течение 14 дней, так как это стабилизирует физиологическое состояние птицы, способствует увеличению массы и улучшению качества мяса, а по ветеринарно-санитарным показателям продукты убоя являются доброкачественными, не имеющими ограничений к реализации.

Список использованной литературы

1. Журавлёв, А.И. Антиоксиданты. Свободнорадикальная патология, старение. Второе издание, исправленное и дополненное // Журавлёв А.И., Зубкова С.М. М.: Белые альвы, 2014. – 304 с.

УДК 332.37

Курочкина Е.Н., кандидат экономических наук
Академия ФСИН России, г. Рязань, Российская Федерация

ЭКОНОМИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ И ИХ ВОСПРОИЗВОДСТВА В ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Сельское хозяйство представляет собой открытую, сложную, стохастичную, самоорганизующуюся эколого-социо-экономическую систему, находящуюся в состоянии постоянного движения, развития и хозяйственного риска, обусловленную природными, биологическими, экономическими, организационными и другими факторами.

Земледелие, как подсистема сельского хозяйства, обладает присущими ему свойствами и само является системой, включающей в себя подсистемы: технико-технологическую, организационно-экономическую, агроэкологическую и социально-экономическую.

С позиции системно-воспроизводственного подхода, применительно к особенностям земледелия, исходя из роли и степени участия ресурсов в воспроизводстве, российскими учеными дополнены и углублены положения, касающиеся сущности, содержания, структуры, взаимосвязей и различий.

Различия и взаимосвязи между ресурсным, производственным и экономическим потенциалами обусловлены их привязкой к определенным стадиям воспроизводства. Они находят свое проявление в составе, качестве и специфике взаимодействия ресурсов, присущих каждому из потенциалов. Качественные характеристики и специфика ресурсов применительно к ресурсному, производственному и экономическому потенциалам раскрываются по таким параметрам, как характер и способы соединения ресурсов, преимущественная форма их пребывания, состояние ресурсов по динамике их движения, особенностям сбалансированности, пропорциональности, маневренности, взаимозаменяемости и ликвидности.

На протяжении десятилетий, в результате интенсификации сельского хозяйства удалось значительно повысить урожайность сельскохозяйственных культур. Однако одновременно с этим происходила деградация почв и агроэкосистем. [1, 2, 3]

В соответствии с этим во всем мире появились различные концепции экологизации земледелия. Наиболее радикальные направления представлены альтернативными системами земледелия (органическими, биодинамическими, биологическими и др.).

В настоящее время существует ряд систем альтернативного земледелия. Так, например, сэстейнинг (органическая система), сущностью которого является ведение сельского хозяйства при полном использовании внутрихозяйственных ресурсов и создании условий для устойчивого роста производства безопасной для здоровья продукции при невысоком уровне затрат, охране окружающей среды, в первую очередь основных ее компонентов – почвы и воды. Или, органо-биологическая система – это направление альтернативного земледелия сравнительно молодое. Сущность системы заключается в создании «живой и здоровой» почвы путем активизации жизнедеятельности микрофлоры. В этом случае, хозяйство рассматривается как единый

организм, в котором в совершенстве отлажены кругооборот и цикличность. Деятельность хозяйства базируется на принципах подражания природной экосистеме.

Эволюционный переход от инерционной модели хозяйствования к инновационной в отрасли земледелия связан с технологической модернизацией, основанной на методологии адаптивной интенсификации и включающей последовательное освоение нормальных, интенсивных и высокоинтенсивных агротехнологий взамен традиционных (экстенсивных). Отражение вышеизложенных аспектов с учетом обобщения имеющихся результатов исследований в данной сфере сфокусировано на целях и задачах воспроизводства ресурсного, производственного и экономического потенциалов и представлено в схематичной матрице воспроизводства ресурсов в системе земледелия. [4, 7]

В соответствии с данной моделью воспроизводства ресурсов в системе земледелия могут быть произведены расчеты и определены числовые данные воспроизводственной эффективности ресурсов, которые доказывают и подтверждают реальные достижимость и осуществимость итоговых параметров ресурсного, производственного и экономического потенциалов и воспроизводственной эффективности ресурсов в модели воспроизводства ресурсов в соответствии с теми конечными результатами, которые заложены в целях и задачах её функционирования и развития (таблица 1).

Сейчас учеными-экономистами агропромышленного комплекса доказана многоаспектность участия земли в сельскохозяйственном природопользовании применительно к специфике систем земледелия и способность почвенного плодородия выступать в земледелии в качестве предмета, орудия, продукта труда, непосредственного фактора производства и основного средства на основе раскрытия его воспроизводственных свойств.

Взаимодействие потенциального, действительного и экономического плодородия почв составляет суть процессов воспроизводства в земледелии, но в этой связи возникают проблемы такого взаимодействия. [5, 6, 8]

При решении комплексной проблемы воспроизводства земельных аграрных ресурсов необходимо опираться на восстановление расширенного воспроизводства естественного почвенного плодородия посредством реализации экологических механизмов в агроэкосистемах и учитывать особенности воспроизводства материальных и трудовых ресурсов в земледелии с учетом комплексного воздействия на них земельных, климатических, биологических и других природных факторов. [7, 8]

Таблица 1. Элементы процесса моделирования в построении модели воспроизводства ресурсов в системе земледелия

Виды потенциалов	Экономический	Производственный	Ресурсный
Тип кругооборота	Кругооборот воспроизводственной цепи производства, переработки и потребления сельхозпродукции	Биохимический кругооборот гумуса и питательных веществ	Кругооборот земельных, трудовых и материальных ресурсов по их потреблению и восстановлению в натуре
Критерии воспроизводственной эффективности ресурсов	Уровень удовлетворения общественных потребностей в продукте Уровень финансовой обеспеченности воспроизводства	Уровень и качество соединения ресурсов	Уровень ресурсообеспеченности
Принципы оценки ресурсов	Принцип воспроизводственных возможностей ресурсов	Принцип сбалансированности Принцип соединения и трансформации ресурсов	Принцип ресурсообеспеченности Принцип сбалансированности ресурсов

В качестве основной категории для оценки эффективности воспроизводства ресурсов в системе земледелия следует использовать такую категорию как воспроизводственная эффективность ресурсов, которая базируется на последовательной трансформации ресурсного, производственного и экономического потенциалов в их привязке к стадиям воспроизводства цикла. Существенными сторонами, отражающими экономическое содержание и сущность потенциалов: ресурсного – ресурсообеспеченность, производственного – соединение и трансформацию ресурсов, экономического – выступает удовлетворение общественных потребностей в продукции отрасли и обеспечение финансовых источников воспроизводства. Следовательно, предлагается их использовать и в качестве критериев эффективности соответствующих потенциалов, а в целом воспроизводственную эффективность ресурсов рассматривать как триаду эффективностей данных видов потенциалов в их неразрывном единстве.

Список использованной литературы

1. Кострова Ю.Б., Костров Б.В. Использование дистанционного зондирования земли в целях повышение эффективности сельскохозяйственного производства // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2010. № 3 (7). С. 88–90.

2. Кострова Ю.Б., Костров Б.В. Социально-экономические аспекты регионального применения средств ДЗЗ для мониторинга земель сельскохозяйственного назначения // В сборнике: Космическая радиолокация Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. 2013. С. 69–71.
3. Курочкина Е.Н. Построение экономико-математической модели оптимальной производственной структуры с учетом определения потребности в удобрениях // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2010. – 104 с.
4. Курочкина Е.Н. Тактические мероприятия повышения конкурентоспособности сельскохозяйственного предприятия в рамках эффективного землепользования // Экономика и право: теоретические и практические проблемы современности [Текст]: материалы международной научно-практической конференции: в 2 ч. / отв. ред. Е.В. Прысь. – Казань: Изд-во "Бук", 2016. – Ч. 2 – 316 с., С. 144– 149
5. Курочкина Е.Н. Экономическая эффективность использования земельных ресурсов: показатели и оценка // Наука в России. Угрозы и возможности: Статьи и доклады участников международной научно-практической конференции. Дата и место проведения: Москва, 29 мая 2015 г. Организатор: Лаборатория прикладных экономических исследований имени Кейнса. – М.: Издательство «Научный консультант», 2015. – 84 с., стр. 45–48.
6. Мажайский Ю.А., Кострова Ю.Б., Емельянов Д.Н., Минат В.Н. Особенности и механизм регулирования воспроизводства в сельском хозяйстве России // Сборник статей преподавателей и аспирантов экономического факультета Рязань, 2009. С. 23–26.
7. Федорова Н.В. Ресурсы в системе земледелия: оценка использования и эффективность воспроизводства // диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук / Москва, 2015.
8. Черкашина Л.В. Совершенствование производственной структуры сельскохозяйственных предприятий АПК // диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Рязань, 2006.

УДК 002:[63–021.66:658.562]

Почтовая И.Г., кандидат экономических наук, доцент
Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ОБЛАСТИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

В настоящее время одним из основных средств распространения информации является Интернет, что характерно и для органов государственного управления. В этой связи актуальным является анализ сайта Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь (Минсельхозпрод) как одного из органов государственного управления в области обеспечения качества продовольственного сырья и пищевых продуктов прежде всего на предмет доступности (распространения) актуальной и полной информации.

На сайте Министерства сельского хозяйства и продовольствия представлена следующая информация в области обеспечения производства качественной и безопасной сельскохозяйственной продукции:

– ветеринарные, санитарные и ветеринарно-санитарные правила;
– отдельные технические кодексы установившейся практики и отраслевые регламенты на типовые технологические процессы производства сельскохозяйственной продукции;
– результаты научных исследований институтов и научно-практических центров НАН Беларуси;
– отдельные правовые акты в области регистрации и прослеживаемости животных и продуктов животного происхождения;
– новости относительно вопросов регулирования качества и безопасности продукции.

При этом, как показал анализ, информация о ветеринарных и ветеринарно-санитарных правилах является полной и актуальной, чего нельзя сказать об отраслевых регламентах.

Следует отметить, что основная информация в области обеспечения качества сельскохозяйственной продукции представлена главным образом на сайте входящего в структуру Минсельхозпрода Департамента ветеринарного и продовольственного надзора и систематизирована по отдельным блокам (разделам).

Анализ сайта Департамента позволяет говорить о наличии ряда слабых сторон и недостатков, а именно:

– отражена неактуальная, недостоверная информация о функциях Департамента;
– среди структурных подразделений Департамента, с учетом проблематики которых систематизирована соответствующая информация, являются разделы Ветеринарной службы и Государственной продовольственной инспекции по качеству и стандартизации, в то время как последняя упразднена;
– не систематизирована информация, размещенная в разделе «Государственная продовольственная инспекция», где в общем списке представлены и оперативные данные, и нормативная документация;
– текущая (оперативная) информация зачастую является устаревшей (например, сведения о наличии систем управления в подведомственных организациях Минсельхозпрода представлены по состоянию на 01.04.2015 г.);
– несвоевременно обновляется информация о разработке нормативных документов (так, в разделе «Нормативные документы» – «Обсуждение законопроектов» вплоть до 2016 года был размещен проект ТКП «Порядок осуществления контроля за показателями безопасности продукции растениеводства», в то время как

он утвержден и введен в действие в 2012 году. При этом в разделе «Надзор безопасности» есть ссылка на данный документ, но она не открывается);

– не размещены многие ведомственные документы, принятые Минсельхозпродом и касающиеся вопросов регулирования проблемы обеспечения качества и безопасности сельскохозяйственной продукции;

– ряд ссылок не открывается (например, «Периодичность контроля за содержанием вредных веществ и их остатков в продовольственном сырье и пищевых продуктах при их производстве и экспорте»; «Нормативно–правовые акты, устанавливающие обязательные санитарно–гигиенические требования при производстве продовольствия, выполнение которых проверяется при проведении государственного контроля (надзора)»);

– отсутствует актуальная информация о запретах Российской Федерации на ввоз белорусской пищевой продукции и комментарии сложившейся ситуации;

– в разделе «Новости» отражается крайне мало событий (например, за 2015 год только три сообщения, связанные с деятельностью Департамента, за 2016 год – пять);

– не отражается информация о проектах (планах) разработки документов в области качества и безопасности сельскохозяйственной продукции, новости в изменении законодательства и другого рода документах, обязательных к исполнению и т.д.;

– нет выступлений, статей, интервью представителей Департамента;

– не отражена информация о семинарах.

Следует также отметить, что на сайте Департамента ветеринарного и продовольственного надзора предусмотрен раздел для отражения информации относительно Таможенного союза. Однако, там размещены только данные об организациях, включенных в реестры предприятий Таможенного союза и третьих стран, а также сведения о регистрации кормовых добавок, датированные 2014 годом. Кроме того, некоторые ссылки не открываются или «связаны» со старой версией сайта Евразийской экономической комиссии.

Наличие таких недостатков указывает на то, что сайт вышеназванного Департамента не является источником получения актуальной, своевременной и полной информации, в то время как именно Минсельхозпрод (включая его подведомственные организации) – основной орган государственного управления в области обеспечения качества и безопасности сельскохозяйственной продукции.

В данной связи актуальна модернизация сайтов отраслевых ведомств с целью формирования из них действенного источника актуальной информации, способствующего организации производства сельскохозяйственной продукции в соответствии с существующими требованиями.

Это особенно важно в современных условиях, когда нормативная документация в области качества и безопасности продукции довольно часто изменяется, дополняется, а также принимается новая в связи с формированием единого рынка Евразийского экономического союза.

В данном контексте следует также учитывать, что производство и переработка сельскохозяйственной продукции является основным видом деятельности не только подведомственных предприятий, которые имеют возможность получать соответствующую информацию от вышестоящих организаций и органов управления АПК. В связи с этим целесообразно создание на сайте Минсельхозпрода систематизированной информационной базы в области качества и безопасности сельскохозяйственной продукции, что предполагает, прежде всего, ее структуризацию и формирование по следующим направлениям:

– регулирование качества и безопасности (нормативно–правовое обеспечение; технические нормативные правовые акты; ветеринарно-санитарные правила и т.д.);

– результаты мониторинга продукции (динамика показателей качества и безопасности сельскохозяйственной продукции, государственного контроля и надзора и др.);

– мониторинг цен (дифференциация закупочных цен в зависимости от качества продукции; правовые акты, регулирующие механизм ценообразования на сельскохозяйственную продукцию и др.);

– новости (разработка и принятие новых документов; инновационные методы обеспечения качества продукции и др.);

– опыт передовых хозяйств (информация о способах обеспечения производства продукции высокого качества);

– конференции и семинары (тематические мероприятия, организуемые и проводимые учреждениями различного ведомственного подчинения);

– международные требования (документы, регламентирующие требования к качеству и безопасности продукции; опыт стран с развитой аграрной экономикой и т. д.);

– форум «Качество сельскохозяйственной продукции» (вопросы организации производства и информационного обеспечения качества продукции; проблемы производства и реализации продукции и т.д.);

– информационный портал (размещение видеоматериалов, тематических статей в области обеспечения качества сельскохозяйственной продукции и т.д.);

– научно-методические рекомендации в области обеспечения качества.

Преимущество совершенствования сайта с учетом предложенных направлений заключается в направленности на повышение удовлетворения информационных запросов субъектов хозяйствования посредством размещения информации в области регулирования качества и безопасности продукции с учетом всего комплекса организационно-экономических и технологических факторов, своевременного предоставления информации, упрощенного ее поиска на основе систематизации данных, а также обеспечения устойчивой обратной связи с производителями сельскохозяйственной продукции.

Список использованной литературы
1. Департамент ветеринарного и продовольственного надзора [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа: http://www.dvpn.gov.by/o–departamente. – Дата доступа: 22.01.2017.
2. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2007. – Режим доступа: http://mshp.minsk.by. – Дата доступа: 28.01.2017.

УДК 002:[63–021.66:658.562]

Расторгуев П.В., кандидат экономических наук, доцент
Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

ОПТИМИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ В ОБЛАСТИ КАЧЕСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

В условиях глобализации мировой экономики, ускорения интеграционных процессов на постсоветском пространстве важная роль в обеспечении эффективности функционирования предприятий в той или иной отрасли народного хозяйства, отводится информации, что в полной мере относится и к процессу производства сельскохозяйственной продукции. Эффективное использование различного рода информационных данных как современного инструмента менеджмента приобретает все большее значение с точки зрения рационального использования основных и оборотных средств, производства продукции, отвечающей требованиям потенциальных потребителей, своевременного использования в практике новейших научнотехнических достижений и т.д.

Одним из приоритетных направлений решения этой проблемы является совершенствование отечественной системы информационного обеспечения в области качества и безопас–ности сельскохозяйственной продукции. Результаты исследований свидетельствуют о необходимости сквозного подхода с учетом роли и значения данного вопроса в обеспечении эффективности отрасли, что предполагает применение соответствующих методов и механизмов на каждом уровне управления АПК. При этом развитие информационного обеспечения качества сельскохозяйственной продукции в республике должно быть направлено на совершенствование организационно-экономических основ формирования комплексной базы дан–ных в этой области и доступа к соответствующей информации.

Создание современного механизма информационного обеспечения, направленного на повышение эффективности отечественного механизма управления качеством и безопасностью сельскохозяйственной продукции, предполагает обоснование и разработку логистической модели соответствующих информационных потоков.

Центральным звеном модели информационных потоков в области качества сельскохозяйственной продукции выступают сельскохозяйственные организации, в то время как основной задачей ведомственных и других органов управления АПК республики является своевременное их обеспечение обязательными требованиями к качеству и безопасности, а также необходимой информацией рекомендательного характера. В свою очередь, субъекты хозяйствования имеют обязательства по соответствующей отчетности как в отношении характеристик продукции, так и в части соблюдения обязательных нормативных требований к технологическому процессу.

В ходе исследования определены основные, наиболее важные информационные потоки между сельскохозяйственными организациями и Министерством сельского хозяйства и продовольствия (Минсельхозпрод), Государственным комитетом по стандартизации, Министерством здравоохранения. Так, входящая информация в сельскохозяйственные организации от Министерства сельского хозяйства и продовольствия должна содержать следующие данные:

– законодательные акты, регулирующие деятельность в области обеспечения качества и безопасности продукции;–водственным процессам;
– внутриведомственные документы в области обеспечения качества продукции;
– отраслевые регламенты на типовые технологические процессы производства сельскохозяйственной продукции;
– информацию о передовых способах обеспечения качества и безопасности продукции, включая рекомендации с актуальной информацией научно-исследовательских организаций НАН Беларуси;
– регистрационно-учетную документацию в области качества продукции.

В частности, в настоящее время в Беларуси разработана методология и методика формирования организационно-технологических нормативов производства сельскохозяйственной продукции, на основе которой подготовлено и утверждено более 70 отраслевых регламентов по возделыванию зерновых, технических, овощных, плодовых и других сельскохозяйственных культур, а также по производству продукции животноводства. Их разработчиками являются ведущие научно-исследовательские организации отделения аграрных наук НАН Беларуси. Требования к выполнению технологических операций и методы оценки качества работ, определенные в отраслевых регламентах, создают действенную нормативную основу для формирования эффективной системы контроля за соблюдением требований технологических процессов производства сельскохозяйственной продукции.

Учитывая значимость данных документов в решении проблемы продовольственной безопасности и обеспечения качества и безопасности продукции АПК, принято Постановление Совета Министров Республики Беларусь № 399 от 28 апреля 2014 г. «О некоторых вопросах нормирования и ответственности руководителей при производстве сельскохозяйственной продукции», в соответствии с которым руководители организаций, осуществляющих деятельность по производству сельскохозяйственной продукции, обязаны обеспечивать соблюдение требований отраслевых регламентов. В противном случае к ним предусмотрено применение мер дисциплинарного взыскания, в том числе с передачей при необходимости материалов в правоохранительные органы.

Таким образом, в настоящее время необходимо обеспечить сельскохозяйственные организации данными нормативами не только с точки зрения решения вопросов качества и безопасности продукции, но и создания условий для выполнения соответствующих требований вышеназванного Постановления Совета Министров.

Следует отметить, что оптимизация информационных потоков предусматривает участие структурных региональных подразделений Минсельхозпрода в доведении такой информации до сельскохозяйственных организаций.

В свою очередь, исходящая информация от сельскохозяйственных организаций и перерабатывающих предприятий в Министерство сельского хозяйства и продовольствия должна содержать:

– показатели уровня качества основных видов производимой продукции и сырья;

– данные о сельскохозяйственном сырье, подлежащем возврату из-за несоответствия заданным требованиям;

– информация о корректирующих мероприятиях по результатам контроля и надзора в области обеспечения качества и безопасности продукции.

К особенностям информационных потоков о качестве сельскохозяйственного сырья необходимо отнести доведение соответствующих данных до Минсельхозпрода посредством перерабатывающих предприятий и заготовительных организаций. С одной стороны, это снижает трудоемкость процесса, но, с другой, – может способствовать ассиметричности информации. Данная проблема должна решаться на основе принципа объективности результатов контроля, в то время как переориентировать соответствующие потоки от сельскохозяйственных организаций напрямую в Минсельхозпрод, как показали исследования, нецелесообразно.

Входящая информация в сельскохозяйственные организации от Государственного комитета по стандартизации должна содержать:

– технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации, включая национальные, межгосударственные, зарубежные;

– стандарты на системы менеджмента качества (СМК) с целью их сертификации и внедрения:

– СТБ ISO 9001–2015 «Системы менеджмента качества»;

– СТБ 1470–2012 «Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов. Управление безопасностью пищевых продуктов на основе анализа опасностей и критических контрольных точек»;

– СТБ ИСО 22000–2006 «Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов. Требования к организациям, участвующим в пищевой цепи»;

– методические рекомендации в области разработки и повышения эффективности функционирования систем менеджмента качества и безопасности продукции.

В частности, в республике в 2013 г. принят СТБ ISO 22006–2012 «Системы менеджмента качества. Руководство по применению СТБ ISO 9001–2009 в области растениеводства». Стандарт предназначен для оказания помощи в применении СТБ ISO 9001 (для цели сертификации СМК) и является руководством для создания системы менеджмента качества и управления ею в организациях, занимающихся растениеводством.

Особенностью данных информационных потоков является то, что в основном нормативная документация предоставляется на коммерческой основе, поэтому большинство сельскохозяйственных организаций, как правило, ее не использует.

В данной связи значительная роль в обеспечении необходимой информацией, предоставляемой Госстандартом, должна принадлежать Минсельхозпроду и его структурным подразделениям после заключения соответствующих договоренностей.

Исходящая информация от сельскохозяйственных организаций в Государственный комитет по стандартизации:

– запросы на нормативную документацию в отношении требований к качеству сельскохозяйственной продукции, а также в области систем менеджмента качества;

– запросы на консультационную помощь при внедрении и разработке систем менеджмента качества;

– предложения по разрабатываемым техническим нормативным правовым актам в области обеспечения качества сельскохозяйственной продукции.

В свою очередь, входящая информация в сельскохозяйственные организации от органов Министерства здравоохранения должна содержать:

– ведомственную документацию в области обеспечения качества и безопасности сельскохозяйственной продукции;

– уведомления об изменениях санитарных требований к продукции и производственным процессам.

Отметим, что соответствующие информационные потоки должны обеспечиваться региональными структурными подразделениями Министерства здравоохранения и Министерства сельского хозяйства и

продовольствия с выходом последних (облсельхозпроды и райсельхозпроды) непосредственно на сельскохозяйственные организации.

В то же время информационные потоки в отношении качества различных видов сельскохозяйственной продукции могут существенно отличаться в зависимости от ряда факторов, включая сезонность производства (продукция животноводства и растениеводства, экспортоориентированность, ведомственная подчиненность перерабатывающих предприятий (Минсельхозпрод, Белгоспищепром) и т.д.).

Следует подчеркнуть, что в условиях функционирования Евразийского экономического союза и перманентности процессов совершенствования и гармонизации нормативной документации особо важное значение имеет оперативность информирования отечественных производителей в части изменений соответствующих требований как к продукции, так и к условиям ее производства.

Вышеизложенные подходы к оптимизации и формированию основных информационных потоков в области качества сельскохозяйственной продукции позволяют не только упорядочить каналы поступления в сельскохозяйственные организации информации, необходимой для обеспечения качества и безопасности продукции, но и направлены на создание основы для формирования соответствующей системы мониторинга с целью достоверной, научно обоснованной оценки эффективности механизма управления качеством продукции АПК.

УДК 658.562.6

Цыганов В.А., кандидат физико-математических наук, доцент
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ЭКОНОМИКО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ

Повышение качества продукции – одна из форм конкурентной борьбы на рынке, поскольку высокий уровень качества продукции способствует повышению на нее спроса, ведет к росту прибыли предприятия за счет более высоких цен, снижения себестоимости и увеличения объема продаж. Поэтому качество продукции является одним из важнейших показателей деятельности предприятий.

Качество продукции может быть оценено лишь в процессе использования ее потребителем, поэтому проблема качества заключается в достижении наибольшего соответствия между структурой ее производства и структурой реальных потребностей в ней. Именно в этом проявляются особенности качества продукции как экономической категории в условиях рыночной экономики. Качество продукции – не абстрактная категория, а вполне конкретный измеритель целесообразности, полезности и эффективности деятельности предприятия. Повышение качества продукции должно обязательно приводить к снижению затрат на всех этапах ее производственного и жизненного цикла, то есть к снижению себестоимости, цены и повышению жизненного уровня людей. Известный японский специалист в области управления качеством Каору Исикава утверждал, что говорить о повышении цены при повышении качества продукции безнравственно, так как повышение качества связано со стабилизацией производства, уменьшением издержек и, следовательно, с уменьшением себестоимости и цены. О повышении цены можно вести речь только тогда, когда потребитель получает продукцию принципиально нового технического уровня. Но и в этом случае сразу необходимо планировать последующее снижение себестоимости за счет отладки, стабилизации и доводки производственного процесса и упорядочения деятельности в цепи «поставщик – изготовитель – потребитель».

Важность методов экономического управления качеством продукции резко возрастает в условиях рыночных отношений, ориентированных на получение прибыли и возможно более высокого дохода производителей. Помимо экономических мер стимулирующего характера для участников производственного процесса применяются следующие методы управления качеством:

– планирование и финансирование создания новых и модернизированных видов продукции, отвечающих требованиям стандартизации и сертификации качества;

– ценообразование на продукцию с учетом уровня ее качества;

– распределение и предоставление потребителям продукции, соответствующей их требованиям.

Статистическое изучение качества продукции охватывает большой спектр технологических и конструктивно-эксплуатационных факторов. В каждом конкретном случае необходимо проводить анализ и подбор факторов и показателей, подлежащих наблюдению и изучению. К основным задачам статистики качества продукции относятся:

– изучение и характеристика качества отдельных видов продукции;

– изучение уровня, динамики и выполнения плана по качеству различных видов продукции;

– изучение качества технологических процессов, их влияния на качество готовой продукции;

– выявление резервов выпуска качественной продукции, уменьшения потерь и повышения экономического эффекта от улучшения качества продукции.

Качество подавляющего большинства продукции определяется по ее соответствию требованиям национальных и международных норм и стандартов. Поэтому для характеристики качества труда производственных коллективов, качества планирования, управления и организации производства, а также качества продукции применяются различные показатели: удельный вес экспортируемой продукции, соответствующей

международным стандартам; удельный вес продукции высшей категории; средневзвешенный балл продукции и средний коэффициент сортности; удельный вес аттестованной и сертифицированной продукции и др.

Так как продукция имеет различные потребительские свойства, показатели качества чаще всего рассчитываются исходя из нескольких параметров, которые с точки зрения потребителей достаточно полно ее характеризуют. На практике используется балльная и коэффициентная система оценки качества, когда в результате оценки получают средний балл или сводный коэффициент качества продукции. За эталонные значения параметров продукции принимаются параметры лучших образцов, разработанных в стране и за рубежом, или предусмотренные стандартами.

Уровень качества однородной продукции, контролируемой одновременно по нескольким параметрам, на практике часто делят на сорта, классы, категории. Деление продукции по сортам, например, характерно для пищевой промышленности. В этом случае коэффициенты качества иногда называют коэффициентами сортности. Если однородная продукция подразделяется по сортам, то легко вычислить средние показатели качества, а на их основе построить индексы качества и плана по качеству.

Коэффициент качества и средний показатель качества для однородной продукции определяются по формулам:

$$k = \frac{Q}{Q_0} \qquad \bar{k} = \frac{\sum kq}{\sum q}$$

где Q – измеренный уровень потребительского свойства продукта; Q_0 – уровень лучшего аналога или стандарта; q – количество продукции с показателем качества k.

В анализе динамики качества используются следующие показатели:

– индивидуальные индексы сортности и качества, рассчитываемые для одноименной продукции по формулам

$$i_c = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_1} : \frac{\sum q_0 p_0}{\sum q_0} = \overline{p_1^c} : \overline{p_0}; \quad i_k = \frac{k_1}{k_0},$$

где q_0, q_1 – выпуск продукции отдельных сортов в базисном и отчетном периодах; p_0 – постоянные цены продукции каждого сорта; $\overline{p_0}$, $\overline{p_1^c}$ – средние цены одноименной продукции всех сортов в базисном и отчетном периодах. Можно видеть, что индивидуальный индекс сортности совпадает по определению с индексом структурных сдвигов, что указывает на прямо пропорциональную взаимосвязь цены и качества продукции;

– сводные индексы сортности и качества, рассчитываемые для разнородной и разноименной продукции по формулам

$$\mathrm{I}_c = \frac{\sum p_1^c q_1}{\sum \overline{p^c} q_1}; \qquad \mathrm{I}_k = \frac{\sum i_k q_1 p_0}{\sum q_1 p_0},$$

где в числителе сводного индекса сортности – стоимостной объем всей продукции отчетного периода, а в знаменателе – стоимость той же продукции, оцененной по средним для каждого вида продукции плановым ценам или ценам базисного периода. Индекс I_c, умноженный на 100, дает процент выполнения плана по сортности, а разность числителя и знаменателя сводного индекса сортности определяет стоимостной экономический эффект от изменения качества продукции в отчетном периоде по сравнению с плановым или фактически сложившимся уровнем качества в базисном периоде. Сводный индекс качества I_k определен таким образом, что совпадает с общим индексом цен I_p при условии, что цена на каждый вид продукции растет прямо пропорционально повышению качества $p_1 = p_0 \cdot i_k$.

На рисунке 1 схематично показаны различные варианты возможного распределения продукции по уровню качества. Распределение 1, характеризующее структуру потребления продукции на рынке, необходимо



Рисунок 1 – Варианты распределения продукции по уровню качества

устанавливать в процессе наблюдения и анализа качества. Предприятиям с характерным распределением 3, имеющим низкое качество производимой продукции, необходимо проектировать создание новых и модернизированных видов продукции принципиально нового технического уровня. Тогда рост цены и прирост прибыли от реализации продукции будут в соответствии со следующей оценкой:

$$p_1 = p_0 \cdot i_k \;\; ; \;\; \Delta П = (i_k - 1) \cdot p_0 \cdot q_1 \;\; .$$

При проектировании качества следует учитывать реальное распределение потребления и динамику качества. Оценка среднего значения уровня качества в планируемом распределении продукции по качеству (распределение 4 на рис. 1)

$$\overline{k_4} = \overline{k_1} \cdot I_k \;\; ,$$

где $\overline{k_4}$, $\overline{k_1}$ – средние значения уровня качества в распределениях 4 и 1, соответственно.

Распределение 2 характерно для предприятий с высоким уровнем качества продукции. В этом случае повышение качества достигается стабилизацией производства и снижением издержек. Оценку снижения себестоимости единицы продукции и прироста прибыли от реализации продукции можно провести по формулам:

$$z_1 = \frac{z_0}{i_k} \;\; ; \;\; \Delta П = (1 - \frac{1}{i_k}) \cdot z_0 \cdot q_1 \;\; ,$$

где z_1 , z_0 – удельная себестоимость продукции в отчетном и базисном периоде, соответственно.

Изложенные в данной работе подход и оценки с точки зрения экономико–статистического анализа могут оказаться полезными в рамках использования перечисленных выше методов управления качеством.

Список использованной литературы

1. Цыганов В.А. Статистика промышленности. Учебно–метод. пособие / В.А. Цыганов. – Минск: «БИП–С Плюс», 2006. – 168 с.
2. Исикава К. Японские методы управления качеством. Перевод с англ./ К. Исикава. – М.: «Экономика», 1988. – 199 с.

УДК 664.64.016:664.68

Шидакова–Каменюка Е.Г., кандидат технических наук, доцент, Новик А.В.
Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина
Роговая А.Л., кандидат технических наук, доцент,
Роговой И.С., кандидат технических наук, доцент,
Полтавский университет экономики и торговли, г. Полтава, Украина

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СДОБНОГО ПЕЧЕНЬЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ ШРОТА КЕДРОВОГО ОРЕХА

Перспективным направлением развития современной пищевой промышленности является разработка технологий продуктов питания улучшенной пищевой ценности. Новая продукция должна иметь высокие органолептические свойства, быть безопасной для здоровья и иметь доступную цену. Для обеспечения указанных критериев на современных пищевых производствах необходимо уделять большое внимание управлению качеством продукции. Первый шаг к управлению качеством – умение его оценить.

Устанавливать зависимость между качеством продукции и ее стоимостью, количественно оценивать перспективность технологических разработок, осуществлять обоснованный выбор лучшей продукции из нескольких видов однотипной позволяет применение комплексной оценки.

Изучением основных принципов формирования комплексной оценки качества занимается квалиметрия. Квалиметрия исходит из того, что качество зависит от большого количества свойств рассматриваемого продукта [1]. Особенностью этого метода оценки качества является количественное сравнение изучаемого изделия с эталоном. В качестве эталона принимают или уже существующий продукт, или продукт, идеализированный с учетом современных требований к питанию [2].

Цель исследований – провести комплексную оценку качества сдобного печенья с добавлением шрота кедрового ореха используя принципы квалиметрии.

Для обогащения сдобного печенья белком, пищевыми волокнами, минеральными веществами и другими физиологически ценными нутриентами в его технологии предложено использование шрота кедрового ореха в количестве 15% от массы сырья – печенье «Щелкунчик» [3]. В качестве контроля выбрана рецептура печенья «Лимонное» №155д [4].

Для более полного раскрытия системы свойств продукции предложена иерархическая структура показателей качества печенья – «дерево свойств». Учитывая, что свойства, которые включены в дерево, не одинаковы по значимости, экспертной группой определены коэффициенты весомости единичных и групповых показателей качества (рисунок 1).

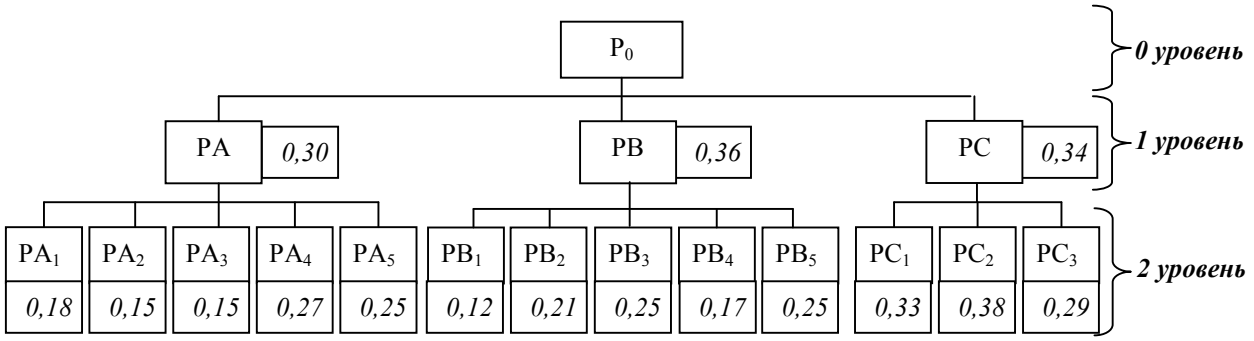


Рисунок 1 – «Дерево свойств» сдобного печенья: 1 уровень:

РА – органолептические показатели; РВ – физико–химические показатели; РС – пищевая ценность; 2 уровень: $РА_1$ – форма; $РА_2$ – состояние поверхности; $РА_3$ – цвет; $РА_4$ – вкус и запах; $РА_5$ – вид на разломе; $РВ_1$ – влажность; $РВ_2$ – прочность; $РВ_3$ – намокаемость; $РВ_4$ – щелочность; $РВ_5$ – упек; $РС_1$ – содержание белков; $РС_2$ – содержание пищевых волокон; $РС_3$ – энергетическая ценность.

Структура состоит из нескольких уровней. На нулевом находится комплексный показатель качества изделия ($Р_0$). На первом уровне совокупность свойств дифференцируется на группы: органолептические характеристики (РА), физико-химические показатели (РВ), химический состав и энергетическая ценность (РС). Указанные группы свойств на втором уровне также делятся на соответствующие составляющие (единичные показатели).

Расчет комплексного показателя качества продукции начинали с определения групповых комплексных показателей на первом уровне. Оценку органолептических свойств (РА) проводили в рамках экспертной группы по 50–балльной системе. Абсолютные значения всех единичных показателей качества переводили в относительные безразмерные величины. В случае, когда повышение значения показателя приводило к повышению качества продукции (для свойств РА, $РВ_2$, $РВ_3$, $РС_1$, $РС_2$), безразмерные значения единичных показателей вычисляли по отношению экспериментально полученных результатов к их базовым значениям. Если повышение значения показателя приводило к снижению качества (для свойств $РВ_1$, $РВ_4$, $РВ_5$, $РС_3$) – по отношению базового показателя к экспериментальному результату. Базовыми ($Р_{баз}$) являются показатели, установленные нормативными документами или те, что встречаются на практике в большинстве продукции, или наилучшие из сравниваемых:

$$РА\ баз = 50\ баллов,\ РВ_{1баз} = 5{,}2\ \%,\ РВ_{2баз} = 6{,}8 \cdot 10^5\ Па,\ РВ_{3баз} = 213\%,\ РВ_{4баз} = 0{,}8\ град,$$

$$РВ_{5баз} = 8{,}7\%;\ РС_{1баз} = 9{,}73\%,\ РС_{2баз} = 0{,}45\%,\ РС_{3баз} = 445{,}7\ ккал$$

Результаты определений относительных показателей качества приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Относительные показатели качества исследуемых образцов печенья

Единицы измерения	$К_{i-e}$ показатели качества			Относительные показатели качества		
	код	Контроль	«Щелкунчик»	код	Контроль	«Щелкунчик»
Баллы	$РА_1$	49	48	$КА_1$	0,98	0,96
Баллы	$РА_2$	49	46	$КА_2$	0,98	0,91
Баллы	$РА_3$	48	50	$КА_3$	0,96	1,00
Баллы	$РА_4$	48	50	$КА_4$	0,96	1,00
Баллы	$РА_5$	49	47	$КА_5$	0,98	0,94
%	$РВ_1$	5,2	5,9	$КВ_1$	1,00	0,88
$\cdot 10^5$ Па	$РВ_2$	6,8	5,7	$КВ_2$	1,00	0,83
%	$РВ_3$	182	213	$КВ_3$	0,85	1,00
град.	$РВ_4$	1,06	0,80	$КВ_4$ $КВ_5$	0,75	1,00
%	$РВ_5$	10,3	8,7		0,84	1,00
%	$РС_1$	7,38	9,73	$КС_1$	0,76	1,00
%	$РС_2$	0,12	0,45	$КС_2$	0,27	1,00
ккал	$РС_3$	445,7	447,2	$КС_3$	1,00	0,99

Оценку групповых свойств проводили с учетом относительных величин показателей качества в пределах группы и их коэффициентов весомости (рис. 2). Шкала оценивания от 1 до 0 делится на пять интервалов:

1,00 .... 0,80 – очень хорошо; 0,80 .... 0,63 – хорошо; 0,63 .... 0,37 – удовлетворительно; 0,37 .... 0,20 – плохо; 0,20 .... 0,00 – очень плохо.

Согласно приведенной шкале все образцы по органолептическим (группа А) и физико–химическим показателям (группа В) имеют оценку «очень хорошо». По органолептическим показателям печенье «Щелкунчик» практически не уступает контрольном образцу, однако, по физико-химическим свойствам новое печенье превосходит традиционное изделие, что связано с лучшими значениями показателей намокаемости, щелочности и упека. По пищевой ценности (группа С) контроль уступает образцам с добавкой и имеет оценку «хорошо», что связано с более низким содержанием в нем белков и пищевых волокон.

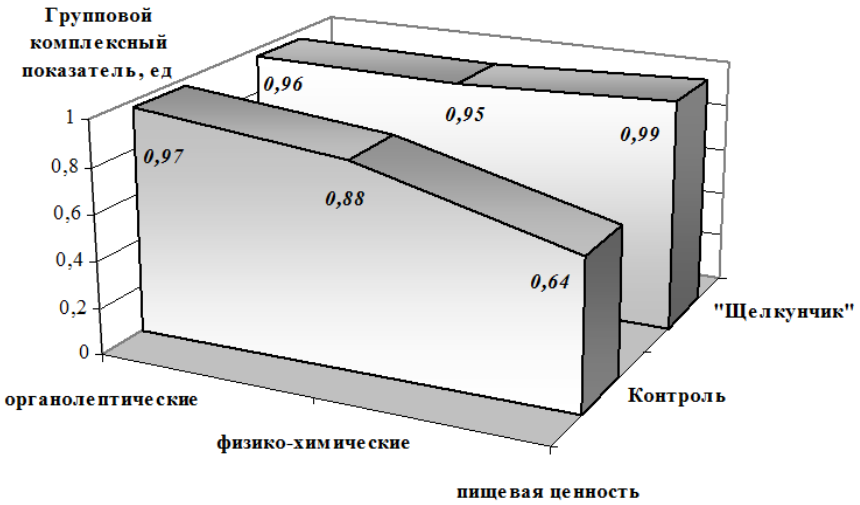


Рисунок 2 – Модель качества оцениваемых образцов сдобного печенья

Общую комплексную оценку качества исследуемых изделий определяли учитывая комплексную оценку для отдельных групп свойств и соответствующие коэффициенты весомости (таблица 2).

Таблица 1 – Комплексная оценка качества исследуемых образцов печенья

Образец печенья	Комплексный показатель качества
Контроль	0,83
«Щелкунчик»	0,97

Отмечено, что для всех исследуемых образцов комплексный показатель качества находится в интервале, который соответствует оценке «очень хорошо». Однако, качество печенья «Щелкунчик» с добавлением шрота кедрового ореха составляет 0,97, что выше, чем у контрольного образца на 16,9%.

Таким образом, в результате проведения комплексной оценки качества доказана эффективность использования шрота кедрового ореха при формировании качества сдобного печенья.

Список использованной литературы

1. Азгальдов Г. Г. Квалиметрия: первоначальные сведения. Справочное пособие с примером для АНО «Агентство стратегических инициатив по продвижению новых проектов» / Г. Г. Азгальдов, А. В. Костин, В. В. Садовов. – М. : Высш. шк., 2011. – 143 с.

2. Писарева Е. В. Квалиметрический подход к оценке качества обогащенных мясных продуктов на примере паштетов с растительными порошками / Е. В. Писарева // Молодой ученый. – 2011. – № 6, Т. 1. – С. 95–99.

3. Пат. № 100817. Україна, МПК A 21D 2/36, A 21D 13/08. Спосіб виготовлення здобного печива / О. Г. Шидакова-Каменюка, Г. М. Лисюк, Г. В. Новік, Д. С. Якуніна ; заявник і патентовласник Харківський держ. ун-т харчування та торгівлі. – № U201501827; заявл. 02.03.2015 ; опубл. 10.08.2015, Бюл. № 15. – 4 с.

4. Рецептуры на печенье, галеты и вафли. М. : “Пищевая промышленность”. – 1969. – 552 с.

УДК 628.16.087+631.171:636.5

Штепа В.Н., кандидат технических наук, доцент, Кот Р.Е.
Полесский государственный университет, г. Пинск, Республика Беларусь
Заец Н.А., кандидат технических наук, доцент
Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина

АВТОМАТИЗАЦИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ СИСТЕМ ОЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Согласно “Водной стратегии Республики Беларусь на период до 2020 года” поступление загрязнений от рассредоточенных источников с урбанизированных и сельскохозяйственных территорий оказывает сопоставимое со сточными водами негативное воздействие на качество водных ресурсов.

При этом доля агропромышленного и пищевого комплексов в водопотреблении рядом с электроэнергетикой и жилищно-коммунальным сектором является одной из наиболее значимых и составляет около 20%.

Например, мощными водопотребителями являются птицеводческие комплексы – ими сбрасывается около 50% полученной воды в зависимости от технологии производства и региона. Сточные воды промышленных птицеводческих комплексов по многим параметрам превосходят установленные нормы по сбросу в водоемы [1].

На сегодняшний день из общего объема сточных вод применяются соответственно: к 68% – механические методы очистки воды**,** к 3% – физико-химические методы очистки воды и к 29% – биологические методы очистки**.** Как показала практика внедрения систем водоочистки [2] действительный эффект достигается только при комбинировании разных методов.

С технологической точки зрения разработка новых методов использования технологий водоочистки вызвана их известными эксплуатационными недостатками.

Для систем, которые применяют физические (механические) методы такими технологическими недостатками являются:

– возможность создания, в результате частичного засорения фильтрующих элементов, колоний бактерий на работающих средствах водоочистки (фильтры);

– накопление вредной для человека и окружающей среды отфильтрованной массы (фильтры, центрифуги, отстойники, гидроциклоны);

– исключительно проточный непрерывный режим работы (фильтры, центрифуги);

– уничтожение только самих вирусов, микробов и бактерий, а не более вредных продуктов их жизнедеятельности (ультразвук, облучение, озонирование);

– уничтожение полезной (необходимой для человека) микрофлоры (ультразвук, озонирование, облучение);

– ограниченность эффекта последействия и проникающей способности при высокой концентрации загрязнителя (озонирование, облучение, ультразвук).

Недостатки химических методов:

– высокая вероятность образования в результате химических реакций новых соединений, которые больше вредны для человека и окружающей среды, чем первоначальные загрязнители (все средства);

– накопление большого объема вредных комплексов "отработанный реагент + загрязнитель" (коагуляция, флокуляция) и наличие реагентного хозяйства, которое само и является загрязнителем окружающей среды (все средства);

– уничтожение полезной микрофлоры (хлорирование).

Недостатки биологических методов:

– высокие требования по соблюдению технологии (температура, давление, входящий состав воды); соответственно, большие затраты энергоресурсов или остановка очистки (все средства);

– неадаптированность к существующим "залповым" выбросам химически активных вредных веществ (все средства);

– большая сложность и затратность интенсификации (ускорение) процессов очистки (вермикультура, биологические пруды).

Общим недостатков методов является то, что необходимо контролировать в режиме реального времени десятки параметров качества воды и технологических процессов, а существуют и надёжно работают на промышленных объектах только единицы автоматизированных измерительных приборов. При этом при проектировании систем водоочистки не учитывается возможность действия чрезвычайных ситуаций техногенного и природного происхождения, хотя для рационального природопользования это необходимо.

Проанализировав выше приведённое, очевидно, что автоматизированное применение методов и средств водоочистки, с проведением комплекса экспериментально-аналитических исследований, которые устранят концептуальные недостатки традиционных подходов, в том числе при комбинированной работе – важная задача в контексте обеспечения экологической безопасности окружающей среды [2]. Однако, построение таких систем затруднено в результате нелинейности, размытости и нестационарности, зашумленности входной в систему автоматизации информации [1].

Поэтому рекомендуется применение математического аппарата способного работать в таких условиях. Заявленным требованиям соответствуют блоки управления на основе систем вычислительного интеллекта: когнитивные карты, нейронные сети, блоки фильтрации сигнала (рисунок 1).

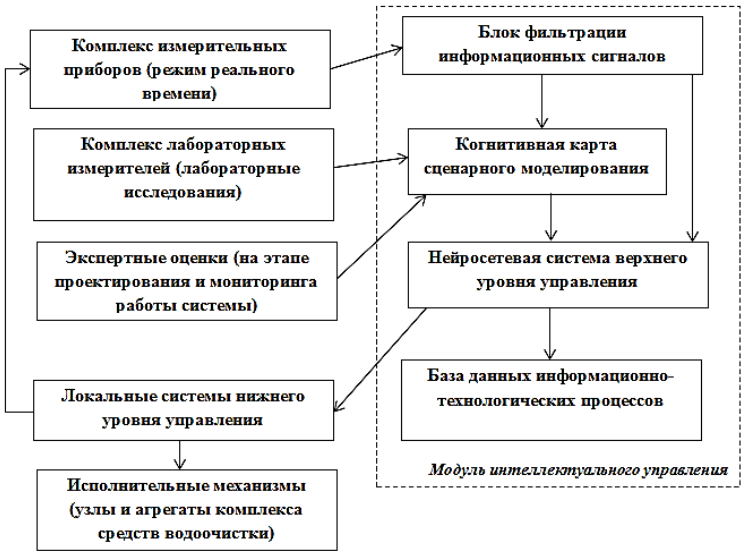


Рисунок 1 – Архитектура системы управления комбинированными комплексами водоочистки стоков промышленных объектов

При этом система управление включает два уровня:

– верхний уровень (интегрированный интеллектуальный модуль) – на основе нейросетевых технологий вырабатываются стратегии использования технических средств (фильтрации сигналов и когнитивно-сценарного моделирования обеспечивают работу нейросетевого управления);

– нижний уровень – непосредственное управление техническими средствами исходя из выбранных стратегий управления: зависимо от информации с датчиков, лабораторных измерений и возможных экспертных корректив.

Вся информация периодически сохраняется в базе данных и может использоваться для адаптивного переобучения нейросетевой системы управления. Схема сбора технологической информации с технических средств водоочистки представлена на примере системы безопасного водопользования (СБВ), согласно патента Республики Беларусь №10981 (рисунок 2).

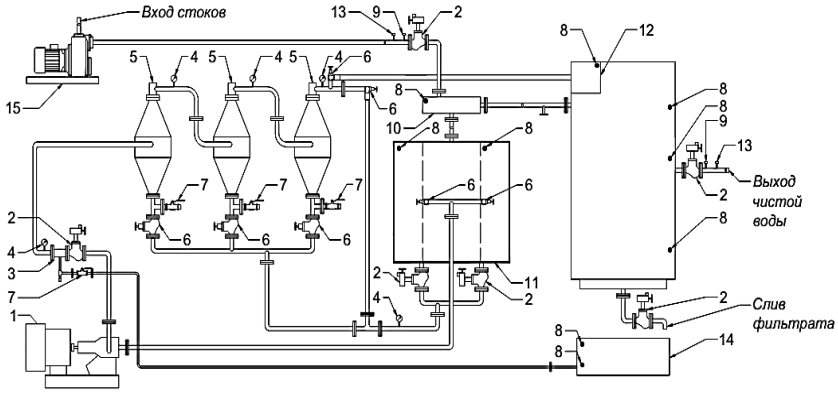


Рисунок 2 – Структурная схема расположения измерительных приборов базового модуля очистки сточных вод СБВ: 1 – агрегат электронасосный, 2 – кран шаровой нержавеющий фланцевый с электроприводом, 3 – эжектор, 4 – манометр электроконтактный типа, 5 – электрогидроциклон, 6 – вентиль нержавеющий запорный фланцевый, 7 – кран шаровый нержавеющий фланцевый, 8 – измеритель (датчик) уровня, 9 – измерительный элемент комплекса ОВП и pH, 10 – распределительное устройство, 11 – электрокоагулятор, 12 – распределительное устройство фильтра, 13 – мутномер, 14 – сгуститель

Функциональные характеристики синтезированной системы автоматизации (рисунок 1), в результате имитационного моделирования в среде “Simulink MatLAB”, подтвердили, что она соответствуют технологическим требованиям: относительная среднеквадратическая ошибка работы – 3,82%.

Выводы. При создании систем автоматизации комбинированными установками водоочистки промышленных стоков, с учётом нелинейности, нестационарности и размытости входной информации, рационально построить двухуровневую систему управления с использованием интеллектуальных решений: когнитивных карт и нейронных сетей при фильтрации каналов передачи данных от датчиков.

Список использованной литературы
1. Штепа, В. М. Обгрунтування архітектури системи управління комплексними методами очистки стічних вод промислових об'єктів / В. М. Штепа // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – Харків: ХНУТСГ. – 2014. – Вип. 154. – С. 48–50.
2. Штепа, В. М. Оцінка енергетичних характеристик процесів очищення стічних вод агропромислових підприємств електротехнічними комплексами / В. М. Штепа // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – К.: НУБіПУ. – 2014. – Вип. 194. – Частина 3. – С. 259 – 265.

УДК.664.653.122.; 664.653.124

Янаков В.П., кандидат технических наук, доцент,
Таврический государственный агротехнологический университет, Украина

ФОРМИРОВАНИЕ ОСНОВ ТЕСТОПРИГОТОВЛЕНИЯ

Создание единого методического подхода в разработке научно-обоснованных технологических процессов и их адаптации к условиям и требованиям современных производств является актуальным вопросом сегодняшнего дня. Качественный уровень производства хлебопекарной, макаронной и кондитерской продукции находится в зависимости от энергоэффективности применяемых тестомесильных машин и рациональности используемых технологий замеса. На основании анализа энергетического воздействия на перемешиваемое сырьё тестомесильных машин в период реализации технологической операции замеса хлебопекарного, кондитерского и макаронного теста проведено обоснование структуры энергозатрат. Получены данные для формирования направлений дальнейших исследований тестомесильных машин. Они дают возможность произвести анализ и корректировку в изменении структуры энергетики воздействия на перемешиваемое сырьё и определении направления качественных преобразований теста. Для определения уровня энергозатрат тестомесильной машины при перемешивании сырья необходимо решить следующие задачи:

Выбор технологий замеса и оборудования упорядочение рецептуры, сырьевых составляющих, их качественных и количественных показателей для прогнозирования возможности протекания качествообразующих процессов в тесте.

Определение направлений тестоприготовления определение режимов энергетического воздействия тестомесильной машины, которое обеспечивает максимальную возможность реализации потенциала перемешиваемого сырья.

Экспертная оценка эффективности тестоприготовления анализ, корректировка и методические решения соответствия применяемых технологий, эксплуатируемого оборудования, эффективности процессов и экспертиз поставленным задачам производства.

При анализе изменения параметров протекания качествообразующих процессов теста и моделировании энергетического воздействия тестомесильных машин возникает вопрос соответствия сырья целям и задачам производства хлебопекарной, кондитерской и макаронной продукции. Выбор алгоритма энергетического воздействия тестомесильной машины, соответствия сырья целям и задачам производства опирается на такт технологического процесса замеса. Он зависит от адекватности всех составляющих данного технологического процесса, что определяет направленность реализации энергозатрат, характера, режима и метода воздействия тестомесильных машин на перемешиваемое сырьё и тесто. С другой стороны, за последнее время изменились условия применяемых технологий замеса, ассортимент продукции, качество их составляющих, а также требования к тестомесильным машинам. В производственных условиях все эти параметры колеблются, и ставится вопрос о возможности управления процессом тестоприготовления. Варьирование степенью однородности теста в зависимости от входных показателей перемешиваемого сырья, приводит к решению поставленных задач пищевых производств, которые базируются на внедрении инновационных подходов по следующим направлениям:

Технология: замес опары. Брожение опары. Замес теста. Брожение теста. Обминка теста. Расстойка теста.

Оборудование: структура, энергопередающие органы и проблемные узлы тестомесильных машин периодического и непрерывного действия.

Процессы: гидромеханические, теплообменные, массообменные, механические и энергетические, качествообразующие процессы;

Товароведческая экспертиза: комплексный анализ данных по реализации процессов, технологий и технических возможностей применяемого оборудования и их соответствие решению поставленных задач пищевых производств.

Тестомесильная машина является сложной комплексной системой, не зависящей от временного фактора воздействия на перемешиваемое сырьё. Выбор структурных составляющих и их возможностей в модернизации, на основании комплексного анализа, основан на конструктивной целесообразности совершенствования тестомесильной машины и технико-экономической эффективности применения в технологическом процессе выпуска пищевой продукции. Комплексный анализ применения основных законов, закономерностей и критериев в технологической операции замеса теста носит основополагающий принцип формирования тестоприготовления. Представленные выше направления экспериментальных и теоретических исследований можно реализовать при осуществлении алгоритма взаимосвязи, изображено на рисунке 1.

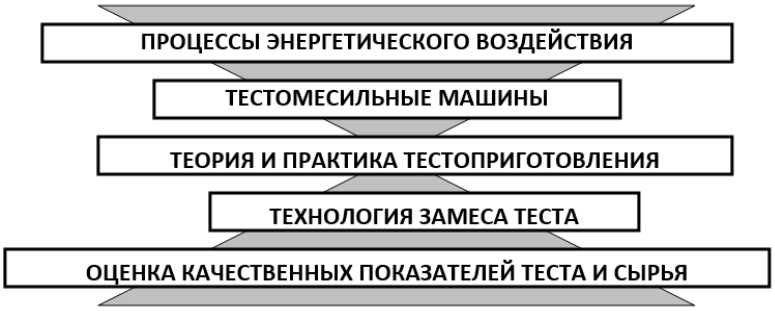


Рисунок 1 – Алгоритм взаимосвязи исследований тестоприготовления

Реализация оценки, анализа и управления процессом замеса перемешиваемого сырья и теста на стыке показателей энергозатраты тестомесильной машины – уровень исполнения качествообразующих процессов в технологическом процессе выпуска пищевой продукции даёт возможность умножить эффективность работы тестомесильной машины. Энергетическое воздействие на перемешиваемое сырьё пищевого оборудования приводит к варьированию уровня однородности состава теста.

Сформулированы направления использования инноваций в прикладных исследованиях процессов перемешивания и сопутствующих процессов технологии хлебопекарных, макаронных и кондитерских производств. Они могут быть решены благодаря применению математических методов и информационных технологий. В конечном счете, это приводит к созданию современного единого методического подхода в тестоприготовлении.

Список использованной литературы

1. Янаков В.П. Обоснование параметров и режимов работы тестомесильной машины периодического действия: автореф. дис. на соискание научн. степени канд. техн. наук: спец. 05.18.12. – "Процессы и оборудование пищевых, микробиологических и фармацевтических производств" / В.П. Янаков. – Донецк.: Мин–во образ. и науки Украины, Донецкий нац. ун-т экономики и торговли им. М. Туган-Барановского, 2011. – 20 с.

УДК 333.1; 658.562; 331.86

Имамвердиев Э.А., доктор философии по экономике, доцент
Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Гянджа

НАПРАВЛЕНИЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ОБЪЕМА ПРОИЗВОДСТВА И ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ

Аграрный сектор экономики Азербайджанской Республики является стратегической отраслью ненефтяного сектора экономики. В этой отрасли производится 6,2% ВВП, а количество занятого населения в аграрном секторе составляет 36,4% всего населения республики. В 2015 году в Азербайджане произведено 2923 тыс. тон пшеницы, 18 тыс. тон подсолнечника, 184 тыс. тон сахарной свеклы, 840 тыс. тон картофеля, 1275 тыс. тон овощей, 853 тыс. тон фруктов, 299 тыс. тон мяса, 1925 тыс. тон молока, 1553 миллион штук яиц. По сравнению с 2010 годом увеличение производства достигнуто по производству пшеницы (972 тыс. тон), подсолнечника(2 тыс. тон), овощей (85 тыс. тон), фруктов (143тыс. тон), мяса(54 тыс. тон) яиц (374 млн. штук) молока (389тыс. тон)[1.стр.40–50]. Одновременно проводится большая работа по повышению качества производимой сельскохозяйственной продукции и продовольствия: разработка и применение элитных высокопроизводительных сортов, использование племенных селекционных пород скота, разработка и внедрение высокопроизводительной сельскохозяйственной техники, подготовка узкоспециализированных сельскохозяйственных кадров.

В Азербайджанской Республике основной и ведущей отраслью экономики является нефтегазовый сектор. В ближайшие годы эта отрасль будет оставаться приоритетной. Одновременно поставлена задача усиленного развития ненефтяного сектора. А ведущей отраслью ненефтяного сектора экономики является сельское хозяйство.

Эта отрасль играет незаменимую роль в обеспечении продовольственной безопасности Азербайджана, устойчивом обеспечении населения республики в сельхозпродуктах и продовольствии, а также перерабатывающих отраслей в сырье.

Общеизвестно, что обеспечение производства высококачественной сельскохозяйственной продукции и продовольствия зависит от нескольких факторов:

1. Применение высокопроизводительных и элитных сортов в растениеводстве;
2. Закупка и использование высокопроизводительных пород крупного и мелкого рогатого скота.
3. Применение передовых технологий выращивания и переработки сельскохозяйственной продукции.
4. Применение передового опыта организации и ведения сельскохозяйственного и перерабатывающего производства, в том числе белорусского опыта.

5. Подготовка и переподготовка высокоспециализированных специалистов сельскохозяйственного профиля.

Как видно из вышеуказанного, проблема повышения качества сельскохозяйственной продукции является сложной, многопрофильной задачей и требует комплексного подхода к решению.

В настоящее время перед сельхозпроизводителями Азербайджана поставлена задача усиления работ в области развития хлопководства, чаеводства, табаководства, виноградарства, производства олифков, арахиса, производства коконов шелка и т.д. И в этой области проводится большая работа. Однако увеличение производства этой сельскохозяйственной продукции без последовательной ее переработки и получения готовой продукции большой экономической выгоды не принесет. Должна быть проработана и стимулирована все цепочка от сельскохозяйственной продукции до конечного продукта. Например: производство сырого хлопка– хлопкоочистка– прядение– ткачество– швейное производство. На наш взгляд по всей этой цепочке должна применятся высокопроизводительная техника и технология, а готовая продукция должна соответствовать мировым стандартам и быть конкурентоспособной на мировом рынке.

Это будет способствовать насыщению внутреннего рынка, увеличению экспорта, трудообеспеченности населения, улучшению их материального положения, а также экономии валютных ресурсов. Одновременно обеспечение высокого качества позволит повысить конкурентоспособность сельскохозяйственной продукции и продовольствия на мировом рынке.

Считаем, что особое внимание следует уделять подготовке сельскохозяйственных кадров. Эта задача поставлена перед Азербайджанским Государственным Аграрным Университетом. Уже несколько лет ведется подготовка агрономов, почвоведов, экологов и других по системе госзаказа, т.е. за счет бюджетных средств. Считаем, что сотрудничество между АДАУ и БГАТУ в этой области будет способствовать увеличению количества и повышению качества сельхозпродукции и продовольствия как в Азербайджане, так и в Белоруссии.

Список использованной литературы

1. «Сельское хозяйство Азербайджана» Баку, 2016.

УДК 331.876.2

Имамвердиев Э.А., доктор философии по экономике, доцент, Гахраманов А.Н.
Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Гянджа

ОСНОВНЫЕ ПРИОРИТЕТЫ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Экономика Азербайджана несмотря на все объективные трудности успешно развивалась. Рост по сельскому хозяйству в 2016-ом году составил 2,6%, по ненефтяному сектору 5,0% (1,стр. 32). Считаем, что проведенная в прошлые годы работа и реформы обеспечили этот рост.

И сегодня продолжающийся мировой экономический и финансовый кризис наносит вред экономике республики. Но, по сравнению с другими странами, это влияние не такое уж большое. Азербайджан выходит с этого положения с минимальными потерями.

Только в 2016-ом оду в республике создано более ста тысяч постоянных рабочих мест. Этот процесс продолжается с 2004-го года.

Положительным и значительным является то, что сбережены резервы Нефтяного Фонда Азербайджана. Большинство богатых нефтью стран потеряли часть своих валютных резервов. Валютные резервы республики повышают экономические возможности Азербайджана, укрепляют экономическую независимость страны.

Проводимой в республике работе по развитию экономики в целом и аграрного сектора в частности положительную оценку дают знаменитые международные организации.

Давосский Экономический Форум в отчете об Азербайджане в очередной раз дал положительную оценку: по показателю конкурентоспособности стран Азербайджан поднялся на три позиции и занимает 37-ое место. По другому немаловажному показателю по уровню развития среди развивающихся стран Азербайджан среди примерно 80-ти стран делит первое второе место. Это конечно приятно, сегодня Азербайджан может получить кредиты на любые международные проекты. Конечно нужно стараться развивать экономику основывалась на внутренние резервы, не прибегая к кредитам. Рост внешнего долга не является положительным явлением. На сегодняшний день внешний долг Азербайджана составляет примерно 20% ВВП (2,стр1.). Это связано с девальвацией маната. В прежние годы внешний долг не превышал 10%. В республике проводится большая работа по уменьшению внешнего долга и международные кредиты следует брать только на проекты носящие стратегический характер для республики. Таким образом, в 2016-ом году экономический рост республики можно оценить положительно.

В течение 14-ти последних лет аграрный сектор экономики Азербайджана развивается на основе Государственных Программ экономического и социального развития регионов Азербайджана. Положительным является то, что эти программы составляются на основе предложений регионов, используются в основном местные резервы, экономика диверсифицируется, создается и совершенствуется инфраструктура. Все это способствует динамическому развитию Азербайджанской Республики в целом и аграрного сектора в частности. Одновременно это способствует развитию предпринимательства в регионах.

В республике за которое время обеспечена энергобезопасность. Начиная с 2004-го года в Азербайджане построено 26 электростанций. Общая мощность этих станций составляет 2400 меговатт.

Одновременно уровень газификации повышен с 51 % до 92%-ов. Начиная 2004-го года построено 11тыс. километров автомобильных дорог(2,стр.122).

Для стимулирования развития сельского хозяйства проведена большая мелиоративная работа. Улучшено мелиоративное состояние тысяч гектаров земель и пущены в оборот новые поливные площади. Построено четыре водоема, которые позволяет успешно развивать аграрные сектор, обеспечить потребность сельхозпроизводителей в воде.

Таким образом, в Азербайджане созданы почти все инфраструктурные подразделения: дорожные, мелиоративные, связи, газификации т.д. Несомненно, все это стимулирует инвесторов.

За эти годы (2004–2016) в республике создан активный и сильный бизнес класс. Этому также способствует большая поддержка госорганов, решаются проблемы бизнесменов, им оказывается как материальная, так и моральная поддержка. За указанный период предприниматели получили около 2 млрд. манат льготных кредитов(1,стр.2). Эти кредиты представляются предпринимателям по линии Национального Фонда Помощи Предпринимательству по ставке 6% годовых. Дальнейшее стимулирование предпринимательства предусматривается за счет возвращенных кредитов. Ежегодно для стимулирования предпринимательства выделялось 200–250 млн. манат. За счет этого проводилась основная работа, создавались новые рабочие места и бизнес возможности. Приятно, что этот опыт используется некоторыми развивающимися страна.

Таким образом, поставленная цель успешного развития регионов, улучшения предпринимательской среды, создания инфраструктуры – все это качественные показатели роста экономики Азербайджана в целом и аграрного сектора в частности.

Список использованной литературы

1. «Сельское хозяйство Азербайджана» Статистический сборник. Баку,2016.
2. Газеты «Сельская жизнь» № 1–2 (8657), 31 января 2017 года.

УДК 331.876.2

Гаджиева С.Т., кандидат экономических наук, доцент
Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Гянджа

РОЛЬ АГРОБИЗНЕСА В ОБЕСПЕЧЕНИИ КАЧЕСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО РЫНКА В АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

На ранних этапах трансформационных изменений возникли острые проблемы в вопросах удовлетворения спроса на сельскохозяйственную продукцию и продукты питания. Появление этих проблем было связано с проводимой сельскохозяйственной политикой, экономическими реформами и разрушительными тенденциями в постсоветских республиках. Как показано в различных исследованиях, социально-экономические и политические проблемы создали условия в возникновении перебоев в обеспечении продуктами питания. В современных экономических условиях формирование и развитие системы агробизнеса имеет большое значение в устранении имеющихся недостатков на потребительском рынке и на факторы, способствующие развитию конкуренции.

В агропромышленной деятельности более эффективной является поставка продуктов питания через рынки. Их обеспечение качественной и конкурентоспособной продукцией играет при этом основную роль [1]. Производители сельскохозяйственной продукции постоянно сталкиваются с проблемой реализации продукции. Считаем,чтобы решить эту проблему и обеспечить качество продукции, приоритет должен быть отдан на совершенствование структур агробизнеса и расширению их деятельности в этой области.

В современной ситуации условия и принципы формирования системы агробизнеса связаны с объективными факторами. Эти факторы характеризуются обеспечением потребности регионов в пищевых продуктах за счет местного производства, благоприятными климатическими условиями для сельского хозяйства, системой безопасности почвы, а также размером пахотных земель на душу населения. Кроме того, следует отметить, что одним из наиболее важных факторов, способствующих формированию регионального агропромышленного комплекса, является повышение уровня обеспеченности в производстве зерна и эффективное удовлетворение перерабатывающей промышленности в сельскохозяйственном сырье.

Одним из наиболее важных факторов развития животноводства в регионах является увеличение производства комбикормов. Мясо и молочные продукты играют важную роль в удовлетворениипотребности населения в продукции животноводства. С этим в основном связана стабилизация цен на мясо и молоко. Для увеличения производства животноводческой продукции нужна устойчивая материально-техническая база.

Одним из наиболее важных факторов развития системы агробизнеса является регулирующая функция государства. Представление государственной помощи развитию структур агробизнеса, помощь в развитии мелиоративного характера, орошении пахотных земель [3].

Все это является важными условиями, по мнению исследователей. В современных условиях общие и специфические принципы устанавливает система агробизнеса. К общим принципам агробизнеса в Азербайджане относятся следующие:

– удовлетворение потребности в пищевых продуктах различных групп населения, стимулирование предпринимательской деятельности в перерабатывающей и пищевой промышленности с целью обеспечения эффективного использования сырьевых ресурсов. Деятельность в данной области должна быть связана с производством недорогих продуктов питания для уязвимых слоев населения, а также производством диетического и детского питания;

– поддержка предпринимательской деятельности для обеспечения рентабельности производства и повторения широкого спектра производственного процесса;

– защита интересов потребителей посредством регулирования цен;

– внедрение системы социальной помощи населению с низким уровнем доходов для повышения уровня потребления продуктов питания;

– обеспечение безопасности пищевых продуктов в различных распределительных сетях.

Меры, предпринимаемые для защиты внутреннего рынка, являются неотъемлемой частью надежной системы продовольственного снабжения. Эти меры должны осуществляться параллельно с интенсификацией производства, повышением качества выпускаемой продукции.

Меры, предпринимаемые госорганами для удовлетворения потребности населения в пищевых продуктах можно классифицировать следующим образом:

– развитие производственного потенциала местных предприятий и бизнес организаций, поддержка их экономической деятельности;

– поддержка хозяйственной деятельности местных предпринимателей на региональных продовольственных рынках;

– поддержка сетей регионального АПК;

– формирование единой региональной системы для создания равных условий в процессе специализации и развития различных форм хозяйств в системе снабжения продовольствием.

Система агробизнеса является материальной основой для производства продуктов питания и продовольственного рынка в целом. Повышение уровня развития территорий, участвующих в производстве контроля над процессом производства является неотъемлемой частью повышения уровня самодостаточности в производстве продуктов питания, а также создание госфондов по продуктам питания. Повышение уровня самодостаточности в производстве пищевых продуктов считается главным критерием обеспечения продовольственной безопасности, и особое внимание следует уделять повышению уровня отечественного производства в удовлетворении потребностей населения. При этом особо важным является поддержка стратегически важной для экономики республики отрасли сельского хозяйства и связанных с ним перерабатывающих отраслей.

Считаем, что следует более лучше использовать экономический потенциал аграрного сектора. С этой точки зрения, особо важное значение имеет обеспечение и укрепление продовольственной безопасности за счет повышения качества производимой продукции.

2016-ый год считается переломным в диверсификации аграрного сектора. Общая продукция сельского хозяйства за этот год составила 5,6 млрд. манат и увеличилась на 2,6% по сравнению с прошлым годом. Этот рост был обеспечен почти по всем сельскохозяйственным продуктам. Так, рост по производству коконов шелкопряда составил (300 раз), сое (2,8 раза), хлопку (2,5 раза), чайному листу (75%), сахарной свекле (73%), рису (72%), зерну (9,8%). В результате этого темпы роста производства сельскохозяйственной продукции превысили темпы роста населения [5]. Таким образом, по отдельным видам продукции улучшился уровень обеспеченности экономики.

Список использованной литературы

1. Аббасов А.Ф. «Продовольственная безопасность» Баку, 2007.
2.Ибрагимов И.Г. «Вопросы регулирования предпринимательской деятельности» Баку, 2010.
3. Салахов С.В. «Проблемы государственногорегулирования аграрного сектора» Баку, 2005.
4. Белых В.С. «Правовое регулирование предпринимательской деятельности в России» М, 2005 .
5. www.star.gov.az.

УДК 382.6:333.013.6

Гараев М.Ш., доктор философии по экономике, доцент
Азербайджанский технологический университет, г. Гянджа

ЭКСПОРТНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ АГРАРНОГО СЕКТОРА АЗЕРБАЙДЖАНА

Экономика Азербайджанской Республики за годы независимости успешно развивается. Основу экономического роста безусловно составляет нефтегазовый сектор. Добыча, переработка и экспорт нефти и газа обеспечивают 75–85% ВВП, НД и бюджетных поступлений (1, стр.8–12). Резкое падение цен на нефть и газ

(около 3 раз) обострило некоторые проблемы экономики республики, уменьшились валютные поступления, произошла девальвация национальной валюты.

Развитие ненефтяного сектора, в том числе, ведущей отрасли этого сектора – сельского хозяйства с 2004–го года остается в повестке дня. За этот период проделана большая работа по увеличению выпуска основных сельскохозяйственных товаров, повышению их качества и конкурентоспособности.

В 2015 году по сравнению с 2000 годом валовая продукция сельского хозяйства увеличилась в 5,1 раза, по растениеводству этот показатель увеличился в 4,5 раза, а по животноводству в 5,8 раза. За последние 5 лет (2010–2015–е годы) увеличилось производство зерна, подсолнечника, овощей, фруктов и ягод, мяса, молока и яиц.

Уменьшение валютных поступлений обострило проблему аграрного экспорта. В этой области аграрный сектор имеет очень большой потенциал и за короткое время в этой области можно достичь больших результатов На наш взгляд, сотрудничество Азербайджана и Белоруссии в этой области будет взаимовыгодным.

Проанализируем некоторые пункты экспорта аграрного сектора и в целом АПК республики.

Наиболее перспективное направление аграрного экспорта Азербайджанской Республики это виноградарство и виноделие. За последние годы в республике увеличились посевные площади винограда, созданы современные винодельческие заводы, предприятия по производству соков. В 2016– м году в Азербайджане произведено 20 млн. бутылок вина. Хотя потенциал этой отрасли 100 млн. бутылок вина в год. Участие на международных выставках, получаемые там подтверждения качества и сертификаты свидетельствуют о конкурентоспособности данной продукции на мировой уровне. К большому сожалению, за 2016 год от экспорта вина азербайджанские бизнесмены получили всего около 3 млн. долларов США (2,стр 1). Этот показатель может быть увеличен более 20 раз. Для этого, то есть для увеличения экспорта азербайджанского вина, следует предпринять серьезные меры: участие на международных выставках, дегустации, распродажи, демпинговые меры, договоренности с дружественными странами, в том числе и с Белоруссией.

Большая работа в Азербайджане проделана в области шелководства. Это традиционная продукция АПК республики. В 2016-ом году производство коконов составило 70 тон. Перспективы на 2019–ый год около 1300тон. Это позволит производить на Шекинском шелковом комбинате высококачественный шелк и шелковую продукцию. Экспортный потенциал в этой области очень большой. Высокое качество и натуральность продукции свидетельствуют о конкурентоспособности данной продукции на мировых рынках.

Традиционно валюто приносящей отраслью аграрного сектора является производство орехов. За 2016–ый год созданы ореховые сады на 13 тыс. гектаров. Общая площадь ореховых садов составляет 30 тыс. гектаров. На перспективу предусмотрено создание ореховых садов еще на 40 тыс. гектарах(2, стр1) . На наш взгляд, это значительно повысит экспортный потенциал аграрного сектора по этой позиции, увеличит валютные поступления.

Также высокий экспортный потенциал имеет производство миндаля. На сегодняшний день в Азербайджане имеется около 1000 гектаров миндалевых садов. На перспективу предусмотрено значительное увеличение этих садов, полное обеспечение внутренней потребности и экспорт этой валютоприносящей продукции.

Большой экспортной потенциал имеет производство оливков и оливкового масла. В республике создаются, оливковые плантации, строятся заводы по производству оливкого масла. Эта отрасль также обеспечит большие валютные поступления.

Традиционной отраслью аграрного сектора Азербайджанской республики, которая является трудоемкой и высокорентабельной, является табаководство.

В 2016–ом году в Азербайджане произведено 3500 тон сухого табака. Целью является достижение уровня 10000 тон сухого табака. Безусловно, производство и экспорт табака и табачной продукции позволит значительно увеличить валютные поступления и доходы сельхозпроизводителей.

Высокий экспортный потенциал имеет производство и экспорт хурмы, чайного листа, овощей и другой сельскохозяйственной продукции.

В республике проводится последовательная работа по увеличению объема производства, повышения качества и стимулирования экспорта сельскохозяйственной продукции. Представляются дотации в области хлопководства, зерноводства, табаководства, компенсации по закупке техники, продуктивного скота, ликвидированы налоги по сельскому хозяйству (за исключением земельного налога).

По нашему мнению, положительным является стимулирование экспорта готовой сельскохозяйственной продукции и реклама товаров «Made in Azerbaydjan» . Это позволит в ближайшие годы увеличить экспорт по аграрному сектору в несколько раз, увеличить экспортные валютные поступления.

Основываясь на выступления Президента Азербайджанской Республики И.Г. Алиева следует отметить, что наш экспорт должен быть расширен и диверсифицирован в первую очередь за счет сельскохозяйственной продукции. Кроме этого это реальный сектор, который имеет большой экспортный потенциал.

Список использованной литературы

1. Статистические показатели Азербайджана. Баку,2016.
2. Газета «Сельская жизнь» № 1–2, 31.01.2017.

УДК 382:620.2

Хуршудов Ш.Н., доктор философии по экономике, доцент
Азербайджанский государственный университет, г. Баку

РАЗВИТИЕ АГРОБИЗНЕСА И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АЗЕРБАЙДЖАНА

Развитие аграрного сектора является одним из стратегических целей экономики Азербайджана. Это, в первую очередь, насыщение внутреннего рынка качественной сельскохозяйственной продукцией, возможности экспорта и валютных доходов, новые рабочие места и возможность дополнительных доходов для работников села. Все это должно осуществляется организациями агробизнеса, которые в настоящее время еще не полностью выполняют свои функции. Во, вторую и немаловажную очередь, это обеспечение продовольственной безопасности.

Эти вопросы постоянно находятся в центре внимания. Приведем некоторые цифры, которые характеризуют продовольственную безопасность и самообеспеченность по некоторым основным продовольственным продуктам:

1. По говядине – самообеспеченность на уровне 94% (присуствует 5% зарубежный компонент);
2. По баранине – самообеспеченность на уровене 99% (присутствует 2% зарубежный компонент);
3. По молоку и молочным продуктам – самообеспеченность на уровне 88% (присутствует 10% зарубежный компонент).
4. По яйцам – самообеспеченность на уровне 99% (присутствует 65% зарубежный компонент) (1, стр.4).

Если страна обеспечивает себя на уровне выше 80% любой продукцией, то по этой продукции в основном обеспечивается продовольственная безопасность (2, стр.28).

По перечисленным выше позициям продовольственная безопасность достигнута. Относительно зарубежного компонента, то есть завозимых из за рубежа компонентов, не очень хороши дела по молоку и молочным продукта, совсем плохи дела по производству яиц (65%). Сюда входит импортируемая кукуруза, соя, подсолнечник и лекарства. Первые три позиции успешно можно решить и без импорта.

Такое же, не очень хорошее состояние дел по производству растительного масла: самообеспеченность 48% и 80% зарубежного компонента(1, стр.4). Считаем, что хотя эта продукция производится в Азербайджане считать местным это производство нельзя. Таким образом для бизнес структур и в производстве яиц и растительного масла поле деятельности есть. Здесь разговор идет и о замене зарубежного компонента местным производством (замена импорта), и об увеличении объема производства, и о повышении качества выпускаемой продукции. Заменяемая продукция должна быть высококачественной и конкурентоспособной. При таком положении дел можно будет и экспортировать данную продукцию.

По сливочному маслу самообеспеченность на уровне 76%.Присутствует 10%– ый зарубежный компонент, связанный с упаковкой продукции (1, стр.4). Считаем, что упаковка это не такая уж сложная проблема и наши бизнесмены за короткое время решать эту проблему и сэкономят валюту.

Более сложно обстоят дела с самообеспеченностью по зерну всего 53% . Из них 20 % зарубежного компонента. Для увеличения производства зерна в республике создаются крупные хозяйства, для них выделяются земельные площади, льготные кредиты. Считаем, что для стимулирования бизнес структур в этой области нужно внедрить американский опыт госзаказа и установления твердых цен на закупаемое зерно.

Более лучшее положение по самообеспеченности по ячменю – 102%. По кукурузе самообеспеченность в размере 76%(1 стр.4). И по этой позиции есть хорошее поле деятельности для сельхозпроизводителей. Обеспеченность соей составляет всего 4%. Хотя в Азербайджане имеют все условия для полного обеспечения этой продукцией.

Очень хорошее состояние дел в самообеспеченности фруктами и ягодами – 122%(1стр. 4) Это один из основных экспортных статей экономики аграрного сектора. Повышение качества продукции, быстрая поставка товаров, хорошая организация приема, хранения и переработки – все это задача для бизнес структур в этой области.

По основным позициям овощеводства самообеспеченность на высоком уровне: в среднем 96% , по картофелю – 86%, помидорам – 120%, огурцам –1 05%. Здесь бизнес структуры должны работать в области экспорта продукции, ее рекламы, нахождения зарубежных рынков и т. д.

Самообеспеченность по чайному листу составляет 45%. Из них 50% зарубежный компонент (1, стр.4). То есть, 50% пакетируемого в Азербайджане чая импортируется. За последние годы в Азербайджане увеличены плантации чая. В предстоящие годы, согласно Дорожной карте развития сельского хозяйства будет резкое увеличено производство чайного листа и значительно улучшится самообеспеченность по этой позиции.

Самообеспеченность по соли составляет 100%. Здесь также вопросы экспорта продукции должны быть в поле зрения бизнес структур.

Азербайджан полностью обеспечивает себя сахаром и сахаросодержащей продукцией (115%). Однако присутствует 73% зарубежный компонент(1, стр.4).Мы завозим и по дорогой цене сахарный тростник. Замена сахарного тростника сахарной свеклой позволит полностью решить и эту проблему. Эта задача и ее решение позволит бизнес структурам заработать дополнительные средства.

По самообеспеченности медом очень высокий показатель 97% (1, стр.4). Бизнес структурам следует решить вопросы упаковки, рекламы и экспорта в этой области.

По макаронной продукции– самообеспеченность всего 38%. Из них 95% зарубежное сырье (1, стр.4).

Производство макаронного сырья, привлечение и использование зарубежной техники и технологии позволит бизнес структурам в этой области обеспечить внутренний рынок высококачественной макаронной продукцией. В дальнейшем возможен и экспорт данной продукции.

Таким образом, за последние годы в Азербайджане значительно улучшены показатели самообеспеченности в сельскохозяйственной продукции и обеспечении продовольственной безопасности страны. Анализ вышеуказанных материалов свидетельствует о том, что бизнес структурам в этой области предстоит решить немало проблем.

Список использованной литературы

1. Газета «Азербайджан», №21, 31.01.2017, стр. 1–5.
2. Программа продовольственной безопасности Азербайджанской Республики. Баку,2001.
3. Сельское хозяйство Азербайджана, статистический сборник.

УДК 35;333.1; 658, 562; 331.86

Юсифов Э.Д.
Гянджинский государственный университет, Азербайджан

ВЛИЯНИЕ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ НА ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ АПК

Основная программная и стратегическая цель аграрного сектора заключается в обеспечении продовольственной безопасности. В первую очередь, следует обеспечить неудовлетворенный спрос населения в продовольствии, повышая качество производимого и импортируемого продовольствия, улучшить структуру и разнообразие потребления. В настоящее время такое положение предполагает механизм продуманного и научного использования производства, маркетинга, финансов, технологии и человеческого потенциала. Конечно, при этом механизм управления в аграрном секторе должен быть прибыльным и не наносить вред окружающей среде (1,с.26).

В настоящее время требуется создание благоприятных условий для максимального использования имеющихся ресурсов, комплексного подхода к решению задач связанных с развитием АПК, учет реальных социально–экономических процессов.

Совершенствование экономических взаимоотношений в аграрном секторе требует определения основных направлений осуществляемых комплексных мероприятий, строгого учета имеющихся возможностей повышения количества и качества выпускаемой продукции. В Азербайджанской Республике хотя и возникли новые типы взаимоотношений между производителями и переработчиками сельскохозяйственной продукции, интеграционные связи между ними сравнительно слабые.

В условиях совершенствования экономических отношений, ограниченности земельных площадей и материальных запасов, увеличения потребности в продукции сельского хозяйства влияние экономических факторов должно быть усилено, созданы конкурентные условия для повышения качества и увеличения количества выпускаемой продукции, усилена заинтересованность производителей в повышении качества продукции.

Современная экономическая интеграция являясь объективным экономическим процессом, охватывает сельскохозяйственные отрасли, разнообразные хозяйственные формы, а также перерабатывающие и обслуживающие подразделения. Следовательно, интеграция должна охватывать все эти отрасли и подотрасли. (2, с.73).

В современных условиях имеется тесная связь между эффективных управлением качеством продукции и устойчивым развитием аграрного производства. Основная же цель устойчивого развития сельского хозяйства и АПК в целом заключается в бесперерывном обеспечении потребности населения в качественном продовольствии. Эта цель достигается решением нижеперечисленных задач:

– увеличение производства сельскохозяйственной продукции и продовольствия с целью более полного обеспечения потребности, качественная перестройка развития аграрной отрасли;

– стабилизация и улучшение демографического положения в республике;

– развитие и совершенствования на основе внедрения достижений научно-технического прогресса ресурсного потенциала производства сельскохозяйственной продукции, материально технической базы отрасли;

– уменьшение зависимости сельскохозяйственного производства от природно-климатических условий путем внедрения системы управления рисками;

– переход на комплексную оценку эффективности производства с учетом экономических и социальных аспектов производства сельскохозяйственной продукции и продовольствия(3.с.18).

На национальном продовольственном рынке увеличение объема производства качественной продукции тесно связано с устойчивым развитием аграрного сектора. Аграрный сектор являясь стратегической отраслью экономики Азербайджана, обеспечивает продовольственную безопасность страны. В целом стратегическая роль аграрного сектора в экономике страны обуславливается двумя факторами:

1. Обеспечение потребности в продовольствии в основном за счет местного производства;
2. Повышение качества сельскохозяйственной продукции и продовольствия.

Оба фактора служат обеспечению экономической эффективности производства сельскохозяйственной продукции и продовольствия. Эти и другие факторы, то есть обеспечение эффективного использования производственно– экономического потенциала аграрного сектора, уменьшения себестоимости продукции, повышения производительности труда служат обеспечению устойчивого развития этой отрасли.

Начиная с 2000 года аграрный сектор Азербайджанской Республики устойчиво развивается. Совокупная продукция этой отрасли в 2015 году составила5635,3 млн. манат. Из них 2761,1 млн. манат приходится на долю растениеводства и 2874,2 мил манат на долю животноводства. По сравнению с 2000 годом совокупная продукция аграрного сектора выросла в 5,1 раза, а по сравнению с 2005годом в 3,1 раза. За анализируемый период более высокими темпами развивалось животноводство. По сравнению с 2000 годом продукция отрасли увеличилась в 5,8 раза. (Таблица1). Таблица составлена на основе статистического сборника «Сельское хозяйство Азербайджана» Баку, 2016.

Таблица 1 – Совокупная продукция сельского хозяйства Азербайджанской Республики за 2000–2015 годы (млн. манат)

Годы	Всего	В том числе	
		Продукция растениеводства	Продукция животноводства
2000	1112,4	617,7	494,7
2005	1844,8	988,2	806,6
2010	3844,8	1999,2	1878,5
2015	5635,3	2761,1	2874,2
В 2015 году по сравнению с 2000 годом	5,1 раза	4,5 раза	5,8 раза
В 2015 по сравнению с 2005 годом	3,1 раза	2,8 раза	3,4 раза
В 2015 по сравнению с 2010 годом	1,5 раза	1,4 раза	1,5 раза

Сохранение этих темпов развития в аграрной отрасли позволит Азербайджанской Республике за 10 лет увеличить выпуск сельскохозяйственной продукции примерно в 2 раза, улучшить качество выпускаемого продовольствия.

Список использованной литературы

1. Алыев И. Г. «Социально-экономические проблемы обеспечения» устойчивого развития аграрного сектора в условиях глобализации» Баку, 2008 (На азербайджанском языке).
2. Ибрагимов И.Г. «Аграрная реформы и развитие предпринимательства» Баку, 2005. (На азербайджанском языке).
3. Аббасов А.Ф. «Продовольственная безопасность» Баку,2007.

УДК 382.6

Гасанов А. Ф.
Азербайджанский научно-исследовательский хлопководческий институт, г. Гянджа, Азербайджан

ПРОБЛЕМА КАЧЕСТВА В ПОВЫШЕНИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Повышение качества продукции, формирование его экономического механизма тесно связаны с тенденциями развития общества, а по значению и характеру с социально-экономическими законами. Хотя на различных этапах развития общества методы хозяйствования различаются, они должны быть направлены на улучшение потребности населения. Исходя из этого, повышение качества тесно связано с хозяйственным механизмом и является его составной частью.

Потребности требуют новый экономический механизм повышения качества. А это, в свою очередь, ставит задачу построения и совершенствования экономического механизма стимулирующего повышение качества и количества выпускаемой продукции. Создание стимулов для производства и повышения качества осуществляют различные экономические субъекты. В экономический механизм повышения качества продукции можно включить:

- стимулирование качества продукции и труда;
- ценообразование;
- взаимодействие коллективного и личного труда.

Исходя из этого все элементы экономического механизма повышения качества должны быть взаимосвязаны.

Исследования показывают, что в настоящее время качество и удовлетворение потребности в продукции на национальном продовольственном рынке определяются рядом факторов. В новых экономических условиях высокое качество продукции играет основную, базисную роль. На наш взгляд, в условиях цивилизованного рынка качество продукции, ее управление должно быть основным фактором экономического развития. Исходя

из этого, механизм повышения качества продукции связан со спросом и предложением, и требует дальнейшего совершенствования экономического механизма.

В условиях рынка и конкуренции для того, чтобы реализовывать свою продукцию по высокой цене предприниматели должны добиваться последовательно повышения ее качества. Это способствует удовлетворению интересов аграрных производителей, созданию благоприятных взаимоотношений на продовольственном рынке. В целом, на этапах производства сельскохозяйственной продукции и продовольствия, переработки, хранения, перевозки и потребления должен быть создан такой экономический механизм, который обеспечит сохранение качества и по мере возможности сократить потери.

В аграрной области и, особенно в области продовольственной продукции для определения качества используются различные приемы и методы. К примеру, С.А. Беда, А.Р. Беда и Ф.Ф. Стерликов предлагают четыре способа определения качественных показателей сельскохозяйственной и продовольственной продукции:

1.Метод измерения;

2. Метод учета;

3. Метод расчета;

4. Органолептический метод [4, стр. 50–51]

Некоторые экономисты предлагают также использование социологического метода при управлении и определении качества продукции. С помощью этого метода при определении качества продукции изучаются и используются различные анкеты, желания производителей и потребителей. Одновременно широко используются возможности выставок, ярмарок, рекламных организаций.

На наш взгляд факторы, воздействующие на качество продукции можно подразделить на две группы: объективные и субъективные.

К объективным факторам относят в основном природные факторы: климат, рельеф местности, качество и биологические особенности почвы и другие…

К субъективным факторам можно отнести факторы, связанные с производством, перевозкой, переработкой, хранением и доставкой продукции потребителям, а также задачи связанные с управлением качеством.

Естественно что, для выхода на внутренний и внешние рынки производимая в Азербайджане продукция, ее безопасность, качество и конкурентоспособность должны быть на высоком уровне.

С этой точки зрения, требованиям современности является переход производителей сельскохозяйственной ипродовольственной продукции на модель, основывающуюся на производстве экологически чистой и высококачественной продукции.

За последние годы в республике проводится последовательная работа по совершенствованию национальных стандартов, сертификатов и технических требований, их соответствию европейским и мировым стандартам. Также в этой области проводится работа по соответствию международным стандартам ветеринарно-санитарных, фитосанитарных работ, соответствия процедурных требований в процессе продажи продовольственных продуктов и сельскохозяйственного сырья европейскому законодательству.

Следует отметить, что в настоящее время управление качеством и безопасностью продовольственных товаров, в том числе используемых как сырье сельскохозяйственных товаров, рыбы и рыбопродуктов, организация их производства и реализации регулируются Законом Азербайджанской Республики «О пищевых продуктах и соответствующими законодательными актами».

В настоящее время, как и в развитых странах, самая важная и неотложная задача является обеспечение населения качественной продовольственной продукцией.

Следует также признать, что в этой области остается еще большое количество проблем, особенно в области здорового питания и улучшения качества продовольственных товаров. Исходя из этого, особую актуальность представляет повышение уровня обеспеченности качественным продовольствием.

В обеспечении производства качественной продукции особую роль играет обеспечение аграрного производства средствами производства и формирование рынка средств производства. По мнению ученого экономиста И.Алиева формирование рынка средств производства должно осуществляться в следующей последовательности [1,стр. 47]:

1. Создание инфраструктуры, обеспечивающей оборот средств производства на рынке;

2. Формирование эффективного механизма кредитования в этой области;

3. Создание сети малых оптовых предприятий и создания для них конкурентных условий;

4. Финансовое обеспечение закупки запасных частей для используемого в настоящее время машино-тракторного парка;

5. Обеспечение закупки и в использовании комплектности используемых машин и оборудования;

6. Создание системы информационного обеспечения в этой области.

Список использованной литературы

1. Алиев И.Г. «Национальная экономика и проблемы развития аграрного сектора» Баку, 2006.

2. Алиев И.Г. «Социально-экономические проблемы обеспечения устойчивого развития аграрного сектора в условиях глобализации» Баку, 2008.

3.Аташов Б.Х. «Актуальные проблемы продовольственной безопасности» Баку, 2005.

4. Беда С.А., Беда А.Р., Стерликов Ф.Ф. «Стандартизация сельскохозяйственного производства и управление качества» Москва, 1994.

УДК 338.516.4

Гусейнов А.А.
Азербайджанский государственный агарный университет, г. Гянджа

ФОРМИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО РЫНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ТОВАРОВ В НАХИЧИВАНСКОЙ АР АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Глобальные процессы экологизации сферы производства, с одной стороны, и процессы рыночной трансформации, модернизации сферы потребления, с другой, детерминируют их разнонаправленное и противоречивое влияние на стабильность развития социально-экономических систем в рамках единого национального рыночного пространства. В связи с этим возникает объективная необходимость изучения процессов формирования рынка экологически чистых товаров с целью их последовательного, системного агрегирования в национальную модель развития потребительского рынка [1].

Формирование рынка экологически чистых товаров будет способствовать решению социально-экономических и эколого-экономических проблем Нахичеванской АР Азербайджанской республики [2].

Понятие инновация имеет непосредственную связь с новой техникой, под которой понимаются новые средства и предметы труда, технологические процессы, а также связанные с ними методы управления и организации производства.

Следует подчеркнуть, что инновация, как и новая техника обязательно сочетает параметры новизны с более высокой эффективностью в сравнении с аналогом. Новизна выражает в более высоких качественных параметрах, характеризуется более высоким значениями таких показателей, как прибыль, добавленная стоимость, снижение себестоимости и повышение качества продукции. Следовательно, инновации в отраслях производства должны вести к снижению переменных и условно–постоянных затрат, росту выработки качественной и безопасной продукции и т.д. [3].

Учитывая вышесказанное, инновацию можно определить как конечный результат совместной деятельности создателей, производителей и потребителей, получивший воплощение в виде принципиально нового или усовершенствованного продукта с улучшенными качественными параметрами, реализованного на рынке, а также принципиально новых и усовершенствованных технологических процессов и услуг, способов организации производства, труда и управления, используемых в практической деятельности и обеспечивающих получение более высокой экономической или социальной эффективности в сравнении с аналогом.

Будучи частью рыночной системы, экологический рынок можно определить как механизм взаимодействия покупателей и продавцов, другими словами, отношение спроса и предложения экологических товаров и услуг. Некоторые ученные утверждают, что рынок – это не та сфера, которая подходит для решения экологических проблем. В тоже время другие исследователи отмечают, что краеугольным камнем экологически устойчивого развития и экологически ориентированного бизнеса является именно система открытых конкурирующих рынков, когда цены отражают стоимость природных и других ресурсов.

Как сектор рыночной экономики, экологический рынок выполняет и другие известные функции рынка: информационную, посредническую, ценообразующую, регулирующую. Благодаря информационной функции рынок дает участникам производства объективную информацию об общественно необходимом количестве, ассортименте и качестве экологических товаров и услуг. Посредническая функция рынка позволяет определить, насколько взаимовыгодной является та или иная технологическая и экономическая связь между конкретными участниками производства. Рынок признает только общественно необходимые затраты, только их согласен оплатить покупатель – ценообразующуя функция. В современных условиях рациональное природопользование и охрана окружающей среды управляются не только государственными рычагами, но и «невидимой рукой», таким образом, проявляется регулирующая роль рынка.

Формирование рынка экологически чистых товаров - это сложный процесс, требующий согласования интересов всех его субъектов, в первую очередь производителей, потребителей и общества. Товары, которые отвечают интересам только одного субъекта рынка, остаются невостребованными, потому что их продвижению активно противостоят другие субъекты рынка. Таким образом, необходимо выбирать экологически чистые товары, которые больше всего отвечают интересам всех субъектов, участвующих в формировании рынка. Это позволит избежать лишних расходов и продолжит жизненный цикл данного товара [4,5].

В процессе вывода на рынок экологически чистых товаров стоит объяснить потребителям с помощью рекламы, паблик рилейшнз и других средств, какие экономические выгоды можно получить в процессе потребления экологически чистых товаров, а затем их последующей утилизации, каким образом экологичность потребляемой продукции скажется на их имидже. При этом следует опираться не только на экономическую целесообразность, но и на те стороны экологически чистых товаров, эффект от которых проявляется косвенным образом: сохранение здоровья сотрудников предприятия, потребителей экологически чистых товаров, повышение срока службы оборудования, которое использует экологически чистое сырье и т.д.

Развитие рынка экологически чистой продукции является мировой тенденцией. Уже при современном развитии экономики появляется достаточно широкий круг потребителей, готовых платить больше за уверенность в том, что они потребляют экологически чистый продукт. И поэтому производство экологически чистых продуктов становится экономически выгодным.

Экологический фактор оказывает серьезное влияние на трансформацию современной системы международных отношений. Существует прямая взаимозависимость между экологическими задачами и развитием системы международных экологических отношений.

При выявлении основных аспектов влияния экологического фактора на формирование современной системы международных экономических отношений можно выделить два аспекта. Первый связан с согласованием принципов, целей и экологической политики в целом в рамках интеграционных группировок стран, а также на международном уровне и в глобальном масштабе. Второй аспект проблемы касается влияния экологической политики на качество окружающей среды как отдельной страны, так и на глобальную экологическую ситуацию в целом.

Развитие рынка экологически чистых товаров и услуг стимулирует рациональное использование природных ресурсов, способствует минимизации негативных последствий нарушения экологического равновесия природных систем, совершенствованию методики и практики оценки убытков, причиненных ухудшением качества природных ресурсов, то есть имеет непосредственное влияние на состояние рынка природных, сырьевых и энергетических ресурсов.

Сегодня рынок экологически чистых товаров в Азербайджане еще не сформирован окончательно. Однако в его формировании заинтересовано большинство местных производителей, поскольку увеличивается потребительский спрос населения на данную продукцию как наиболее безопасный.

Обобщая вышесказанное можно придти к выводу, одним из реальных путей выхода из эколого–экономического кризиса является ориентация на производство и потребление экологически чистых товаров, формирование и развитие рынка экологически чистых продуктов.

Список использованной литературы

1. Бурцева, Т. А. Управление маркетингом : / Т. А. Бурцева, В. С.Сизов, О. А. Цень. – М. : Экономист, 2005, 223 с.
2. Гусейнов А.А. Современное состояние и основные направления формирования инновационного сельскохозяйственного производства в Нахичеванской АР Азербайджанской республики. Международная научно-практическая конф. Сб трудов, Кутаиси, 2014, 350–355с.
3. Береснева Н.С. и др. Основные понятия и сущность инноваций и инвестиций в экономическом развитии предприятий. Аграрная наука XXI века Актуальные исследования и перспективы. Санкт-Петербург. – 2013. – С. 248–251.
4. Должанський І.З. Організація процесу формування та розвитку ринку екологічно чистих товарів: [монография], 2009, 235с.
5. Юдицкий С.А. Сценарный подход к моделированию поведения бизнес-систем / С.А. Юдицкий. – М.:СИНТЕГ, 2001, 112с.

УДК 338.984.2

Меджидов Р.Г.
Азербайджанский технологический университет, г. Гянджа

ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АПК В АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Несмотря на мировой финансово-экономический кризис, аграрный сектор Азербайджана в 2016-ом году вырос на 2,6%. Рост по ненефтяному сектору составил 5,0%. Считаем, что этот рост является результатом правильной экономической политики проводимой в республике за годы независимости. По прогнозам данные за 2017 и другие годы будут еще выше.

На конференции по результатам регионального развития отмечены основные приоритеты качественного роста аграрного сектора Азербайджанской Республики: хлопководство, шелководство, производство орехов и миндаля, оливков, табаководство, расширение посевов гранат и хурмы, виноградарство и виноделие, производство чайного листа, животноводство и т.д.

Развитие по этим направлениям найдет свое отражение в Государственной Инвестиционной Программе.

В 2016-ом году было посеяно 51тыс.гектаров хлопка. На 2017-ый год предусмотрено посеять хлопок на 120 тыс. гектарах. Для обеспечения данного объема предусмотрены и воплощены в жизнь все мероприятия, закуплена и закупается техника. Осуществляются необходимые агротехнические мероприятия, обеспечивается подача воды на новые посевные площади. В 2016-ом году собрано и сдано около 90 тыс. тон хлопка. Только за 2017 год предусматривается создание в этой области около 200 тыс. рабочих мест.

В настоящее время в 27 районах республики осуществляются посевы хлопка, в 2017 году прогнозируется сбор около 200 тыс. тон хлопка. Отметим, что в Азербайджане в прошлом веке было собрано более миллиона тон хлопка.

В 2016-ом году предпринята определенная работа по развитию производства шелковых коконов. К сожалению за прошлые годы в основном уничтожены основные тутовые посевы, основной материал для развития отрасли. В 2016-ом году было произведено около 70 тон коконов (2015 году 200кг). В 2017-ом году прогнозируется произвести около 140 тон коконов. Для обеспечения этого роста за счет государственных средств в Азербайджан завезено 1 млн 700 тыс. саженцев туты. Если производство шелковых коконов в 2015-ом году осуществлялось только в одном районе, то 2017-ом году будет осуществляется в 37 районах республики.

Прогнозируется сбор шелковых коконов в 2019-ом году в размере 1300тон. Этот объем обеспечит полностью сырьем работу Шекинского шелкового комбината. Таким образом, в этой и других областях обеспечивается работа по выходу на рынок с готовой продукцией. А это – обеспечение внутреннего и внешнего рынков, трудообеспеченность, валютные доходы и т.д.

Среди сельскохозяйственных продуктов наибольший валютный доход поступает от экспорта орехов и хурмы. Только в 2016 ом году на 13тыс. гектаров площади созданы ореховые сады. В целом по республике площадь этих садов составляет 30 тыс. гектаров. То есть, более трети этих садов создано только за один год. Поставлена цель создания таких садов еще на 40 тыс. гектаров. Такое положение стимулирует предпринимателей, это хороший источник доходов. И здесь государство берет на себя все расходы по закупке саженцев, оборудования и осуществления технических мероприятий. Работа по развитию производства орехов осуществляется в 13 районах республики.

Одной из валютных отраслей аграрного сектора является производство миндаля. В республике имеется всего 1000 га миндальных садов. Потребность республики в этой области не обеспечивается. Большая часть данной продукции производится в Нахчывани. Имеются благоприятные условия для возделывания миндаля на Абшеронском полуострове. И в этой области предусматриваются и прогнозируются работы, эта отрасль будет развиваться.

Проводится большая работа по развитию табаководства и экспорту табака. Имеются договоренности в этой области. В 2016-ом году произведено 3500 тон высушенного табака. Прогнозируется на первом этапе увеличить выпуск данной продукции в 3 раза. Считаем, что наряду с экспортом табака, следует значительно увеличить выпуск готовой табачной продукции. И эта отрасль является валютоприносящей отраслью сельского хозяйства республики.

Одновременно в республике проводится большая работа по созданию гранатовых садов. Производство безалкогольных напитков из этой продукции, экспорт гранат и напитков также принесут республике валютные доходы.

В области виноградарства проводится успешная работа. Создаются новые виноградники, создается единый комплекс по виноделию. Повышение качества производство вина является одним из приоритетов.

В Азербайджане ежегодно производится около 20 млн. бутылок вина. Экспорт же минимален. Предприниматели зарабатывают в год всего 2–3 млн. долларов США. Считаем, что нужно проводить еще большую работу в области рекламы местных вин. Производственная мощность предприятий виноделия в Азербайджане составляет 100 тыс. бутылок в год. Значит используется только пятая часть мощностей. Считаем что и этой валютоприносящей области есть резервы роста.

В целом, аграрный сектор требует постоянного внимания. Дело в том, что развитие этого сектора– это занятость, это – экспорт и диверсификация производства. Повышение качества производимой продукции позволит повысить конкурентоспособность на мировом рынке.

АПК республики имеет потенциал увеличения экспорта продукции в два раза. Это обеспечит увеличение валютных поступлений в республике, а сельхозпроизводителям – дополнительные доходы.

Список использованной литературы

1. Выступление Президента Азербайджанской Республики на конференции посвященной итогам 3 года выполнения выполнения «Государственной Программы социально-экономического развития регионов Азербайджана».
2. Сельское хозяйство Азербайджана, Статистический сборник. Баку, 2016.

УДК 631.362.36:533.9

Городецкая Е.А., кандидат технических наук, доцент,
Дубодел И.Б., кандидат технических наук, доцент,
Непарко Т.А., кандидат технических наук, доцент,
Чумак Т.М., Городецкий Ю.К, Качалко А.С., Павлович И.А.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СЕПАРАЦИЯ – СПОСОБ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ СЕМЯН ЗЕЛЕННЫХ КУЛЬТУР

Основной задачей овощеводства является постоянное и достаточное снабжение населения всеми видами овощей, в том числе зеленными и пряно-вкусовыми культурами. В структуре валовой продукции овощеводства РБ все еще беден ассортимент выращиваемых зеленных культур не только в общественном, но и в индивидуальном секторе. Потребность в них удовлетворяется далеко не полностью, наблюдается сезонность, невысокие урожайность и качество продукции. Доказана уникальная роль пряно-ароматических и зеленных растений в поддержании тонуса человека и снижении риска его поражения патогенами, многие используются как лечебные средства в народной и традиционной медицине (Брежнев Д.Д., Коровина С.Н., 1981; Синяков А.Ф., 1990; Филонов М.М., 1995; Николайчук Л.В., Баженова Л.А., 1998). Ценность зеленных растений заключается в том, что они являются дешевым источником большой группы биологически активных соединений, в т.ч.

флавоноидов, эфирных масел, воздействующих на процессы жизнедеятельности человека, в том числе на защитные силы организма (Бунин М.С., 1991; Кононков П.Ф., 2004).

Выращивание зеленных и пряновкусовых растений с повышенным содержанием биологически активных веществ и антиоксидантов, а также экологизация технологий их возделывания устранит дефицит производства полноценной и чистой продукции.

Следует, однако, признать, что сегодня у нас в растениеводстве преобладают техногенно-интенсивные технологии, характеризующиеся высокими материальными и энергетическими затратами и потерями, к сожалению, способствующие серьезному загрязнению грунтов токсичными химическими веществами, тяжелыми и радиоактивными металлами (сегодня в мире на 1 га вносится 300 кг химических средств); нельзя игнорировать фактическое снижение эффективности дальнейшего увеличения вносимых доз удобрений и химических средств защиты растений, приводящих к угнетению роста и развития, а также появлению мутированных растений; резистентности сорняков и вредителей к пестицидам.

Существуют проблемы выделения высококачественной посевной фракции этих культур, которая до сих пор решается с помощью механического просеивания. Спрос же на семена салатов и пряно-ароматических зеленных культур в последнее время резко вырос из-за их высоких питательных свойств и ставшей более рафинированной культуры питания. При всем разнообразии продуктов, поддаваемых электрическому разделению, остается проблематичной диэлектрическая сепарация семян зеленных и многих цветочных культур, т.к. они относятся к классу мелкосемянных наименований. Повышение агробиологических свойств мелкосемянных культур после воздействия электромагнитным полем во время выделения посевных фракций не изучалось и не имеет теоретического обоснования. Российскими и зарубежными специалистами было установлено, что замачивание семян многих растений в ростостимулирующих растворах в течение некоторого времени стимулирует их прорастание (это объясняется высоким содержанием эфирных масел и низкой водопоглощающей способностью этих культур) [1]. В экспериментальных масштабах можно рекомендовать такую обработку для стимулирования прорастания *мелкосемянных культур*, в том числе зеленных (салат, петрушка, сельдерей, лук), семян отдельных декоративных растений (амарант, петуния и др.). Такое стимулирование требует подсушки семян перед высевом и является достаточно сложным для широкого внедрения в агропрактику. Потребность в дополнительном воздействии на семена с целью большего усвоения фосфора остро проявляется именно у *мелкосемянных культур*, с их очень скромным запасом фосфора, обычно недостаточным для интенсивного начального роста. Нашими предварительными работами было выявлено ростостимулирующее действие электрофизической обработки на диэлектрическом сепараторе. Эта работа актуальна, т.к. указанные семейства принадлежат к числу наиболее крупных и наиболее важных в хозяйственном отношении семейств растений, ведь только семейство Зонтичных включает около 300 родов и 3000 видов, распространенных повсеместно.

Семена – это не только одно из основных средств сельскохозяйственного производства: это высокоценный товар, объект торговли. Семенами называют различный по размеру посевной материал – от корне– и клубнеплодов, до зерновых, бобовых и мелкосемянных. Для получения новых растений, семена должны быть жизнеспособными, всхожими, чистыми, т.е. свободными от различных примесей, сора. Важно, чтобы семена были достаточно крупными, выровненными и не превышали норм стандарта по влажности, степени засоренности, пораженности вредителями и болезнями.

Реальной альтернативой существующим агротехническим способам возделывания пряно–ароматических растений являются электрофизические методы предпосевной подготовки семян, которые можно классифицировать по целому ряду факторов: по виду поля (электростатическое, электромагнитное); по роду тока (переменный, постоянный, модулированный, импульсный и др.); по частоте (низкая, средняя, высокая, сверхвысокая); по виду преимущественно используемого фактора (электрофизические, электрохимические, электробиологические, комбинированные), воздействие низкотемпературной плазмой. Мы предлагаем диэлектрический метод, совмещающий сепарацию семян по биологическому качеству и предпосевную стимуляцию электрическим полем.

Частицы, помещенные в неоднородное электрическое поле, созданное разноименно заряженными электродами рабочего органа сепаратора диэлектрического лабораторного кафедры электротехнологии, могут притягиваться к электродам и отталкиваться от них. Соотношением указанных сил в диэлектрических сепарирующих устройствах можно управлять, что позволяет изменять режимы их работы и устанавливать наиболее оптимальные режимы для получения фракций семян растений нужного качества.

В результате исследований нами установлено, что диэлектрическая сепарация определенно способствует повышению основных агрономических показателей семян – всхожести и энергии прорастания в размере 5–7 процентов, что является хорошим показателем для мелкосемянных труднопрорастаемых пряно–ароматических культур. Наблюдали ускорение прорастания обработанных семян в среднем на 2–3 дня в сравнении с контрольными семенами.

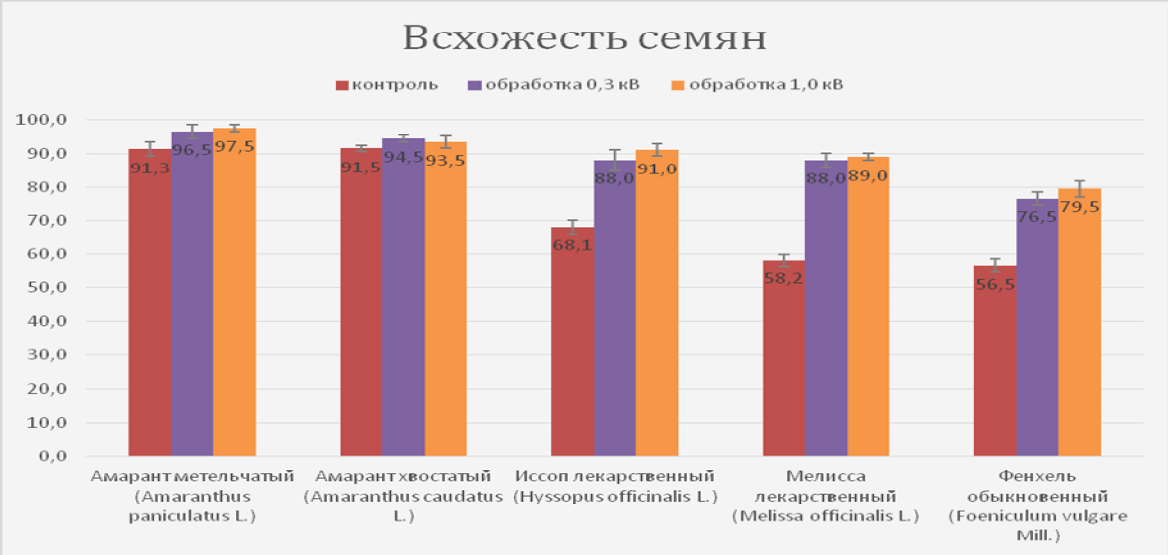


Рисунок 1 – Динамика всхожести семян после диэлектрической сепарации

Исследования растений с мелкоделяночных посадок показали здоровые и выравненные растения, первые листья – здоровые, густота – удовлетворительная. Всхожесть и энергия прорастания были близкими к лабораторным показаниям. Все фенологические фазы на опытных растениях наступали на 2–5 дней ранее, чем на делянках растений из контрольных семян. Было установлено, что наиболее существенное влияние на выход чистых семян оказывает толщина пленки и напряжение питания на рабочем органе диэлектрического сепаратора.

В растениеводстве следует решать задачу разработки высокоточных технологий возделывания культур из качественных подготовленных семян, обеспечивающих дифференцирование и безопасное использование природных биологических и техногенных ресурсов с устойчивой продуктивностью, высоким потребительским качеством сырья и готовой продукции.



А В

Рисунок 2 – Посадки фенхеля из семян контрольной партии (А) и после диэлектрической сепарации при напряжении 0,9…1,1 кВ (Б)

Список использованных источников

1. Отчет о НИР «Изучение физиолого–биохимических свойств и агрономических качеств мелкосемянных культур в условиях диэлектрической сепарации» согласно договору с БРФФИ № Б14– 017 от 23.05.2014 г.
2. Отчет о НИР ГПОФИ «Ресурсы животного и растительного мира» по заданию 39 «Исследование эффективности использования методов электросепарации и плазменно-микроволновой обработки посевного и посадочного материала представителей ботанических коллекционных фондов для повышения их продуктивности и устойчивости при хранении»/ Научный руководитель Городецкая Е.А./ НАН Беларуси, 2010, 85 с.
3. Кузнецов Н.Н. Элементы технологии возделывания петрушки/Автореферат диссертации “Элементы технологии возделывания петрушки в северной лесостепи Тюменской области”/ ВАК РФ 06.01.01 – доступ 20.12.2014.

УДК 006:664

Касперович А.Г., Турцевич Е.Ф.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ С ПОМОЩЬЮ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ

Большое значение при выпуске продукции имеет ее качество, предлагаемое потребителю. От того, насколько выпускаемая продукция будет удовлетворять запросам определенной категории потребителей, зависит ее успешная реализация на рынке, а это – повышение рентабельности и соответственно рост престижа и процветание организации. Согласно [1] качество продукции – совокупность свойств продукции, обусловливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением. Поэтому, каждый производитель должен предпринимать все возможное для того, чтобы не допустить попадания к потребителю негодной продукции. Особое место в системе менеджмента организации занимают статистические методы управления качеством, которые позволяют анализировать возникающие дефекты и оценивать уровень качества продукции.

Целью научной работы является контроль качества сыра «Голландский брусковый». Задачи работы: изучить виды производственных дефектов сыра «Голландский брусковый», провести их систематизацию по значимости и определить основные причины их возникновения. Для решения поставленных задач использовались диаграмма Парето и диаграмма Исикава.

Сыр – молочный или молочный составной пищевой продукт, изготовляемый из молока и/или продуктов переработки молока с использованием или без использования специальных заквасок, технологий, обеспечивающих коагуляцию молочных белков с помощью молокосвертывающих ферментов или кислотным, или термокислотным способом, с последующим отделением сырной массы от сыворотки, ее формованием, прессованием, посолкой, созревающий или без созревания, с добавлением или без добавления компонентов немолочного происхождения [2].

Оценку качества и сортировку сыров осуществляют после достижения ими кондиционной зрелости. Сыры, выпускаемые в реализацию, осматривает и оценивает эксперт. Оценку начинают с внешнего осмотра упаковки, маркировки, состояния корки и защитного покрытия. Для оценки качества сыров берут пробу. Одну часть пробы используют для органолептической оценки, другую – для определения химического состава сыра (массовой доли влаги, жира в сухом веществе и соли) [3]. При оценке сыров дают характеристику вкуса и запаха сыра, его консистенции, рисунка, цвета теста, внешнего вида и устанавливают отклонения показателей от требований стандарта [4].

В качестве объекта исследований выбран сыр «Голландский брусковый». Основные характеристики сыра приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные характеристики сыра «Голландский брусковый»

Наименование показателя качества	Характеристика показателя
Внешний вид	Корка ровная, тонкая, без повреждений и толстого подкоркового слоя, покрытая парафиновыми, полимерными, комбинированными составами или полимерными материалами
Вкус и запах	Выраженный сырный, с наличием остроты и легкой кисловатости
Консистенция	Тесто пластичное, слегка ломкое на изгибе, однородное
Рисунок	На разрезе сыр имеет рисунок, состоящий из глазков круглой, овальной или угловатой формы, равномерно расположенных по всей массе
Цвет теста	От белого до светло– желтого, однородный по всей массе
Форма	Прямоугольный брусок со слегка выпуклыми боковыми поверхностями и округлыми гранями. Размеры, см: длина – 24–30; ширина – 12–15; высота – 9–16. Масса, кг: 2,5–7,0.
Массовая доля жира в сухом веществе, %	45±1,6
Массовая доля влаги, %	44
Массовая доля поваренной соли,%	1,5–3,0

Информация для исследований собиралась в течение 6 месяцев. За отчетный период общее количество

дефектной продукции составило 102 бруска, что составляет 8,6% от всего объема произведенного сыра. Брак сыра был обусловлен следующими причинами (таблица 2).

Таблица 2 – Данные для построения диаграммы Парето (объект исследования – сыр «Голландский брусковый»)

№ дефек–та	Вид дефекта	Число дефектов	Накопленная сумма числа дефектов	% числа дефектов по каждому признаку в общей сумме	Накопленный процент
1	Твердая консистенция	32	32	31,4	31,4
2	Отсутствие рисунка сыра	28	60	27,5	58,9
3	Кислый или излишне кислый вкус	24	84	23,5	82,4
4	Неравномерное окрашивание теста (белые пятна)	8	92	7,8	90,2
5	Трещины на корке	6	98	5,9	96,1
6	Дефекты формы	4	102	3,9	100
ИТОГО:		102		100	

На основании полученных данных построим диаграмму Парето (рисунок 1).

Согласно принципу Парето «80/20»: 20% усилий дают 80% результата, а остальные 80% усилий – лишь 20% результата [5]. В нашей работе мы распределили виды брака в порядке значимости их влияния на качество сыра. Из рисунка 1 видно, что наибольшее влияние оказывают, такие дефекты как твердая консистенция, отсутствие рисунка и кислый вкус.

Для более детального анализа ключевого дефекта сыра «Голландский брусковый» – твердая консистенция – применим еще один статистический метод контроля – диаграмму Исикава (рисунок 2).

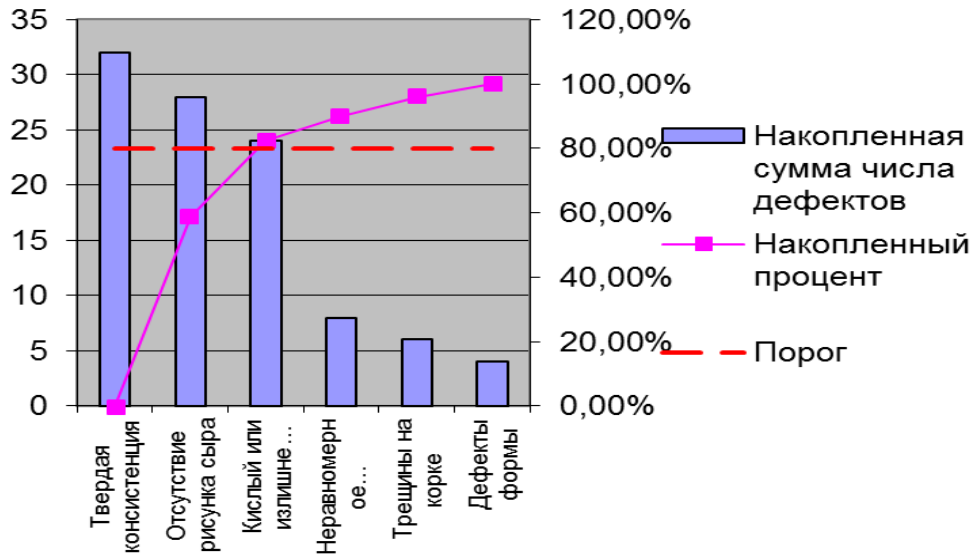


Рисунок 1 – Диаграмма Парето

Согласно принципу Парето «80/20»: 20% усилий дают 80% результата, а остальные 80% усилий – лишь 20% результата [5]. В нашей работе мы распределили виды брака в порядке значимости их влияния на качество сыра. Из рисунка 1 видно, что наибольшее влияние оказывают, такие дефекты как твердая консистенция, отсутствие рисунка и кислый вкус.

Для более детального анализа ключевого дефекта сыра «Голландский брусковый» – твердая консистенция – применим еще один статистический метод контроля – диаграмму Исикава (рисунок 2).

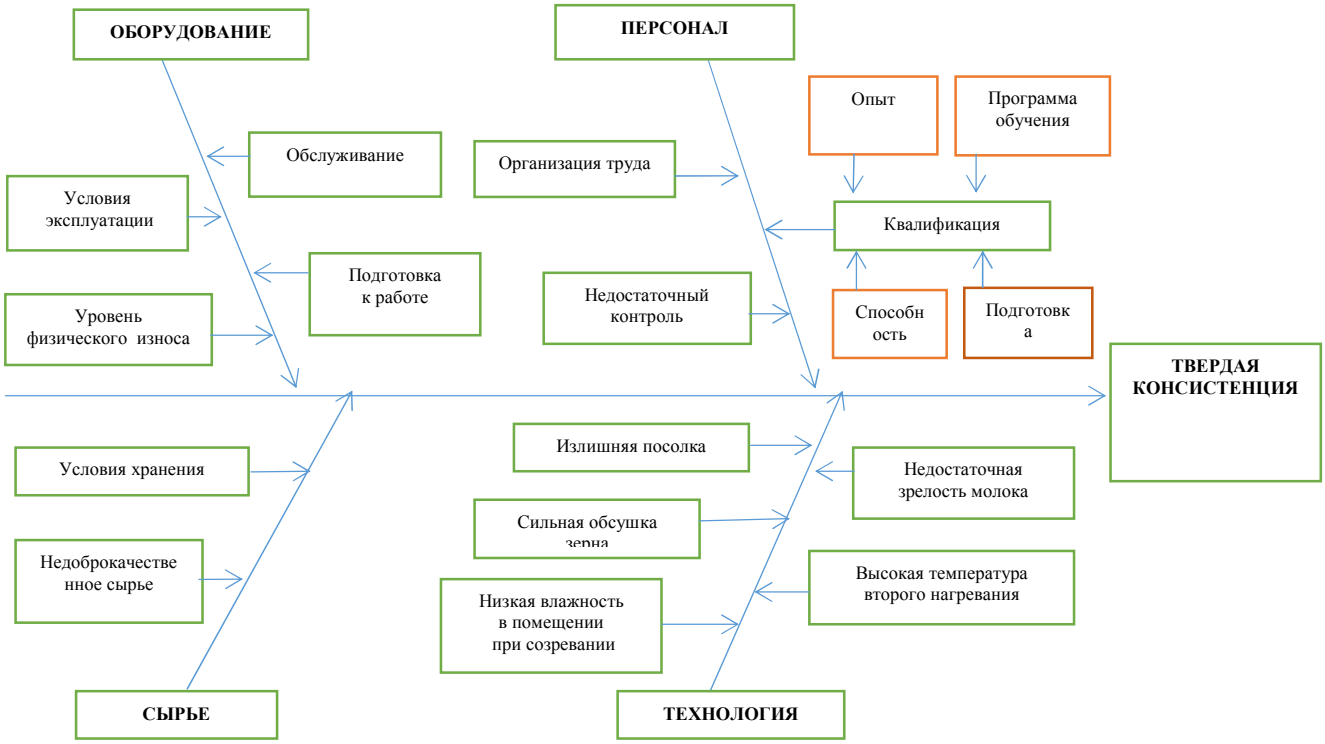


Рисунок 2 – Диаграмма Исикава

Проанализировав диаграммы Парето и Исикава, можно сделать вывод о том, что статистический контроль качества позволяет выявить ключевые параметры процессов, влияющие на характеристики изделий, установить причины проблем процесса или факторы, влияющие на возникновение дефекта в изделии. Такой контроль может проводиться как в процессе производства (так называемый «текущий предупредительный контроль»), так и по окончании производства (так называемый «приемочный» контроль).

Список использованной литературы

1. ГОСТ 15467–79 Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения.
2. СТБ 1748–2007 Продукты маслоделия и сыроделия. Термины и определения.
3. Википедия [Электронный ресурс] / Сыр : https://ru.wikipedia.org/wiki/ – Дата доступа: 14. 02. 2017
4. СТБ 1373–2009 Сыры. Технические условия.
5. Википедия [Электронный ресурс] /Диаграмма Парето : https://ru.wikipedia.org – Дата доступа: 14. 02. 2017.

УДК 006:664

Касперович А.Г., Турцевич Е.Ф.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ОБЗОР СТАНДАРТОВ ПО ПИЩЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Вопрос о безопасности нашей еды с каждым годом становится все острее. Постоянно возникают новые угрозы безопасности пищевых продуктов: изменения в технологии производства пищевой продукции; изменения окружающей среды; новые бактерии и вирусы; недопустимые ГМО; химические вещества и т.п. Все эти факторы создают проблемы для национальных систем безопасности пищевых продуктов. Для защиты здоровья населения и предотвращения экономических потерь необходимо внедрение систем менеджмента, обеспечивающих безопасность продуктов на всех этапах производства.

Система НАССР на сегодняшний день признана во всем мире, как наиболее эффективная система обеспечения безопасности пищевых продуктов. Эта концепция, предусматривающая систематическую идентификацию, оценку и управление опасными факторами, существенно влияющими на безопасность пищевых продуктов, позволяет обеспечивать контроль в любой точке процесса производства, хранения и реализации продукции.

Система НАССР разрабатывается с учетом семи основных принципов: проведение анализа опасных факторов (рисков); определение критических контрольных точек (ККТ); задание критических пределов для

каждой ККТ; разработка системы мониторинга; определение корректирующих действий; разработка процедуры верификации; разработка документации в отношении всех процедур и записей [2].

На базе принципов HACCP создан ряд международных и национальных стандартов пищевой безопасности (ISO 22000, FSSC 22000, BRC, IFS, GlobalGAP, SQF и др.).

ISO 22000 – это целая серия стандартов на системы менеджмента в области безопасности пищевой продукции (ISO 22000:2005; ISO/TS 22002–1:2009; ISO/TS 22002–2:2013; ISO/TS 22002–3:2011; ISO/TS 22002–4:2013; ISO/TS 22003:2013; ISO 22004:2005; ISO 22005:2007; ISO 22006:2009) [1].

ISO 22000:2005 – это первый международный стандарт, на основании которого можно внедрить и сертифицировать систему менеджмента безопасности пищевой продукции. В нём рассмотрены вопросы информирования, управления системой и контроля рисков для пищевой безопасности. Стандарт объединил принципы HACCP и мероприятия по применению системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Данный стандарт разработан для того, чтобы помочь организациям-участникам пищевой цепи, независимо от их размера, однозначно занять свои сегменты рынка и успешно увеличивать его границы и удовлетворять требования заинтересованных сторон, включая клиентов организации [3].

Другие стандарты этой серии являются вспомогательными и детализируют отдельные требования стандарта ISO 22000:2005. Так ISO/TS 22002–1:2009 детализирует, а также включает в себя дополнительные аспекты, которые желательно учитывать в ходе технологических операций при производстве пищевых продуктов. А ISO/TS 22002–2:2013 определяет детальные требования, которые необходимо учитывать всем организациям, занимающимися переработкой, приготовлением, распределением, транспортировкой и обслуживанием в сфере питания. ISO/TS 22002–3:2011 может применяться в земледелии (например, зерноводство, плодоводство, овощеводство), животноводстве (например, выращивание крупного рогатого скота, птицы, свиней, рыбы). ISO/TS 22002–4:2013 могут применять все организации, занимающиеся производством упаковки. ISO/TS 22003:2013 регламентирует требования к органам, проводящим аудит и сертификацию систем менеджмента безопасности пищевых продуктов. ISO 22004:2005 – это своего рода руководство по применению ISO 22000:2005. ISO 22005:2007 – это стандарт, который может применяться организациями пищевой промышленности, когда необходимо отслеживать историю происхождения продукта или его перемещения, а также компонентов продукта. ISO 22006:2009 – данный стандарт применяется в сельском хозяйстве и включает в себя требования ISO 9001:2008 с пояснениями по их реализации в организациях, занятых в растениеводстве.

FSSC 22000:2010 (Food Safety System Certification) – стандарт, поддерживаемый союзом производителей продуктов питания и напитков Европейского Сообщества. Он состоит из четырех частей. Часть 1 – требования для организаций, производителей продуктов питания (включает требования ISO 22000:2005 и ISO/TS 22002–1:2009). Часть 2 – требования для органов по сертификации (включает требования ISO/TS 22003:2013, ISO/IEC 17021–1:2015 и ISO 19011:2011). Часть 3 – требования для органов по аккредитации (включает требования ISO/IEC 17011:2004). Часть 4 – директивы для совета заинтересованных сторон. Данный стандарт скорее является системой сертификации, чем самостоятельным стандартом [6].

FSSC 22000 была разработана для сертификации систем менеджмента безопасности пищевых продуктов организаций, которые перерабатывают или производят животноводческую продукцию, скоропортящиеся овощные продукты, продукцию с большим сроком хранения и другие пищевые ингредиенты, такие как добавки, витамины и биокультуры, а также упаковку для пищевых продуктов.

BRC (Global Standard for Food Safety) – международный стандарт для пищевой промышленности, разработанный Британским консорциумом операторов розничной торговли. Стандарт основывается на сочетании принципов HACCP, систем управления качеством, а также регламентирует применение надлежащей производственной практики (GMP) [5].

Требования стандарта предъявляются к торговым сетям, производителям пищевой продукции, предприятиям общественного питания, импортерам и поставщикам в части обеспечения безопасности продуктов, включая упаковку и неукоснительного выполнения законодательных требований. Стандарт BRC направлен на обеспечение контроля над безопасностью продукции на каждом этапе цепочки поставок.

IFS (International Food Standard) – международный стандарт, разработанный немецкой и французской ассоциациями по продуктам питания. В 2006 к этому стандарту присоединилась итальянская ассоциация по продуктам питания. Требования стандарта построены на принципах HACCP, GMP, GLP (Good Laboratory Practice) и GHP (Good Hygiene Practice) [5].

Международный стандарт IFS представляет собой инструмент, помогающий торговым сетям проводить оценку своих поставщиков, а именно предприятий пищевой промышленности и компаний, осуществляющих расфасовку продуктов питания для реализации в розницу. Стандарт IFS широко используется в Австрии, Польше, Швеции, Италии и других странах.

Стандарт GlobalGAP – это программа, которую предложили сети розничной торговли в Европе с целью обеспечения безопасного производства овощей, фруктов, мяса, аквакультуры, декоративных растений. Главной задачей стандарта является обеспечение клиентов торговых сетей качественной продукцией, которая не наносит вреда здоровью и окружающей среде. Цель стандарта заключается в минимизации рисков сельскохозяйственного производства путем отслеживания всего производственного цикла [4].

Надлежащая сельскохозяйственная практика (GAP) – это создание условий, исключающих возможность накопления продукцией вредных веществ химического происхождения, а также предупреждающих физическое и биологическое загрязнение. Внедрение GlobalGAP является гарантией того, что конкретный продукт получен

при жестком соблюдении всех рекомендаций и требований на всех этапах производства.

SQF (The Safe Quality Food) – международный стандарт, разработанный Институтом маркетинга продуктов питания, предназначен для применения как первичными производителями продуктов питания (фермерские, сельские хозяйства), так и организациями, участвующими в производстве, обработке, транспортировке, хранении, распределении и выполняющих приготовление продуктов питания и напитков.

SQF предусматривает построение и сертификацию системы управления безопасностью пищевых продуктов и системы качества по трем уровням сложности. Первый уровень – создание основы системы управления безопасностью пищевых продуктов, второй – создание системы управления безопасностью пищевых продуктов на основе принципов HACCP, третий – создание интегрированной системы управления качеством и безопасностью пищевых продуктов [4].

В Республике Беларусь действуют национальные стандарты в области безопасности пищевых продуктов идентичные международным стандартам ISO серии 22000.

СТБ ИСО 22000–2006 Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов. Требования к организациям, участвующим в пищевой цепи.

СТБ ISO/TS 22002–1–2015 Программы предварительных условий по безопасности пищевой продукции. Часть 1. Производство пищевой продукции.

СТБ ISO/TS 22002–2–2015 Программы предварительных условий по безопасности пищевой продукции. Часть 2. Общественное питание.

СТБ ISO/TS 22003–2015 Система менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к органам, проводящим аудит и сертификацию систем менеджмента безопасности пищевой продукции.

СТБ ИСО/ТУ 22004–2006 Система менеджмента безопасности пищевых продуктов. Руководство по применению СТБ ИСО 22000–2006.

СТБ ISO 22005–2009 Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов. Система прослеживаемости в кормовой и пищевой цепи. Общие принципы и основные требования к разработке и внедрению.

СТБ ISO 22006–2012 Системы менеджмента качества. Руководство по применению СТБ ISO 9001–2009 в области растениеводства.

СТБ 1470–2012 Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов. Управление безопасностью пищевых продуктов на основе анализа опасностей и критических контрольных точек. Общие требования. Стандарт, устанавливающий общие требования к системе менеджмента безопасности пищевых продуктов на основе анализа опасностей и ККТ с учетом принципов HACCP [1].

Сегодня все мировое сообщество заинтересованно вопросами повышения качества пищевой продукции. А самым главным критерием качества пищевой продукции является их безопасность для потребителей. Для того, чтобы добиться высокого уровня безопасности, возникает необходимость создания системы менеджмента пищевой продукции, способной на каждой стадии обработки продукции гарантировать требуемый уровень ее безопасности. А чтобы добиться высокой ее результативности и эффективности, как раз на помощь и приходят международные стандарты, регламентирующие эту деятельность.

Список использованной литературы

1. Национальный фонд технических нормативных правовых актов Республики Беларусь [Электронный ресурс] : http:// www.tnpa.by. – Дата доступа: 08.02.2017.
2. Википедия [Электронный ресурс] / HACCP: https://ru.wikipedia.org/wiki/HACCP– Дата доступа: 08.02.2017.
3. Википедия [Электронный ресурс] / ISO 22000: https://ru.wikipedia.org/wiki/ ISO_22000– Дата доступа: 08.02.2017.
4. Институт систем управления [Электронный ресурс] / Пищевая безопасность : http://www.isu9000.ru/page/view/food– Дата доступа: 08.02.2017.
5. foodinnovation [Электронный ресурс] / О международных пищевых стандартах BRC и IFS: http://foodinnovation.ru/articles/2654.html – Дата доступа: 08.02.2017.
6. foodsmi [Электронный ресурс] / FSSC 22000 :https:// http://foodsmi.com/a67/ – Дата доступа 08.02.2017.

УДК 006:664

Касперович А.Г., Турцевич Е.Ф.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ОСОБЕННОСТИ СЕРТИФИКАЦИИ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ В СООТВЕТСТВИИ С FSSC 22000

Безопасность пищевых продуктов – это проблема, которая всегда будет беспокоить потребителей. На протяжении многих лет был введен ряд международных стандартов, дающих возможность предприятиям–производителям пищевых продуктов обеспечивать потребителей качественными и безопасными продуктами. В их числе международный стандарт Food Safety System Certification 22000 (FSSC 22000), признанный The Global Food Safety Initiative / Глобальной инициативой по безопасности пищевых продуктов (GFSI).

FSSC 22000 – это надежная и признанная на международном уровне схема аудита и сертификации систем менеджмента безопасности пищевых продуктов (СМБПП), созданная для гармонизации требований и методов сертификации в цепи поставщиков и производителей пищевых продуктов.

Схема сертификации FSSC 22000 является результатом дополнения требований международного стан–дарта ISO 22000:2005 (в Республике Беларусь СТБ ИСО 22000–2006) требованиями спецификации ISO/TS 22002–1:2009 (в Республике Беларусь СТБ ISO/TS 22002–1–2015) [1] и дополнительными требованиями.

Стандарт FSSC 22000 состоит из четырех частей. Часть 1 – требования для организаций, производителей продуктов питания (включает требования ISO 22000:2005 и ISO/TS 22002–1:2009). Часть 2 – требования для органов по сертификации (включает требования ISO/TS 22003:2013, ISO/IEC 17021–1:2015 и ISO 19011:2011). Часть 3 – требования для органов по аккредитации (включает требования ISO/IEC 17011:2004). Часть 4 – директивы для совета заинтересованных сторон.

В настоящее время требования, установленные в FSSC 22000, применимы для оценки СМБПП организаций, которые перерабатывают или производят:

– скоропортящиеся продукты животного происхождения (мясо, мясо птицы, яйца, молочные продукты, рыба и продукты ее переработки);
– скоропортящиеся продукты растительного происхождения (упакованные свежие фрукты и свежевыжатые соки, консервированные фрукты, упакованные свежие овощи, консервированные овощи);
– продукты длительного хранения при температуре окружающей среды (консервы, кондитерские изделия, снеки, масло, питьевая вода, напитки, макароны, мука, сахар, соль);
– биохимические продукты для пищевого производства (витамины, добавки и биокультуры);
– различные виды упаковки для пищевых продуктов (первичная упаковка, вторичная упаковка и т.д.);
– корма для животных [4].

FSSC 22000 распространяется также на транспортировку и хранение продукции на объекте, если эти этапы являются частью технологического процесса предприятия (например, созревание сыра). Стандарт также может применяться всеми организациями в пищевой цепи независимо от их размеров и сложности технологического процесса, коммерческой или некоммерческой направленности, государственной или частной формы собственности.

Для полного понимания сертификационных требований FSSC 22000 важно рассмотреть требования стандартов, формирующих его основу (ISO 22000; ISO/TS 22002–1).

ISO 22000:2005 «Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов. Требования к организациям, участвующим в пищевой цепи» – это международный стандарт, объединяющий принципы HACCP и мероприя–тия по применению СМБПП. В нём рассмотрены вопросы информирования, управления системой и контроля рисков для пищевой безопасности.

Этот стандарт включает в себя следующие разделы:

– область применения;
– нормативные ссылки;
– термины и определения;
– система менеджмента пищевых продуктов;
– ответственность руководства;
– менеджмент ресурсов;
– планирование и реализация безопасных продуктов;
– валидация, верификация и улучшение СМБПП [2].

В соответствии с требованиями стандарта ISO 22000 организация должна создать, внедрить и поддерживать в рабочем состоянии так называемые программы предварительных условий (ППУ). ППУ создаются, чтобы помочь контролировать вероятность заражения пищевых продуктов в производственной среде, а также биологическое, химическое и физическое загрязнение продуктов, включая перекрестное загрязнение.

В целях уточнения требований, предъявляемых к самим ППУ, а также для оказания помощи в создании этих программ был разработан стандарт PAS 220:2008, который сегодня заменен ISO/TS 22002–1:2009 «Программы предварительных условий по безопасности пищевой продукции. Часть 1. Производство пищевой продукции».

ISO/TS 22002–1 – это свод общедоступных спецификаций, регулирующих методы контроля рисков, возникающих при производстве продуктов питания, среди которых:

– конструкция и планировка зданий;
– планировка помещений и рабочих зон;
– инженерные коммуникации воздуха, воды и энергии;
– удаление отходов;
– пригодность, очистка и техническое обслуживание оборудования;
– управление закупаемыми материалами;
– меры предупреждения перекрестного загрязнения;
– очистка и дезинфекция;
– борьба с вредителями;
– личная гигиена и санузлы для персонала;

– продукция подлежащая переработке;
– процедуры отзыва продукции;
– складирование;
– информация о продукции и информированность потребителя;
– защита пищевой продукции, биобдительность и биотерроризм [3].

Процедура сертификации в соответствии с FSSC 22000 включает следующие этапы:

1. Предварительный аудит – этап, обеспечивающий оптимальную подготовку к последующей сертификации, и включающий анализ возможностей для внедрения FSSC 22000.

2. Сертификационный аудит – этап, на котором аудиторская группа проверяет практическое применение СМБПП и соответствует ли документация стандарту FSSC 22000.

3. Выдача сертификата. После выполнения всех критериев, организация получает сертификат соответствия FSSC 22000, который подтверждает соответствие требованиям и функционирование СМБПП.

4. Надзорные аудиты – ежегодные аудиты, позволяющие непрерывно оптимизировать процессы СМБПП.

5. Ресертификация – повторная сертификации по истечении трех лет.

Организации, которые уже сертифицированы по ISO 22000, и хотят перейти на FSSC 22000, просто необходимо пройти аудит с расширением области действия. В ходе аудита с расширением наряду с требованиями ISO 22000 будут проверены также требования ISO/TS 22002–1.

Внедрение СМБПП, основанной на требованиях FSSC 22000, позволит повысить экономическую эффективность и согласованность в цепи поставок пищевых продуктов, в том числе за счет уменьшения количества несоответствующей продукции и времени на ее переработку или возврат, а также позволит сократить временные и финансовые ресурсы, затрачиваемые на проверку поставщиков.

Прохождение процедуры сертификации по схеме FSSC 22000 и наличие сертификата позволит организации получить следующие преимущества:

– повышение конкурентоспособности продукции за счет признания со стороны GFSI и наличия признаваемого на международных рынках сертификата и логотипа FSSC 22000;
– возможность участия в цепи создания пищевой продукции для крупных международных торговых сетей (Tesco, Ahold, Metro, Ашан и др.);
– исключение барьеров в торговле на европейском и международном рынке и проблем взаимного признания результатов оценки соответствия в области безопасности пищевых продуктов;
– формирование репутации производителя качественной и безопасной продукции [4].

Список использованной литературы

1. Национальный фонд технических нормативных правовых актов Республики Беларусь [Электронный ресурс] : http://tnpa.by – Дата доступа: 08.02.2017.
2. СТБ ISO 22000–2006 Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов. Требования к организациям, участвующим в пищевой цепи.
3. СТБ ISO/TS 22002–1–2009 Программы предварительных условий по безопасности пищевой продукции. Часть 1. Производство пищевой продукции.
4. FSSC 22000 [Электронный ресурс] : http://fssc22000.com – Дата доступа 08.02.2017.

УДК 681.518.3

Балбуцкий Р.В.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

КАЧЕСТВО ВОЖДЕНИЯ МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ

Машинно-тракторные агрегаты (МТА) широко применяются при проведении работ на полях. Для обеспечения должной результативности данных мероприятий необходимо контролировать качество вождения МТА, так как оно непосредственно влияет на результат всего техпроцесса в целом.

Сам по себе термин качество представляет из себя совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности. В данном случае объектом является процесс вождения, а потребностью является движение МТА вдоль заданной траектории, что является необходимым для осуществления полевых сельскохозяйственных работ. Таким образом, оценка качества вождения сводится к оценкам характеристик процесса вождения, таких как: скорость движения МТА, максимальное и среднее отклонение от заданной траектории.

В рамках оценки качества вождения МТА водителем-механизатором проведен эксперимент с использованием трактора Белорус 3255С на агропромышленной базе в Ждановичах. Целью эксперимента стояло определение величины отклонений трактора от заданной траектории. Суть эксперимента заключалась в отслеживании реальной траектории движения МТА при осуществлении нескольких заездов по параллельным траекториям водителем-механизатором и оценке отклонений траекторий отдельных заездов друг от друга. В

качестве системы слежения использовался комплекс оборудования, осуществляющий позиционирование объекта на базе спутниковых навигационных систем.

В результате эксперимента были получены реальная траектория движения объекта, сформированная на основе данных, полученных при помощи системы позиционирования, установленной на МТА (рис. 1).

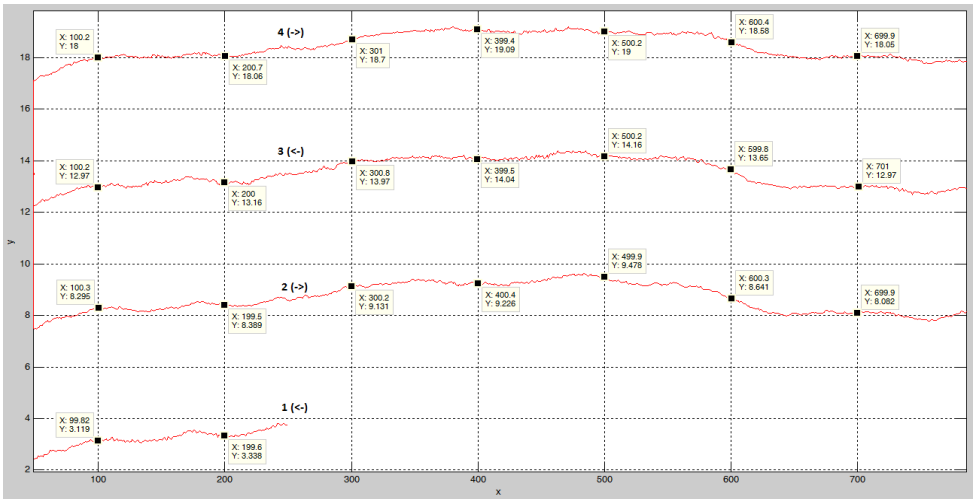


Рисунок 1 – Траектория движения, зафиксированная системой позиционирования

Для оценки отклонения от траектории оценивалось изменение расстояния между траекториями отдельных заездов. В связи с этим по полученным данным было рассчитано среднее значение расстояния и среднеквадратическое отклонение от этого значения. Таким образом среднее значение расстояния между проходами 2 и 3 составляет 4.81 м, а между проходами 3 и 4 – 4.94 м (проход 1 в оценке не рассматривался в виду его краткой длительности из–за включения навигационного оборудования), а среднеквадратические отклонения соответственно 9 см и 10 см.

Для оценки реального отклонения, вызванного управлением водителем-механизатором, необходимо учесть приборную погрешность системы позиционирования. С этой целью были проанализированы результаты работы системы с несколькими антеннами в течение суток в неподвижном состоянии. В результате получен массив данных, состоящий из более чем 86000 замеров. Обработка результатов проводилась в пакете прикладных программ Matlab. На рисунке 2 представлен график изменения положения антенны 1 в плане. Ввиду схожести показаний по всем трем антеннам результаты приведены только для антенны 1. Математическое ожидание представляет собой точку с координатами (0.6695, 0.1913), а СКО по осям X и Y – 3.1 мм и 5.2 мм соответственно, таким образом, порядка 99,7% всех значений координат попадают в интервалы (0.6602; 0.6788) и (0.1757; 0.2069) по осям X и Y соответственно.

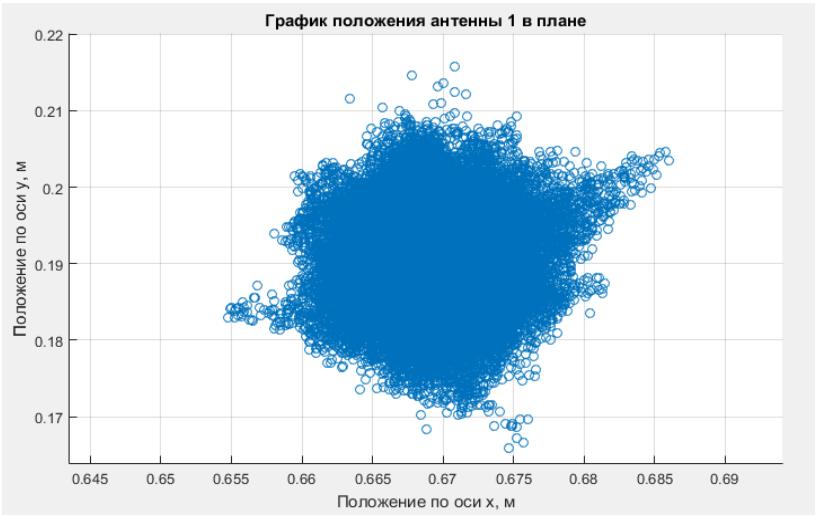


Рисунок 2 – График положения антенны 1 в плане

Таким образом, анализ погрешности системы позиционирования показал, что ее вклад в общую погрешность отклонений незначителен. Следовательно, результаты полевого эксперимента являются реальным примером того, насколько велики отклонения МТА от траектории при его ручном управлении.

Повышения качества вождения позволяет добиться автоматизация этого процесса. Реализация систем автоматизации может принять вид как системы подруливания для существующих МТА, так и автономных МТА с автоматическим управлением, в основе которых заложены алгоритмы адаптивных систем управления [1, 2].

Список использованной литературы

1. Ткачев С.Б. Реализация движения колесного робота по заданной траектории // Вест. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. “Естественные науки”. 2008. № 2.
2. Patent US20150198953 A1 Path planning autopilot / J.W. Peake, S.Pleines. Trimble Navigation Limited.

УДК 004.056.5

Борохова Ю.В.
Белорусский государственный университет, г. Минск

СТЕГАНОГРАФИЧЕСКОЕ ВСТРАИВАНИЕ СЛУЖЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ В КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ УГОДИЙ

Стеганография – быстро и динамично развивающаяся наука, использующая методы и достижения криптографии, цифровой обработки сигналов, теории связи и информации.

Данная наука включает в себя следующие направления:

1) встраивание информации с целью ее скрытой передачи;
2) встраивание цифровых водяных знаков (ЦВЗ) (watermarking);
3) встраивание идентификационных номеров (fingerprinting);
4) встраивание заголовков (captioning).

Большинство исследований посвящено использованию в качестве стегоконтейнеров изображений.

Задачу встраивания и выделения сообщений из другой информации выполняет стеганографическая система. Стеганографическая система или стегосистема – совокупность средств и методов, которые используются для формирования скрытого канала передачи информации.

Основными объектами стеганографии являются:

Контейнер – любая информация, предназначенная для сокрытия тайных сообщений. Пустой контейнер – контейнер без встроенного сообщения; заполненный контейнер (стегоконтейнер) – контейнер, содержащий секретное сообщение;

Сообщение – это термин, используемый для общего названия передаваемой скрытой информации. Чтобы поместить секретное сообщение в контейнере, используется некий алгоритм встраивания, который определенным образом изменяет элементы контейнера, в результате чего получается заполненный контейнер. Заполненный контейнер называется стего. Стего должен быть визуально неотличим от пустого контейнера;

Стеганографический канал (стего, стегоканал) – канал передачи стегоконтейнера;

Ключ (стегоключ) – секретный ключ, необходимый для сокрытия информации. В зависимости от количества уровней защиты (например, встраивание предварительно зашифрованного сообщения) в стегосистеме может быть один или несколько стегоключей.

В данной статье в качестве контейнера рассмотрим картографическое изображение, а в качестве сообщения текстовый документ с информацией об объекте.

Картография – наука об исследовании, моделировании и отображении пространственного расположения, сочетания и взаимосвязи объектов, явлений природы и общества. В настоящее время картографическое производство опирается на материалы космических снимков.

Спутниковые изображения находят применение во многих отраслях деятельности – сельском хозяйстве, геологических и гидрологических исследованиях, лесоводстве, охране окружающей среды, планировке территорий, образовательных, разведывательных и военных целях.

Космический мониторинг – мониторинг с помощью космических средств наблюдений. Технологии космического мониторинга позволяют эффективно отслеживать различные аспекты сельскохозяйственной деятельности. Съемки из космоса обеспечивают проведение инвентаризации сельскохозяйственных земель, выполнение оперативного контроля состояния посевов на различных стадиях, позволяют выявлять процессы деградации земельных ресурсов, определять потенциальные угрозы для посевов и решать многие другие задачи агропромышленного комплекса.

Использование стеганографических возможностей встраивания информации в картографические изображения позволит упростить работу с данными об определенном объекте исследования. Данные об объекте можно хранить непосредственно в самом изображении.

При встраивании, исходное изображение можно разделить на слои и в каждый слой встроить определенную информацию. В этом случае, при извлечении некоторой информации, необходимости извлекать всё, не будет. Так, например, в изображение можно встроить результаты проведение инвентаризации сельскохозяйственных земель, информацию о потенциальных угрозах для посевов и многое другое.

Наглядным примером стало встраивание в один из слоев фрагмента спутникового снимка, формата ECW, другого изображения.



Рисунок 1 – Пустой контейнер



Рисунок 2 – Изображение со встроенным сообщением

Формат ECW (Enhanced Compression Wavelet) – проприетарный формат файлов сжатых растровых изображений, оптимизированный для хранения аэрофотоснимков и космических снимков. Формат разработан основателем австралийской компании Hexagon Geospatial Стюартом Никсоном и двумя программистами Саймоном Коупом и Марком Шериданом в 1998 году. Формат эффективно сжимает сверхбольшие изображения с прекрасным динамическим контрастом. Файлы ECW чаще всего применяются для хранения изображений проекции карты, созданных со спутников.

Они поддерживают от 1 до 8–битовых данных изображения на уровень вплоть до 255 частот. Формат позволяет хранить данные о системе координат изображения местности непосредственно в самом файле изображения. Графические данные могут сжиматься со скоростью 1,5 МБ/с процессором с частотой 1 ГГц. Процесс сжатия данных не требует использования большого объема оперативной памяти для больших изображений. Данный формат файла позволяет получить степень сжатия от 1:10 до 1:100. Формат позволяет извлекать участки изображения без необходимости буферизации и распаковки всего изображения. Формат ECW базируется на вейвлет-технологии и позволяет достигать высокой степени компрессии без потери качества.

На сегодняшний день формат ECW, по сравнению с другими форматами растровых файлов, применяющимися в картографии, обладает неоспоримыми преимуществами: большая скорость чтения, большая степень сжатия без потери качества и весьма широкий набор программ и приложений, поддерживающих этот формат.

Список использованных источников
1. Цифровая стеганография / В.Г. Грибунин, И.Н. Оков, И.В. Туринцев. М.: СОЛОН–Пресс, 2002.
2. Стеганографические алгоритмы на основе вейвлет-преобразований /С.М. Сейеди, В.С. Садов / Минск РИВШ 2014
3. Как карты передают географическую информацию [Электронный ресурс]/ArcGIS Recourses – 2010. – Режим доступа: http://resources.arcgis.com/ru/help/getting–started/articles/026n0000000q000000.htm.

УДК 621.77

Антонишин Ю.Т., кандидат технических наук, доцент, Турцевич Е.Ф., Сокол В.А.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ГОРЯЧЕЕ ГИДРОПРЕССОВАНИЕ НОЖЕЙ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬХОЗПРОДУКЦИИ

Вопрос обеспечения перерабатывающего производства режущим инструментом в настоящее время не решен. Комплект инструмента поступает при приобретении нового оборудования и в последующем, по мере выработки им ресурса, поиск и приобретение нового был связан с большими трудовыми и материальными затратами. Зачастую режущий инструмент изготавливался по индивидуальным заказам, что резко повышало его стоимость, а качество находилось в прямой зависимости от технического оснащения предприятия – исполнителя заказа и от принятой технологии изготовления. Небольшие заказы исключали необходимость совершенствования инструмента и, соответственно, целесообразность снижения его стоимости. Технологическая отсталость вела к значительному перерасходу (2–3-кратному) металла и энергии, а низкое качество режущего инструмента сказывалось на производительности и качестве выпускаемого пищевого продукта [1].

Эксплуатационная проверка качества ножей обвалочных показала, что их низкие характеристики являются причиной значительного снижения производительности труда, удорожания и, как правило, невысокого качества готовой продукции

Используемые на практике технологии изготовления и упрочнения ножей перерабатывающей отрасли АПК обладают общими недостатками, заключающимися в неудовлетворительных показателях ресурсосбережения, обусловлены высокой трудоемкостью, энергоемкостью, материалоемкостью и капиталоемкостью применяемых технологий при низких показателях надежности режущего инструмента. Решить проблему повышения эксплуатационных показателей и себестоимости ножей можно повышением характеристик их надежности и разработкой новых ресурсосберегающих технологий изготовления.

В работе рассмотрены вопросы повышения долговечности ножей совершенствованием технологии их изготовления с достижением при этом высоких ресурсосберегающих показателей.

Свойства ножа определяются в первую очередь его формой и материалом, из которого он изготовлен, Все производители стремятся к идеалу, разными способами и средствами добиваясь необходимых параметров.

Ножи изготавливали термомеханической обработкой (ВТМО) стали – выполнением операций пластической деформации и термической обработки в едином технологическом цикле, которые проводятся при температуре выше критических точек. При этом деформация происходит при температуре выше температуры рекристаллизации в области устойчивости аустенита, при этом длительность пластической деформации и охлаждения не должна превышать времени начала рекристаллизации. Термомеханическая обработка позволяет получить сталь высокой прочности (до 270 МПа). Формирование структуры стали при ТМО происходит в условиях повышенной плотности и оптимального распределения дислокаций. Окончательными операциями ТМО являются немедленная закалка во избежание развития рекристаллизации и низкотемпературный (100...300°С) отпуск.

Термомеханическая обработка (горячая пластическая деформация с закалкой и последующим отпуском) позволяют получить очень высокую прочность (2200...3000 МПа) при хорошей пластичности и вязкости. При этом ВТМО обеспечивает наряду с высокой прочностью хорошее сопротивление усталости, высокую работу распространения трещин, а также сниженные критической температуры хрупкости, чувствительность к концентраторам напряжений и необратимую отпускную хрупкость.

Для изготовления ножей применяют углеродистые и легированные стали, обладающие высокой твердостью (HRC 60…65), прочностью и износостойкостью. Обычно это заэвтектоидные или ледебуритные стали (такие как 9ХС, У8, У10), структура которых после закалки и низкого отпуска мартенсит — избыточные карбиды. Применение этих сталей обусловлено более равномерным распределением карбидов, что связано с меньшим содержанием углерода (0,9%); карбидной неоднородностью, не превышающей 1–2 балла; присутствием кремния, который, затрудняя диффузию, способствует сохранению мелкого зерна; меньшим количеством остаточного аустенита (≤6–8%)..

Цель работы – получение ножей для переработки с повышенной прочностью и износостойкостью.

Способность абразивных частиц внедряться в поверхностный слой и разрушать его, ориентировочно, оценивается по соотношению значений микротвёрдости материала и абразива, характеризуемому коэффициентом K_T. Критическое значение этого коэффициента находится в пределах от 0,5 до 0,7. При $K_T < 0.5$ возможно прямое разрушение материала; при $K_T > 0.7$ прямое разрушение материала маловероятно, и процесс изнашивания переходит в многоцикловый с резко снижающейся интенсивностью по мере увеличения коэффициента K_T [2].

Следовательно, повышение твёрдости материала ножей приводит к снижению интенсивности изнашивания. Но твёрдость нельзя рассматривать как однозначный показатель износостойкости. Наряду с повышением твёрдости уровень износостойкости можно повысить за счёт высоких значений предела прочности и относительного сужения . Для погашения удара, необходимо преобладание после обработки остаточного аустенита. Чтобы избежать выкрашивания режущей кромки ножа, сталь должна быть достаточно вязкой.

Для получения значительного эффекта упрочнения необходимо, деформировать металл не менее, чем на 80 –90%, поскольку чем больше степень деформации аустенита, тем прочнее мартенсит. Однако при обычном выдавливании сплавов при 90%-ной деформации развиваются высокие давления, что является серьезным препятствием на пути промышленного освоения термомеханического упрочнения. Выдавливание в условиях всестороннего сжатия (гидропрессование) значительно снижает усилия деформирования сплавов, благодаря чему становится возможной большая разовая деформация и большой эффект упрочнения.

В таблице 1 представлены результаты исследования влияния температуры нагрева перед пластической деформацией заготовок из стали 9ХС на твердость после закалки и отпуска.

Таблица 1 – Влияние температуры нагрева заготовок перед выдавливанием на твердость изделий после закалки и отпуска

Температура выдавливания заготовки, °С	Температура охлаждающей среды	Твердость, HRC	
		до отпуска	после отпуска
1140	35	61 – 62	51 – 55
1100	35	61 – 63	61 – 62
1040	35	62 – 64	62 – 63
1000	35	63 – 65	62 – 64
980	35	62 – 64	61 – 63
960	35	62 – 64	61 – 62
950	45	62 – 63	57 – 58
900	45	58– 60	55 – 56
800	45	54 – 55	50 – 52

Из материалов таблицы следует, что наилучшие результаты получены при ВТМО с нагревом до 980 – 1050°С. Микроструктура полученных изделий состояла из мартенсита с мелкими карбидами, равномерно распределенными по поперечному и продольному сечению образцов. Однако температура нагрева заготовок оказывала большое влияние на величину и характер распределения мартенситных игл. Наиболее качественную структуру получали при выдавливании с последующим охлаждением изделий с температур нагрева 950 – 1000°С. В этом случае структура изделий состоит из характерного мелкоигольчатого мартенсита и остаточного аустенита.

При деформации и закалке с нагревом выше температуры 1050°С размеры мартенситных игл начинают увеличиваться, а при 1140°С появляется «рыхлая» мартенситная структура с колоннами крупных игл, причем твердость стали в этом случае резко падает после отпуска. При деформации заготовок, нагретых до 1200°С, получали структуру перегрева. Поэтому оптимальными температурами электронагрева заготовок из стали 9ХС при горячем выдавливании в режимах ВТМО следует считать интервал 980 –1030°С, так как при этих параметрах помимо относительно малого окисления и обезуглероживания можно получить выгодное сочетание структуры скрытокристаллического мартенсита с мелкими равномерно распределенными карбидами, способствующее повышению прочности и износостойкости деталей.

Определено, что оптимальными скоростями нагрева заготовок из стали 9ХС для получения ножей, работающих в условиях интенсивного износа, являются 30 – 40°С/с.

В результате ВТМО стали 9ХС ножи получались с твердостью 63 – 64 HRC и структурой, состоящей из скрытокристаллического мартенсита с равномерно распределенными мелкодисперсными карбидами.

Ножи из стали 9ХС, обработанные по известной технологии, имели прочность 305 МПа, ударную вязкость 12, а у обработаных по предложенному способу прочность составляла 510 МПа, ударная вязкость – 35 Дж/см^2 при твердости 63 HRC. Таким образом, применение предлагаемого технического решения позволяет значительно повысить эксплуатационные свойства ножей.

Наилучшие результаты получены при ВТМО с нагревом до 980 – 1050°С. Микроструктура полученных изделий состояла из мартенсита с мелкими карбидами, равномерно распределенными по поперечному и продольному сечению образцов. Однако температура нагрева заготовок оказывала большое влияние на величину и характер распределения мартенситных игл. Наиболее качественную структуру получали при выдавливании с последующим охлаждением изделий с температур 950 – 1000°С.

Установлено, что ВТМО приводит к устранению отпускной хрупкости, улучшению сочетания прочности и пластичности, общему повышению ударной вязкости при комнатной и более низких температурах и снижению температуры хладноломкости. Кроме того, уменьшается чувствительность сплава к острым трещинам и повышается сопротивление разрушению.

Предлагаемая технология формирует структуру ножа, состоящую из характерного скрытокристаллического мелкоигольчатого мартенсита и остаточного аустенита.

Определены оптимальные параметры горячего гидропрессования для получения ножей позволяющие получать изделия с высокими физико-механическими свойствами, продлить срок службы и снизить себестоимость продукции.

Список использованной литературы
1. Черных Д. И., Скобло Т. С., Науменко А. А., Харьяков А. В., Гаркуша И.Е., Бирка О.В., Бандура А.Н., Олейник А.К. Анализ методов упрочнения ножей для переработки сахарной свеклы //Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка. Випуск 81. «Технічний сервіс в АПК, Техніка та технології у сільськогосподарському машинобудуванні», Харків, 2009. С. 13–17.
2. Ткачев В.Н. Износ и повышение долговечности деталей сельскохозяйственных машин.– М.: Машиностроение, 2001.– 342 с.

УДК 633.11:631.5

Герасимчук Е.П., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Уманский национальный университет садоводства, Украина

КАЧЕСТВО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТА

Зерно является сырьем для переработки в наиболее важных отраслях пищевой промышленности – мукомольной, элеваторной, крупяной, спиртовой, пивоваренной. Качество зерна, совершенство технологических процессов и оборудования, квалификация обслуживающих кадров являются важными факторами, влияющими на эффективность производства хлебопродуктов. Качество зерновых культур определяется многими показателями, в том числе и технологическими, которые определяют возможность получения готового продукта определенного качества при наименьших или допустимых затратах на производство.

Целью исследований было установление наиболее технологически пригодных сортов пшеницы озимой для переработки. Исследования выполняли в течение 2014–2016 гг. в условиях лаборатории кафедры технологии хранения и переработки зерна Уманского национального университета садоводства. Для проведения исследований были использованы сорта мягкой озимой пшеницы выращеные в условиях Правобережной Лесостепи Украины: Снегурочка, Ятрань–60, Артемида, Отборная, Наталья, Комплимент, Фаворитка, Миссия Одесская.

Во время выполнения исследования в зерне сортов, которые исследовали определяли следующие показатели: засоренность согласно ГОСТ 30483–97 «Зерно. Методы определения общего и фракционно содержания сорной и зерновой примесей; содержания мелких зерен и крупности; содержания зерен пшеницы, поврежденных клопом–черепашкой; содержания металломагнитной примеси»; натуру зерна согласно ГОСТ 10840–64 «Зерно. Методы определения натуры »; стекловидность определяли согласно ГОСТ 10987–76 «Зерно. Метод определения стекловидности»; массу 1000 зерен определяли согласно ГОСТ 10842–89 «Зерно. Метод определения массы 1000 зерен».

Технологические свойства зерна характеризуют совокупность признаков и показателей его качества, характеризующие состояние зерна в технологических процессах переработки и влияют на выход и качество готового продукта [5, 6]. Качество готовой продукции напрямую зависит от качества сырья. Масса 1000 зерен косвенно характеризует крупность и выравненность зерна, а значит и его мукомольные свойства. Натура – один из древнейших показателей, который характеризует технологические свойства и пищевую ценность зерна [4]. Большое технологическое значение также имеет стекловидность зерна. Консистенция эндосперма в зерне пшеницы определяет мукомольные и хлебопекарные свойства. Благодаря высокой стекловидности можно иметь большие выходы лучших сортов муки [3]. Данные полученные по этим показателям представлены в таблице 1.

Как видно из данных табл. 1 масса 1000 зерен пшеницы озимой находилась в пределах 30,5–43,5 г в зависимости от сорта. Зерно, которое имеет большую массу 1000 зерен, способно обеспечить больший выход муки при его переработке [1]. Низкой массой 1000 зерен характеризовалось зерно сорта Артемида – 30,5 г. Более высоким показателем отличились сорта Снегурочка – 32,7 г, Миссия Одесская – 33,0 г, Отборная – 33,3 г и Комплимент – 33,7 г. Значительно выше показатель массы 1000 зерен по сравнению с другим сортами имели сорта Ятрань–60 – 38,7 г, Наталья – 41,2 г и Фаворитка – 43,5 г, что на 20–28% превышает самый низкий показатель по сортам.

Показатель крупности и выравненности зерна введено промышленными и заготовительными стандартами на прием зерна для мукомольного и других производств. Выполненное зерно имеет больший эндосперм, а отсюда и больший выход муки. Однако при этом важно, чтобы партия зерна была выровнена по размеру, поскольку при переработке зерна в муку и крупу рабочие органы машин устанавливают на соответствующем расстоянии друг от друга. Если размеры зерна не соответствуют ей, то в процессе работы крупное зерно очень измельчается, а мелкое совсем не обрабатывается, что приводит к ухудшению качества продукции [2].

Таблица 1 – Показатели массы 1000 зерен, крупности и выравненности зерна различных сортов пшеницы, (среднее за 2014–2016 гг.)

Показатель	Сорт								$НСР_{05}$
	Снегурочка	Ятрань–60	Артемида	Отборная	Наталья	Комплимент	Фаворитка	Миссия Одесская	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Масса 1000 зерен, г	32,7	38,7	30,5	33,3	41,2	33,7	43,5	33,0	3,2
Крупность и выравненность, %	47,4	91,9	42,2	50,1	96,0	63,5	98,2	54,0	12,3
сход сита, %									
– 2,4×20	47,3	91,9	42,2	50,1	96,0	63,5	98,2	67,0	11,4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
– 2,2×20	37,0	6,0	45,8	38,6	2,9	24,0	1,8	26,9	6,8
– 1,7×20	15,6	1,5	12,0	11,0	0,9	12,0	–	5,4	3,3
проход сита, %									
– 1,7×20	0,1	0,6	–	0,3	0,2	0,5	–	0,7	0,2

Высоким показателем крупности характеризовались сорта Фаворитка – 98,2 % и Наталья – 96,0%, причем следует отметить, что зерно указанных сортов характеризовалось и лучшей выполненностью. Несколько ниже была крупность зерна сорта Ятрань–60 – 91,9 %. Мелким зерном характеризовалась пшеница сортов Артемида, у которой показатель крупности составлял 42,2 %, Снегурочка – 47,4 %, Отборная – 50,1, Миссия Одесская – 54,0 и Комплимент – 63,5 %. Наибольшей неоднородностью зерновой массы характеризовалось зерно пшеницы сорта Артемида, Отборная, а также Снегурочка (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели натуры и стекловидности зерна различных сортов пшеницы

Показатель	Год исследования	Сорт								$НСР_{05}$
		Снегурочка	Ятрань–60	Артемида	Отоборная	Наталья	Комплимент	Фаворитка	Миссия Одесская	
Натура, г/л	2014	781	800	737	785	815	780	810	775	26
	2015	755	778	715	775	808	745	780	755	
	2016	775	805	728	780	822	778	810	780	
	середнее	770	794	726	780	815	767	800	770	
Стекловидность, %	2014	35	76	74	54	78	50	78	48	8
	2015	32	68	68	44	70	44	69	43	
	2016	38	78	70	52	76	56	77	45	
	середнее	35	74	71	50	75	50	75	45	

Показатель натуры зерна пшеницы (табл. 2) варьировал от 715 до 822 г/л в зависимости от сорта и года проведения исследования. Это достаточно высокий показатель, говорящий о хорошей выполненности зерна, достаточно высоком содержании эндосперма, что обеспечит высокий выход муки при переработке. Зерно пшеницы сортов Снегурочка, Артемида, Отборная, Комплимент и Миссия Одесская имело показатель натуры на уровне 726–780 г/л. Однако, у зерна сортов Ятрань–60, Наталья и Фаворитка натура составляла 797–815 г / л. По годам исследований установлено, что лучшие показатели натуры зерна были получены в 2016 году, а именно значение натуры было выше, чем в предыдущие годы в зависимости от сорта, в пределах 10–20 %. Следует отметить, что полученные данные согласуются с показателем массы 1000 зерен, а также крупности и выполненности зерна. Поскольку, чем крупнее зерно, чем больше выполненность зерновки, тем выше показатель натуры, что в свою очередь способствует повышенному содержанию эндосперма в зерновке и меньшему количеству оболочек. Поэтому, как следствие, с такого зерна можно получить больший выход муки высокого качества.

Стекловидность сортов пшеницы колебалась в пределах 32–78 %. Самый высокий показатель был отмечен у зерна сортов Ятрань–60, Наталья и Фаворитка при проведении исследований в 2014 и 2016 годах и находился в пределах 76–78 % (табл. 2), тогда как в 2015 году показатель стекловидности указанных сортов был ниже на 10–15 % и составил 68–70 %. Подобная тенденция наблюдалась и по другим сортам. Данные сорта пшеницы можно отнести к третьей группе по стекловидности, в которых данный показатель выше 60 %. В

пшенице сортов Снегурочка и Миссия Одесская показатель стекловидности зерна составил соответственно 35 и 45 %, что свидетельствует о возможности получения из данного зерна продукции невысокого качества. Промежуточное положение по показателю стекловидности занимали сорта пшеницы Отборная и Комплимент – 50 % в среднем за годы исследования. Из пшеницы третьей группы стекловидности получают высокий выход промежуточных продуктов размола зерна хорошего качества, однако теряют удельную энергию. Поэтому для сокращения энергетических затрат при производстве муки подбирают несколько исходных партий зерна с различной стекловидностью, чтобы при их смешивании получить общую стекловидность смеси 50–60 %.

Список использованной литературы

1. Зверев С.В. Физические свойства зерна и продуктов его переработки – М.: ДеЛипринт. – 2007. – 176 с.
2. Казаков Е.Д., Кретович В.Л. Биохимия зерна и продуктов его переработки. – 2–е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989. – 368 с.
3. Мерко І.Т., Моргун В.А. Наукові основи і технологія переробки зерна. – Одеса: «Друк». – 2001. – 347 с.
4. Попереля Ф.А., Соколов В.М., Каштанов А.С., Благодарова Е.М., Топораш И.Г. Некоторые проблемы качества товарного зерна украинской пшеницы // Хранение и переработка зерна. – 2000. – №5. – С.10–15.
5. Технологія зберігання і переробки зерна: Навч. посіб. / Н.М. Осокіна, О.П. Герасимчук, Н.П. Матвієнко. – К.: ННЦ «ІАЕ», 2012. – 312 с.
6. Технологія зберігання зерна з основами захисту від шкідників: Навч. посіб. / Н.М. Осокіна, І.І. Мостов'як, О.П. Герасимчук, В.В. Любич, К.В. Костецька, Н.П. Матвієнко. – К.: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2016. – 248 с.

УДК 639.3.043.2

Орлов И.А., Гадлевская Н.Н.
РУП «Институт рыбного хозяйства», г. Минск, Республика Беларусь

О ПЕРСПЕКТИВАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРЕПЕЛА В РЫБНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Минеральные вещества выполняют важные функции в организме животных. В составе различных соединений они играют роль в обмене веществ, участвуют в процессах переваривания, всасывания, синтеза и распада, нейтрализации ядовитых веществ и выделения. Они также имеют большое значение в процессе размножения, кроветворения и других физиологических функциях. Поэтому недостаток минеральных веществ существенным образом сказывается на эмбриональном развитии, на физиологическом состоянии, на темпе роста и жизнестойкости молоди. В отличие от других животных рыбы получают минеральные вещества с искусственным и естественным кормом, а также из воды через жабры и поверхность тела. Для балансировки искусственных кормов по минеральным и биологически активным веществам используют различные витаминно-минеральные добавки и премиксы. Наиболее перспективными минеральными добавками с целью обогащения кормов для рыб являются природные алюмосиликаты, такие как цеолиты, опоки, трепела, сапропели. По своему химическому составу они достаточно разнообразны, что определяется их месторождением. Тем не менее, для всех алюмосиликатов характерны следующие соединения – SiO_2; Al_2O_3; Fe_2O_3; CaO; MgO, а так же в различном соотношении макро- и микроэлементы – фосфор, калий, кальций, магний, медь, марганец, железо, цинк, кобальт.

Начало изучения влияния алюмосиликатов на организм рыб приходится на середину 70–х гг. прошлого века. На тот момент в качестве одного из компонентов комбикорма для карпа был применен из алюмосиликатов цеолит, как один из составляющих компонентов минерального премикса [1]. В мировой практике рыбоводства известно использование природных алюмосиликатов и в частности цеолита на карповых и осетровых рыбах [2,3], бентонита и морденита на форели [4], пегасина на карпе [5]. Все исследователи отмечают, что применение таких минеральных добавок положительно отражается на темпе роста и физиологическом состоянии рыбы, улучшается усвояемость корма, снижаются кормовые затраты. Кроме этого хорошо известны и их сорбционные свойства.

Ввиду геологических особенностей в Республике Беларусь нет собственного месторождения цеолитов, но есть крупные месторождения осадочной породы, близкой по своему минералогическому составу с цеолитами – трепел. Учитывая дефицит и высокую стоимость завозимых минеральных компонентов, разработка кормовых добавок на основе существующих в Республике Беларусь минеральных сырьевых источников является актуальной задачей для рыбоводства республики.

В республике Беларусь проводились исследования по использованию трепела в рационах селькохозяйственных животных – молодняка крупного рогатого скота, свиньях и птицы. Они показали, что ввод его в корм способствует приросту массы на 8–10 %, улучшает переваримость корма, гематологические показатели, повышает резистентность организма животных [6].

В лабораторных экспериментах была определена оптимальная доза ввода трепела для сеголетков карпа, которая составила 1,5 %. Впервые в республике проведены исследования по влиянию трепела в рационе сеголетков карпа на их выживаемость, темп роста и физиологическое состояние. Исследования проводились на базе вырастных прудов Селекционно-племенного участка «Изобелино», Молодечненского района.

Выростные пруды площадью 0,08–0,12 га (6 прудов) были зарыблены личинкой от заводского способа воспроизводства, с одинаковой плотностью посадки 30 тыс. экз. / га. В экспериментальных прудах (3 пруда) кормление осуществлялось опытным комбикормом, рецепта К–110 с вводом 1,5% трепела. В контрольных прудах (3 пруда) в течение всего сезона сеголетка кормили комбикормом рецепта К–110 без добавки трепела. Комбикорм задавался согласно нормам на кормовые места.

В период выращивания сеголетков в прудах осуществлялся контроль за гидрохимическим режимом, состоянием естественной кормовой базы и темпом роста сеголетка, путем проведения ежедекадно контрольных ловов. Как показали результаты исследований, гидрохимический режим прудов соответствовал нормативным требованиям предъявляемым к воде рыбоводных прудов, а температурный режим в период выращивания был оптимальным.

Развитие естественной кормовой базы опытных и контрольных прудов в целом было схожим. Результаты анализа состава пищеварительного тракта сеголетков из опытных и контрольных прудов показали, что доля естественной пищи в пищевом комке составляла как в опыте, так и в контроле 26,6–30,2 %, а комбикорма достигала – 69,8–86,4%. Следовательно, основной рост рыбы происходил за счет искусственных кормов.

Результаты осеннего облова показали, что темп роста сеголетков карпа в опытных прудах был выше и это отразилось на его конечной среднештучной массе. Среднештучная масса в опыте оказалась на 17 % выше (19,3 г против 16,5 г), чем в контроле. Выживаемость сеголетков выше на 19,1% (57,3 % против 48,1 %), продуктивность на 25,1 % (377,5 кг/га против 301,7 кг/га), при равных кормовых затратах 3,0.

Оценка физиологического состояния рыбы проводилась по биохимическим и гематологическим показателям, которые определяют готовность рыбы к зимовке. Как показали результаты исследований показатель упитанности по Фультону у всех рыб в опыте и контроле был примерно одинаковым и отвечал градации «хорошая».

Как показали результаты биохимических исследований проб мышц содержание влаги и сухого вещества в теле сеголеток, как в опытной, так и в контрольной группе было схожим. По содержанию белка в мышцах у сеголеток опытной группы было отложено на 11,2 % больше, чем в контрольной группе, а жира в 1,3 раза меньше, чем из контроле. Тем не менее, разброс значений исследуемых показателей укладывается в пределы нормативных значений для карпа этого возраста и свидетельствует о подготовленности рыбы к зимовке.

Гематологическими исследованиями установлено, что содержание общего белка в крови в опыте больше в 1,2 раза, чем в контроле (таблица 1). По сравнению с контролем в крови опытных сеголетков больше гемоглобина и количество эритроцитов на 10,3 % и 16,3 % соответственно. Эти показатели свидетельствует о высокой жизнестойкости выращенной рыбы.

Таблица 1. – Основные гематологические показатели крови сеголетков карпа

Наименование показателей		Опыт	Контроль	Норматив
СОЭ, мм/ч		1,65±0,15	2,36±0,29	до 4,0
Общий белок , %		4,49±0,28	3,65±0,34	3,0–4,5
Гемоглобин, г/л		88,3±1,07	80,05±1,73	75–88
Эритроциты, млн./мкл		1,78±0,04	1,53±0,07	1,4–1,7
Лейкоциты, тыс./мкл		24,36±0,74	26,0±0,66	9,0–27,0
Лейкоцитарная формула, %				
Лимфоциты		83,5±1,07	80,9±1,12	80–98
Моноциты		11,5±1,00	11,9±0,77	8,7–16,7
Нейтрофилы	палочкоядерные	1,4±0, 31	1,1±0,31	0,4–1,4
	сегментоядерные	0,8±0,25	1,1±0,41	0,4– 1,3
Эозинофилы		2,7±0,52	3,1±0,35	0–4,0
Базофилы и псевдобазофилы		0,8±0,29	1,1±0,35	0,75–1,2

Лейкоцитарная формула крови у сеголетков обеих групп была схожей без значительных колебаний и находилась в пределах физиологической нормы.

Также была проведена оценка состояния рыбы после зимовки. Как показали исследования, темп расходования энергетических ресурсов тела в период зимовки у контрольных сеголетков был выше, чем у опытных. Так, за период прохождения зимовки наибольшее снижение жирности (в 4,1 раза) было отмечено в тканях контрольных годовиков карпа (таблица 2).

У опытных годовиков снижение содержания жира составило 53,6% или в 2,1 раза. Подобная тенденция отмечена так же по упитанности и сухому веществу. Установлено, что у опытного годовика снизилось количество сухого вещества на 19,3 %, а у контрольного на 23,5%, а влажность, наоборот, увеличилась на 6,1 % и 7,3 % соответственно. Упитанность снизилась в контрольной и опытной группе незначительно по сравнению с осенью на 7,7 % и 4,7 % соответственно. Выход из зимовки был нормативный (75 %).

Таблица 2 – Биохимический состав мышц годовиков карпа (СПУ «Изобелино», 2015 г.)

Наименование образца	Сухое вещество, %±Sx	Влажность, %±Sx	Протеин в сыром веществе, %±Sx	Жир в сыром веществе, %±Sx	Зола в сыром веществе, %±Sx	Коэффициент упитанности по Фультону
октябрь 2014 г.						
сеголеток опытный	25,10±0,38	74,92±0,38	16,61±0,17	5,6±0,29	2,91±0,25	3,42±0,05
сеголеток контрольный	25,15±0,38	74,85±0,38	14,94±0,33	7,68±0,39	2,5±0,18	3,36±0,04
апрель 2015 г.						
годовик опытный	20,25±0,21	79,75±0,21	15,91±0,03	2,60±0,04	1,68±0,12	3,26±0,14
годовик контрольный	19,23±0,12	80,77±0,12	15,74±0,10	1,84±0,05	1,70±0,08	3,1±0,02

Таким образом, полученные результаты исследований применения минеральной добавки трепел в рационе сеголетков карпа показали, что она в первую очередь положительно влияет на обменные процессы, происходящие в организме рыбы. Способствует более полному усвоению корма, увеличивает темп роста рыбы, её выживаемость и жизнестойкость. И благоприятствует более экономному расходованию резервных веществ во время зимовки.

Список использованных источников

1. Komikine, Chukei. 1974. Feedstuff for fowl, fish, and domestic animals. U.S. Patent 3,836,676, Sept. 17, 1974, 3 p.
2. Матвеева А.Ю. Эколого-физиологический статус сеголетков карпа, выращенных на рационах с добавкой цеолита: Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. – Москва. – 2011. – 13 с.
3. Баканёва, Ю. М. Природные цеолиты в продукционных комбикормах для осетровых рыб / Ю. М. Баканёва, А. П. Бычкова, Н. М. Баканёв, Ю. В. Фёдоровых // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. – 2013. – № 1. – стр. 162–166.
4. Jonathan, C. E. Effects of Dietary Zeolites (Bentonite and Mordenite) on the PerformanceJuvenile Rainbow trout *Onchorhynchus myskis* / J. C. Eya, A. Parsons, I. Haile, P. Jagidi // Australian Journal of Basic and Applied Sciences. – 2008. – Vol. 2, № 4. – P. 961–967.
5. Поляков, А.Д. Использование цеолитового туфа в качестве добавки в рацион сеголетков карпа / А.Д. Поляков, / Г.Т. Бузмаков, С.Н. Рассолов // Современные наукоемкие технологии. – Москва. – 2009. – № 2 – стр. 35–37.
6. Трепел месторождения «Стальное» Хотимского района Могилевской области в кормлении молодняка крупного рогатого скота [Текст] / В. М. Голушко, А.И. Козинец, С.А. Линкевич, М.А. Надаринская, О.Г. Голушко, Т.Г. Козинец, А.В. Голушко // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2013. – № 3. – С. 94–100.

УДК 582.711.712

Сорокина С.В., кандидат технических наук, доцент, Стрикова Н.О., Заплетняк Е.В.
Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина

ИССЛЕДОВАНИЕ СОХРАНЕНИЯ ДЕКОРАТИВНОСТИ СРЕЗАННЫХ ГВОЗДИК ПРИ РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ ХРАНЕНИЯ

За последние годы отечественные цветоводческие предприятия освоили качественно новые принципы ведения хозяйства, которые позволяют им потеснить заграничных производителей и занять позиции лидера на украинском цветочном рынке. В настоящее время наши цветоводы способны ежегодно выращивать до 100 млн. гвоздик, что на 80% покрывает потребности рынка. Последним препятствием для завоевания отечественного рынка и выхода на экспортные поставки является преодоление барьерных сроков хранения путем оптимизации условий хранения, которые будут способствовать обеспечению потребительских свойств, соответствующих нормативной документации, при транспортировке и реализации. В связи с этим, исследование факторов и поиск оптимальной среды и средств, которые способствуют поддержанию жизненных процессов в срезанных цветах от срезки до попадания в руки потребителей, является актуальной задачей.

Срезанные цветы лишены биологического механизма, который обеспечивает период спокойствия, но при этом в них продолжаются все метаболические процессы, хотя изменяется их направленность – процессы деструкции в них начинают преобладать над синтезом органических соединений. Для эффективного противодействия процессам распада необходимо создать условия, которые замедляют обменные реакции, или искусственно поддерживать условия, которые имитируют нормальный обменный процесс, одновременно

предотвращая распад органических веществ [1]. Интенсивность дыхания срезанной гвоздики намного ниже, чем на материнском растении, причем это снижение доходит до 50%. Срезанные цветы с большой интенсивностью дыхания хранятся намного хуже. Поэтому задание технологии хранения заключается в том, чтобы уменьшить интенсивность дыхания. При этом небольшой запас питательных веществ, которые имеет цветок, должен сохраниться в течение более длительного времени [2].

Цель работы заключается в исследовании влияния разных сред на сохранение декоративных свойств и удлинение сроков реализации срезанных ремонтантных гвоздик.

Одним из наиболее эффективных и традиционно используемых методов снижения метаболических процессов и уменьшение интенсивности дыхания является снижение температуры, а также уменьшение концентрации кислорода в хранилище или упаковке. На процессы дыхания в значительной степени влияет водный режим растений. Сначала интенсивность дыхания повышается, после чего, она снижается до низшего уровня, чем в начале. Если потеря влаги не вызвала необоротного повреждения тканей цветка, то дыхание может стабилизироваться на низшем уровне. Если потом растение будет обеспечено достаточным количеством воды, то дыхание может вернуться до начального уровня, при условии, что сниженная влажность, которая часто бывает при «сухом хранении», не привела к падению влагосодержания ниже критической величины. Иначе возобновление водоснабжения уже не возобновляет нормальное дыхание, происходит дальнейшее разрушение клеточных структур и растение погибает [3].

В качестве объекта для изучения влияния среды хранения на сохранение декоративных свойств цветов, избраны срезанные ремонтантные гвоздики отечественного выращивания (производитель – «Цветочный центр», Харьковская обл., п.г.т. Дергачи) сорта «Аврора». Исследования проводились согласно ГОСТ 18908.3 [4]. Для расчета декоративности срезанных гвоздик и установления их декоративных и биологических свойств пользовались 5–бальной шкалой [5]. Результаты исследований обрабатывали методами математической статистики и корреляционного анализа с применением ПЭВМ.

Перед закладыванием на хранение провели экспертную оценку цветов и определили их декоративность. Исследования показали, что цветы были свежими, чистыми, с типичным для данного ботанического сорта окраской и формой цветка, чаша без трещин. Стебель прямой, достаточно крепкий для поддержки цветка в вертикальном положении, без боковых побегов и бутонов; листья линейно–ланцетные, сизовато-зеленого цвета. Цветы большие, развиты нормально, симметричные, насыщенного красного цвета; в полуроспуске, диаметр цветов 4,8…6,0 см., высота цветов с чашей – 4,5…5,1 см. Длина стебля с цветком – 62,5…68,0 см. Наличие следов ядохимикатов, повреждения вредителями, болезнями и механические повреждения не выявлены. Декоративность срезанных гвоздик заложенных на хранение составила 5,0 баллов, из которых: декоративность листков – 1,5, цветка – 3,5 балла.

Для изучения влияния разных способов хранения на качество срезанных ремонтантных гвоздик, проводили закладку их на хранение сухим и влажным способом. При хранении влажным способом исследовали влияние химических препаратов. При хранении сухим способом – влияние модифицированной атмосферы. Контроль температуры проводили не меньше чем на двух уровнях холодильника: внизу – в зоне овощного ящика и наверху – в зоне поддона под морозильной камерой.

Перед закладкой на хранение сухим холодным способом первые образцы срезанных гвоздик заворачивали в полиэтиленовый пакет и герметически его закрывали, вторые образцы заворачивали в полиэтиленовый пакет и добавляли 2…3 г сернокислого калия. Созданные пакеты клали в холодильник при температуре 0...3°С. При закладке на хранение срезанных ремонтантных гвоздик влажным холодным способом образцы гвоздик ставили в емкость с разной питательной средой. Емкости с цветами ставили в холодильник при температуре 0…3°С. В качестве питательной среды использовали препараты отечественного и заграничного производства, которые являются достаточно распространенными на рынке сбыта цветочной продукции, в которые опускали место среза цветка (концентрации избирали согласно инструкции по использованию): №1 «Вермисол» (срезанные цветы держали в растворе препарата 1:50); №2 «УниверсалЪ» (готовили раствор 1 колпачок (4…5 мл) на 1,5 литра воды); №3 «Агроопт» (растворяли содержимое (12 г) в 200 мл теплой воды, добавляли 30…40 г сахара и доливали водой до 1 литра). В качестве препарата № 4 использовали собственную разработанную среду: питательная смесь из воды, сахара, алюмокалиевых квасцов и лимонной кислоты – pH раствора 4,6…4,8, которая готовилась непосредственно перед закладкой на хранение. Препарат № 5 – дистиллированная вода.

Результаты исследования изменения декоративности срезанных ремонтантных гвоздик во время сухого и влажного холодного способа хранения приведены на рисунках 1 и 2.

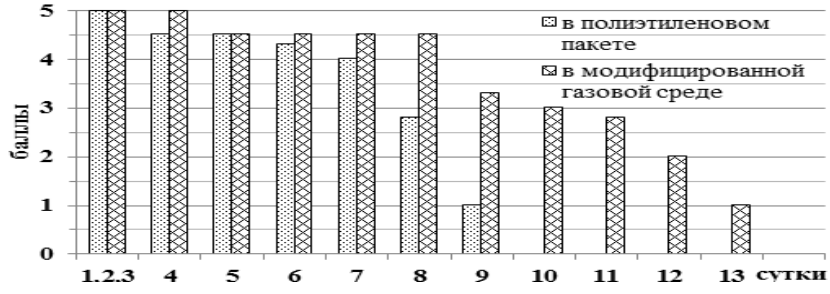


Рисунок 1 – Бальная оценка декоративности срезанных гвоздик во время сухого холодного способа хранения

Результаты исследования хранения срезанных ремонтантных гвоздик сухим холодным способом свидетельствуют, что применение модифицированной среды при хранении срезанных цветов приводит к удлинению срока их хранения до 14 суток, в сравнении с хранением в простой среде (рис. 1). При хранении срезанных гвоздик в условиях сниженного количества кислорода первые признаки увядания появляются лишь на 9 сутки, в то время как при хранении в простой среде увядания цветка начинается уже на 7 сутки. Анализ декоративности гвоздик показал, что высокая оценка – 5,0…4,5 балла – наблюдается при их хранении в модифицированной среде до 8 суток, в то время как при хранении их в простой среде она удерживается лишь до 5 суток.

Результаты исследования хранения срезанных ремонтантных гвоздик влажным холодным способом свидетельствуют (рис. 2), что применение разных химических препаратов при хранении гвоздик приводит к удлинению срока их хранения до 11 суток, в сравнении с хранением в воде. Постановка срезанных гвоздик в дистиллированную воду, даже в холоде, не приводит к значительному продолжению срока их жизни из–за негативных биохимических свойств воды. Как свидетельствуют данные рисунка 2, хранение гвоздик с использованием разных видов химических препаратов позволяет до 6 суток не только сохранить качество, но и улучшить внешний вид растения. За этот период наблюдается распускание цветка, его диаметр увеличивается на 1…1,5 см. Первые признаки увядания появляются лишь на 7 сутки, в то время в воде увядания цветка начинается уже на 4 сутки.

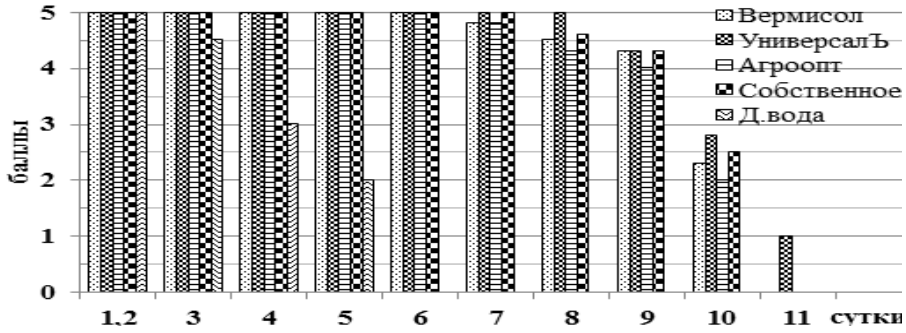


Рисунок 2 – Бальная оценка декоративности срезанных гвоздик во время хранения в разных средах при влажном холодном способе хранения

Анализ декоративной оценки качества срезанных гвоздик выявил, что высокая оценка – 5,0…4,5 балла – наблюдается при хранении гвоздик с использованием разных видов химических препаратов до 8 суток, в то время как при хранении гвоздик в обычной воде удерживается лишь до 3 суток. Наилучшее сохранение показателей качества выявлено у срезанных гвоздик, которые хранились в препарате «УниверсалЪ» – декоративность в 2,8 баллов сохранилась до 10 суток, в то время как при применении других препаратов, декоративность гвоздик, за этот период, снизилась до 2,0…2,5 баллов. Хранение срезанных гвоздик в дистиллированной воде выявило потерю их декоративности уже на 5 сутки.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод: действие холодом позволяет в некоторой степени уменьшить губительное влияние факторов увядания, однако это не всегда отвечает высоким требованиям промышленного цветоводства; постановка срезанных цветов в обычную воду даже в холоде не приводит к значительному продолжению срока их жизни из-за негативных биохимических свойств воды. Наиболее эффективным методом обеспечения стабильного качества срезанной цветочной продукции является ее хранение в условиях регулируемой газовой среды в сочетании с хранением влажным холодным способом. Такое хранение позволяет в 2–3 раза снизить потери, лучше сохранить декоративность и товарное качество, а также продлить сроки хранения срезанных гвоздик.

Список использованной литературы

1. Игумнов М. А. Сохранение срезанных цветов. – М.: Агропромиздат, 1990. – 80 с.
2. Левицький Н.Н. Процессы, происходящие при хранении цветочной продукции // Ландшафтный дизайн, 2002. – № 4. – С. 56–59.
3. Sorokyna S.V., Akmen V.A., Zakharenko V.A. Study of growth and formation of decorative properties of flowers, planted in protected ground when irrigated with various fertilizers // Online scholarly peer – reviewed journal "Research result". Series "Physiology". – Volume 1. – № 4(6). – 2015. – 18–22pp. DOI: 10.18413/2409–0298–2015–1–4–18–22.
4. ГОСТ 18908.3–73. Цветы срезанные. Гвоздика ремонтантная. Общие технические условия. – М.: Издательство стандартов, 1974. – 6 с.
5. Белов В.М. Метод балльной оценки показателей коэффициентов весомости // Вестник МГАИУ им. В.П. Горячкина, Выпуск № 4. – 2009. – С. 15–19.

УДК 687.552.2.02

Урбанчик Е.Н., кандидат технических наук, доцент,
Шалюта А.Е., кандидат технических наук, доцент, Галдова М.Н
Могилевский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО АПРОБАЦИИ КОСМЕТИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

В настоящее время важнейшим направлением развития косметической промышленности является разработка нового поколения косметических средств функционального назначения. Неотъемлемой частью этой продукции являются биологически активные вещества (БАВ), основным источников которых являются растения. Каждое растение характеризуется сбалансированным и свойственным только ему составом биологически активных веществ. Разработка новых косметических средств состоит в правильном способе получения натуральных экстрактов и подбора необходимого состава компонентов, обладающих заданными свойствами [1].

Сырье растительного происхождения является одним из наиболее доступных источников физиологически активных соединений, содержащих ингибиторы матриксных металлопротеиназ и гиалуроновую кислоту. Состав биологически активных веществ в семенах разных видов растений различен, их содержание значительно варьируется в пределах сорта, увеличиваясь при прорастании. Использование проростков и/или проросшего зерна различных культур может существенно повысить качество косметических средств по уходу за кожей, в том числе антивозрастной направленности, а также значительно расширить их ассортимент при снижении себестоимости [2, 3].

Большое значение при разработке новых видов линии косметических средств уделяется отзывам конечных потребителей. Так как чаще всего потребитель уделяет внимание не только «действенности» косметики, но простоте и удобству нанесения средств в домашних условиях. Поэтому при разработке косметических средств на основе растительного сырья учеными Могилевского государственного университета продовольствия разработаны методические рекомендации по апробации новых рецептур косметических продуктов.

Разработана система формирования группы добровольцев для проведения исследований косметических средств из злаковых, зернобобовых и масличных культур. В качестве добровольцев могут привлекаться лица обоего пола в возрасте от 18 лет, не имеющие на лице и шее открытых ран, и на время исследований не находящиеся в стадии болезни. Из числа группы добровольцев могут быть исключены лица, перенесшие острые инфекционные заболевания менее чем за 2 недели до начала исследования, а также лица употребляющие алкогольные напитки.

Для проведения исследований создается комиссия, контролирующая состояние кожи лица и шеи добровольцев, оказывающая при необходимости консультационную помощь. В состав комиссии входят научные сотрудники университета, косметолог и медработник при необходимости.

За одну неделю до начала испытаний добровольцы, привлекаемые к исследованиям, приглашаются для беседы. Председатель комиссии проводит с ними беседу, в ходе которой проводится оценка соответствия добровольцев критериям включения в группу. Затем добровольцу предоставляется информация о:

– косметических средствах, к которым относится исследуемое средство;
– механизме его действия;
– показаниях к применению косметического средства;
– возможных нежелательных эффектах;
– правилах применения;
– режиме дня во время проведения исследования;
– длительности исследования.

Добровольцу гарантируют, что при необходимости ему будет оказана квалифицированная помощь как во время, так и после проведения исследования, а так же о том, что информация о нем, полученная в ходе исследований, будет иметь конфиденциальный характер. После этого доброволец для участия в исследовании должен подписать информированное согласие. Доброволец обязан соблюдать все правила исследований и предоставить отчет по их окончанию.

Динамическое наблюдение за добровольцами в период проведения исследований осуществляется косметологом и включает осмотр и оценку состояния кожного покрова. На основании результатов обследования косметолог допускает или не допускает добровольцев к последующему использованию косметических средств.

Результаты обследования заносятся в индивидуальные карты добровольцев. По окончании исследования осуществляется заключительный осмотр добровольцев.

Для обеспечения безопасности исследования проводится мониторинг нежелательных явлений. Случаи возникновения нежелательных явлений регистрируются в индивидуальной карте добровольца и соответствующей форме.

В отчете добровольца исследований должны быть отражены: дата применения, собственные наблюдения по наличию аллергических реакций и по влиянию косметических средств на кожу лица и шеи.

После окончания исследований комиссия формирует заключительный протокол исследований, в котором отражает:

– сведения об изучаемых косметических средствах (состав, дата производства);
– сведения об испытуемых и об их количестве;
– количество косметических средств для использования, способ и периодичность применения;
– интервал времени между применением косметических средств;
– общие действия косметических средств согласно отзывам добровольцев;
– общие действия косметических средств согласно наблюдениям косметолога;
– выводы о дальнейшем использовании косметических средств.

Список использованной литературы

1. Ердакова, В.П. Научное обоснование и практическая реализация комплексного применения биологически активных добавок и косметических средств функционального назначения: автореферат диссертация ... доктора технических наук : 05.18.15 / В.П. Ердакова; алт. госуд. техн. ун. имени И.И. Ползунова. – Кемерово [Электронный ресурс]. – 2010 – Режим доступа: http://www.dslib.net/tovaroved–piwi/nauchnoe–obosnovanie–i–prakticheskaja–realizacija–kompleksnogo–primenenija.html.. – Дата доступа: 05.02.2017.
2. Урбанчик, Е.Н. Гранулометрическая характеристика цельносмолотого пророщенного зерна и рекомендации по его применению / Е.Н. Урбанчик, А.Е. Шалюта, М.Н. Галдова // Инновации. Образование. Энергоэффективность: материалы X науч.–практ. конф., г. Гомель, 24–25 ноября 2016 г. / ГАЗ–ИНСТИТУТ; редкол.: А.С. Фиков [и др.]. – Минск, 2016. – С. 52–53.
3. Урбанчик, Е.Н. Сухие зерновые смеси и оценка возможности их использования в производстве косметических масок / Е.Н. Урбанчик, А.Е. Шалюта, М.Н. Галдова // Инновационные решения проблем экономики знаний Беларуси и Казахстана: материалы науч.-практ. конф., г. Минск, 13 октября 2016 г. / БНТУ; – Минск, 2016. – С. 228–229.

УДК 378.147.227

Дейниченко Г.В., доктор технических наук, профессор,
Малюк Л.П., доктор технических наук, профессор,
Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина

АДАПТИРОВАННЫЕ УЧЕБНЫЕ ПРОГРАММЫ – ПУТЬ К ЕДИНОМУ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ ПРОСТРАНСТВУ

В 2009 году в коммюнике Конференции министров образования стран Европы была подчеркнута необходимость углубления международной открытости высшего образования и увеличения количества студентов, которые могли бы обучаться и стажироваться за рубежом. Это способствует развитию в личности, способности мыслить в более глобальном масштабе, готовности к международным коммуникациям, умению взаимодействовать с людьми другой культуры и т.п.

Создание единого европейского образовательного простора требует сближение подходов разных стран к организации обучения, в результате чего возможно признание документов об образовании других стран.

Этому способствует поддержанный Европейской Комиссией проект “Гармонизация образовательных структур в Европе”, в развитие которого был создан ряд программ, которые направлены на активизацию международного сотрудничества “Erasmus mundus”, “Tempus”, “Socratus”, “Tuning”.

Проект Тюнинг, который в настоящие время распространяется в постсоветском образовательном пространстве, основывается на компетентностном подходе к разработке обучающих программ, основаными категориями которых являются компетентности и результаты обучения.

Общепринято компетентности разделять на две группы: предметно-специальные (subject specific competences) и общие (generic competences, transferable skills). Общие компетентности носят универсальный характер, не привязанный к предметной области (владение базовыми информационными технологиями, иностранными языками, способность к самообразованию, критическому мышлению и т.п.)

Предметно–специальные компетентности зависят от предметной области. Они определяют профиль образовательной программы и квалификацию выпускника.

В Харьковском государственном университете питания и торговли разработана образовательная программа подготовки магистров специальности «Отраслевое машиностроение» специализации «Оборудование перерабатывающих и пищевых производств».

В программе определены общие и специальные компетентности, стиль и методы образования, сформулированы результаты обучения (что должны знать, понимать и быть способными продемонстрировать студенты после завершения обучения).

Общие (универсальные) компетентности включают в себя способности к:

− обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозирования при постановке целей в сфере профессиональной деятельности с выбором путей их достижения.

- проведению исследований на соответствующем уровне.
- использованию информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и анализу информации из различных источников.
- выявлению и решению проблемы, генерированию новых идей.
- организации и мотивации работы других для достижения общей постановленной цели, умению продуктивно работать в команде.
- самосовершенствования в профессиональной деятельности, адаптации и действии в новых ситуациях, креативности.
- разработке проектов и управлению ими.
- проявлению инициативы и предприимчивости.
- профессиональному общению на иностранных языках.

Специальные компетентности включают в себя способности к:

- применению системного подхода к решению инженерных проблем на основе исследований в области перерабатывающих и пищевых производств.
- исследованию, анализированию и совершенствованию технологических процессов в области перерабатывающих и пищевых производств.
- демонстрации широкого понимание проблем качества в отраслевом машиностроении
- научному обоснованию выбора оборудования и материалов и для реализации технологий в сфере отраслевого машиностроения.
- обоснованию оптимальной схемы процессов и аппаратов перерабатывающих и пищевых производств с учетом своих возможностей для дальнейшего определения оптимальных режимов работы технологического оборудования.
- умению учитывать современные тенденции проектирования технологий в отраслевом машиностроении.
- выбору и применению на практике методов исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы о оптимальности принимаемых решений.
- анализированию путей повышения эффективности, надежности работы технологического оборудования перерабатывающей и пищевой отрасли, его совершенствования и модернизации.
- проведению многофакторного эксперимента для планирования экспериментального процесса с учетом реальных условий эксплуатации, используя необходимые методы и оборудование.
- применению новых видов технологического оборудования при условии изменений схем технологических процессов перерабатывающих и пищевых производств.
- применению методов и средств разработки ресурсосберегающих технологий машиностроения.
- использованию современного программного обеспечение для решения инженерных задач, методов математического моделирования.
- выполнению технических задания на разработку проектных решений, разработке эскизов, технических и рабочих проектов, принимать участие в разработке технической документации.
- выполнению научно–исследовательских проектов.

Для развития ефективного международного сотрудничества в сфере образования на наш взгляд, необходимо создавать проекты по разработке интегрированных и адаптированных международных образовательных программ, в частности для обучения студентов специальности «Оборудование перерабатывающих и пищевых производств». Конкретными целями таких проектов может стать повышение качества обучения; академическая мобильность студентов; углубление знаний о других языках, культуры, традициях других стран; взаимное признание дипломов образования, повышение возможностей трудоустройства выпускников и т.п.

Список использованной литературы

1. Здіорук С.І. Академічна мобільність як інтеграції України у світовій науково–освітній простір. Аналітична записка [Електронний ресурс] / С.І. Здіорук, І.В. Богачевська. – Режим доступу: http:www.niss.gov.ua/articles/1421/
2. ESG – http://ihed.org.ua/images/pdf/standards–and–guidelines_for_qa_in_the_ehea_2015.pdf
3. ISCED (МСКО) 2011 – http://www.uis.unesco.org/education/documents/isced–2011–en.pdf

УДК 631.331.8

Гарба Мухаммад Белло; Шупилов А.А., кандидат технических наук, доцент
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ УСТАНОВКИ ДЛЯ ВЫСЕВКИ СЕМЯН В КАССЕТЫ

Аннотация. В статье представлены результаты оценки экономической эффективности высева семян овощных культур в кассеты установкой для высева семян в кассеты на основе барабанно-вакуумного

высевающего аппарата. Рассматриваемая методика является адаптацией общей методики расчета экономической эффективности для производства кассетной рассады, что позволяет инвестором агрокомплекса оценить экономическую эффективность использования установки, а также принять решение о целесообразность вложения в неё средств.

Ключевые слова: кассетная технология, рассада, экономическая эффективность, срок окупаемости, барабанно-вакуумный высевающий аппарат.

Один из тенденций в области овощеводства является производство овощной рассады в кассеты. Технологии и средства механизация и производства большинства овощных культур базируются на рассадном способе посадки и среди которых наиболее перспективной является кассетная технология вырашивания овощных культур. Кассетный способ выращивание рассады с каждым годом получает все большее распространение, он применяется в большинстве тепличных комбинатов, сельскохозяйственных овощеводческих, фермерских хозяйствах и населением. В промышленном выращивании рассады осуществляется замена ручного труда полуавтоматизированными или полностью автоматизированными системами. В мировой практике широко распространяется кассетная технология производства рассады, что обеспечивает повышение продуктивности рассадных овощных и других культур [1]. Качество кассетной рассады очень важно и определяет конечный выход овощей. Актуальным являются исследования, экономической эффективности высева овощных культур в кассеты при применении установки вакуумного высевающего аппарата.

Целью оценки эффективности применения установки для высева семян в кассеты является подтверждения целесообразности замена существующего ручного труда механизированным способом производства овощной рассады в кассеты.

Установка предназначена для однозерного высева семян в ячейки заполненных субстратом кассет с последующей присыпкой и поливом засеянных кассет. Установка является стационарной машиной, предназначенной для эксплуатации в закрытых помещениях.

Установка состоит из следующих основных частей, показанных на рисунке 1.

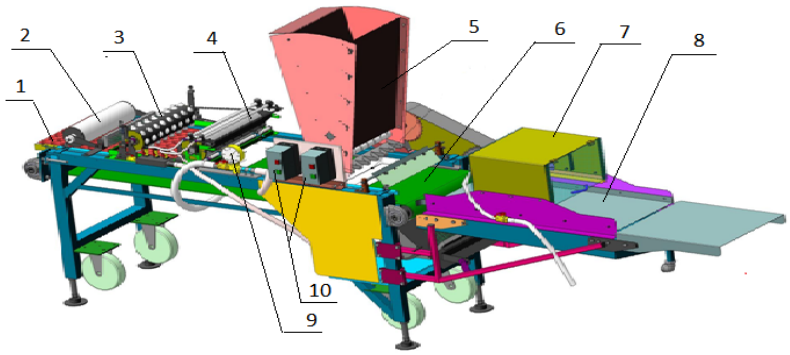


Рисунок 1 – Схема установки для высева семян овощных культур в кассеты:
1 – кассета; 2 – прижимной каток; 3 – лункообразователь; 4 – барабан;
5 – дозатор мульчирующего материала; 6 – выгрузной транспортер; 7 – увлажнитель в виде каркаса;
8 – стол; 9 – вакуумметр; 10 – пульты управления

Согласно ОСТ 10.2.18–2001 (пункт 4.1), основными показателями экономической эффективности новой сельскохозяйственной техники являются [2–4]:

- годовая экономия в себестоимости механизированных работ;
- годовой приведенный экономический эффект;
- годовая экономия затрат труда;
- срок окупаемости дополнительных (абсолютных) капитальных вложений;
- капитализированная стоимость техники.

Исходные данные для расчета экономических показателей выполнения высева семян в кассеты с применением установки для высева семян и ручного труда приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели экономической оценки применения установки для высева семян в кассеты

Наименование показателя	Значение	
	По ручному труду	По испытываемой установке
1	2	3
Марка машины	–	УВК
Обслуживающий персонал, чел. (количество разряд)	31/V	2/V
Производительность, кассет/час: сменного времени эксплуатационного времени	 – –	 205,48 197,14
Удельный расход электроэнергии, кВт.ч/кассету	–	0,01

1	2	3
Цена электроэнергии, тыс.руб./кВт.ч	–	1,055
Балансовая цена установки (без НДС), тыс.руб.	–	133 333,33
Коэффициент отчислений на:		
амортизацию	–	0,10
текущий ремонт и технического обслуживания	–	0,10
Годовая загрузка установки, ч	–	200
Годовая наработка, кассет	–	39 428,0
Затраты труда, чел–ч/кассету	0,151	0,010
Прямые эксплуатационные затраты (себестоимость), тыс. руб/кассету по элементам:		
зарплата	1,471	0,095
амортизация	–	0,338
ремонт и ТО	–	0,338
электроэнергия	–	0,011
всего	1,471	0,782
Удельные капитальные вложения (с учётом нормативного коэффициента эффективности Е = 0,2), тыс.руб./кассету	–	0,676
Сумма приведенных затрат, тыс.руб./кассету	1,471	1,458

Результаты расчета показателей сравнительной экономической эффективности разработанной установки на процесс высева семян приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели экономической эффективности разработанной установки для высева семян в сравнении с ручным трудом

Наименование показателя	Значение	
	По ТЗ	По Результатам испытаний
Годовая экономия затрат труда, чел.–час	Нет данных	5 559
Степень снижения затрат, %	93,5	93,4
Годовой приведенный экономической эффект, тыс.руб.	35 702,24	512,560
Годовая экономия себестоимость механизированных работ, тыс.руб.	54 702,24	27 165,89
Степень снижения себестоимости механизированных работ по новой технике, тыс.руб., %	119,33	46,80
Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений, лет	2,66	4,90
Капитализированная стоимость новой техники, тыс.руб.	214 007,47	135 041,88
Цена установки (без НДС), тыс.руб.	95 000,0	133 333,333

Экономия средств при высеве установкой достигает в результате снижения прямых эксплуатационных затрат и суммы приведенных затрат.

Производственные исследования показали эффективность использования разработанной установки. При этом количество пропусков (не засеянных ячеек) и семян-двойников составило 3,1 и 0,8 % соответственно (с учётом равномерности распределения семян по ячейкам и качества рассадной продукции).

В результате проведенных производственных испытаний и оценки экономической эффективности разработанной установки в сравнении с ручным трудом установлено:

– годовой приведенный экономический эффект от эксплуатации разработанной установки составляет 512,564 тыс. руб.;

– срок окупаемости капитальных вложений составил 4,90 года.

Список использованной литературы

1. Аутко, А.А. Механизация производства кассетной рассады овощных культур / А.А. Аутко, М.Б. Гарба, А.А. Шупилов // Агропанорама, 2015. – № 6. – С. 5–9.

2. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы экономической оценки: стандарт отрасли: ОСТ 10.2.18–2001. – Минск, 2001. – 32 с.

3. Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки: ГОСТ 23728–88 – ГОСТ 23730–88. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 24 с.

4. Сельскохозяйственная техника. Методы экономической оценки. Порядок определения показателей: ТКП 151–2008(02150). – Введ. 01.02.09. – Минск: Минсельхозпрод Республики Беларусь, 2009. – 20 с.

Секция 3
ОХРАНА ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК

УДК 378 (476)

Бренч А.А., кандидат технических наук, доцент,
Андруш В.Г., кандтдат технических наук, доцент
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск
Босак В.Н., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Белорусский государственный технологический университет, г. Минск

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА ПО ОХРАНЕ ТРУДА

Развитие нормативной правовой базы по вопросам охраны труда, внедрение новой техники и технологий обусловливает необходимость совершенствования обучения, повышения квалификации в области охраны труда.

По оперативным данным Департамента государственной инспекции труда в январе–декабре 2016 года в организациях республики на производстве погибло 122 работника, что на одного работника меньше, чем за аналогичный период 2015 года. Тринадцать погибших в момент травмирования находились в состоянии алкогольного опьянения.

Благодаря усилиям по обеспечению безопасности работающих в процессе производственной деятельности в Республике Беларусь в последние годы наблюдается устойчивое снижение числа потерпевших на производстве. Уровень производственного травматизма (численность потерпевших на производстве в расчете на 100 тысяч работающих) снизился с 54 в 2013 году до 51 в 2014 году, коэффициент частоты смертельного травмирования (численность погибших на производстве в расчете на 100 тысяч работающих) снизился с 4,1 до 3,6 (в 2010 был равен 5,6, а в 2015 снизился до 3,0). На протяжении ряда лет данные показатели существенно ниже, чем в Российской Федерации и Республике Казахстан, где уровень производственного травматизма составляет 170 и 54, а коэффициент частоты смертельного травмирования 8,0 и 6,4 соответственно.

Концепцией государственной программы «Социальная защита и содействие занятости 2016–2020» предусматривается в ближайшие пять лет дальнейшее снижение производственного травматизма и профессиональной заболеваемости на 1% ежегодно. Новая госпрограмма включает пять подпрограмм, одна из которых – «Охрана труда» нацелена на улучшение условий и охраны труда работающих, снижение травматизма и профессиональной заболеваемости.

Несмотря на принимаемые меры, по данным Департамента государственной инспекции труда Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь, в организациях Республики Беларусь в результате несчастных случаев на производстве травмы в 2015 году получили 1524 работника (в 2011 – 2349), в т.ч. 123 – со смертельным исходом (в 2011 – 195).

Наиболее сложная ситуация в Министерстве лесного хозяйства (коэффициент частоты смертельного травмирования равен 16,5), в Министерстве сельского хозяйства и продовольствия (13,2), в концерне «Беллесбумпром» (10,6). За 2015 год в сельскохозяйственном производстве произошло 148 несчастных случаев (2014 год — 143), в том числе со смертельным исходом – 31 (2014 год — 35) и с тяжелым исходом – 118 (2014 год — 108).

По экспертным оценкам, потери общества от одного несчастного случая со смертельным или тяжелым исходом оцениваются суммой, приблизительно равной 75 тыс. долларов США.

Как показывает анализ причин травматизма на производстве, до 30% всех несчастных случаев связано с недостаточным уровнем подготовки пострадавших и невыполнение руководителями и специалистами своих обязанностей по охране труда, что делает актуальным проведения комплекса мероприятий по улучшению подготовки специалистов по охране труда.

Уровень подготовки и компетентности специалиста в сфере охраны труда в большой степени зависит от его образования и стажа работы. В настоящее время в организациях республики работает около 22,5 тыс. освобожденных специалистов по охране труда, из которых 78% имеют высшее образование (в 2010 году его имели только 56,5%), прошли переподготовку10,5% (в 2010 году 5,3%).

Усугубляет ситуацию и низкий уровень знаний по вопросам охраны труда руководителей предприятий и других специалистов, проводящих инструктажи по охране труда, что напрямую сказывается на уровне знаний работников

Указом Президента Республики Беларусь от 12 октября 2015 г. № 420 «О внесении изменений и дополнений в Директиву Президента Республики Беларусь» поручается Совету Министров принять меры по

повышению ответственности работников за личную безопасность и собственное здоровье, безопасность окружающих в процессе выполнения работ, расширению полномочий должностных лиц на осуществление контроля за соблюдение работниками законодательства об охране труда.

Обучение по вопросам охраны труда в Республике Беларусь проводится по следующим направлениям:

1) подготовка на I ступени высшего образования;

2) подготовка на II ступени высшего образования (магистратура);

3) послевузовское образование (аспирантура);

4*)* дополнительного образования взрослых (повышение квалификации, переподготовка на базе высшего образования).

Подготовка на I ступени высшего образования в Республике Беларусь с 2006 года проводится в УО «Белорусский государственный аграрный технический университет» по специальности 1–74 06 07 Управление охраной труда в сельском хозяйстве по дневной форме обучения с пятилетним сроком обучения. С 2012 года проводится набор на 4.5 года обучения с практико–ориентированным уклоном, имеется возможность обучения и на заочной форме. Выпускникам присваивается квалификация «инженер».

Кроме того, для студентов I ступени высшего образования в Беларуси преподается дисциплина «Охрана труда» (форма текущей аттестации – экзамен или зачет). В учреждениях высшего и среднего специального образования, в которых существляется подготовка специалистов для производственных отраслей, в учебных программах на изучение вопросов охраны труда предусматривается не менее 2 процентов от общего количества учебных часов.

Для ряда специальностей профилей «Педагогика», «Искусство и дизайн», «Гуманитарные науки», «Коммуникации. Право. Экономика. Управление. Экономика и организация производства» и «Социальная защита» вместо дисциплины «Охрана труда» преподается дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» (включает разделы «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций», «Радиационная безопасность», «Основы экологии», «Основы энергосбережения», «Охрана труда»).

Для студентов I ступени большинства специальностей при выполнении дипломного проекта (работы) предусмотрена подготовка раздела по охране труда.

Подготовка на II ступени высшего образования (магистратура) в Республике Беларусь осуществляется в БГУИР и БГАТУ по специальности 1–59 80 01 «Охрана труда» с присвоением квалификации «магистр технических наук».

Подготовка научных работников высшей квалификации (аспирантура) проводится по специальности 05.26.01 « Охрана труда» по трем направлениям:

а) сельское хозяйство и перерабатывающая промышленность агропромышленного комплекса;

б) в условиях ионизирующих излучений;

в) топливная и химическая промышленность.

Им присваивается ученая степень кандидата технических наук после защиты соответствующей диссертационной работы.

Главной задачей развития дополнительного образования взрослых становится взаимодействие учреждений образования с организациями всех форм собственности по развитию непрерывного профессионального обучения кадров, совершенствованию форм повышения квалификации и переподготовки руководителей, специалистов, рабочих (служащих).

В 15 учреждениях образования Республики Беларусь представлены образовательные программы повышения квалификации и переподготовки на базе высшего образования с присвоением квалификации «специалист по охране труда». В общегосударственный классификатор «Специальности и квалификации» в настоящее время внесено 8 специальностей переподготовки: 1–59 01 01 Охрана труда в машиностроении и приборостроении; 1–59 01 02 Охрана труда в энергетике; 1–59 01 03 Охрана труда на нефтехимических и нефтеперерабатывающих предприятиях; 1–59 01 04 Охрана труда в строительстве; 1–59 01 05 Охрана труда в сельском хозяйстве; 1–59 01 06 Охрана труда в отраслях непроизводственной сферы; 1–59 01 07 Охрана труда на железнодорожном транспорте; 1–59 01 08 Охрана труда в лесном хозяйстве и производстве изделий из древесины.

В 2014 году квалификацию по вопросам охраны труда повысили свыше 271 тыс. работников, из них более 74 тыс. руководителей и специалистов. Государственные инспекторы труда Департамента приняли участие в проверке знаний у 44,3 тыс. руководителей, должностных лиц, членов экзаменационных комиссий для проверки знаний работников организаций по вопросам охраны труда (2013 год – 40,7 тыс.).

Продолжается работа по укомплектованию организаций квалифицированными специалистами по охране труда. В 2014 году переподготовку по второй специальности «Охрана труда» прошли 202 человека, продолжают такое обучение 307 (за 2006 – 2014 годы такую переподготовку прошли 1015 специалистов).

Увеличивается количество квалифицированных специалистов по охране труда сельскохозяйственных организаций. Если за период с 2009 по 2013 год такую переподготовку прошло 100 человек, то в 2014 году начали обучение еще 60 специалистов. При повышении квалификации и переподготовке по различным направлениям в программу включаются специальные модули по охране труда, проводится повышение квалификации по отдельным направлениям охраны труда. Введено третье поколение образовательных стандартов для дифференцированных сроков обучения.

В целях повышения качества образования за счет использования IT–технологий в учреждениях образования готовятся учебные пособия на электронных носителях, продолжается разработка и внедрение в

учебный процесс электронных средств обучения, создание электронных учебно-методических комплексов (ЭУМК), расширение доступа студентов и преподавателей к электронным средствам обучения.

Список использованной литературы

1. О внесении изменений и дополнений в Директиву Президента Республики Беларусь: Указ Президента Республики Беларусь, 12 октября 2015 г., № 420 / Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь, 13.10.2015 г. – 1/16057.
2. Жабровский И.Е. Особенности переподготовки и повышения квалификации по охране труда в БГАТУ / .Е. Жабровский, В.Г. Андруш, В.Н. Босак // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: сборник статей II Международной научно–практической конференции; Минск, 26–27 марта 2015 г. / БГАТУ, ред.: В.Я. Груданов [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2015. – С. 29–30.
3. Андруш В.Г. Подготовка специалистов по охране труда в Республике Беларусь / В.Г. Андруш, В.Н. Босак // Охрана труда. – 2016. – №6. – С.25–27.

УДК 331.45

Дакуко Н.В., Кравченко М.С.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК ГЕРМАНИИ

Охрана труда в Германии контролируется со стороны государства и профсоюзов. Профсоюзы имеют реальную юридическую силу в трудовом законодательстве Германии.

Все предприниматели Германии объединяются в профессиональные сообщества, организованные по территориально-отраслевому признаку. Так, работники сельского хозяйства, строительной отрасли и «экологической» сферы входят в промышленный профсоюз «Строительство–Аграрное хозяйство–Экология» (IG Bauen–Agrar–Umwelt).

Основные положения охраны труда содержатся в Законе об охране труда. Однако есть не менее важные законы и распоряжения, регулирующие конкретные сферы деятельности на предприятии:

– Закон о медперсонале на предприятии, инженерах техники безопасности и других специалистах по охране труда (Закон о безопасности труда);
– Закон о безопасности техники и продукции;
– Распоряжение о безопасности производства;
– Распоряжение о защите от воздействия вредных веществ;
– Распоряжение о предприятии.

Ответственным за соблюдение предписаний по охране труда в первую очередь является работодатель. Компетентные земельные органы следят за исполнением правил охраны труда. Профессиональные сообщества отвечают за разработку дополнительных предписаний по предотвращению аварий на производстве, которые обязательны к исполнению также как и государственные предписания по охране труда. Соблюдение предписаний по предотвращению несчастных случаев контролируется наблюдательными службами данных профессиональных объединений.

Профессиональные сообщества осуществляют свою деятельность в следующих направлениях:

– технический надзор за состоянием охраны труда на предприятиях;
– обучение различных категорий застрахованных;
– страховая защита;
– медицинское обеспечение;
– социальная помощь;
– научно–исследовательская работа во всех областях, связанных с безопасностью труда и охраной здоровья работающих.

Остановимся более подробно на каждом из них.

Технический надзор за состоянием охраны труда на предприятиях: сотрудники служб технического надзора (инспекторы технического надзора) — эксперты в области безопасности труда. Они дают консультации при закупке или модернизации оборудования и технологий для АПК. Они также консультируют изготовителей машин и оборудования по вопросам безопасного и эргономичного их исполнения, участвуют в испытаниях нового оборудования на соответствие нормам безопасности. Кроме того, инспекторы технического надзора привлекаются к разработке правовых норм, занимаются преподавательской деятельностью.

Обучение различных категорий застрахованных: обучение рассматривается как главная мера по снижению рисков производственного травматизма и профессиональной заболеваемости. Особое внимание уделяется психологическим аспектам, так как при обучении необходимо создать мотивацию для того, чтобы обучающиеся сами понимали важность соблюдений правил техники безопасности и охраны труда и осознанно заботились о сохранении своего здоровья.

Медицинское обеспечение: профессиональные сообщества имеют собственную сеть медицинских учреждений, оснащенных новейшим медицинским оборудованием и транспортными средствами. Все медицинские учреждения укомплектованы высококвалифицированным персоналом.

Социальная помощь: социальная помощь оказывается лицам, получившим профессиональное заболевание или пострадавшим в результате несчастного случая на производстве. Данный вид помощи включает в себя помощь в сохранении прежнего или получении нового рабочего места; переквалификацию, обучение и повышение квалификации; переоборудование жилища; предоставление специального транспортного средства; социальные выплаты; пенсию при утрате трудоспособности.

Для реализации этих функций профессиональные сообщества имеют в своих структурах соответствующих специалистов.

Научно–исследовательская работа: научно-исследовательская работа ведется исследовательскими учреждениями в составе различных профессиональных сообществ, имеющими соответствующую специализацию, а также несколькими центральными научно-исследовательскими учреждениями, разрабатывающими темы межотраслевого значения.

Финансирование всех направлений деятельности профессиональных сообществ, включая медицинское обеспечение и социальную помощь, осуществляется за счет страховых взносов.

В стране существуют законы, согласно которым при нарушении установленных правил каждый работник отвечает исключительно сам за себя. Например, если работник не воспользовался защитным оборудованием, которое обязательно выдается перед началом работ, то виноват он сам. В этом случае страховая система не оплатит работнику, получившему травму, медицинское обслуживание.

По статистике большинство несчастных случаев на предприятиях АПК происходит из-за халатного отношения работников к соблюдению техники безопасности. Соответственно, пострадавшие сами являются виновниками произошедшего несчастного случая или полученной травмы в процессе производства.

Таким образом, говоря о системе охраны труда в Германии в целом, можно охарактеризовать ее как хорошо отлаженный механизм, работа которого позволяет увеличить качество и продолжительность жизни, обеспечить социальный мир на предприятиях страны и в обществе в целом.

Список использованной литературы

1. Режим доступа: http://ohranatruda.ru/news/901/148864/. – Дата доступа: 14.02.2017
2. Режим доступа: http://ohranatruda.ru/news/901/148810/. Дата доступа: 14.02.2017
3. Сайт научной электронной библиотеки «КиберЛенинка». – Режим доступа: http : // cyberleninka.ru /article/n/sistema–kadrovogo–obespecheniya–agropromyshlennogo–kompleksa–opyt–germanii#ixzz4YgL7wFf9. – Дата доступа: 14.02.2017.

УДК 331.628

Андруш В.Г., кандидат технических наук, доцент, Евтух А.К.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ИЗМЕРЕНИЕ УРОВНЯ ШУМА ПРИ ОБКАТКЕ АВТОТРАКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

В процессе обкатки двигателей внутреннего сгорания (ДВС) операторы подвергается воздействию интенсивного шума, основными источниками которого в поршневых двигателях являются процесс сгорания топлива в цилиндрах, рабочие динамические процессы в механизмах и системах, процессы газообмена.

С целью оценки уровня шума были проведены исследования на участке испытания Слонимского мотороремонтного завода с боксовой системой расположения обкаточно–испытательных стендов.

Измерялся шум на рабочих местах операторов в соответствии с ГОСТ 12.1.050 и ГОСТ 12.1.003.

Шум, излучаемый при проведении испытаний двигателя внутреннего сгорания, относится к классу постоянных шумов, характеристикой такого шума на рабочих местах являются уровни звукового давления в дБА в октавных полосах.

Для проведения измерения использовали шумомер 1-го класса ОКТАВА–110А по ГОСТ 17187 с полосовыми электронными фильтрами по ГОСТ 17168.

Измерения проводились при температуре, магнитных и электрических полях, допускаемых изготовителями аппаратуры.

Средний уровень звукового давления L'_p, дБА, в частотной полосе при работающем источнике шума рассчитывали по формуле:

$$L'_p = 10\lg\left(\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} 10^{0{,}1L'_{pi}}\right) \quad (1)$$

L'_{pi}– уровень звукового давления измеренный в i-й точке измерения, дБА;

N – число точек.

Средний на измерительной поверхности уровень звукового давления в частотной полосе рассчитывался с учетом коррекции на фоновый шум и акустические условия окружающей среды, результаты значений округлялись до ближайшего значения кратного 0,5 дБ.

Сначала измерения проводились для двигателя Д–243 у пульта управления стендом, находящимся за пределами бокса, а затем внутри бокса около двигателя (рисунок 1).

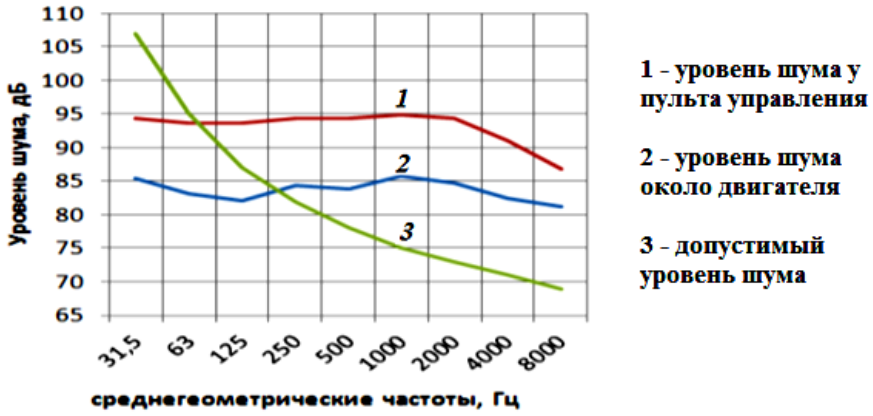


Рисунок 1 – Измеренные уровни шума для двигателя Д–243

Измеренные значения в среднеоктавных интервалах частот на режимах горячей обкатки под нагрузкой показали, что наибольшее превышение уровней шума приходится на средние и высокие частоты. Среднеоктавный уровень шума у пульта превышает на 8 дБ предельно допустимые значения, а при измерениях непосредственно в боксе около обкатываемого двигателя уровень шума превышает эти значения на 21 дБ.

Так же проводили измерение уровня шума в боксе на режимах горячей обкатки под нагрузкой для двигателей ЯМЗ–238, Д–260, Д–243 (рисунок 2).

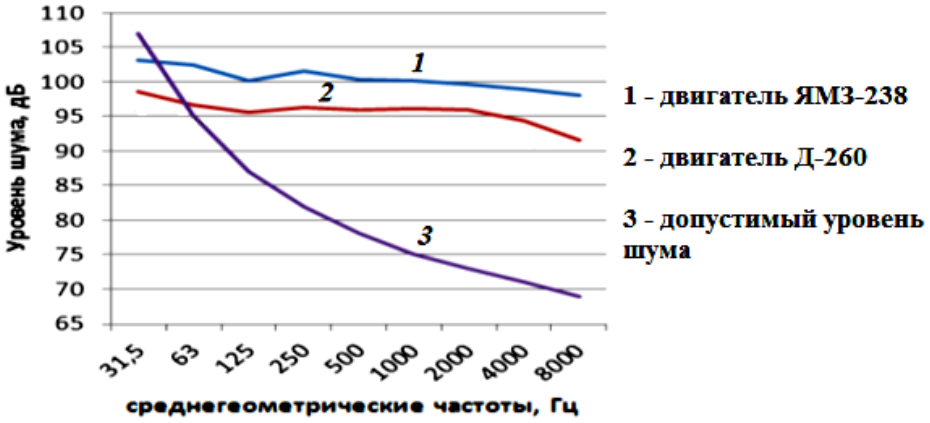


Рисунок 2 – Уровни шума в боксе при обкатке автотракторных дизелей

Наибольший уровень шума создает двигатель ЯМЗ–238, превышение приходится на средние и высокие частоты. Среднеоктавный уровень шума для двигателя ЯМЗ–238 составляет 110 дБ, что на 30 дБ превышает допустимые уровни шума. Уровни шума для двигателя ЯМЗ–238 превышают предельно–допустимые значения в 8 октавах из 9. Величины превышений составляют от 7 до 30 дБ, при этом максимальные величины превышений, составляющие 28–29 дБ, наблюдаются для высокочастотной части спектра 4000–8000 Гц.

Исходя из карты распространения шумовых полей, наибольшее распространение шума приходится в направлении пульта управления и в направлении двери, через которую обкатываемый двигатель подается в бокс обкатки. В момент обкатки двигателя среднеоктавный уровень шума в боксе непосредственно вблизи обкатываемого двигателя составлял 105 дБ, а уровень шума у пульта составлял 98 дБ. Звукоизолирующая способность ограждающих конструкций бокса полностью не обеспечивает защиту оператора от воздействия повышенного уровня шума, что приводит к значительной усталости работника и, как следствие, к снижению его работоспособности и внимательности, что, в свою очередь, может привести к несчастному случаю или к развитию профессионального заболевания.

Список использованной литературы

1. Андруш В.Г. Подходы к выбору методики измерения уровня шума при стендовой обкатке ДВС / В.Г. Андруш, А.К. Евтух // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: сборник статей II Международной научно–практической конференции; Минск, 26–27 марта 2015 г. / БГАТУ, ред.: В.Я. Груданов [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2015. – С. 196–199.
2. Кирюшин,В.А**.** Гигиена труда [Текст] : учебное пособие / В. А. Кирюшин, А. М. Большаков, Т. В. Моталова ; – Ростов–на–Дону : Феникс, 2015. – 333 с.
3. Насибулина,Б.М. Опасности производственной среды и способы защиты от них [Текст] : учебное пособие / Б. М. Насибулина, Е. Г. Локтионова, Т. Ф. Курочкина. – Москва : КНОРУС, 2016. – 174 с.

УДК 613:6

Накемпий Е.К.
Национальный университет пищевых технологий г. Киев, Украина

ЗДОРОВЬЕ КАК СФЕРА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ

Несоответствующие условия труда негативно влияют на производительность труда, качество и себестоимость продукции, уменьшают валовый национальный доход страны. Поэтому всестороннее беспокойство об охране труда, проведение активной социальной политики становится ключевым заданием для руководства предприятий, государственных и профсоюзных органов. Главным заданием руководителя предприятия является создание такой организации производства, при которой будет достигаться наибольшая прибыль.

Охрана труда работников одно из важнейших мероприятий любой сферы деятельности, однако, большинству руководителей оно представляется старым и привычным делом. Однако современные технологии двигаются и в этой области, заставив по-новому взглянуть на старые проблемы. За последние 5–8 лет представления об охране труда значительно изменились. Изучение таких новаций позволяет оценить актуальные направления в области охраны труда и сформулировать задачи в этой сфере, не повторяя допущенных ошибок и не упуская ключевых элементов. Благодаря такому подходу возможна организация рабочего места, эффективное управление предприятием, современная государственная политика в области охраны труда.

Комплексный характер новой концепции охраны труда означает оценку воздействия на человека всех возможных рисков, не только в краткосрочной, но и в долгосрочной перспективе. На сегодняшний день многие особенности труда, сами по себе совершенно безобидные, но в совокупности с другими факторами способны оказать негативное воздействие на здоровье работников. Например, организация офиса по принципу "open space" (общее помещение, разделенное перегородками) не несет в себе никаких особых рисков. Однако, если в этом помещении постоянно работают десятки принтеров, звонят телефоны и в полный голос переговариваются многие сотрудники, всем работающим здесь обеспечена повышенная нагрузка на слух, повышенная мозговая и общефизическая утомляемость. Такие факторы воздействия снижают работоспособность, и даже иммунитет, вследствие чего сотрудники вынуждены будут брать больничные, отгулы и не способны эффективно работать в подобной среде. Подобной проблемы не возникло бы если работодатель предварительно проанализировал специфику работы каждого отдела и организовал производственные помещения сообразно их задачам. Превентивный подход в борьбе с производственными рисками один из основных элементов новой концепции охраны труда. В результате в выигрыше оказываются все. Работник получает достойные условия труда, не нарушающие его здоровья и, одновременно, позволяющие наилучшим образом проявить себя в работе, стабилизируя, а возможно, и постепенно улучшая свое положение в организации. Работодатель же таким образом сокращает затраты на оплату больничных листов, а также на привлечение и обучение новых работников, снижает вероятность отгулов и текучесть кадров, одновременно приобретая эффективно и стабильно работающий персонал, удовлетворенный отношением к нему работодателя и как к специалисту, и как к личности.

Обеспечение здоровья работника все больше перемещается в сферу экономической целесообразности. По данным МОТ, воздействие неблагоприятных производственных факторов на здоровье персонала по всему миру ежегодно приводят работодателей к убытку в 20 раз превышающие размеры официальной финансовой помощи мирового сообщества развивающимся странам и составляющие до 4% валового внутреннего продукта развитых стран. Поэтому, обеспечивая благоприятные условия труда, работодатели в странах с развитой рыночной экономикой, прежде всего, стремятся минимизировать собственные потери. Перспектива убытков заставляет работодателей тщательнее анализировать производственные риски и просчитывать экономический эффект их негативных последствий как для непосредственного работодателя, так и для государства в целом. Детальный анализ производств с привлечением высоких технологий и современных методик мониторинга позволяют увидеть новые угрозы, возникшие в последние 10 – 20 лет.

Благодаря инициативам международных организаций представления о необходимости обеспечения профессиональной безопасности и здоровья, работающих в странах с развитой рыночной экономикой достигли на сегодняшний день определенного единообразия. Так, на сегодняшний день большинство государств приняли необходимость интенсификации разработки современных нормативных решений по следующим направлениям:

– физиология производственной среды;

– психология производственной среды;
– управление профессиональной безопасностью и здоровьем.

Следовательно, обеспечение здоровых, безопасных и высокопродуктивных условий труда становится важным фактором существования предприятия в условиях рыночной конкуренции. Руководителям следует беречь ценных квалифицированных рабочих, создавать им надлежащие условия труда, обеспечивать гуманный моральный климат в трудовом коллективе, что будет способствовать повышению производительности труда и улучшению качества продукции.

Улучшение условий труда становится одним из важных направлений повышения материального и культурного уровня жизни народа. Современное производство, значительные темпы научно-технического прогресса требуют все более решительных требований относительно охраны труда. Работодатель обязан создать на всех рабочих местах в каждом структурном подразделении условия труда в соответствии с нормативно-правовыми актами, а также обеспечить выполнение требований законодательства относительно прав работников в отрасли охраны труда.

Список использованной литературы

1. Network Work Plan for 2002 − 2005 for the WHO Collaborating Centres in Occupational Health. Web–сайт Всемирной организации здравоохранения. http : // www.who.int /peh/ Occupational_health / OCHweb / OSHpages / OSHDocuments / GlobalWorkPlan2002–5/FinalWorkPlan11March02.htm.
2. Adapting to Change in Work and Society: a New Community Strategy on Health and Safety at Work 2002−2006. Brussels. 2002. Web-сайт Европейского агентства по безопасности и здоровью на работе: http://europe.osha.eu.int/systems/strategies/future/com2002_en.pdf.
3. Борисов Н.А., Пашков А.Н., Шведов Г.И. Влияние неблагоприятных производственных факторов на здоровье работающих // Весник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. − 2005. − №5. − С. 84–86.

УДК 331.45

Кот Т.П., кандидат технических наук, Абметко О.В., Король А.А.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ВЛИЯНИЕ АЭРОИОННОГО СОСТАВА ВОЗДУХА НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Наметившаяся в последние десятилетия тенденция к ухудшению здоровья населения нашей республики объясняется многими причинами: постоянное воздействие химических, биологических и физических факторов окружающей среды, психоэмоциональные нагрузки, низкое качество жизни и др. Одним из неблагоприятных физических факторов, влияющих на здоровье, является ионизация воздуха.

Невозможно представить сегодня организацию работы в любом виде деятельности без использования электронно–вычислительной техники. Вместе с тем, именно она, наряду с насыщенностью помещений полимерными материалами, работой используемых систем отопления, вентиляции и кондиционирования, является причиной формирования неблагоприятного уровня аэроионизации. Наличие электростатического поля при работающих ПЭВМ приводит к уменьшению содержания отрицательных ионов в воздухе помещения.

Воздух, в котором преобладают отрицательно заряженные ионы, оказывает благоприятное воздействие на здоровье человека. Впервые эту гипотезу выдвинул великий русский биофизик Александр Леонидович Чижевский. В ходе многочисленных исследований он доказал, что ионизированный кислород не только не вреден, а жизненно необходим для живого организма, так как электрически нейтральный кислород для дыхания не годится – он не усваивается, а при преобладании положительных аэроионов резко возрастает вероятность возникновения различных болезней. Положительные аэроионы угнетают окислительные процессы. Особенно восприимчивы к их действию мозг, печень и почки [1].

А.Л. Чижевский совместно с Л.Л. Васильевым определили два пути влияния аэроионов на организм человека – через легкие и кожу. Ими была предложена теория "легочно-гуморального и гуморально-тканевого электрообмена", согласно которой в легких, наряду с газовым и водным обменом, происходит также обмен электрических зарядов между альвеолярным воздухом и кровью. При этом частицы крови заряжаются, а затем уносятся по кровеносному руслу к органам. Там они отдают свой заряд, пополняя тем самым естественные электрические ресурсы различных тканей организма. Таким путем между электрическими системами организма и электрической системой воздуха происходит непрерывный обмен электрическими зарядами [2].

Существует еще и рефлекторный механизм воздействия аэроионов на организм. Основан он на раздражении рецепторов (нервных окончаний), расположенных в легких. Возникшие нервные импульсы передаются затем в центральную нервную систему, которая, в свою очередь, воздействует на другие органы и ткани. Оба эти механизма действуют не изолированно, а в постоянной взаимосвязи.

Отрицательные аэроионы кислорода обеспечивают стабильное состояние клеток организма и предотвращают их электроразрядку, благотворно влияют на работу нервной системы, кровяное давление, тканевое дыхание, обмен веществ, температуру тела, кроветворение, при их воздействии изменяются физико–химические свойства крови, содержание сахара в крови, электрокинетический потенциал эритроцитов, митогенетический режим тканей. Такая

универсальность физиологического действия аэроионов кислорода объясняет тем, что они влияют на основные электрообменные и физико–химические процессы, нормализуя их интенсивность [3].

Организм получает отрицательные аэроионы не только из воздуха, но и генерирует их в своих структурах. За счет эндогенных отрицательных зарядов происходит активация вдыхаемого кислорода с превращением его в соединение, подобное отрицательным аэроионам. Клетки человека можно сравнить с аккумуляторами. Как и технические аккумуляторы, они постепенно разряжаются и требуют постоянной подзарядки. Такую подзарядку они получают за счет электронов, приносимых аэроионами кислорода, т. е. за счет дыхания [4].

Положительное влияние отрицательных аэроионов связано с тем, что они действуют как биокатализаторы, нормализующие и стимулирующие метаболизм. Отрицательные аэроионы, будучи донаторами электронов, действуют на окружающие молекулы и поднимают их энергетические уровни [5,6].

Под влиянием отрицательных аэроионов электростатическое равновесие между кровью и тканями переходит на оптимальный уровень и вызывает определенные физиологические сдвиги. Это необходимо для поддержания основных функций организма. Вдыхание отрицательных аэроионов активирует ферменты, витамины, гормоны и прочие активаторы или катализаторы биохимических реакций. Обмен веществ возможен только при одном обязательном условии – ионизации обменивающихся веществ [7].

Ионизированный воздух способствует повышению неспецифической сопротивляемости организма, ускорению восстановительных процессов, повышает устойчивость к воздействию токсических веществ. Он также уменьшает вредное действие углекислого газа, оказывает защитное воздействие в условиях хронической оксиуглеродной интоксикации, при интоксикации бензином, хронических профессиональных отравлениях марганцем, сероуглеродом, веществами бензольного ряда.

Активное улучшение дыхательной среды в жилых и рабочих помещениях путем обогащения воздуха легкими аэроионами кислорода может существенно повысить работоспособность, уменьшить утомляемость, улучшить самочувствие.

Сегодня выпускается широкий спектр приборов для искусственной ионизации воздуха – ионизаторов. Однако мнения об их эффективности и целесообразности применения очень противоречивы и неоднозначны. Зачастую, от них больше вреда, чем пользы.

Создаваемые ионизаторами легкие отрицательные аэроионы через доли секунды теряют свой заряд. Сколько бы их ни возникало у самого прибора, на расстоянии 1,5–2 метров от него их уже нельзя обнаружить. Если ионы успели осесть на дымовых или пылевых частицах, то они становятся устойчивыми, но вместе с тем и весьма вредными для организма. Так как ионизатор придает заряд всем частицам, присутствующим в воздухе, то пыль и микрофлора также становятся заряженными. Получившие заряд пылевые частицы и микроорганизмы начинают притягиваться к электродам в приборе или к любым поверхностям в помещении. В результате чего вокруг ионизатора могут образовываться грязные круги. Поэтому после ионизации в помещении необходима тщательная влажная уборка.

Если же в процессе ионизации в помещении находились люди, то частицы грязи из воздуха будут оседать на них, а, следовательно, могут попадать в дыхательные пути, нанося вред организму.

Если в воздушной массе помещения присутствуют вирусы, либо находится человек с заболеванием, передающимся воздушно–капельным путем, то вероятность заражения инфекцией здоровых людей в том же помещении многократно увеличивается.

Вопрос о целесообразности и необходимости искусственной ионизации воздуха помещений, сегодня еще недостаточно изучен. Здесь следует учесть и характер производства, и влияние ионизации на состояние воздуха (выделение газов, запыление, задымление), и состояние ионизации в зависимости от работы агрегатов и присутствие людей. Лишь в результате таких исследований могут быть даны точные рекомендации, как улучшить состав воздуха и, в частности, в каком количестве и в течение какого времени аэроионы должны подаваться в помещение.

Список использованной литературы

1. Чижевский, А.Л. Аэроионы и жизнь. Беседы с Циолковским / А.Л.Чижевский // Москва: Мысль, 1999. – 716 с.
2. Kruger, A.P. On air ions and your health // Executive health. – 1980.– V.XVII, №2. – P.1–4.
3. Kruger, A.P. Air ions as biological agents fact or fancy? // Immunology & Allergy Practice. – 1982.– Part I,V.IV,N4. – P. 61–74.
4. Чижевский, А.Л. Руководство по применению ионизированного воздуха в промышленности, сельском хозяйстве и в медицине / А.Л. Чижевский // Москва: Госпланиздат, 1959. – 46 с.
5. Чижевский, А.Л. Аэроионификация в народном хозяйстве / А.Л.Чижевский // Москва: Госпланиздат, 1960. – 758 с.
6. Гигиеническая оценка аэроионного состава воздуха / Г.И. Ковалёв // Томск: издательство Томский государственный архитектурно–строительный университет, 2008. – 21 с.
7. Скипетров, В.П. Аэроионы и жизнь. / В.П. Скипетров // Изд. 3-е, перераб. и доп. – Саранск: Тип. "Красный Октябрь", 2005. – 136 с.

УДК 628.5: 637.5

Жаркова Н.Н., Моисеенко Н.Ф.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ АЭРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК

Предприятия агропромышленного комплекса (АПК) республики по производству и переработке сельскохозяйственного сырья потребляют от $1{,}2–10^9$ до $4{,}58–10^{10}$ м^3 воздуха ежегодно, на что расходуется от $6–10^6$ до $1{,}5–10^9$ кВт–ч (в зависимости от вида производства). Исследованиями по оптимизации воздухообменных процессов установлено что: поддержание санитарно–гигиенических норм (предприятия перерабатывающих отраслей) или зооветеринарных требований (предприятия по производству сельскохозяйственной продукции) может осуществляться со снижением энергозатрат (по сравнению с существующим уровнем) на 20 – 60%.

Важнейшим аспектом логико–параметрической модели оптимизации является то, что последняя учитывает не только отыскание минимума (возможного) воздухопотребления; при обеспечении санитарно-гигиенических или зооветеринарных требований; при предпочтительных, с точки зрения затрат ресурсов на реализацию тех или иных стратегий; но и снижение до минимума выбросов токсичных веществ в атмосферу, за счёт использования фильтрующих и рециркуляционно-фильтрующих устройств.

В порядке реализации основных аналитических предпосылок были разработаны и испытаны следующие устройства:

1. СВН – сорбционные высоконапористые фильтры, в которых в качестве сорбента использован биологически активный материал (БАМ) института ИПИПРЭ НАНБ; пропускной способностью 10–40 тыс. м^3 в час (рисунок 1).

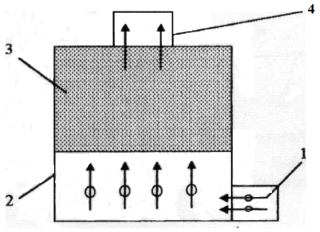


Рисунок 1 – Принципиальная схема фильтра СВН 6:
1 – воздуховод; 2 – корпус; 3 – кассеты с сорбентом; 4 – отводной патрубок.

Рабочий процесс очистки воздуха осуществляется при прохождении воздушного потока через слой сорбента 3.

2. СНН – сорбционный низконапорный фильтр, производительностью 0,5... 1,0 м^3 в час (рисунок 2).

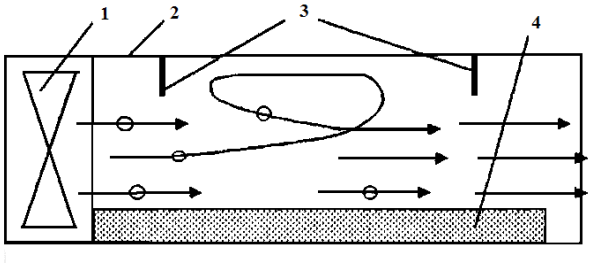


Рисунок 2 – Принципиальная схема СНН
1 – вентилятор; 2 – корпус; 3 – экраны; 4 – кассета с сорбентом

Рабочий процесс очистки воздуха осуществляется при прохождении последнего от вентилятора вдоль кассеты с сорбентом 4, к которой поток прижимается экранами 3.

3. СНН − сорбционный низконапорный фильтр, в котором в качестве сорбента используется вода или водный раствор щелочей или кислот производительностью 3,0–12 тыс. м^3 а час.

Принципиальная схема СНН–ж аналогично ранее описанной, где вместо кассеты с сорбентом используется раствор.

4. БСУ–ДРТ – безсорбционная установка на базе излучателя ДРТ (рисунок 3).

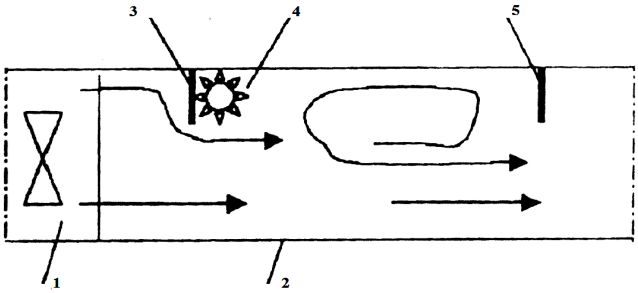


Рисунок 3 – Принципиальная схема БСУ–ДРТ:
1 – вентилятор; 2 – корпус; 3 – передний экран; 4 – излучатель ДРТ; 5 – задний экран.

5. БСУ–ДБ– безсорбционная установка на базе излучателя ДРТ (рис.4)

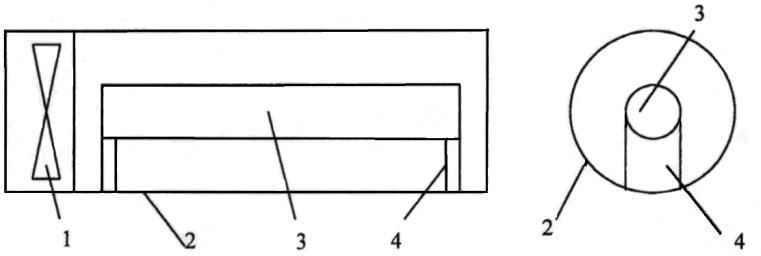


Рисунок 4 – Принципиальная схема БСУ–ДБ:
1 – вентилятор; 2 – корпус; 3 – излучатель; 4 – стойка.

Рабочий процесс описанных установок (рис.3,4) достаточно прост. Воздух, направляемый вентилятором 1 проходит мимо излучателей, обеззараживается и возвращается обратно в помещение.

Разработки защищены необходимыми патентно–охранными материалами.

Проведение исследований и практическая реализация их результатов показывает, что оптимизация воздухообменных операций обеспечивает не только существенное снижение энергозатрат, но и улучшение технологических показателей производства и экологической состоятельности последнего.

Список использованной литературы

1. Аналитические принципы расчета безсорбционных установок для очистки воздуха производственных участков предприятий АПК : методические указания / А.И. Николаенков, В.В. Носко, Н.Н. Жаркова, В.А. Бельский. – Минск : БГАТУ. – 2003. – 22 с.

6. Николаенков, А.И. Использование устройств для очистки и рециркуляции воздуха в производственных помещениях АПК : рекомендации / А.И. Николаенков, В.В. Носко. – Минск : БГАТУ. – 2005. – 72 с.

УДК.628.5: 637.5

Жаркова Н.Н., Моисеенко Н.Ф.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОЗДУХА НА ПТИЦЕВОДЧЕСКИХ И ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Основной задачей сельхозпроизводителя является снижение себестоимости продукции при повышении её качества и снижении расходов на медикаменты для лечения и профилактики заболеваемости животных и птицы. Хороших результатов можно добиться путем организации воздухообмена с одновременной очисткой и обеззараживанием воздуха производственных помещений. Используя современные технологии очистки и обеззараживания воздуха, было бы совершенно недопустимо не воспользоваться рециркуляцией воздушных потоков в производственных помещениях, особенно в отопительный период, когда возрастают затраты на отопление для поддержания необходимых условий для обеспечения микроклимата. Это возможно лишь при обеспечении определённых условий, определяемых ветеринарными и технологическими требованиями. Учитывая климатические условия нашей республики, следует отметить, что на животноводческих и птицеводческих предприятиях для создания температуры от 20 до 35°С (особенно в помещениях для содержания молодняка) приходится отапливать эти помещения в течении 6–8 месяцев, что приводит, при существующих технологиях поддержания микроклимата, к значительным энергетическим затратам, а такие затраты с каждым годом становятся всё более весомыми в связи с постоянным повышением цен на топливо.

Известно, что до 90% процентов заболеваний у животных и птицы при соблюдении ветеринарных требований к производственным помещениям и кормам в основном передаются воздушно-капельным путём. Таким образом, одним из путей решения поставленной задачи является использование рециркуляционного оборудования, которое решит задачу обеззараживания воздуха для предотвращения распространения инфекции особенно среди молодняка животных и птицы и, в первую очередь, от вирусных заболеваний. В связи с этим в Белорусском государственном аграрном техническом университете разработаны технологии и ряд рециркуляционного оборудования для птицеводческих и животноводческих предприятий, основанных на использовании ультрафиолетового излучения и торфяного сорбента. Разработанные способы основаны на обработке воздушного потока в условиях не стабильного состояния комплексных агрегатов жёстким ультрафиолетовым излучением в широком диапазоне длин волн от 270 до 460 нм. Основным загрязнителем на такого рода предприятиях является комплексные агрегаты, которые, представляют собой образования, состоящие из пыли с адсорбировавшейся на ней влагой и микрофлоры, свойственной для этих помещений. Микрофлора представлена всеми видами микроорганизмов и вирусов с сопутствующими им плесенями и грибами. Количество и состав этих загрязнений определяется на каждом предприятии в основном культурой производства и соблюдением необходимой технологии. Следует учесть, что пыль птицеводческих предприятий содержит от 20 до 50% белков (частицы пуха, пера, кормов и помёта), а при температуре от 20 до 35°С и влажности до 80 процентов является прекрасной питательной средой для всех видов микрофлоры. При этом влага прекрасно растворяет содержащийся в воздухе аммиак.

Именно поэтому разработанное оборудование использует для интенсификации процессов обеззараживания и очистки воздуха энергию, затраченную на подготовку воздушного потока и ряд сопутствующих этому процессу факторов. Внутренняя полость оборудования является по существу физико-химическим реактором. Очистка и обеззараживание воздуха производится при обработке воздушного потока в импульсном режиме целым рядом физических и химико-физических факторов.

Вначале перед вентилятором, подающим воздушный поток во внутреннюю полость установки, создаётся разреженный воздушный поток, а затем давление повышается в камере предварительной подготовки, при этом на поток одновременно воздействует магнитное поле электродвигателя вентилятора, звук с частотой около 10 кГц, инфракрасное излучение до 200°С от передней поверхности первого экрана, который разогревается от работающего ультрафиолетового излучателя. Затем сечение корпуса резко уменьшается (до 3 раз) и воздушный поток, проходя под нижней кромкой первого экрана, поступает в камеру бактерицидной обработки. При резком падении давления на поток одновременно воздействует ударная доза ультрафиолетового, инфракрасного облучения и облучения в видимой части спектра, которые создаёт источник ультрафиолетового излучения. Одновременно на воздушный поток воздействует образовавшийся в этот момент озон, активированный кислород и ионы, образовавшиеся при распаде аммиака. Дополнительно от внутренних поверхностей происходит отражение всех видов излучений, которые также оказывают влияние на происходящие в камере бактерицидной обработки процессы. В этих условиях происходит образование в воде перекиси водорода.

Таким образом, комплексные ассоциации с находящейся в них микрофлорой, вместе с воздушным потоком, испытывают резкие изменения условий существования. Скорость происходящих при этом процессов в значительной мере превышает возможную скорость приспособления микроорганизмов к изменяющимся условиям. Обеззараживание воздушного потока происходит за счёт прямого облучения ультрафиолетовым излучением, воздействия озоном и активированным кислородом, перекисью водорода в условиях каталитического воздействия ультрафиолетовым облучением.

Выше описанные условия протекания процессов на самом деле представляют упрощённое изложение. На самом деле процессы, происходящие в камере предварительной подготовки и бактерицидной камере, значительно сложнее.

Конструкция оборудования также предусматривает покрытие отдельных поверхностей катализатором, который ускоряет процесс обеззараживания.

В ИПИПРЭ НАН разработана конструкция, предусматривающая размещение во внутренней полости оборудования торфяного сорбента, который позволяет дополнительно увеличить эффективность работы устройства особенно для снижения содержания органической пыли.

На разработанное оборудование получено 10 патентов РБ, заявлены два способа очистки и обеззараживания воздуха.

Проведенная промышленная апробация оборудования на предприятиях АПК показала, что при разумной культуре производства окупаемость оборудования может быть от 1 до 10 месяцев.

Сфера применения разработанного оборудования не должна быть ограничена предприятиями АПК. Аналогичное оборудование может использоваться в местах массового скопления людей, в больницах, учебных заведениях и т.п. Особенно эффективно оно может быть использовано при появлении массовых инфекционных заболеваний.

Список использованной литературы

1. «Некоторые аспекты энергосбережения при решении экономических проблем на предприятиях АПК республики», «Энергосбережение» № 1 стр. 11, 2003.
2. http://www.cooldoclad.narod.ru/

УДК 629.114.2 (075.8)

Терещенко Е.Д., Ткачева Л.Т., кандидат технических наук, доцент
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ПРИМЕНЕНИЕ МОКРЫХ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЕЙ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ЗАПЫЛЕННОСТИ В КАБИНЕ ТРАКТОРА

«Загрязнение воздуха – экологическая проблема». Эта фраза не отражает ни в малейшей степени тех последствий, которые несет в себе нарушение природного состава и баланса в смеси газов, называемой воздух. Проиллюстрировать такое заявление не вызывает никакого труда. Всемирная организация здравоохранения привела данные по этой теме за 2014 год. Из-за загрязнения воздуха в мире умерло около 3,7 млн. человек от воздействия на организм загрязненного воздуха. И это за один год.

В сельском хозяйстве почти все работы происходят на открытом воздухе, где не происходит его очистка от загрязнений и пыли. Наибольшую опасность представляют пылевые частицы размером от 0,25 до 5 мкм, так как они составляют до 80 % находящихся в воздухе аэрозолей. Именно эти фракции пыли интенсивно осаждаются в легких человека, вызывая профессиональные заболевания: пневмокониозы (силикоз, талькоз, цементоз и т.п.) и пылевой бронхит. По форме наиболее опасны пылинки с острыми зазубренными краями и игольчатые, которые могут травмировать легочную ткань, слизистую оболочку глаз и носоглотки.

В растениеводческой отрасли агропромышленного комплекса механизаторы во время работы подвергаются не только попаданию в легкие пыли, но и повышенной температуры в кабине. В основном все полевые работы проводятся в весенне–летнее время при температуре от 18 до 35 °С, а в кабине трактора температура на 2–3 градуса выше. С целью улучшения условий труда в кабине, трактор был оснащен кондиционером КБ–4, который обеспечивает благоприятную температуру от 16 до 21 °С.

При этом крышный конденсаторный блок компактно размещается на крыше трактора. Испарительный блок увеличенной мощности типа сплит-система, устанавливается вместо штатного отопителя трактора. Холодопроизводительность составляет 5 кВт и тепло- производительность – 6 кВт. Кондиционер оснащён фильтром грубой очистки воздуха, который улавливает частицы размером более 10 мкм, т.е. эффективность фильтра 50–65 %. Так как нет возможности установки фильтра тонкой очистки и «абсолютных» фильтров высокой очистки, была рассмотрена возможность применения аппаратов эффективной очистки газа, а именно мокрых пылеуловителей в отношении к следующим основным свойствам пыли: химический состав, плотность, угол естественного откоса, смачиваемость, удельное электрическое сопротивление, структура частиц, дисперсность, токсичность, воспламеняемость и способность к коагуляции.

В литературе описано достаточно большое количество аппаратов мокрой очистки. Среди них наибольшее распространение получили скруббер Дойля, тарельчатые аппараты, газопромыватель с центральной опускной трубой и др.

В качестве прототипа была выбрана ударно струйная система очистки газов от пыли. В этих аппаратах контакт газов с жидкостью осуществляется за счет удара газового потока о поверхность жидкости с последующим пропусканием образовавшейся газожидкостной взвеси через отверстия различной конфигурации или с непосредственным отводом газожидкостной взвеси в сепаратор жидкой фазы.

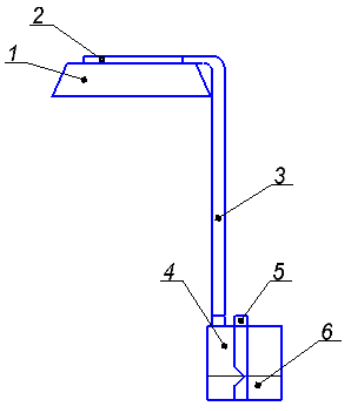


Рисунок 1 – Система фильтрации воздуха
1−КБ–4, 2−крышка, 3−система труб , 4−бак, 5−труба, 6−вода

На рисунке 1 показана схема предлагаемого устройства для очистки воздуха от пыли. Оно состоит из: закрепленной снаружи кабины трактора емкости с водой, соединенной с кондиционером с помощью трубки. В емкость устанавливается патрубок, через который нагнетается запыленный воздух. Патрубок с конусом на конце выполнен со скосом 45 градусов, который частично погружен в воду. Такая конструкция позволяет увеличить скорость газового потока.

Устройство работает следующим образом. Запылённый воздух, за счёт разряжения, создаваемого в баке 4, попадает через трубу 5 в бак с водой, где происходит его очистка за счет ударно-инерционного осаждения пыли. При резком изменении направления движения газового потока взвешенные пылевые частицы, содержащиеся в загрязненном воздухе, проникают в воду и осаждаются в ней. Очищенный воздух из бака 4 по трубе 3 подается в кондиционер.

Преимущества использования водяного фильтра: простая конструкция аппарата; не требует затрат электроэнергии; малое потребление жидкости; высокая эффективность улавливания, Возможность устранения химических и биологических загрязнений в том числе от воздействия пестицидов. Добавив несколько капель ароматического вещества можно создать приятный запах воздуха, устранить головную боль и снять усталость. Насыщение воздуха отрицательными ионами воды, оказывает благоприятное влияние на органы дыхания.

Список использованной литературы

1. Курдюмов, В.И. Проектирование и расчет средств обеспечения безопасности.: Учебное пособие для студентов ВУЗов / В.И. Курдюмов, Б.И. Зотов. – Москва: КолосС, 2005. – 216 с.
2. Техника и технология защиты воздушной среды: учебное пособие для вузов / В.В. Юшин, В.М. Попов, П.П. Кукин и др. – М.: Высш. шк., 2005 – 390 с.

УДК 66.013.8

Иванов В.П., доктор технических наук, профессор, Дронченко В.А.
Полоцкий государственный университет, Республика Беларусь

СНИЖЕНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ НА ЗДОРОВЬЕ РАБОЧИХ РАЗБОРОЧНО-ОЧИСТНЫХ УЧАСТКОВ РЕМОНТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В процессе труда на рабочих разборочно-очистного участка ремонтного предприиятия воздействует ряд производственных факторов. Вредная составляющая их может проявиться в заболевании, снижении работоспособности или ухудшении здоровья. Вредный производственный фактор в зависимости от уровня и продолжительности воздействия может стать опасным. Факторы оказывают воздействие на организм человека, как правило, на уровне малой интенсивности, но сочетание нескольких, даже очень слабых одновременно действующих, может сделать риск заболевания более высоким.

На рабочих разборочно-очистного участка вредное влияние оказывают нефтесодержащие отходы и отработавшие растворы технических моющих средств (ТМС). Лица, которые постоянно контактируют с данными веществами, чаще болеют общими заболеваниями, к которым относят острые респираторные заболевания, грипп, воспаление верхних дыхательных путей, расстройства органов пищеварения. У этих людей процесс выздоровления идет дольше. При проведении медосмотров они чаще жалуются на усталость, раздражительность, бессонницу, отсутствие аппетита, боли в суставах и мышцах.

В воздушной среде на рабочих местах присутствуют продукты испарения нефтесодержащих отходов и растворов ТМС. Наибольшая доля для летучих веществ состоит из углеводородов нефтяного происхождения [1]. Для большинства рабочих участка по разборке и очистке агрегатов характерна высокая напряженность трудового процесса, что, в свою очередь, усиливает процессы дыхания и кровообращения рабочих, способствующие поступлению вредных веществ в организм.

Была проведена гигиеническая оценка состояния воздуха на рабочих местах участка по разборке и очистке ремонтируемых агрегатов. Для этого измерялось содержание загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны при помощи хроматографа 3700. Результаты представлены в таблице.

Таблица – Сведения о вредных веществах в воздухе рабочей зоны

Вещества	Класс опасности	Содержание, мг/м^3	Коэффициент приведения к третьему классу	Нормированные по ПДК концентрации
Масла минеральные (веретенное, машинное, цилиндровое и др.)	3	0,0195	1,0	0,975
Углеводороды ароматические	2	0,0125	1,5	0,469
Углеводороды предельные алифатического ряда C_1–C_{10}	4	5,2000	0,8	0,416

После определения отношений фактического содержания отдельных загрязняющих веществ к предельно допустимым их концентрациям был рассчитан комплексный показатель P загрязнения воздуха рабочей зоны в виде индекса риска по формуле [2]

$$P = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} K_i^2},$$

где $i = 1…n$ – виды загрязняющих веществ; K_i – нормированные по ПДК концентрации веществ 1, 2, 4 классов опасности i-го вида, приведенные к таковой биологически эквивалентного 3–го класса опасности.

В результате расчета определено, что индекс риска здоровья работающих на участке разборки и очистки ремонтируемых агрегатов составляет 1,159. Используя сведения гигиенической оценки загрязнения воздуха комплексом загрязняющих веществ по среднесуточным концентрациям [2], было установлено, что степень загрязнения воздуха на рабочих местах соответствует второй (II). Эта степень соответствует слабому неблагоприятному эффекту для здоровья рабочих, поэтому требуется проведение мероприятий, направленных на приведение степени загрязнения воздуха к первой, которая является безопасной для здоровья работающих.

Сдерживающим фактором для проведения эффективных мероприятий является необходимость больших капитальных вложений в производство в части приобретения оборудования и внедрения процессов комплексной

переработки и утилизации нефтесодержащих отходов и отработавших водных растворов ТМС. Часто предприятия с целью утилизации отработавших нефтесодержащих продуктов сжигают их с использованием специальный установок. При этом на утилизацию тратится топливо. Кроме того, на наш взгляд, не рационально используются отработавшие нефтепродукты, которые могут быть источником получения дохода.



Рисунок 1 – Установка для приготовления эмульсии

В Полоцком государственном университете проводятся исследования с целью разработки технологии приготовления мелкодисперсной эмульсии, обладающей высокой стабильностью, из нефтесодержащих отходов и отработавших растворов ТМС под воздействием ударных волн, генерируемых пневматическим излучателем [3–5]. На рисунке представлена промышленная установка для приготовления эмульсии, включающая приемный и расходный баки, насос и рабочую емкость с пневматическим излучателем.

При больших объемах производства эмульсии при помощи пневматического излучателя целесообразно изготавливать специальные установки. При мелкотоварном производстве эмульсии можно использовать различные, подходящие по размеру и конструктивным особенностям свободные емкости (например, резервуары для хранения сыпучих веществ или ванны моечных машин) после тщательной очистки загрязненных поверхностей. В установке используется ударно-волновой способ эмульгирования, который позволяет проводить обработку не растворимых друг в друге жидкостей.

Эмульгирование основано на создании в среде смешиваемых жидкостей низкочастотных ударных волн, под действием которых происходит разрушение поверхности раздела двух несмешивающихся жидкостей. Излучатель производит выхлопы сжатого воздуха с частотой, зависящей от расхода воздуха. При выхлопе сжатого воздуха в жидкость на глубине 0,5–0,8 м от поверхности образуется воздушная полость, которая при всплытии резко расширяется и совершает до четырех пульсаций. Затем происходит схлопывание воздушного пузыря в эмульгируемой среде с давлением на фронте воздушной полости, превышающим в 2,5–3,0 раза давление воздуха в излучателе вследствие не сжимаемости жидкости. При выхлопе сжатого воздуха в жидкость на глубине 0,5–0,8 м от поверхности образуется воздушная полость, которая при всплытии резко расширяется и совершает до четырех пульсаций. Затем происходит схлопывание воздушного пузыря в эмульгируемой среде с давлением на фронте воздушной полости, превышающим в 2,5–3,0 раза давление воздуха в излучателе вследствие не сжимаемости жидкости. В результате получается мелкодисперсная эмульсия типа «вода в масле», обладающая высокой стабильностью.

Полученная эмульсия может заменить товарные продукты для смазки форм при производстве железобетонных изделий или использоваться как добавка к топливу для котельных установок, позволяя экономить основное топливо на 3–5 % и снизить выбросы оксидов азота на 28–45 % [3–5]. Использование этой технологии позволит решить проблему охраны труда и здоровья работников предприятий от вредного воздействия отработавших нефтесодержащих продуктов и водных растворов ТМС.

Использование установки обеспечило снижение в воздухе рабочей зоны содержания масел минеральных в 1,2 раза, а углеводородов предельных алифатического ряда C_1–C_{10} – в 1,1 раза, при этом комплексный показатель *P* загрязнения воздуха рабочей зоны в виде индекса риска оказался равным 0,977, что соответствует первой (I) степени загрязнения воздуха на рабочем месте. Эта степень соответствует допустимой степени загрязнения воздуха, которая является безопасной для здоровья работающих. Улучшение условий труда было достигнуто за счет снижения объемов накапливаемых нефтесодержащих отходов и отработавших водных растворов ТМС на рабочих местах, цехах и территории предприятия в результате приготовления на основе этих веществ эмульсии и последующего использования ее как самим предприятием, так и реализации другим предприятиям в качестве товарного продукта, а также путем перевода этих отходов в состояние, менее опасное для здоровья работающих.

Таким образом, в результате проведения мероприятий, включающих внедрение технологий приготовления и последующего использования мелкодисперсной эмульсии на основе нефтесодержащих отходов и отработавших ТМС, достигнуто уменьшение степени загрязнения воздуха на рабочих местах разборки и очистки ремонтируемых агрегатов до допустимой.

Список использованной литературы
1. Чеботарев, П.А. Охрана атмосферного воздуха от загрязнения углеводородами нефтяного генеза и оценка риска их влияния на состояние здоровья населения / П.А. Чеботарев. – Барановичи : Барановичская укрупненная типография, 2005. – 152 с.
2. Инструкция по применению методика оценки риска здоровью населения факторов среды обитания: утв. Министерством здравоохранения Респ. Беларусь 18.06.12. – Минск : ГУ Респ. Центр научно–практической гигиены, 2012. – 23 с.
3. Иванов, В.П. Утилизация сточных вод с нефтесодержащими отходами эмульгированием и сжиганием / В.П. Иванов, В.А. Дронченко // Вестник Белорус. гос. с.-х. акад. – 2015. – № 4. – С.141–146.
4. Дронченко, В.А. Утилизация отработавших смазочных материалов автотранспортными и агросервисными предприятиями / В.А. Дронченко //Vol. 45. Inginerie agerară şi transport auto. – Chişinău: UASM, 2015. – P. 195–198.
5. Иванов, В.П. Защита окружающей среды от отработавших водных растворов технических моющих средств / В.П. Иванов, В.А. Дронченко // Вестн. Полоц. гос. ун–та. Сер. F. – 2016. – № 8. – С. 160–165.

УДК 331.453

Олешковский А.В., Кот Т.П., канд. техн. наук, Абметко О.В.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

АНАЛИЗ ПРИЧИН ТРАВМАТИЗМА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ШИНОМОНТАЖНЫХ РАБОТ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Ежегодно в организациях Республики Беларусь при выполнении шиномонтажных работ происходят несчастные случаи. Несмотря на принимаемые меры профилактики ситуация на протяжении последних 5 лет существенно не меняется. Всего за период 2011–2016 гг. зарегистрировано 68 несчастных случаев, из них 8 со смертельным и 60 с тяжелым исходом (таблица 1).

Таблица 1 – Распределение несчастных случаев при выполнении шиномонтажных работ по тяжести полученных травм за 2011–2016 гг.

Количество несчастных случаев	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г. (за период 01.01–01.06)
с тяжёлым исходом	5	13	17	8	11	6
со смертельным исходом	3	1	1	3	0	0

Уровень травматизма с тяжёлым исходом остаётся стабильно высоким. При этом наибольшее количество всех несчастных случаев приходится на Минскую область – 26% (рисунок 1).

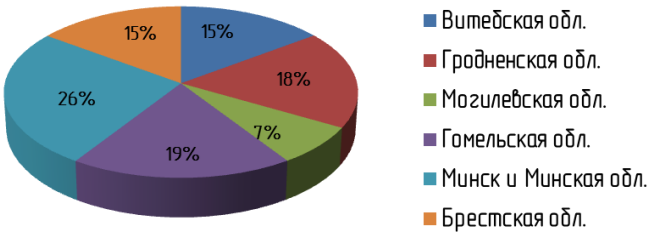


Рисунок 1 – Распределение несчастных случаев при выполнении шиномонтажных работ по областям Республики Беларусь

Несмотря на то, что шиномонтажные работы относятся к работам с повышенной опасностью, как со стороны должностных лиц организаций, так и со стороны самих работников, не уделяется должного внимания технологии безопасного ведения работ, не обеспечивается соблюдение соответствия технологических процессов, производственного оборудования и рабочих мест требованиям нормативных правовых актов.

Более 50% несчастных случаев обусловлено организационными причинами. Основными из которых являются:

– невыполнение руководителями и специалистами обязанностей по охране труда;

– допуск потерпевших к работе не по специальности, без обучения, стажировки, проверки знаний по вопросам охраны труда;

– неудовлетворительное содержание и организация рабочих мест.

Анализ причин несчастных случаев, происшедших за период 2011–2015 гг., выявил более чем в 50% вину нанимателя (рисунок 2).

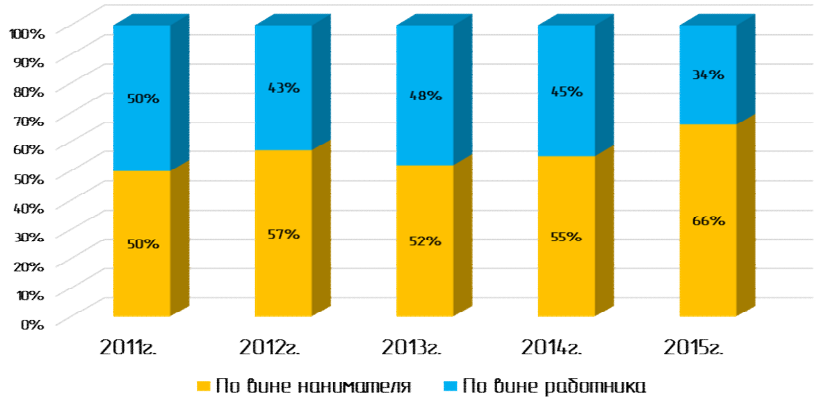


Рисунок 2 – Анализ травматизма при выполнении шиномонтажных работ
по соотношению степени вины нанимателя и потерпевших

Вместе с тем, следует отметить и значительный удельный вес несчастных случаев, происшедших исключительно по вине работников (в среднем более 40%), обусловленных чаще всего нарушением потерпевшими трудовой и производственной дисциплины, требований безопасности.

Согласно нормативным правовым актам по охране труда обязательным условием обеспечения безопасности работ при выполнении шиномонтажных работ является выполнение требований к технологическому процессу: соответствующая подготовка рабочего места и подготовка колесного транспортного средства к техническому обслуживанию и текущему ремонту; установка его на пост технического обслуживания и ремонта и снятие с поста; наличие и использование специальных приспособлений, исправного инструмента и оборудования. Однако эти требования часто не соблюдаются.

Наиболее типичными ситуациями несоблюдения требований безопасности и технологии ведения работ являются:

– снятие с транспортных средств колес с разборными ободьями, когда шины находятся под давлением;

– демонтаж одного из сдвоенных колес без применения домкрата, путем наезда второго колеса на выступающий предмет;

– демонтаж с обода шин, находящихся под давлением;

– исправление положения бортовых и замочных колец, когда шина находится под давлением;

– применение кувалд и подобных предметов при монтажно-демонтажных работах, способных деформировать детали колес;

– замена золотников различного рода заглушками;

– перекатывание вручную колес, дисков и шин.

Данные нарушения приводят к возникновению опасных ситуаций, приводящих к травмированию работников:

– вылет замочного кольца при накачивании или подкачивании шин;

– разрыв покрышки при накачивании шин;

– падение вывешенных частей транспортных средств;

– самопроизвольное движение транспортных средств;

– падение работников при откручивании или закручивании гаек крепления колёс;

– падение колёс или шин.

Для снижения уровня травматизма при выполнении шиномонтажных работ необходимо проводить мероприятия, направленные в первую очередь, на эффективную организацию работы и строгий контроль соблюдения требований безопасности труда согласно действующим нормативным правовым актам. Не допускать к выполнению работ персонал, не имеющий соответствующей квалификации, не прошедший обучения, проверки знаний и инструктажа по охране труда. Монтаж и демонтаж шин проводить только при помощи предназначенных для этого устройств, оборудования, приспособлений и инструментов, обеспечивающих безопасность труда. Ужесточить спрос и контроль за соблюдением работниками трудовой и производственной дисциплины.

Список использованной литературы

1. Форум инженеров по охране труда Беларуси: [Электронный ресурс]. http://www.ohrana–truda.by/topic/2802–o–proizvodstvennom–travmatizme–pri–vypolnenii/y. (Дата обращения: 18.01.2017).

2. Министерство труда и социальной защиты Республики Беларусь: [Электронный ресурс]. http://mintrud.gov.by/ru/o_proizvodstvennom_travmatizme_shinomontazh. (Дата обращения: 12.02.2017).

3. [Электронный ресурс]. http://part.gov.by/labor–protection/vnimaniyu–rabotodatelej/2703–o–proizvodstvennom–travmatizme–pri–vypolnenii–shinomontazhnykh–rabot. (Дата обращения: 11.02.2017).

УДК 331.4: 631.173.4

Молош Т.В., кандидат технических наук, доцент, Малашенко В.А.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

УЛУЧШЕНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА ПРИ РАЗБОРОЧНО-СБОРОЧНЫХ РАБОТАХ В РЕМОНТНОЙ МАСТЕРСКОЙ

В агропромышленном комплексе наиболее неблагополучным видом производственной деятельности, по критерию травматизма со смертельным и тяжелым исходом, является ремонт и техническое обслуживание сельскохозяйственной техники. При этом наиболее травмоопасным видом являются разборочно-сборочные ремонтные операции. Несмотря на сокращение абсолютного числа погибших в результате несчастных случаев в последние годы, доля работников при проведении ремонтных работ и техобслуживания не сокращается.

В ремонтной мастерской при выполнении технологических процессов возникают опасные и вредные производственные факторы: физические, химические и психофизиологические.

Ремонт сельскохозяйственной техники включает в себя множество различных операций, поэтому используют широкий спектр оборудования, станков, пневматических, гидравлических и электрических устройств, которые при несоблюдении правил эксплуатации и техники безопасности могут нанести большую угрозу для здоровья и жизни работников.

Разборка и сборка сельскохозяйственной техники должна проводиться на специально отведенных площадках и участках (в ремонтных мастерских – в соответствии с технологическим процессом), располагая ремонтируемые машины и технологическое оборудование так, чтобы оставались проходы для людей шириной не менее 1,0 м, а для проезда – на 1,4 м больше ширины проезжаемых машин. От машин до стационарного оборудования предусматривают проходы (зоны для обслуживания) шириной не менее 1,2 м, а до ворот – не менее 2,0 м нельзя загромождать рабочие проходы деталями и узлами.

Для обеспечения безопасности при разборочно–сборочных работ следует предусмотреть ряд мер:

– все станки должны быть обязательно занулены, во избежание вероятности поражения электрическим током;

– при работе на разборочно–сборочных стендах необходимо надежно закреплять двигатель в нужное положение;

– установку двигателя на стенд осуществлять только при выключенном стенде;

– нельзя загромождать проходы между оборудованием и выходом из помещения;

– использованные обтирочные материалы должны убираться и выбрасываться в специально предназначенный для отходов металлический бак;

– разлитое масло или топливо следует убирать при помощи песка или опилок, которые после следует ссыпать в металлические ящики с крышкой, установленные вне помещения;

– полы на участке должны иметь ровную, гладкую, но не скользкую удароустойчивую поверхность, полы необходимо систематически очищать от смазки и грязи;

– смотровые канавы должна быть облицована керамической плиткой, снабжены направляющими для колес машин, лестницами с двух сторон, стационарным освещением в нишах, съемным настилом. Для работ лежа под машиной необходимо использовать лежаки и маты.

При этом нельзя проводить разборочно-сборочные работы агрегатов и сборочных единиц, удерживаемых на тросах подъёмных механизмов, сдувать пыль, стружку и другие предметы сжатым воздухом, снимать одному рабочему длинномерные составные части машин.

Разборка и сборка сельскохозяйственной техники связана с подъемом и опусканием крупногабаритных деталей. Поэтому подъемно-транспортное оборудование должно быть в исправном состоянии и использоваться только по своему прямому назначению. К работе с этим оборудованием допускаются лица, прошедшие соответствующую подготовку и инструктаж. Техническое состояние и пригодность к работе талей и схваток должны быть проверены. Резьбовые соединения съемников не должны иметь сорванных ниток, болты — смятых головок, корпуса и рычаги — трещин, погнутостей и т. п.

Повышенную опасность представляют операции снятия и установки пружин, поскольку в них накапливается значительная энергия. Эти операции необходимо выполнять на специальных стендах или при помощи приспособлений, обеспечивающих безопасную работу.

Гидравлические и пневматические устройства должны быть снабжены предохранительными и перепускными клапанами. Рабочий инструмент должен находиться в исправном состоянии. Молотки должны быть прочно насажены на рукоятки. Ключи, имеющие увеличенные зазоры между зевом и гайкой, с деформированными плоскостями зева применять нельзя. При работе с электрифицированным инструментом или оборудованием необходимо следить за исправностью заземления и электропроводки, требуется применять резиновые коврики и перчатки. Под грузом стоять нельзя. Агрегаты и детали массой более 20 кг необходимо снимать, транспортировать и устанавливать при помощи подъемно-транспортных средств. Рабочие места должны быть освещены согласно существующим нормам. Рабочие должны работать в спецодежде (комбинезонах), а при использовании электрифицированного инструмента — надевать резиновые перчатки.

Гаечные ключи должны соответствовать размерам гаек и головкам болтов, быть без трещин, заусенец, с параллельными губками. Травмоопасно отворачивание гаек с помощью зубила и молотка, наращиванием

ключей (один другим). Целесообразно использовать гайковерты, накидные и торцовые ключи, а в неудобных местах – ключи с шарнирами и трещоткой.

Курить на разборочно-сборочных площадках запрещается.

Для предупреждения электротравм следует использовать электроинструменты соответствующего безопасного напряжения . Одновременно с ними следует выдавать рабочим СИЗ от поражения электрическим током: резиновые перчатки, электроизолирующие галоши или резиновые коврики (при напряжении до 42 В это делать не обязательно). Не реже одного раза в месяц у электроинструментов следует проверять (измерять) сопротивление изоляции, а также надежности цепи заземления. При работе кабели, идущие к электроинструментам, по возможности подвешивают и не допускают их контакта с горячими, влажными, масляными поверхностями во избежание повреждения изоляции.

Главным фактором создания безопасного труда на участке является надежная работа вентиляционных систем. Поэтому контроля их работы необходимо уделять постоянное и систематическое внимание.

Предлагаемые меры организационно-технического характера направлены на снижение травматизма, улучшения условий труда при ремонте сельскохозяйственной техники.

Список используемой литературы

1. Ефремова О.С. Опасные и вредные производственные факторы и средства защиты работающих от них. Практическое пособие. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство «Альфа-Пресс», 2009.–304с.
2. Черноиванов В. И., Колчин А. В., Буренко Л. А., Ивлева И. Б. Технологические рекомендации по обеспечению безопасности труда при эксплуатации МТП в личных подсобных и крестьянских (фермерских) хозяйствах. М.: ООО "Столичная типография", 2008. - 120 с.
3. Черноиванов В. И., Буренко Л. А., Филиппова Е. М. и др. Методика проведения аттестации рабочих мест по условиям труда на предприятиях технического сервиса и ремонта сельскохозяйственной техники. М.: ФГНУ "Росинформагротех", 2011. – 184 с.

УДК 658.345

Жилич С.В.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

К ВОПРОСУ О РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ПО УЛУЧШЕНИЮ УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА В АПК

Сельское хозяйство продолжает оставаться одной из самых травмоопасных отраслей среди видов экономической деятельности республики Беларусь. В 2015 году в сельскохозяйственном производстве произошло 148 несчастных случаев (2014 год – 143), в том числе: со смертельным исходом – 31 (2014 год – 35); с тяжелым исходом – 118 (2014 год – 108). Произошло 5 групповых несчастных случаев, в которых 3 человека погибли и 8 – получили тяжелые травмы [1]. В организациях АПК по критерию травматизма со смертельным и тяжелым исходом самым неблагополучным видом деятельности является ремонт и техобслуживание сельскохозяйственной техники.

Следует отметить, что причинами случаев гибели и тяжелого травмирования работников на производстве являются эксплуатация несоответствующего требованиям безопасности оборудования, приспособлений, инструмента. Основной причиной роста случаев со смертельным исходом является неудовлетворительное содержание и недостаток рабочих мест. Согласно статистике, наиболее травмоопасным видом работ являются разборочно-сборочные ремонтные операции, а техобслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники и автомобилей – область самых травмоопасных рабочих мест на предприятиях технического сервиса в агропромышленном комплексе. Проанализировав сведения Департамента государственной инспекции труда, можно отметить сокращение абсолютного числа погибших в результате несчастных случаев, однако процент работников погибших при проведении ремонтных работ и техобслуживания не сокращается, а по прогнозу ожидается даже некоторое увеличение этого показателя. Низкий уровень состояния условий труда напрямую оказывает существенное влияние на показатель травматизма. Выполнение работ на морально устаревшем и физически изношенном технологическом оборудовании, расположенного не в соответствии с требованиями безопасности влечет рост удельного веса работников, занятых в условиях, которые не отвечают санитарно–гигиеническим нормам. Риски, которым подвергаются работники сельскохозяйственного производства, обусловлены тенденцией роста смертельных исходов в результате несчастных случаев в данной отрасли. Повышение требований к безопасности труда порождает необходимость совершенствования системы оценки условий труда на предприятиях технического сервиса. Возрастает актуальность вопроса улучшения условий работы на ремонтных участках организаций агропромышленного комплекса путем усовершенствования системы оценки травмобезопасности рабочих мест, так как эта система должна соответствовать современным условиям развития ремонтного производства.

Анализируя методы оценки условий труда работников АПК, можно отметить, что существующие методы для установления соответствия нормативных параметров фактическим значениям показателей с использованием технологического оборудования являются недостаточными и требуют усовершенствования. Оценивая травмобезопасность рабочего места, руководствуются такими разделами, как требования к оборудованию, к

инструментам и приспособлениям, к зданиям и территории, к средствам обучения инструктажа. Очевидно, что проверка проводится чаще всего на установление соответствия нормам типовых документаций, по результату которых уже устанавливается невозможность или опасность проведения ремонта или технического обслуживания ремонтируемого объекта из-за недостаточности площадей. Но данная методика оценки обеспеченности площадей не дает достаточных данных, а представляет только поверхностную оценку. Согласно анализу литературных источников, оценка обеспеченности площадью является сложной процедурой, при которой должны учитываться все составляющие организации безопасного рабочего места. Этим обуславливается необходимость разработки системы показателей оценки обеспеченности площадью для подразделений технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники, которую следует рассматривать, как дополнительное звено при оценке травмобезопасности при определении условий труда на рабочих местах.

Проводя обоснование и разработку системы показателей оценки обеспеченности площадью производственных подразделений и ТО и ремонта сельскохозяйственной техники, для анализируемого объекта задается набор соответствующих свойств, которые дают обобщенную информацию и описываются системой разработанных универсальных показателей.

Параметр условий работы – это интегральный показатель и с точки зрения оценки травмобезопасности, является комплексным показателем, описывающим основные составляющие безопасного выполнения ремонтно–обслуживающих работ.

Особенностью экспериментальных данных является то, что исходные признаки, измерены в относительных шкалах (в виде экспертных оценок). Поэтому для фактора условий работы можно использовать линейную модель в виде уравнения регрессии:

$$F_{CR} = \sum c_k \Phi_k , \quad , \qquad (1)$$

где c_k – весовые коэффициенты;

Φ_k – значение *j*-го показателя условий работы.

Отношение значений показателя по видам работ, соответствующих требованиям оценки обеспеченности площадью R_C к параметру общего количества работ R_v определяет значение показателя приспособленности по *i*-ой работе.

Согласно результатам анализа состояния безопасности труда работников при ТО и ремонте сельскохозяйственной техники, анализу размеров площадей, численности оборудования и персонала установлено [2], что профессия слесарь-ремонтник, является одной из наиболее травмоопасных в агропромышленном производстве. Мониторинг результатов работы за 2015 год по обеспечению здоровых и безопасных условий труда в сельскохозяйственных организациях агропромышленного комплекса показывает, что, несмотря на достигнутые определенные положительные результаты, в целом для многих нанимателей решение вопросов охраны труда не стало приоритетным.

Из этого следует, что во многих организациях не обеспечивается системный подход к решению проблем безопасности труда, управлению существующими рисками травмирования работников. По–прежнему требует совершенствования работа по разработке организационно-технических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности труда при организации и проведении массовых механизированных работ.

Список использованной литературы

1. Гордиенко Н.А. Анализ травматизма за 2015 год, обеспечение безопасности труда и предупреждение несчастных случаев на производстве / ОТ и СЗ плюс, № 3, 2016.
2. Полудницын А.Д. Улучшение условий и охраны труда работников при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники на предприятиях АПК: Автореф. дисс. к.т.н. – Орел, 2006. – 38с.

УДК 658.345:636.085

Основина Л. Г., кандидат технических наук, доцент, Новицкая Е. Я.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск
Основин С. В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Белорусский государственный экономический университет, г. Минск
Мальцевич И. В.,
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЗАГОТОВКЕ СИЛОСОВАННЫХ КОРМОВ В ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ХРАНИЛИЩАХ

При заготовке силосованных кормов в горизонтальных хранилищах необходимо соблюдение мер безопасности. Поскольку в настоящее время основной объем силосованных кормов приготавливается в горизонтальных хранилищах (траншеях), которые, как правило, имеют большие размеры и поэтому процесс заполнения их является длительным.

Основным видом корма для скота являются травяные корма. Для приготовления качественных силосованных кормов необходимо соблюдать следующие три основных требования:

– как можно быстрее заполнить хранилище, чтобы масса не успела сильно разогреться;

– как можно лучше уплотнить массу, чтобы в оставшейся массе воздух после герметизации сравнительно быстро использовался на «дыхание» растительных клеток и создались анаэробные условия для молочно–кислого брожения;

– как можно лучше герметизировать хранилище, чтобы в него не поступал атмосферный воздух.

По существующей технологии уплотнение загружаемой в траншею массы осуществляется динамическим нагружением – трамбованием тракторами.

При силосовании кормов динамической нагрузкой необходимо соблюдать меры безопасности.

Рабочие, занятые на приготовление силосованных кормов должны быть обучены безопасным приемом выполнения работ и соблюдать следующие требования:

– проводить сцепление тросовых устройств с трактором только после полной его остановке и выключении передачи, при этом рабочему следует находиться справа относительно положения тракториста;

– при затаскивании силосной массы тракторист обязан вести трактор прямолинейно без боковых кренов по уплотненной массе, при этом сила тяги должна быть направлена по ходу трактора;

– затаскивание трамбующих трактором транспортных средств в траншею, а также наезд колесных тракторов на силосную массу запрещается;

– свежая масса после разгрузки должна разравниваться ровным слоем толщиной до 0,5 м;

– тракторист трамбующего трактора обязан следить за тем, чтобы на линии движения работники не находились ближе 5 м от трактора;

– движение трактора при трамбовании или перемещении массы осуществляется только на рабочих передачах, работа на пониженных передачах не допускается;

– крутые повороты при движении трактора по силосной массе запрещаются;

– не допускается одновременный крен трактора в продольном и поперечном направлениях;

– движение трактора на спуске необходимо осуществлять только с включенной передачей;

– запрещается оставлять трактор без тракториста в траншее;

– количество закладываемой массы не должно превышать вместимости хранилища.

Высота окончательной загрузки массы над верхними кромками боковых стен хранилищ не должна превышать 0,2 м с углом подъема к центру траншеи не более 10 градусов.

Углы въезда и съезда трамбующего трактора при формировании профиля массы не должны превышать 20 градусов.

Проведенные исследования показали, что потери при силосовании в горизонтальных хранилищах достигают до 50 %, а в некоторых случаях и больше от выращенного и убранного урожая трав.

Учитывая огромные объемы заготавливаемых травяных кормов и затраты, которые составляют значительную часть от всех затрат сельскохозяйственных предприятий на материальное производство, большую актуальность представляет проблема совершенствования технологий приготовления силосованных кормов.

Наиболее эффективным способом уплотнения трав, как и любого другого материала, обладающего упругими свойствами, является уплотнение статической нагрузкой (постоянно–действующей).

Республиканским научным дочерним унитарным предприятием «Институт мелиорации» предложен способ приготовления стебельной массы, состоящий в том, чтобы ускорить процесс уплотнения массы и обеспечить снижение в течение короткого промежутка времени после герметизации хранилища содержания воздуха в массе за счет уплотнения, при котором достигается инициирование молочнокислого брожения [1].

Сущность предлагаемого способа заключается в измельчении стебельной массы 8, укладке ее в хранилище, уплотнении и герметизации хранилища полиэтиленовой пленкой 6, при этом уплотнение уложенной в хранилище массы после герметизации хранилища осуществляется путем откачки воздуха с помощью вакуум–насоса через заложенную в нижнюю часть траншеи 5 перфорированную трубу 1, один конец которой выведен за пределы траншеи и за пределами траншеи не перфорирован (рис. 1). На этом конце трубы расположены вентиль 2 и штуцер 3 для подключения к насосу. После откачки воздуха вентиль закрывают и отсоединяют вакуум-насос.

Однако на практике обеспечить полную герметизацию хранилища полиэтиленовой пленкой практически невозможно, поэтому после заполнения и герметизации хранилища перед откачкой воздуха осуществляют пригрузку уложенной массы статической нагрузкой, равной 0,003–0,005 МПа, что эквивалентно слою минерального грунта толщиной 20–30 см. Эта нагрузка предотвращает разуплотнение массы в результате уменьшения величины уплотняющей нагрузки при увеличении давления в массе, достигнутого при откачке воздуха при неполной герметизации хранилища, и тем самым снижает до безопасного порога влияние всасываемого в траншею воздуха.

Как показали данные экспериментов, пригрузка слоем грунта толщиной 20–30 см практически исключает восстанавливающиеся (упругие) деформации и позволяет снизить количество воздуха, поступающего в

хранилище в результате разуплотнения до безопасного порога, при котором не происходит снижение интенсивности процесса молочнокислого брожения.

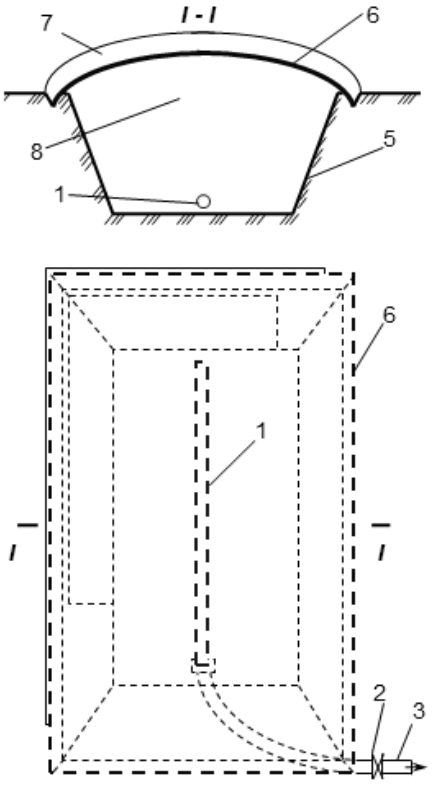


Рисунок 1 – Способ приготовления стебельных кормов и устройство для его осуществления

1 − перфорированная труба; 2 − вентиль; 3 − штуцер; 4 − коллектор; 5 − нижняя часть траншеи; 6 − полиэтиленовая пленка; 7 − грунт; 8 − стебельная масса.

Использование предлагаемого способа приготовления стебельных кормов исключает технологическую операцию трамбования силосуемой массы тракторами. Вместо этой операции в траншее проводится разравнивание силосуемой массы небольшим слоем, поэтому обеспечивается безопасность производства работ при выполнении данной технологической операции.

Список использованной литературы

1. Способ приготовления силосованных кормов : патент на изобретение № 13437 Респ. Беларусь, МПК (2009) A 23 K 3 / 00 / П. К. Черник, С. В. Основин, А. В. Брезгунов, заявит. Респ. научн. дочерн. унитарное предприятие «Институт мелиорации». № a 20070024, заявл. 12. 01. 2007, опубл. 26.04.2010 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр. інтэлектуал. уласнасці. − № 4 (75). − С. 50.

УДК 631.3

Молош Т.В., кандидат технических наук, доцент, Войтешик Т.С.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ УБОРКЕ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Уборка зерновых культур – один из важнейших производственных процессов в земледелии.

Производственная деятельность связана с воздействием вредных и опасных производственных факторов, уровень которых определяется как их собственными свойствами, так и особенностями производства. Создание для людей приемлемых и безопасных условий труда при осуществлении ими трудовой деятельности является, одной из основных сторон научных и практических интересов человечества.

Для уборки зерновых культур в Республике Беларусь используются следующие зерноуборочные комбайны: Лида–1300, КЗС–5 ПАЛЕССЕ GS05, КЗС–10К, КЗС–7, Дон–1500Б, КЗС – 1218 и другие комбайны. Наибольшее распространение в Республике Беларусь получили комбайны КЗС – 1218.

Изучение особенностей условий труда и причин производственного травматизма при выполнении технологических процессов уборки зерновых культур позволяет разрабатывать мероприятия по охране труда на основе анализа опасных и вредных факторов.

В процессе уборки зерновых культур возможно воздействие на работников следующих опасных и вредных производственных факторов:

- движущиеся уборочные комбайны, тракторы и автомобили;
- подвижные элементы механизмов;
- повышенная запыленность воздуха рабочей зоны (ПДК пыли в рабочей зоне 4 мг/м^3, при проведении уборочных работ превышение составляет от 2–х до 12 раз);
- пониженная или повышенная влажность воздуха в рабочей зоне (допустимая при температуре 24°С ниже 75%, оптимальная 40–60%);
- повышенный уровень вибрации (ПДУ эквивалентного уровня звука на рабочем месте более 80 дБА, превышение вибрации может быть на 2–4 дБА);
- повышенный уровень шума на рабочем месте (боле 85 дБА);
- опасность поражения электрическим током при работе в охранных зонах воздушных линий электропередачи;
- повышенная температура воздуха рабочей зоны (выше допустимой температуры воздуха в кабине на 3–5 °С);
- повышенная или пониженная подвижность воздуха в кабине (на 0,2–0,6 м/с);
- опасность падения с высоты.

Нарушение правил и инструкций по охране труда при устранении забиваний, поломок, проведении технического ухода, а также работа на неисправном зерноуборочном комбайне приводят к серьезному травмированию комбайнера или лиц, находящихся в зоне работы (движения) комбайна.

Характерными ситуациями травмирования являются: опрокидывание машин на неровных уклонах поля, дороги, поворотах, склонах более значения, установленного в инструкции по эксплуатации; придавливание работающих во время ремонта жатки, коробки передач, сборки и регулировки наклонной камеры, вариатора; захват одежды, обуви, частей тела человека неогражденными рабочими органами или их приводами (мотовило, подборщик, шнеки бункера или жатки при очистке от забивания); столкновение (наезд, контакт) с естественными и искусственными препятствиями (камни-валуны, столбы, провода электропередач); механическое воздействие подвижных частей машин, механизмов, неисправного инструмента; наезд машин на людей, расположившихся на отдых под машинами и в других неустановленных для отдыха местах, а также при устранении технических неисправностей (самовключение рабочих органов).

Для обеспечения безопасности труда должны быть проведены следующие мероприятия: завершена подготовка зерноуборочной техники; созданы уборочно-транспортные комплексы (звенья) с закреплением техники за работниками; на выделенных участках оборудованы места для отдыха работников, площадки для хранения техники и горюче–смазочных материалов; проведен инструктаж по охране труда на рабочем месте.

Проведенные исследования состояния охраны труда при выполнении технологических процессов уборки зерновых культур, направлены на разработку ряда мероприятий по совершенствованию охраны труда и повышения производительности выполняемых работ.

Список использованной литературы

1. Шкрабак, В.С. Безопасность жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве: учебник / В.С. Шкрабак, А.В. Луковников, А.К. Тургиев. – М.: Колос, 2005. – 512 с.
2. ГОСТ 12.2.019–2005. Система стандартов безопасности труда. Тракторы и машины самоходные сельскохозяйственные. Общие требования безопасности. – Взамен ГОСТ 12.2.019.86; введ. 01.09.06. Минск: Бел.ГИСС, 2006. – 14 с.
3. СТБ ЕН 1553 – 2005. Машины сельскохозяйственные самоходные, навесные, полунавесные, полуприцепные и прицепные. Общие требования безопасности. – Взамен ГОСТ 12.2.111–85; введ. 01.01.06. – Минск: Бел.ГИСС, 2006. – 28 с.
4. Тургиев, А.К. Охрана труда в сельском хозяйстве: Учебное пособие для студентов средне профессионального образования / А.К. Тургиев. – М.: ИЦ Академия, 2012. – 256 с.

УДК 613.6: 636

Ткачева Л.Т., кандидат технических наук, доцент, Мартинович А.Н.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ЗАЩИТА ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИК-ИЗЛУЧЕНИЯ В ОБЖАРОЧНЫХ АППАРАТАХ БАРАБАННОГО ТИПА

В горячих цехах предприятий на организм человека оказывает неблагоприятное воздействие инфракрасное излучение от нагретых печей, пламени, горячих поверхностей. Спектр излучения его находится в диапазоне длин волн 0,76–540 мкм. При дальнейшем повышении температуры появляются уже видимые

светящиеся лучи. Тепловое оборудование излучает инфракрасные лучи с длиной волны до 10 мкм. Длина волны зависит от температуры источника излучения, чем она выше, тем меньше длина волны. Действие инфракрасного излучения также зависит от продолжительности действия излучения, температуры окружающего воздуха, угла падения лучей и защищенности тела. Важнейшими факторами воздействия ИК-излучения на организм человека являются интенсивность и длина волны. Короткие инфракрасные лучи с длиной волны (0,75~1,5 мкм) проникают в ткани организма тем глубже, чем короче длина волны. Эти лучи вызывают функциональное расстройство центральной нервной системы, поражение глаз и т.д. Длинные лучи (более 1,5 мкм) задерживаются поверхностью кожи, вызывая ее перегрев. Наибольший нагрев вызывают инфракрасные лучи с длиной волны около 3 мкм.

Действие инфракрасного излучения сводится к нагреванию кожи, что обуславливает перенаполнение кровеносных сосудов кровью и усиливает обмен веществ. Увеличивается содержание фосфора и натрия в крови, изменяется состав крови – уменьшается число лейкоцитов и тромбоцитов, происходит поляризация кожи человека. При воздействии теплового инфракрасного излучения учащается сердцебиение, повышается максимальное и понижается минимальное артериальное давление, учащается дыхание, повышается температура тела, усиливается потовыделение, и в конечном итоге приводит к заболеваемости ссердечно-сосудистой системы.

Наиболее тяжелые поражения вызывает коротковолновое излучение. При его воздействии на непокрытую голову может произойти так называемый тепловой удар, сопровождающийся головными болями, головокружением, учащением пульса, ускорением дыхания, потерей сознания, нарушением координации движений. Инфракрасное излучение, действуя на глаза, может вызвать ряд патологических изменений: помутнение роговицы, спазм зрачков, помутнение хрусталика, ожоги сетчатки, возникновение такого заболевания, как катаракта.

Наиболее эффективным методом защиты от ИК-излучения является изменение технологических процессов в направлении ограничения источников тепловыделений и уменьшения времени контакта работающих с ними. Применение дистанционного управления процессом увеличивает расстояние между рабочим и источником тепла и излучения, что полностью исключает вредное влияние на человека ИК-излучения.

К способам защиты от теплового инфракрасного излучения относятся также: теплоизоляция горячих поверхностей, максимальная загрузка рабочей поверхности плит, экранирование тепловых излучений, применение вентиляции и душирование рабочих мест, с помощью которого непосредственно на рабочее место направляется воздушный поток определенной температуры и скорости в зависимости от категории работы, сезона года и интенсивности инфракрасной радиации. Применение защитной одежды, организация рационального режима работы и отдыха также способствуют снижению вредного воздействия ИК-излучения на здоровье работающего.

Наиболее распространенный и эффективный способ защиты от излучения – экранирование источников излучений. Экраны применяют как для экранирования источников излучения, так и для защиты рабочих мест от инфракрасного излучения. По принципу работы экраны условно подразделяются на теплопоглощающие, теплоотражающие и теплоотводящие. В зависимости от возможности наблюдения за технологическим процессом экраны подразделяются на три типа: непрозрачные, полупрозрачные и прозрачные. Устройство защитных экранов, покрытых теплоизоляционными материалами, ограждающих рабочих от лучистого и конвекционного тепла, водяные и воздушные завесы, укрытие поверхности нагревательных печей полыми экранами с циркулирующей в них проточной водой снижают температуру воздуха на рабочем месте и полностью устраняют влияние ИК-излучения. Однако, данные устройства являются экономически затратными и имеют ограниченный срок службы.

К менее дорогостоящим и более долговечным способам защиты от ИК-излучения относится применение тепловой изоляции.

Тепловая изоляция в современной промышленности играет важную роль. В связи с широким развитием в промышленности технологических процессов, протекающих в условиях высоких температур и давлений роль и значение тепловой изоляции непрерывно возрастают.

Тепловая изоляция выполняет следующие функции:

– снижает тепловые потери в окружающую среду от объектов (здания, сооружения, оборудование, трубопроводы и др.);
– обеспечивает нормальный технологический процесс в аппаратах;
– поддерживает заданные температуры компонентов в технологических процессах;
– создает нормальные температурные условия для обслуживающего персонала;
– уменьшает температурные напряжения в металлических конструкциях, огнеупорной футеровке и т.д.;

Для того чтобы успешно решить задачу, поставленную при создании и возведении теплоизоляционной конструкции, необходимо, чтобы выбранные теплоизоляционные материалы отвечали определенным требованиям. Среди наиболее значимых требований – низкая и постоянная в течение всего времени эксплуатации теплопроводность, способность не разрушаться под воздействием атмосферных явлений и температуры изолируемого объекта, не вызывать коррозии и разрушения изолированного объекта, не препятствовать температурным деформациям изолированного объекта. Срок службы изоляции, как правило, не должен быть ниже срока службы изолированного объекта.

Суждение по этим и другим свойствам теплоизоляционных материалов можно вынести после рассмотрения совокупности свойств, определенных общепринятыми методами.

Выделяют такие свойства теплоизоляционных материалов:

- плотность;
- пористость;
- теплопроводность и теплоемкость;
- теплоустойчивость;
- влажность и водопоглощение;
- паропроницаемость, водонепроницаемость, водоустойчивость;
- химическая и биологическая стойкость;
- прочность, сжимаемость, упругость, гибкость и уплотнение;
- линейная температурная усадка, средний диаметр волокна и содержание органических веществ;
- огнестойкость;
- звукопоглощение и звукоизоляция;
- экологическая и технологическая безопасность теплоизоляционных материалов и конструкций.

От правильного выбора тепловой изоляции во многом зависит реализация одного из основополагающих принципов – требования энергоэффективности и безопасности для обслуживающего персонала, а также сохранение параметров технологического процесса в заданных пределах.

Задачей данного исследования было обеспечить необходимую теплоизоляцию обжарочного аппарата барабанного типа, предназначенного для обжарки солода инфракрасным излучением с использованием перегретого пара, для производства темных сортов пива. Теплоизоляционные материалы для тепловых аппаратов должны обладать следующими свойствами: низким коэффициентом теплопроводности и теплоемкости, выдерживать высокие температуры и обладать достаточной прочностью, иметь малую плотность, гигроскопичность и стоимость, не выделять вредных веществ в окружающую среду.

Для решения данной задачи был сделан комплексный анализ современных теплоизоляционных материалов. Материалы, применяемые для теплоизоляции характеризуются, прежде всего, свойствами теплопроводности. Чем меньше (больше) теплопроводность материала, тем лучше он сохраняет (проводит) тепло. Поэтому теплопроводность является их паспортной характеристикой, а необходимость в её измерении является актуальной. Самыми распространенными видами теплоизоляционных материалов являются: минеральная вата и изделия из нее, стеклянное волокно (стекловолокно) – разновидность минерального волокна, известково–кремнеземистые изделия, вспененный синтетический каучук, пенополиуретан (ППУ), маты из стеклянного штапельного волокна.

С использованием инженерной методики, учитывающей теплофизические свойства материалов, термическое сопротивление изолированной стенки, температуру теплоносителя и окружающей среды, условия теплообмена на внутренней и внешней поверхностях изоляции были выполнены сравнительные практические расчеты толщины теплоизоляции для обжарочного аппарата барабанного типа. Расчёты показали, что при выборе теплоизоляционного материала для изоляции обжарочного аппарата предпочтение нужно отдать пенопоуретану, при этом толщина теплоизоляции должна быть не менее 18 мм. Однако, как показали исследования свойств теплоизоляции, пенопоуретан имеет верхний диапазон применения до +130ºС. При более высоких температурах пенопоуретан разлагается с выделением токсичных веществ (цианидов). Т.к. температура при обжарке солода внутри барабана 170–180 °С, то окончательно для экспериментальных исследований в качестве теплоизоляции были выбраны минеральная (базальтовая) вата и маты из стеклянного штапельного волокна. Таким образом, проведённые расчёты позволили определить расчётное значение толщины изоляции обжарочного аппарата при температуре обжарки внутри барабана 170 °С и наружней допустимой температуре на поверхности корпуса обжарочного барабана – 45 °С.

С целью проверки адекватности расчётных значении необходимой толщины теплоизоляции была проведена серия экспериментальных исследований на специальном стенде. Температура обжарки внутри барабана при проведении исследований изменялась в диапазоне от 165 до 170 °С. Для исследований использовались минеральная (базальтовая) вата и маты из стеклянного штапельного волокна толщиной 15 мм, 20 мм, 25 мм, 30 мм, 35 мм и 40 мм. Экспериментальные данные сравнивались с расчётными значениями толщины изоляции.

Таким образом, комплексный анализ современных теплоизоляционных материалов показал, что наиболее приемлемым теплоизоляционным материалом для обжарочного оборудования являются маты из стеклянного штапельного волокна. На основании экспериментальных данных можно сделать вывод, что толщина матов из стеклянного штапельного волокна должна быть не менее 25 мм. При данных значениях обеспечивается температура на поверхности рабочей камеры обжарочного аппарата 42 °С, что является допустимым согласно существующим санитарно-гигиеническим нормам.

Список использованной литературы

1. ТКП 45–4.02–129–2009 – Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Утвержден и введен в действие приказом Минстройархитектуры от 29.12.2009 № 441.

УДК 658.382.2:63

Свистунова Т.Н.; Кот Т.П., кандидат технических наук
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

АНАЛИЗ УСЛОВИЙ И БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА В МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

Условия труда на предприятиях мясоперерабатывающей отрасли характеризуются большим количеством вредных и опасных производственных факторов, оказывающих неблагоприятное влияние на здоровье и работоспособность работников, а также провоцирующих развитие профессиональных заболеваний.

Практически на всех этапах производства имеют место вредные выделения – влага, теплота, пыль, пары и газы. К числу вредных факторов относятся также неприятные запахи и интенсивное развитие микроорганизмов при определенных условиях.

Микроклиматические условия часто не соответствуют оптимальным (а иногда и допустимым) показателям. Так, в основных производственных помещениях мясоперерабатывающих предприятий температура составляет в среднем 10–12 °С. Кроме того, имеются помещения и с более низкой температурой, например, камеры созревания (температура – 2-4 °С) и камеры охлаждения (температура – 0-4 °С) [1].

Повышенная влажность воздуха является основным вредным фактором в цехах убоя, мойки, шкуроконсервировочных, стерилизации условно годного мяса, обработки технического сырья, отделениях зоны предубойного содержания скота, кишечных и консервировочных, сырьевых, помещениях для туалета туш после дефростации, приема, мойки и стерилизации тары и инвентаря, кишечной оболочки мясожирового производства, сырьевых, шприцовочных и машинных отделениях. Здесь она достигает 75-85%.

Отдельные цеха (убоя и обескровливания, первичной переработки скота, субпродуктовых, обработки волоса и щетины, пищевых жиров, костных жиров, обработки пищевой крови, технических и кормовых продуктов, аппаратных мясожирового производства) наряду с повышенной влажностью характеризуются значительными тепловыделениями. В мясожировом производстве температура шпарки шерстного сырья составляет 55-64ºС.

Некоторые производственные процессы сопровождаются значительным выделением органической пыли, которая может способствовать развитию различных инфекционных заболеваний. Наибольшее содержание пыли отмечается в цехах приготовления кормов зоны предубойного содержания скота; дробления, размола и просеивания мясокостной муки мясожирового производства.

В ряде помещений имеет место выделение газов, в большинстве случаев совместно с другими вредными факторами. В помещениях для предубойного содержания скота и помещениях для передержки скота перед убоем выделяются продукты жизнедеятельности животных – теплота, влага и диоксид углерода; в цехе приготовления рассола мясожирового производства выделяются пары хлора; в дымогенераторных мясоперерабатывающего производства в воздух помещения поступают теплота и дымовые газы. Основными загрязняющими веществами в ходе предубойного содержания скота являются: аммиак, гексановая кислота, диметилсульфид, закись азота, метан, метанол, метиламин, микроорганизмы и микроорганизмы–продуценты, пропиональдегид, пыль меховая (шерстяная, пуховая), сероводород, фенол, этилформиат. При опалке туш в воздух рабочей зоны и в окружающую среду выделяются оксид углерода, диоксид азота, сернистый ангидрид, аммиак, углерод черный (сажа).

Раздражителями общебиологического действия являются шум и вибрация, источниками которых служат центрифуги, пилы, подъемно-транспортные устройства, установки съёмки шкур, сепараторы [2].

Сложность и напряженность производственного процесса, необходимость применения на отдельных операциях ручного труда обуславливают достаточно высокий уровень травматизма среди работников мясоперерабатывающих предприятий. В наибольшей степени риску травмирования подвержены работники цехов убоя и первичной переработки скота. Наибольшее число потенциально опасных ситуаций в цехах убоя скота фиксируется при оглушении скота – 65 %, на втором месте – распиловка – 21 %, на третьем – подъем на подвесной путь – 5 % и нутровка – 4 %. При проведении операций оглушения происходит 4,62 % от общего количества травм [2].

К основным травмирующим факторам можно отнести:

- неосторожные действия работников вблизи вращающихся и движущихся частей приводов конвейеров;
- случайные падения полутуш;
- порезы острыми частями ножей, дисковых пил при обвалке и жиловке мяса;
- поражение электрическим током при оглушении;
- падения работников на скользком полу и др.

Наибольшее количество опасных и потенциально опасных ситуаций проявляется под влиянием психологических причин, что связано с агрессивным воздействием производственной среды на психологическое состояние работников мясоперерабатывающих предприятий. Особенно состоянию стресса и психологической напряженности подвержены работники цехов убоя и первичной переработки скота. Агрессивность среды оказывает прямое действие на проявление гематофобии (кровебоязни), в основе которой страх и отвращение, вызываемое видом крови, рудиментарный страх гибели или повреждения тела. Гематофобия вызывает расстройство и потерю внимания, сковывает активность и может приводить к психосоматическим заболеваниям. При условии, что работники цехов убоя скота находятся в зоне действия агрессивных факторов до 100 % рабочего времени, угроза

травмирования в состоянии психологического дискомфорта (стресса, страха, напряженности) многократно увеличивается [2]. Кроме того существует значительная вероятность развития психологических расстройств которые могут считаться профзаболеваниями для работников цехов убоя скота.

Для улучшения условий и повышения безопасности труда работников мясоперерабатывающих предприятий необходима разработка комплекса организационных, технических и санитарно–гигиенических мероприятий, направленных на предупреждение травматизма и профессиональных заболеваний.

Список использованной литературы

1. Безопасность производственных процессов переработки сельскохозяйственной продукции: пособие / Л.Т. Ткачева // Минск: БГАТУ. – 2010. – 272 с.
2. Охрана труда на предприятиях по переработке мясной и молочной продукции пособие / Л.Т. Ткачева, А.И. Федорчук // Минск: БГАТУ. – 2010. – 325 с.
3. Посыпаева, Ю. А. Обеспечение безопасности работников мясоперерабатывающих предприятий АПК путем разработки и внедрения комплекса профилактических мероприятий: автореферат дис. кандидата технических наук: 05.26.01 / Посыпаева Ю. А.// Санкт-Петербург–Пушкин. – 2010. – 23 с.

УДК 539.16 (476)

Букреев Е.Г.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск
Босак В.Н., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Белорусский государственный технологический университет, г. Минск

ОСОБЕННОСТИ МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОГА

При производстве продуктов питания, в т.ч. и производстве творога, проведение модернизации технологических процессов способствует не только увеличению производства продукции и улучшению ее качества, но и обеспечивает более высокий уровень охраны труда, что также сказывается на общей эффективности производства [1, 3–6].

Основной целью политики в области охраны труда является обеспечение здоровых и безопасных условий труда, снижение производственных рисков для каждого работника.

Поставленная цель достигается путем идентификации опасностей, оценки рисков и определении мер управления ими; соответствия законодательным и нормативным требованиям в области охраны труда; обучения и систематического повышения квалификации работникам по вопросам охраны труда, информирования их об условиях труда на рабочих местах, существующих рисках, компенсациях в случае нанесения вреда здоровью; постоянного совершенствования деятельности в области охраны труда; воспитания у персонала ответственного отношения к собственной безопасности и безопасности окружающих работников; создания здоровых и безопасных условий труда работников, сведения к минимуму причин производственного травматизма и профессиональной заболеваемости, аварий, инцидентов и опасных производственных факторов [2].

Технологический процесс производства творога на поточно–механизированной линии включает следующие операции: а) заквашивание и сквашивание молока в резервуарах типа Я1–ОПТ; б) готовый творожный сгусток после перемешивания электронасосом подается на тепловую обработку в кожухотрубный теплообменный аппарат с секциями нагрева, выдержки и охлаждения; в) после тепловой обработки сгусток поступает на обезвоживатель – аппарат непрерывного действия. Он выполнен в виде двух конических суживающихся к выходу барабанов, обтянутых фильтровальной тканью и снабженных механическим приспособлением для изменения угла наклона барабана с целью регулирования содержания влаги в готовом продукте; г) сгусток охлаждают на двухцилиндровом шнековом охладителе.

Наряду с неоспоримыми преимуществами поточно-механизированных линий Я9–ОПТ промышленная эксплуатация выявила определенные недостатки в процессе выработки продукта. Поэтому предлагается заменить линию Я9–ОПТ на более современные и безопасные с точки зрения охраны труда, автоматизированные котлы процесса HPSS–12.

Котел–творогоизготовитель HPSS–12 предназначен, прежде всего, для производства творога получаемого в результате кислотной или кислотно–сычужной коагуляции в сочетании механической и термической обработкой коагулированных молочных белков.

Котел–творогоизготовитель HPSS–12 позволяет выполнить следующие технологические функции:

- хранение молока в изотермических условиях, подогревание и охлаждение;
- добавление в молоко закваски, коагулирующих энзимов и т.д.;
- перемешивание;
- ферментация и коагуляция молока в заданной температуре;
- резка коагулянта;
- перемешивание коагулянта и белкового сгустка;

- обогрев белкового сгустка горячей водой;
- непосредственный обогрев горячей водой;
- предварительное или же заключительное отчерпывание сыворотки;
- опорожнение емкости котла;
- механическая мойка рабочих поверхностей емкости и оснастки в замкнутом цикле;

Котел–творогоизготовитель состоит из внутренней емкости в форме двух соединенных цилиндрических емкостей с конусным дном, с неполной, пересекающейся боковой кривизной. Емкость оснащена водяной рубашкой, а также тепловой изоляцией и установлена на четырех ножках регулируемой высоты. В нижней части двух конусного дна котла установлены пневматические спусковые клапаны, соединенные в один спусковой коллектор.

Сверху емкость закрывается конусной крышкой, на которой расположены система привода мешалки и режущих ножей, контрольное окно, подсветка, подключение наполнения и моющие головки с моющей системой.

Для отчерпывания сыворотки из емкости котла предусмотрено устройство отчерпывания сыворотки с пневматическим клапаном, расположенное на боковой стенке котла-творогоизготовителя. Система отчерпывания сыворотки соединена с моечной системой котла.

Система привода состоит из трехфазного электрического двигателя, приводящего в действие через приводной механизм два вала мешалки. Мешалка с режущими и перемешивающими элементами выполняет свои функции в зависимости от направления вращения, а бесступенчатая регулировка скорости вращения позволяет управлять скоростью механической обработки.

Котел, вместе с элементами привода, мешалки и клапанов, изготовлен полностью из кислотостойкой стали.

При замене решаются основные задачи: автоматизированы процессы заквашивания, сквашивания, разрезки сгустка; механизирован процесс отделения сыворотки без использования формующих устройств; организован процесс поточного охлаждения. При этом сохраняется традиционная структура продукта, что важно для конечного потребителя.

Замена линии Я9–ОПТ на котел-творогоизготовитель HPSS–12 позволит увеличить переработку молока-сырья в два раза, до 60 тонн в сутки. Все производство творога будет происходить в закрытых творогоизготовителях, без контакта с внешней средой. Закрытый способ изготовления творога полностью исключает ручной труд, что позволяет улучшить санитарию и микробиологию производства. Установка этой линии исключает ручную мойку оборудования. Теперь оборудование будет проходить санитарную обработку с помощью специальной станции с применением современных моющих и дезинфицирующих средств.

Модернизация оборудования позволит увеличить объемы выработки, а, следовательно, повысить продажи готовой продукции как на внутреннем рынке Республики Беларусь, так и на экспорт. Кроме того, автоматизация производства и исключение ручного труда обеспечит соблюдение требований охраны труда при производстве творога.

Список использованной литературы

1. Богданов, В.А. Отечественное оборудование для производства традиционного творога закрытым способом / В.А. Богданов // Молочная промышленность. – 2008. – №3. – С. 20–21.
2. Босак, В.Н. Безопасность жизнедеятельности человека / В.Н. Босак, З.С. Ковалевич. – Минск: Вышэйшая школа, 2016. – 335 с.
3. Гуща, Ю.М. Производство творога механизированным способом / Ю.М. Гуща // Молочная промышленность. – 2008. – №1. – С. 44–45.
4. Мелещеня, А.В. Производство творога в Республике Беларусь / А.В. Мелещеня, М.Л. Климова // Молочная промышленность. – 2008. – №8. – С. 14–15.
5. Протопопов, И.И. Автоматизация производственных процессов на молочных предприятиях / И.И. Протопопов, И.А. Вайнберг, М.Л. Шабшаевич // Молочная промышленность. – 2004. – №12. – С. 74–76.
6. Русских, В.М. Емкостное оборудование для получения творожного сгустка / В.М. Русских // Переработка молока. – 2009. – №3. – С. 20–21.

УДК 621.3:631.22

Андруш В.Г., кандидат технических наук, доцент, Филипович А.Г.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ НА МОЛОЧНО-ТОВАРНОЙ ФЕРМЕ

Многочисленные исследования в области электробезопасности, проведенные в нашей стране и за рубежом, показывают, что уровень электротравматизма на ферме является высоким, несмотря на постоянное совершенствование защитных и организационных мер. В тоже время, использование таких защитных мер, как зануление, заземление электрооборудования, выравнивание и уравнивание электрических потенциалов, зачастую не обеспечивают необходимого уровня электробезопасности, что находит свое отражение в происходящих несчастных случаях, в том числе групповых, сопровождающихся тяжелыми электротравмами и летальным исходом.

В этих условиях традиционные меры защиты не только не теряют своей актуальности, но и, напротив, требуют повышенного внимания в свете современного ужесточения требований электробезопасности. Таким

образом, осуществление мероприятий по снижению производственного электротравматизма, а также улучшение условий работы труда работников является актуальной научной задачей, которая будет способствовать росту производительности труда и сокращению потерь при производстве.

Статистика случаев групповой гибели скота показывает, что устройство выравнивания электрических потенциалов (УВЭП) не всегда обеспечивает электробезопасность на электромеханизированных животноводческих фермах.

Как известно, выравнивание электрических потенциалов достигается прокладкой в электропроводящем полу потенциаловыравнивающих конструкций различной формы – сеток, проводников, стержней и т.д. и соединением их с технологическими металлоконструкциями фермы. При исправной потенциаловыравнивающей системе опасная разность потенциалов между металлоконструкциями и полом в аварийном режиме должна отсутствовать, а, следовательно, должно отсутствовать и напряжение, которое могло бы привести к смертельному электропоражению. Выравнивание электрических потенциалов никогда не должно применяться как единственная мера защиты, а использоваться в сочетании с системой зануления.

Смертельные случаи на фермах, происшедшие за последние годы, показывают, что электропоражения, главным образом животных, имели место при исправной системе выравнивания электрических потенциалов, но неисправной системе зануления.

Обзор литературы, в которой рассматриваются традиционные электрозащитные технические способы и средства, показал, что одним заземлением обеспечить необходимый уровень электробезопасности на животноводческих фермах при поврежденной системе зануления практически нереально, так как уменьшение сопротивления заземлителя всегда связано со значительным увеличением расхода металла, большим объемом земляных работ и ощутимым ростом затрат на его сооружение.

Предполагается, что при длительных коротких замыканиях, которые в ряде случаев длятся часами, различные жидкости в порах земли или бетона пола стойл, находящихся в непосредственной близости от потенциаловыравнивающих проводников УВЭП нагреваются под воздействием стекающего с этих проводников части тока короткого замыкания, вследствие чего начинает высыхать земля или бетон вокруг УВЭП, причем сопротивление растеканию увеличивается и высохшие земля или бетон практически становятся изоляторами. Таким образом, по истечении некоторого времени с момента короткого замыкания, потенциаловыравнивающие проводники как бы покрываются изоляцией, теряя при этом свои электрозащитные функции.

Для исключения высыхания бетона, приводящего к потере устройствами выравнивания электрических потенциалов своих электрозащитных функций, необходимо при невозможности обеспечения требуемой кратности тока короткого замыкания снизить норму на сопротивление растеканию тока с заземлителя, предназначенного для повторного заземления нулевого провода.

При стекании тока с кольцевых УВЭП, применяемых для обеспечения электробезопасности животных вблизи автопоилок с электрообогревом, возможно появление опасных шаговых напряжений. Указанные напряжения можно снизить до безопасных значений применением УВЭП в форме спирали Архимеда (рисунок 1).

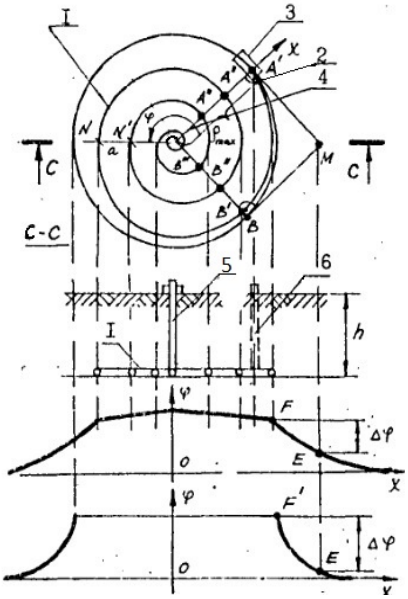


Рисунок 1 – Заземлитель в форме спирали Архимеда:
I – спираль; 2 – барабан; 3 – трактор; 4 – трос; 5, 6 – отводы

Предлагаемая конструкция УВЭП предназначена для выравнивания электрических потенциалов в зоне заземления электроустановок с большими и малыми токами замыкания на землю для обеспечения электробезопасности людей и животных от поражения напряжением прикосновения и шага за счет равномерного распределения электрических потенциалов на поверхности земли.

УВЭП в форме спирали устраняет ряд существенных недостатков известных на кольцевых УВЭП. Так, например, увеличивается площадь, на которой можно обеспечить выравнивание электрических потенциалов вокруг электроустановки при стекании токов короткого замыкания в землю; уменьшается напряжение шага на поверхности земли в пограничной зоне за пределами УВЭП; появляется возможность контроля устройства; упрощается и удешевляется способ выполнения предлагаемого УВЭП за счет сокращения земляных работ.

Отводы выполняют от начала (центра) и от конца спирали, их выводят над землей. Первый из них соединяют с корпусом электроустановки. Таким образом, становится возможным регулярно проверять целостность спирали и соответственно актуализировать гарантии по обеспечению выравнивания электрических потенциалов.

Снижение напряжения шага на поверхности земли в граничной зоне достигается и за счет формы заземлителя. С одной стороны продольное активное сопротивление и особенно индуктивное за счет формы, выполненной в виде спирали, обеспечивает уменьшение потенциала на ее периферии. С другой стороны возрастает потенциал в точках за пределами спирали за счет наведения этого потенциала несколькими ветвями спирали, по сравнению со значениями потенциала в тех же точках, наведенных кольцом.

Список использованной литературы

1. Шкрабак, В.С. Безопасность жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве / В.С. Шкрабак, А.В. Луковников, А.К. Тургиев; под ред. В.С. Шкабрака. – М.: Колос, 2005. – 512 с.
2. Пиуновский И.И. Проблема травматизма с тяжелым и смертельным исходом в агропромышленном комплексе / И.И. Пиуновский, В.И. Володкевич, А.В.Молош // Охрана труда. Сельское хозяйство. – 2012. – №1. С. 66–77.
3. ТКП 538–2014 (02150). Защита сельскохозяйственных животных от поражения электрическим током. Общие требования.
4. Андруш В.Г. Совершенствование устройства выравнивания электрических потенциалов на ферме КРС / В.Г.Андруш, Е.В.Станкевич // Материалы МНПК «Техническое и кадровое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве» 23–24 октября 2014г. – Минск. – БГАТУ, 2014. – С. 237–238.

УДК 614.841

Цап В.Н., кандидат технических наук, доцент
Могилевский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Современные животноводческие комплексы Республики Беларусь характеризуются значительными площадями, а, следовательно, и большой вместимостью, внедрением комплексной механизации и автоматизации производственных процессов.

Животноводческие комплексы кроме помещений для содержания животных имеют ряд подсобных и вспомогательных помещений для размещения складов грубых и концентрированных кормов, складов фуражного зерна, доильных залов, теплопроизводящих установок и др. Поэтому насыщенность животноводческих помещений сложным оборудованием увеличивает возможность возникновения пожаров. Кроме того, грубые корма (сено, солома, силос) в холодный период времени накапливаются в помещениях, в тамбурах, на территории зданий и сооружений [1,2].

Сено представляет собой легковоспламеняющую высушенную траву, плотностью около 70 кг/м^3, влажностью 7,3 % (об.), легко загорается от искры и пламени. Температура самовоспламенения аэрогеля 180 ^{o}C, аэровзвеси 490 ^{o}C. При нагреве сено способно к тепловому самонагреванию, температура самонагревания около 70 ^{o}C; температура тления 205 ^{o}C, нижний концентрационный предел распространения пламени 200 г/м^3; максимальное давление взрыва 440 кПа; максимальная скорость нарастания давления при взрыве 42 МПа/с; минимальная энергия зажигания 260 мДж. При действии окислителей сено склонно к химическому самовозгоранию. Кроме того, при хранении в больших массах сено склонно к микробиологическому самовозгоранию.

Солома является горючим веществом, плотностью 120 кг/м^3; влажностью 6,55 % (об.). Температура воспламенения соломы составляет 200 ^{o}C; температура самовоспламенения 310 ^{o}C; склонна к химическому самовозгоранию при действии окислителей. Силос, корм для скота, полученный заквашиванием зеленой массы растений; в сухом виде горючий. Температура воспламенения 230–240 ^{o}C, температура самовоспламенения 435 ^{o}C. Силос склонен к микробиологическому и тепловому самовозгоранию; температура самовозгорания 70–75 ^{o}C; температура тления 205 ^{o}C [3].

Для содержания животных используется также горючая подстилка (солома, древесные опилки, торф). При возникновении пожара в животноводческих помещениях огонь охватывает соломенную подстилку, корма и сгораемые конструкции. Линейная скорость распространения пламени по подстилке и крышам достигает 4,0 м/мин, время достижения в помещениях опасной для животных температуры колеблется в пределах 3–5 минут с момента возникновения пожара. Массовая скорость выгорания соломы в среднем составляет 1,6 кг/(м^2·мин). Значительное влияние на развитие пожаров в животноводческих помещениях оказывают

конвективные потоки, образующиеся в результате горения и при сильном ветре. Они поднимают в воздух значительное количество искр и головней, особенно при горении дранки и соломы.

В настоящее время при строительстве животноводческих комплексов широко используют полимерные материалы, покрытия из металлического профилированного настила с утеплением из эффективных теплоизоляционных материалов (пенополиуретана, пенополистирола, пенопласта), которые, к сожалению, являются горючими.

Характерными причинами пожаров животноводческих комплексов является:

– неисправность электрооборудования и нарушение правил их эксплуатации;
– неосторожное обращение с огнем;
– выброс пламени из топки котла в период его розжига и во время работы;
– короткие замыкания в электрической цепи;
– эксплуатация тракторов, автомобилей без искрогасителей;
– применение открытого огня (факелов, паяльных ламп);
– грозовые разряды и т.д.

Во время пожара в животноводческих комплексах на животных оказывает воздействие открытый огонь, высокая температура, токсичные продукты горения, густой дым и др. Для животных критической является температура 65–70 ^{o}C.

При горении полимерных материалов выделяются крайне токсичные вещества, опасные как для животных, так и для обслуживающего персонала. Во время пожара животные могут погибнуть вследствие снижения концентрации кислорода в помещении до 14–16 %, увеличение концентрации углекислого газа до 10 % и особенно оксида углерода до 0,4–0,5 %.

В весенне–осеннее время дороги, подъезды и проезды к животноводческим комплексам в ряде случаев находятся в плохом состоянии, а некоторые из них вдали от базовых пожарных частей. Всё это может способствовать созданию условий для быстрого развития пожара.

Основными видами противопожарной защиты животноводческих комплексов является:

– применение строительных конструкций из негорючих или трудногорючих материалов;
– наличие в зданиях эвакуационных путей и выходов и применение технических устройств, обеспечивающих быструю эвакуацию животных;
– членение животноводческих зданий и сооружений на секции и отсеки в зависимости от площади, назначения, количества и вида содержащихся животных;
– разработка мер пожарной безопасности при устройстве и эксплуатации теплогенерирующих установок и технологического оборудования;
– использование несгораемой подстилки;
– внедрение противодымной защиты зданий и сооружений;
– обеспечение установками и средствами пожаротушения.

Значительные трудности создаются с обеспечением эвакуации животных при содержании их в клетках и станках (телята, поросята, молодняк крупного рогатого скота и свиньи). Ограниченное количество обслуживающего персонала при значительном числе клеток и станков не позволяет своевременно эвакуировать животных, т.к. в процессе эвакуации молодняка требуется открыть большое количество дверок. Поэтому на многих фермах предусматривается централизованное дистанционное открытие дверей клеток и подъемно–опускное ограждение групповых клеток.

Для быстрой эвакуации животных используют все выходы – основные и запасные, не охваченные огнём, в первую очередь выходы, через которые животных выгоняют в обычных условиях. Необходимо иметь в виду, что при открывании ворот и дверей увеличивается тяга в помещение и усиливается горение, а это может повлиять на эвакуацию животных. Поэтому необходимо открывать те проемы, которые необходимы для эвакуации животных и введение пожарных стволов для подавления горения. Кроме того, необходимо учитывать, что при появлении дыма, и особенно огня, животные быстро поддаются панике.

Гибель скота во время пожаров обычно происходит как в результате нарушения правил устройства и содержания наружных выходов, так и вследствие растерянности и незнания работниками животноводческих ферм правил эвакуации скота и пользования первичными средствами пожаротушения.

Противопожарные разрывы между зданиями не должны использоваться под склады грубых кормов, каких–либо материалов и оборудования, для стоянки автотранспорта, тракторов, комбайнов и другой сельскохозяйственной техники. Территорию животноводческих комплексов необходимо содержать в чистоте и систематически очищать от сгораемых отходов.

Таким образом, успешное предупреждение пожаров возможно только в том случае, когда все работники животноводства и работники, производящие строительные, монтажные и ремонтные работы в животноводческих зданиях, будут твердо знать основные правила пожарной безопасности. Эти знания приобретаются путем изучения пожарно-технического минимума в системе агрозоотехнической учебы колхозников, а также во время инструктажей работниками пожарной охраны, руководящим составом колхозов, совхозов и ДПД всех людей, работающих на животноводческих комплексах.

Список использованной литературы
1. Клубань, В.С. Пожарная безопасность предприятий промышленности и агропромышленного комплекса / В.С. Клубань, А.П. Петров, В.С. Рябиков. – М.: Стройиздат, 1987. – 477 с.
2. Кимстач, И.Ф. Пожарная тактика / И.Ф. Кимстач, П.П. Девлишев, Н.М.Евтюшкин. – М.: Стройиздат, 1984. – 590 с.
3. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: справ. изд.: в 2 книгах / А.Н. Баратов, А.Я. Корольченко, Г.Н. Кравчук и др. – М.: Химия, 1990. – 880 с.

УДК 658.345:635.8

Рыло Т. В., Малашенко В.А., Филипович А.Г.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА ПРИ ПРОМЫШЛЕННОМ ВЫРАЩИВАНИИ ШАМПИНЬОНОВ

Выращивание грибов шампиньонов возможно исключительно с использованием специального субстрата, который называется шампиньонным компостом. Сделать его самостоятельно практически невозможно. Поэтому необходимо приобрести компост и покровную почву у специализированных производителей компоста.

Коммерческие производители используют компост, прошедший три фазы:

– Фаза I – компостированная смесь соломы, куриного или конского навоза, извести и воды;
– Фаза II – компостированная смесь фазы I, усеянная грибными спорами;
– Фаза III – компостированная смесь фазы II, в которой происходит развитие гриба в течение 14–21 дней.

Технология выращивания шампиньонов включает 5 этапов:

1. Подготовка помещения. Начало цикла включает в себя заполнение помещения привитым компостом. Основная часть компоста перемещается с помощью системы мобильных бункеров и транспортеров от грузовика к специализированной разливочной машине, которая образует непрерывный слой компоста, покрытый тонкой оболочкой.

2. Рост. Компост поливают со шланга в начале вегетационного периода, чтобы поднять уровень влажности внутри помещения. Чтобы дать возможность грибным спорам развивать гифы, которые пронизывают компост, чтобы сформировать мицелий, увеличивают температуру помещения и снижают скорость воздухообмена. Уровень углекислого газа, который вырабатывается в помещении, имеет огромное значение для развития культуры. Уровни регулярно контролируются с помощью автоматических датчиков или ручных счетчиков.

3. Сбор урожая. Все грибы собирают вручную на различных стадиях развития. Первый урожай обычно собирают после 16–17 дней в растущей фазе и в течение 5–6 дней. Второй и третий урожаи собирают в более поздние сроки.

4. Упаковка. Корзинки с грибами при регистрации взвешивают, запечатывают и маркируют. Упаковка происходит в отдельной комнате. Продукт может храниться в холодильнике.

5. Очистка помещения. После окончательного сбора урожая помещение заполняют паром, который выдерживают обычно ночью в течение 12 часов. В этот период температура помещения поднимается примерно до 70 °С, которая является достаточно высокой, чтобы уничтожить грибы и любые мезофильные бактерии в компосте.

Компост удаляют путем обратного процесса заполнения и вытягивания компоста из помещения с помощью нейлоновой сетки. Пастеризованный компост, еще теплый и влажный, падают в брикетах на базу мобильным наклонным конвейером. Отработанный компост увозится местными фермерами для использования в качестве удобрения почвы.

Рабочие на фермах по промышленному выращиванию грибов могут быть подтверждены воздействию биоазоролей, содержащих в себе бактерии и грибки, образовавшиеся в результате производства компоста. Все они могут вызвать заболевания дыхательных путей.

Теплолюбивые бактерии, такие как актиномицеты и некоторые грибы являются основополагающими в процессе компостирования и их споры могут присутствовать в большом количестве в готовом грибном компосте. Поэтому они могут обильно содержаться в воздухе, когда компост нарушается. Аспергиллюсные грибы и Триходермы могут покрывать поверхность корпуса в помещениях и их споры могут переноситься по воздуху во время сбора.

Пастеризация компоста после сбора уменьшает количество жизнеспособных микроорганизмов, находящихся в компосте. Однако работники по–прежнему могут быть подтверждены нетронутыми, но нежизнеспособными спорами, которые сохраняют возможность вызова аллергической реакции.

Дыхательные заболевания в грибной отрасли могут быть разделены на два различных синдрома, вызванных воздействием различных этиологических агентов:

– аллергический альвеолит (или гиперчувствительный пневмонит). Это связано с воздействием преимущественно актиномицетов в субстрате.

– астматические заболевания легких. Они вызваны вдыханием самих спор грибов или заражением грибками, такими как аспергиллюсных.

Споры обыкновенных шампиньонов способны вызывать аллергические реакции, но есть несколько зарегистрированных случаев, когда они не предоставляют значительного риска для органов дыхания. Тем не менее, экзотические виды грибов чаще задокументированы как вызывающие дыхательные аллергии и, если они были выращены в том же помещении, что и обыкновенные шампиньоны, то должны выступать отдельным предметом для оценки риска.

Основная часть компоста содержит огромное количество влаги, однако некоторые частицы пыли попадают в воздух, когда вещество передается от грузовика в помещение. Во время очистки территории помещения, повышенная температура может стать причиной пересыхания компоста, тем самым создается возможность образования пыли.

Углекислый газ не является токсичным газом, но в высоких концентрациях действует как простой удушающий газ.

Последствия воздействия биоаэрозолей могут быть очень серьезными, но риск для здоровья зависит от каждого работника и выполняемой им работы, которая в свою очередь будет определять продолжительность, частоту и уровни воздействия вредных веществ.

Подготовка помещений для выращивания:

При получении доставленного сыпучего компоста в целях уменьшения воздействия загрязнения воздуха необходимо:

1. Расположить грузовик и конвейеры в отдаленных от наветренных сторон местах и от любых выбросов пыли и биоаэрозолей.
2. Минимизировать свободное падение компоста при транспортировке.
3. Использовать транспортные средства с проветриваемыми кабинами с фильтрованными воздухазаборниками. Поддержание системы вентиляции каждого транспортного средства необходимо осуществлять в соответствии с инструкциями изготовителя.

Во время сбора необходимо использовать средства индивидуальной защиты (СИЗ) органов дыхания.

Все СИЗ должны быть изготовлены на основании стандарта и должны быть промаркированы. Одноразовые маски, которые не обеспечивают защиту от вредного воздействия пыли и биоаэрозолей, нельзя использовать при работе.

Все работники при использовании СИЗ, должны быть надлежащим образом проинструктированы и обучены в их правильном использовании. Важное значение имеет правильный выбор респиратора для каждого работника. Маловероятно, что один конкретный тип или размер респиратора будет подходить всем.

Рабочие на грибных фермах могут подвергаться воздействию микроорганизмов, которые являются дыхательными сенсибилизаторами. Поэтому важно, проводить медицинское наблюдение, чтобы можно было выявить ухудшение состояния здоровья на ранних стадиях. Работодатели несут юридическую ответственность и обязаны осуществлять наблюдение за состоянием здоровья работников. Работники, которые являются аллергиками, больше всех подвержены риску реагировать на воздействия компоста или грибных спор. Астматики и курильщики также подвергаются повышенному риску.

На практике в связи с относительно небольшим количеством зарегистрированных случаев заболеваний среди работников грибной отрасли должны применяться разумные меры предосторожности. Поэтому производители обязаны оценивать риски для здоровья своих работников, которые определены основными системами законодательства, трудовыми соглашениями и программами.

Список использованной литературы

1. Controlling exposure to dust and bioaerosols on farms growing common commercial mushrooms (Agaricus bisporus) [Electronic resource]. – Mode of access: http://www.hse.gov.uk/coshh/essentials/pdf/mushroom–factsheet–hdc.pdf.
2. Выращивание шампиньонов в подвале и в промышленных масштабах http://www.grib–info.ru/spravochnik–gribnika/vyrashivanie–shampinonov.html (дата доступа 13.02.2017).

УДК 658.346.52

Основина Л. Г., кандидат технических наук, доцент, Новицкая Е. Я.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск
Мальцевич И. В.
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

ВОЗДЕЙСТВИЕ ИСТОЧНИКОВ МЕХАНИЧЕСКОГО ТРАВМИРОВАНИЯ НА ЧЕЛОВЕКА

Проблемой обеспечения безопасности человека является снижение негативного воздействия технических систем на человека и окружающую среду. Для ее решения необходимо: провести идентификацию и анализ опасных и вредных факторов; разработать систему защитных мероприятий, при наибольшем эффекте защиты и оптимальных затратах на их реализацию.

Идентификация опасностей технических систем предполагает: выявление конкретных источников опасности; определение номенклатуры опасных и вредных факторов, характерных для технической системы; определение уровня опасных и вредных факторов (массы выбросов и сбросов вредных веществ от технической системы и отходов производства, а также интенсивности потоков энергии различных видов, излучаемых технической системой).

При разработке различных технологических процессов в сельском хозяйстве, как и других отраслях, к каждому элементу, вовлеченному в процесс производства, предъявляются определенные, специфические требования. К машине – технические и агротехнические, механизатору –профессиональные. В растениеводстве предъявляются требования к посевному и посадочным материалам, агрохимикатам, производственной среде, организаторам производства и т.д. И все без исключения элементы должны соответствовать требованиям безопасности.

Что касается средств производства, то разработчики технологических процессов убеждены в том, что безопасность системы автоматически обеспечивается организационной структурой на этапах разработки, испытаний и эксплуатации сельскохозяйственной техники.

Отличительной особенностью сельскохозяйственного производства является то, что оно выполняется в условиях постоянно меняющихся параметров производственной среды, что для большинства промышленных производств считается серьезным технологическим нарушением. В то же время возможности адаптации средств производства к колебаниям параметров производственной среды: физическому состоянию почвы, семян, минеральных удобрений, растительной массы – весьма ограничены. Возникающее рассогласование между отдельными элементами процесса, и резко возрастающее при этом число технических и технологических отказов, вынужден компенсировать дополнительными тратами механизатор, что неизбежно приводит к повышенному уровню травмирования и росту профессиональной заболеваемости среди трактористов и комбайнеров.

Этому способствует и тот факт, что средства безопасности, устанавливаемые на сельскохозяйственной технике, встраиваются в технологические узлы и не учитывают взаимного влияния элементов системы друг на друга и, как следствие этого, на практике имеет место непредсказуемое изменение безопасности системы в целом. Недоучет этого фактора приводит к тому, что технические решения не приносят желаемого результата.

Источниками механического травмирования могут быть: движущиеся механизмы и машины; незащищенные подвижные элементы производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки; разрушающиеся конструкции; острые кромки, заусеницы и шероховатости на поверхности заготовок, изделий, инструментов и оборудования; подъемно-транспортное оборудование, а также падение предметов с высоты. К перечисленным выше источникам можно добавить коррозию металлов, являющуюся причиной ослабления прочности конструкции и способствующей внезапному ее разрушению; неправильную эксплуатацию сосудов, работающих под давлением, при разрушении которых выделяются значительные количества энергии; падение на скользких поверхностях; действие нагрузок при подъеме тяжестей.

Основные виды травмоопасных факторов могут быть представлены в следующих местах:

– в точке выполнения технологических операций или видов работ (резание, формование, штамповка, строгание, фрезерование, прессование, шлифование);

– на приводах и устройствах, передающих механическую энергию (маховики, шкивы, муфты, кулачки, шпиндели, цепи, кривошипы, шестеренки);

– на прочих движущихся частях, таких как возвратно-поступательные механизмы, механизмы подачи, ленточные и цепные конвейеры.

Виды травмоопасных факторов при выполнении технологических операций зависят от типа действий механизмов и инструмента, назначения технологического оборудования (резание, пробивка, вырубка, гибка, строгание).

Режущее действие создает опасность, так как в точке выполнения операции, могут быть повреждены пальцы, голова и руки, а отскочившая стружка может попасть в глаза и лицо. Типичными примерами машин, представляющих опасность с точки зрения режущего действия, являются ленточные и круглые пилы, расточные и сверлильные станки, токарные и фрезерные станки.

Ударное действие происходит тогда, когда сила прилагается к салазкам (плунжеру) с целью вырубки заготовки, выбивки или штамповки металла или других материалов. Опасность от такого типа действий возникает в точке операции, где материал вставляется, удерживается, а затем вынимается вручную. Типичными машинами, использующими ударное действие, являются прессы с механическим приводом .

Срезывающее действие предполагает приложение силы к салазкам или ножу, чтобы срезать или сколоть кромку металла или другого материала. Опасность возникает в точке операции, где материал вставляется, удерживается, а затем вынимается. Типичными примерами машин и механизмов, используемых для подобных операций, могут служить механические, гидравлические или пневматические ножницы.

Сгибающее действие возникает тогда, когда сила прилагается на салазки с целью профилирования, вытягивания и штамповки металла и других материалов. Опасность возникает в точке операции, где материал вставляется, удерживается и затем вынимается. Оборудование, использующее сгибающее действие, включает прессы с механическим приводом и станки для сгибания труб.

Значительную травмоопасность представляют движущиеся заготовки, части машины и оборудования. Существует три основных типа движения: вращательное, возвратно-поступательное и продольное. В зависимости от типа движения вид и величина травмоопасных факторов могут быть различными.

Существующая система разработки, испытаний и эксплуатации сельскохозяйственной техники и технологий для механизированного производства и послеуборочной обработки продукции растениеводства не в полной мере отвечает современным требованиям охраны труда. Уровень риска травмирования трактористов–машинистов (механизаторов) сельскохозяйственного производства зависит от типа обслуживаемых средств механизации.

Высокие показатели травмирования механизаторов отражают специфику их профессиональной деятельности, протекающей в условиях постоянно меняющихся параметров производственной среды. Серийные инженерно–технические устройства, такие, как защитные кабины, система блокировки пуска двигателя, ограждения механических приводов рабочих органов, устройства доступа механизатора на рабочее место, узлы крепления шаровых опор механизма гидроподъема платформы тракторных прицепов и другие, призванные предотвратить 60 % производственного травматизма механизаторов с летальным исходом, имеют низкую эксплуатационную надежность и не выполняют своих защитных функций. Их проектирование ведется без учета человеческого фактора возможности отключения или демонтажа пользователями при частых технических отказах или технологических сбоях.

Испытания новой сельскохозяйственной техники на МИС ограничиваются в некоторых случаях методом осмотра средств защиты от травматизма.

Разработанные методики и стендовое оборудование для проведения количественной оценки их безопасности позволяют еще до постановки техники на серийное производство выявлять и устранять конструктивные недостатки, которые в последующем становятся одними из основных причин травматизма механизаторов.

Список использованной литературы

1. Процессы производственные. Общие требования безопасности: ГОСТ 12.3.002–75 ССБТ. – Введ. 01.07.76. – М.: Государственный комитет по стандартам, 1976.– 12 с.
2. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам: ГОСТ 12.2.061–81 ССБТ. – Введ. 01.07.82. – М.: Государственный комитет по стандартам, 1981. – 4 с.
3. Основин, В.Н. Безопасность работы технических систем / В. Н. Основин, Л.Г. Основина, О. В. Сокол. – 192 с.

УДК 658.345:657.6

Основина Л. Г., кандидат технических наук, доцент, Юнцевич А.Ф.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск
Мальцевич И. В.,
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

ОРГАНИЗАЦИЯ ВНУТРЕННЕГО ТЕХНИЧЕСКОГО АУДИТА И АУДИТА ОХРАНЫ ТРУДА

Существующая практика показывает, что степень воздействия на людей негативных факторов производственной деятельности в первую очередь зависит не только от существующих технологий, но и от качества систем управления охраны труда. Эта система считается функционирующей эффективно в случае, если она непрерывно совершенствуется. Поэтому аудит в организации направлен на то, чтобы получить объективную информацию для последующего анализа и корректировки системы управления охраной труда.

Следует проводить различие между производственным контролем и контролем по охране труда, надзором в области охраны труда и аудитом. систем управления. Аудит направлен на оценку качества и эффективности функционирования системы управления охраной труда, а не на поиск конкретных нарушений. Нарушение не должно рассматриваться лишь как отклонение от требований различного рода нормативных документов об охране труда. Любое нарушение – это повод к поиску несоответствия либо в структуре системы управления охраны труда, либо в процессе реализации намеченных целей. К осуществлению аудита. необходимо привлекать независимых специалистов, которые не несут персональной ответственности за проверяемые участки. Служба аудита может быть включена в состав организации либо нанята для проведения конкретной проверки. Объектами аудита могут быть: риски; требования законодательных актов и иные требования;цели и задачи в области охраны труда; планы мероприятий (программы); ответственность за соблюдение требований охраны труда; обучение и осведомленность персонала в области охраны труда; связь и информация между структурными подразделениями и должностными лицами по вопросам охраны труда; документация и управление документацией; управление операциями (проектирование, технологический процесс, производственное оборудование, эксплуатация и др.); готовность к действиям в условиях аварийных ситуаций; мониторинг условий и охраны труда, измерение параметров условий труда; несоответствия и профилактические действия; зарегистрированные данные; анализ со стороны руководства; степень соответствия

конкретных административных, рабочих процедур и рабочих участков, операций (производственных процессов) нормативной документации.

При проведении аудита используются следующие возможные методы оценки: анализ записей, обратная связь, наблюдение, тестирование, анализ деятельности после аудита.

Внутренний аудит планируется для обеспечения полного анализа по направлениям деятельности, влияющим наподдержание необходимой долгосрочной надежности и оптимальной экономическойэффективности работы оборудования. Объекты внутреннего аудита определяются на основе анализа оперативной и отчетной информации.

Основными направлениями внутреннего аудита являются состояние:

- оборудования, зданий, сооружений;
- организации эксплуатациии технического обслуживания оборудования;
- охраны труда на рабочих местах;
- работы с персоналом;
- безопасности опасных производственных объектов;
- пожарной безопасности оборудования, зданий, сооружений;
- безопасности дорожного движения.

Кроме того, для проведения внутреннего аудита необходимо установление «узких мест» и аварийных очагов в работе энергоустановок и причин возникновения технологических нарушений в работе оборудования, пожаров, несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

Внутренний плановый аудит необходимо проводить на основании перспективных многолетних и годовых графиков, которые утверждаются непосредственно руководителем.

При подготовке и проведении внутреннего аудита плановые обследования должны проводиться по специально разрабатываемым программам, утвержденным техническим руководителем соответствующего уровня и разрабатываемым в соответствии с требованиями. Разработанная программа должна включать задачи (краткий список задач аудита) и мероприятия (список запланированных работ по каждой задаче).

При подготовке рабочей программы необходимо учитывать мероприятия приведенные на рисунке 1:

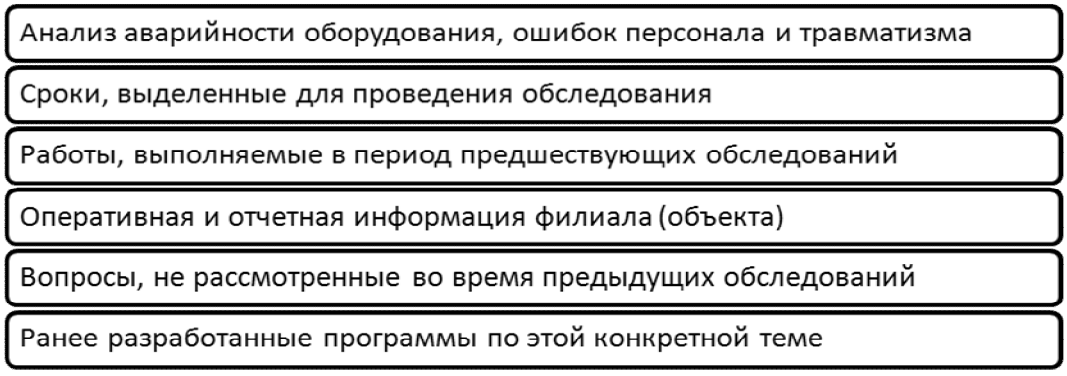


Рисунок 1 – Меропрятия по подготовке рабочей программы аудита

Не позднее, чем за один месяц до назначенной даты, программа обследования предоставляется руководителю обследуемого филиала (объекта) с целью инициирования проведения предварительного аудита. Оценивают и анализируют состояние производства, соблюдение действующих НТД, эффективность функционирования системы внутреннего контроля, достаточность используемых технических средств, своевременность и полноту выполнения плановых и предписанных мероприятий, уровень профессиональной подготовки специалистов и рабочих.

Результаты проведения технического аудита оформляются в виде акта-предписания, состоящего из следующих разделов: вступительный, невыполненные мероприятия по результатам обследований, предписываемые мероприятия, направленные на устранение выявленных нарушений, выводы и рекомендации.

Технический аудит, являющийся комплексом мероприятий по диагностике производственной и инновационной деятельности на предприятии позволяет получить целостное представление о потенциале и текущем состоянии предприятия и предоставляет большие возможности для формирования собственной стратегии получения дохода от возможного проведения инновационной деятельности.

Список использованной литературы

1. СУОТ 18001–2005, OHSAS 18001: 1999. Разработка. Внедрение. Консалтинг. Аудит / авт.–сост.: А.В.Семич, В.П. Семич. – Минск: Центр охраны труда и пром. безопасности, 2007. – 113с.
2. Мониторинг в области охраны труда: общие положения / Режим доступа: http: //www.helper.by/monitoring–v–oblasti–oxrani–truda–obshie–polojeniya.html. – Дата доступа: 27.12.2015.

Секция 4
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И МЕТОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ.

УДК 662.733:636.08.51

Наумова Г.В., доктор технических наук, профессор,
Жмакова Н.А., кандидат технических наук, Овчинникова Т.Ф., кандидат технических наук,
Макарова Н.Л., кандидат технических наук, Соколова Т.В., кандидат технических наук, доцент,
Институт природопользования НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь
Кожич Д.Т., кандидат химических наук,доцент
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ ГУМИНОВОЙ ПРИРОДЫ НА НИТРАТОНАКОПЛЕНИЕ В РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

При современном уровне химизации сельскохозяйственного производства все более актуальной становится проблема качества растениеводческой продукции. Так, внесение в почву повышенных доз азотных удобрений, рассчитанных на максимальную урожайность культур, в определенных условиях может сопровождаться чрезмерным накоплением в картофеле, кормовых и овощных культурах нитратов, снижающих их биологическую ценность [1]. Возникает опасность отравления человека и сельскохозяйственных животных непосредственно самими нитратами, а также продуктами их превращений в пищеварительном тракте: нитритами и канцерогенными ниторозосоединениями [2, 3].

Одним из факторов регулирования азотного обмена у растений, по мнению исследователей, являются биологически активные вещества, обладающие цитокининовой активностью [4]. В настоящее время известны экзогенные и эндогенные вещества цитокининовой природы, ускоряющие включение нитратов в метаболизм путем повышения активности нитратредуктазы [5].

В Институте природопользования НАН Беларуси разработаны регуляторы роста растений гуминовой природы Гидрогумат и Оксигумат, которые получают по сравнительно простой технологии путем окислительно-гидролитической переработки торфа, обеспечивающей переход гуминовых веществ в подвижное состояние, в результате чего они растворяются в воде в любых соотношениях. В настоящее время в республике организовано их опытно-промышленное производство в Минской, Гомельской и Брестской областях.

Наряду с высокими ростстимулирующими свойствами эти препараты проявляют выраженную цитокининовую активность [6]. Многолетними исследованиями, проведенными совместно со специализированными институтами аграрного профиля и хозяйствами Беларуси, установлена возможность их использования в качестве ингибиторов нитратонакопления в растениеводческой продукции.

Производственная проверка гуминовых препаратов на тепличных комбинатах показала высокую эффективность их применения на культурах огурца, томата, салата и др. Результаты их пятилетних испытаний на огурце позволили установить, что наибольшая эффективность достигается при применении таких приемов: замочка семян с экспозицией 24 часа, двукратное опрыскивание рассады, двукратный полив под корень растений 0,01 %–ным раствором гумата и в случае поражения огурца грибными болезнями еще двух-, трехкратное опрыскивание растений 0,1 %–ным раствором этого же препарата. При использовании такой системы обработки растений огурца прибавка урожая составляла в среднем 25 %, пораженность растений снижалась на 52 % на фоне контроля. При этом происходило более интенсивное накопление хлорофилла в листьях растений и повышалось содержание витамина С [7] и снижалось нитратонакопление.

В таблице 1 приведены данные по содержанию нитратов в огурце, отобранном в различные сроки сбора урожая (февраль–апрель) на Минском овощном комбинате. Как видно из полученных данных, гуматы положительно влияют на уровень нитратонакопления, снижая его в разные сроки сбора продукции в случае применения Гидрогумата на 7–43 %, а при использовании Оксигумата – на 11–34 %. Среднее снижение нитратов в огурце за февраль–апрель под влиянием гуматов составляло 28–34 %.

Аналогичные закономерности наблюдались и при обработке гуминовыми препаратами салатных культур, таблица 2. Во всех исследуемых концентрациях они снижали содержание нитратного азота в салатах, но наиболее значительное снижение (до 1299 мг/кг) наблюдалось при использовании Гидрогумата в концентрации 0,005 %.

Многолетние испытания Гидрогумата и Оксигумата на картофеле показали, что их применение не только уменьшают нитратонакопление в клубнях, но и способствуют улучшению других качественных показателей, таблица 3.

Таблица 1 – Влияние гуминовых препаратов на нитратонакопление в плодах огурца защищенного грунта (Минская овощная фабрика)

Вариант опыта	25.02	03.03	23.03	17.04	27.04
	Нитратный азот, мг/кг сырой массы				
Гидрогумат	250	366	326	152	461
Оксигумат	237	420	410	201	461
Контроль	268	580	419	267	697

Таблица 2 – Влияние различных доз гуминовых препаратов на уровень нитратного азота в салате

Вариант опыта	Концентрация препарата, %	Нитратный азот, мг/кг сырой массы
Гидрогумат	0,005	1299
	0,01	1391
	0,05	1711
Оксигумат	0,005	1315
	0,01	1380
	0,05	1630
Контроль	–	2154

Таблица 3 – Влияние гуминовых препаратов на качественные показатели картофеля

Вариант опыта	Сухое вещество, %	Крахмал, %	Витамин С, мг%	Нитратный азот, мг/кг сухого вещества
Сорт Сантэ				
Гидрогумат	23,3	17,6	20,0	64,8
Оксигумат	23,4	16,7	21,6	68,7
Контроль	21,8	16,1	16,1	83,5
Сорт Орбита				
Гидрогумат	24,3	17,1	21,6	102,3
Оксигумат	23,9	17,4	24,0	107,6
Контроль	22,8	16,6	19,0	116,5

Применение гуминовых препаратов на культуре картофеля, включающее предпосадочную обработку клубней, а также двукратное опрыскивание растений по полным всходам и в период бутонизации, увеличивает содержание сухого вещества в клубнях на 5–7 %, крахмала – на 3–9 %, витамина С – на 14–34 %. Содержание нитратного азота в клубнях картофеля сорта Санте под действием Гидрогумата снизилось на 22,4 %, Оксигумата – на 17,7 %, а сорта Орбита – на 12,2 и 7,6 % соответственно.

Существенное антинитратное действие гуминовых препаратов отмечено и на корнеплодах. С целью снижения нитратонакопления вегетирующие растения моркови, сахарной и столовой и кормовой свеклы и черной редьки опрыскивали 0,05 % растворами препаратов в стадии 3-го листа и за месяц до уборки. Результаты испытаний приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Влияние гуминовых препаратов на ингибирование нитратонакопления в корнеплодах

Культура	Контроль NO_3 мг/кг	Гидрогумат		Оксигумат	
		NO_3 мг/кг	снижение содержания NO_3, %	NO_3 мг/кг	снижение содержания NO_3, %
Кормовая свекла	2821	2194	22	1414	50
Столовая свекла	1738	1220	30	1135	35
Сахарная свекла	2322	836	64	883	62
Морковь	215	177	18	156	27
Редька черная	1361	1233	9	1198	12

Как видно из приведенных данных, обработка вегетирующих растений корнеплодов Гидрогуматом позволяет снизить уровень нитратов при применении на кормовой свекле в 1,3 раза, столовой – в 1,4; сахарной свекле в 2,7; на моркови – в 1,2 раза и черной редьке – 1,1 раза. Еще более эффективно снижает нитратонакопление в корнеплодах Оксигумат. Его применение снижает нитраты в кормовой свекле в 2 раза; в столовой – в 1,5; в сахарной свекле – в 2,6; моркови – в 1,4; черной редьке – в 1,1 раза.

Таким образом, биологически активные гуминовые препараты оказывают существенное влияние на азотный обмен растений, о чем свидетельствует значительное снижение уровня содержания нитратов в конечной продукции. То есть препараты Гидрогумат и Оксигумат могут использоваться в растениеводстве не только как регуляторы роста растений, но и в качестве эффективных ингибиторов нитратонакопления.

Список использованной литературы
1. Аутко А.А., Гануш Г.И., Долбик Н.Н. Приоритеты современного овощеводства. – Минск.: Технопринт, 2003. – 156 с.
2. Церлинг В.В. Нитраты в растениях и биологическое качество урожая // Агрохимия, 1979, № 1, – С. 147–156.
3. Воробьева Н.М., Коган И.З. О токсичности нитратов в овощных культурах / Окружающая среда и здоровье населения. – Таллинн: Наука, 1984, – С. 78–81.
4. Кулаева О.Н. Цитокинины, их структура и функции. – М.: Наука, 1973. – 227–228.
5. Павлов А.Н. Активность нитратредуктазы и цитокининов в растениях ячменя при различной обеспеченности азотом // Сельскохозяйственная биология, 1987, № 2, – С. 43–45.
6. Хрипович А.А., Макарова Н.Л., Кляуззе И.В. Проявление цитокининовой активности регуляторами роста из торфа и сапропеля Сб. ГГАУ «Сельское х-во, проблемы и перспективы», т. 1, ч. 1, 2003, – С 329–331.
7. Томсон А.Э., Наумова Г.В. Торф и продукты его переработки. – Мн: Беларуская навука, 2009.– 328 с.

УДК 678.746.4:664.87

Гницевич В.А., доктор технических наук, профессор; Дейниченко Л.Г.
Киевский национальный торгово-экономический университет, г. Киев, Украина

СОДЕРЖАНИЕ ПОЛИФЕНОЛОВ В ЯГОДНЫХ ПЮРЕ И МОЛОЧНО-БЕЛКОВЫХ КОНЦЕНТРАТАХ

Сегодня одной из наиболее весомых причин развития онкологических, сердечно–сосудистых и многих других заболеваний является повышение концентрации в организме человека свободных радикалов. Радикалы способны окислять необходимые для метаболизма вещества, изменять свойства клеточных мембран, разрывать связи в молекулах ДНК, повреждать генетический аппарат клеток, сужать стенки сосудов и оказывать негативное воздействие на иммунную систему человека.

Минимизировать негативное влияние свободных радикалов можно с помощью употребления пищевых продуктов и добавок, содержащих биоантиоксиданты – вещества, способные выступать ингибиторами реакций свободнорадикального окисления. Кроме того, за счет ярко выраженных бактерицидных, иммуномодулирующих, бактерио- и фунгистатических свойств, продукты, содержащие биоантиоксиданты, характеризуются увеличенным сроком годности и способностью долгое время сохранять свежесть.

Одним из наиболее распространенных классов природных антиоксидантов являются полифенолы. Они регулируют проницаемость капилляров, укрепляют стенки кровеносных сосудов, являются синергистами витамина С, а также обладают способностью определять цветовые и вкусовые характеристики продуктов. По своей антиоксидантной активности эти вещества в десятки раз превосходят каротиноиды и витамины С и Е. Содержатся полифенолы в вине, чае, кофе, овощах, фруктах и ягодах, а также продуктах их переработки – соках и пюре.

В данной работе представлены результаты исследований содержания полифенолов в пюре клюквы и калины, а также в молочно–белковых концентратах (МБК), полученных с использованием этих пюре в качестве коагулянтов. Подобраны режимы термокислотного осаждения белков, способствующие максимальному сохранению природных биологически активных веществ пюре калины и клюквы. Использованные методы определения полифенолов основаны на измерении оптической плотности водоспиртовых вытяжек исследуемого материала. Измерения проводились с помощью концентрационного фотоэлектроколориметра КФК–2. Для расчета содержания полифенолов использовались калибровочные графики, аналитические и вычислительные методы. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание полифенолов в исследуемых продуктах, мг

Полифенолы	Пюре клюквы	Пюре калины	МБК с пюре клюквы	МБКК с пюре калины
Антоцианы	320,99	281,90	23,87	15,05
Лейкоантоцианы	1374,09	1611,38	58,00	38,91
Флавонолы	210,47	420,50	26,83	51,21
Катехины	1055,75	976,18	68,00	53,21

Полученные в результате термокислотного осаждения белков МБК характеризуются достаточно высоким содержанием полифенолов, что позитивно влияет на их биологическую и органолептические характеристики. Так МБК с пюре клюквы характеризуется наличием розового оттенка, характерного для сырья, содержащего антоцианы, тогда как МБК из пюре калины имеет желтый оттенок, формируемый флавонолами.

Список использованной литературы
1. Бельтюкова С.В. Биологически активные полифенолы и методы их определения / С.В. Бельтюкова, А.А. Бычкова // Харчова наука і технологія. – 2013. – № 3 (24). – С. 18–25.
2. Иванкин А.Н. Об экологической безопасности пищевых продуктов /А.Н. Иванкин, А.Д. Неклюдов, А.В. Бертрудина// Экологические системы и приборы. – 2001. – №8. – С. 39–44.

3. Іванов С.В., Сімахіна Г.О., Науменко. Н.В. Технологія оздоровчих харчових продуктів: підручник. – К.: НУХТ, 2015.– 402 с.
4. D'Archivio M. Polyphenols, dietary sources and bioavailability/M. D'Archivio, C. Filesi, R. Di Benedetto, R. Gargiulo, C. Giovannini, R. Masella // Ann Ist Super Sanità. – 2007. – Vol. 43.– № 4. – P. 348–361.
5. Сивній І. Використання пюре з журавлини під час приготування оздоблювальних напівфабрикатів з подовженим терміном зберігання / І. Сивній, Н. Олексієнко, В. Оболкіна // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2012. – № 10 (95). – С. 6–8.

УДК 664.664

Евлаш В.В., доктор технических наук, профессор,
Отрошко Н.А., кандидат химических наук, доцент, Горбань В.Г., кандидат технических наук, доцент
Харьковский государственный университет питания и торговли, г. Харьков, Украина

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ПОВЫШЕНОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНЦЕНТРАТА СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА

На Украине подсолнечник – одна из основных сельскохозяйственных культур (порядка 25% от мирового объема выращивания [1]). Переработке подлежит все растение подсолнечника, однако основным продуктом переработки подсолнечника является подсолнечное масло. После отжима масла, содержание которого в разных видах масличного подсолнечника колеблется от 40 до 50% [2], остается жмых, который в настоящее время используется в основном как сырье для комбикорма и производства удобрений.

Химический состав подсолнечного жмыха близок к арахисовому (таблица 1), который являются ценным сырьем в кондитерском и хлебобулочном производстве. Также концентрат подсолнечных семян содержит комплекс витаминов В, витамин Е и обладает высокими функционально–технологическими свойствами (ЖУС и ВУС). Несмотря на это подсолнечный жмых в пищевой промышленности практически не используется.

Таблица 1 – Химический состав (%) некоторых жмыхов масличных культур [3]

Виды жмыхов	Сырой протеин	Жир	Клетчатка	Безазотистые экстрактивные вещества (крахмал, пектин, сахара)
Подсолнечный	41	7	8,5	26
Арахисовый	35	4	4	43

Особенностью семян подсолнечника и сырья из них является высокое содержание фенольных соединений (от 2 до 5% для жмыха), 70% из которых - хлорогеновая кислота (до 3% по массе) [4]. Концентрат семян подсолнечника после отжима масла - это светло-серая масса с приятным характерным запахом и вкусом, но использование ее в технологиях продуктов питания в нейтральных и щелочных средах приводит к окрашиванию конечного продукта в цвета от кремового до темно-зеленого и темно-коричневого цвета, что значительно уменьшает привлекательность изделия для потребителя. Изменение цвета обусловлено окислением хлорогеновой кислоты и ее последующей реакции с белками. Окисление протекает либо под действием фермента полифенолоксидазы либо без участия ферментов под действием кислорода в щелочной среде.

Работа по решению проблемы образования зеленых комплексов в продукции с концентратом семян подсолнечника ведется в нескольких направлениях. Первый путь – это удаление хлорогеновой кислоты с помощью различных водно-органических растворителей и с использованием мембранных технологий. Однако до сих пор оптимальный способ не был найден, поскольку все предложенные методики либо экономически невыгодны, либо недостаточно эффективны, либо приводят к снижению пищевой и биологической ценности получаемого продукта [4, 5]. Кроме того, хлорогеновая кислота является антиоксидантом, поэтому полное ее извлечение не всегда желательно.

Вторым путем решения проблемы получения не темнеющих концентратов является введение в сырье различных окислителей для удаления или разрушения фенольных соединений. Основной проблемой этого направления есть то, что достаточно сильные окислители неизбежно приводят к окислению серосодержащих аминокислот, что значительно сокращает пищевую ценность белка [6].

Также было предложено применение восстановителей, таких как аскорбиновая кислота либо соединения серы, которые предотвращают образование зеленых комплексов. Но в этом случае, изменение цвета не предотвращается совсем, а только отсрочивается [4].

Частично решить проблему позеленения концентрата семян подсолнечника можно действием высокой температуры. Температура действует в двух направлениях: прежде всего инактивирует фермент полифенолоксидазу, для этого достаточно прогреть семена или концентрат семян подсолнечника 10 минут при 100–150°С [4]. Кроме того, достаточно долгое прогревание уменьшает количество самой хлорогеновой кислоты. Однако, при нагревании происходит частичная коагуляция белков подсолнечника, что снижает пищевую ценность концентрата семян подсолнечника.

Таким образом, несмотря на многочисленные исследования в данном направлении, удовлетворительное решение проблемы образования зеленых и коричневых комплексов при использовании концентрата семян

подсолнечника в технологиях пищевой продукции не найдено. Кроме того, концентрат имеет неудовлетворительные органолептические показатели, а именно привкус сырых семечек

На кафедре химии, микробиологии и гигиены питания Харьковского государственного университета питания и торговли были проведены предварительные исследования по снижению количества хлорогеновой кислоты в концентрате семян подсолнечника и формированию необходимых органолептических показателей с целью применения его в технологиях кондитерских изделий.

На первом этапе была проведена прожарка концентрата семян подсолнечника в течение 1 часа при 110°С, что позволило снизить содержание хлорогеновой кислоты с 0,58% до 0,50% и получить приемлемые органолептические показатели. Прожарка при 160°С в течении одного часа снижает количество хлорагеновой кислоты до 0,15%, но при этом концентрат семян подсолнечника становится пересушенным и приобретает неприятный привкус. Данные приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели концентрата семян подсолнечника

Наименование показателей	Характеристика показателей	
	Не жареный	После прожарки
Внешний вид	Мелкая сухая масса средней дисперсности без посторонних примесей и твёрдых комочков. Допускается до 10% наличия комочков, которые легко рассыпаются при легком нажатии.	
Консистенция	Рассыпчатая, однородная	
Цвет	Светло-серый. Допустимо наличие оттенков.	Светло–коричневый с сероватым оттенком
Запах	Легкий привкус сырых семечек, характерный для данного вида масличного сырья, без плесневого, затхлого, прогорклого и других посторонних запахов.	Характерный для данного вида масличного сырья с легким запахом жареного ореха.
Вкус	Приятный, характерный для данного вида масличного сырья, пресный, нейтральный. Без плесневого, затхлого, прогорклого и других посторонних привкусов.	Приятный, сладковатый. Без плесневого, затхлого, прогорклого и других посторонних привкусов.
Содержание минеральных примесей	При разжевывании не должен ощущаться хруст минеральных примесей.	

Как видно из таблицы 2 после поджаривания концентрат семян подсолнечника приобрел необходимые органолептические свойства, что дает возможность использовать его в технологиях кондитерских изделий.

Список использованной литературы

1. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых наций – Режим доступа : \WWW/ URL: http://www.fao.org/faostat/en/#search/sunflower — 17.02.2017 г. — Загл. с экрана.
2. Никитчин Д.И. Подсолнечник – К.: Урожай 1993. – 192 с.
3. Большая советская энциклопедия – М.: Советская энциклопедия 1972. – с 229.
4. Wildermuth S.R., Young E.E., Were L.M. Chlorogenic Acid Oxidation and Its Reaction with Sunflower Proteins to Form Green–Colored Complexes – Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety – 2016 – Vol.15. – p. 829–843.
5. Степуро М.В., Щербаков В.Г., Лобанов В.Г. Влияние различных факторов на извлечение хлорогеновой и кофейной кислот из семян подсолнечника – Изв. ВУЗов. Пищевая технология – 2006. – №1. – с. 49–51.
6. Лобанов В.Г., Стрыгина М.В. Фенольный комплекс семян подсолнечника – Изв. ВУЗов. Пищевая технология – 2004. - №1. - с. 41–43.

УДК 544.77.051

Евлаш В.В., доктор технических наук, профессор,
Кузнецова Т.О., кандидат химических наук, доцент, Фощан А.Л., кандидат технических наук, профессор
Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина
Калугин О.Н., доктор химических наук, профессор
Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, Украина

МОЛЕКУЛЯРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ГЕЛЕОБРАЗОВАНИЯ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ КОЛЛАГЕНА И АГАРОЗЫ

На сегодняшний день в научной литературе отсутствуют завершенные теории и концепции, которые позволяют однозначно прогнозировать технологические и потребительские свойства сахаристых и мучных кондитерских изделий на основе знания молекулярной структуры и природы структурообразователей, которые используются для их изготовления.

Процесс гелеобразования лежит в основе многих пищевых технологий с использованием водных растворов органических биополимеров (пектинов, крахмала, желатина и др.). В основе этого процесса лежит

образование пространственной сетки связей между молекулами биополимеров, чаще всего водородных связей. Переход в гелеобразное состояние характеризуется качественным изменением реологических (вязкоэластичних свойств).

Одним из наиболее распространенных структурообразователей в пищевых технологиях является агар. В соответствии с общепринятой концепцией [1,2], механизм формирования гидрогелей на основе агара может быть представлен двумя стадиями: 1) формирование двойных спиралей из индивидуальных цепей агарозы, 2) ассоциация двойных цепей с образованием соосных ассоциатов (агрегатов) с последующим образованием трехмерных структур (рисунок 1).

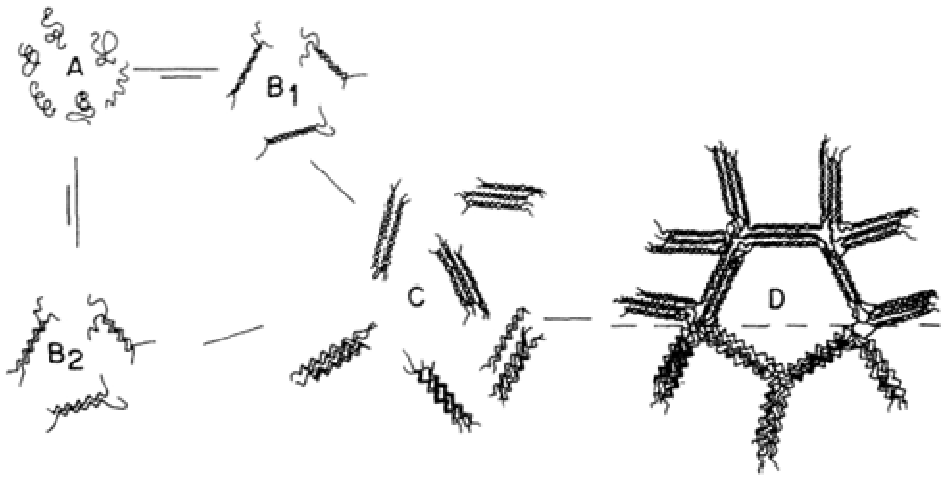


Рисунок 1 – Схема процесса образования геля в растворах агарози:
А – неупорядоченные макромолекулы в состоянии "клубок"; В – переход "клубок–спираль" согласно модели Риса (Bl) [1] и Аткинса (B2) [2], соответственно; С – агрегаты двойных спиралей; D – структурированный гель

Относительная дороговизна агара обуславливает необходимость поиска структурообразователей, которые позволят хотя бы частично заменить его в пищевых изделиях, в которых традиционно используется исключительно агар. Одним из таких структурообразователей может служить желатин (коллаген). В водных растворах, в зависимости от температуры и концентрации, желатин может существовать в виде а) линейных α–цепочек, которые образованы повторением триад аминокислот, б) тройных спиралей (молекул тропоколлагена), в) соосных ассоциатов молекул тропоколлагена, которые могут образовывать трехмерные структуры [3].

Большое разнообразие видов желатина в зависимости от исходного сырья и технологии производства – широко известный факт для специалистов в области пищевых технологий [4]. Вариативность аминокислотного состава желатина хорошо характеризует тот факт, что желатин может содержать все аминокислоты кроме триптофана, метионина, цистеина и тирозина [5]. Подобное разнообразие состава приводит к тому, что реологические свойства желатина могут изменяться в широком диапазоне. Для того, чтобы оценить влияние состава желатина на способность к гелеобразованию необходимо исследовать эту проблему на атомно–молекулярном уровне.

Невзирая на значительный успех в последние годы в изучении структуры желатина (коллагена) в твердом (кристаллическом) состоянии, отдельные этапы механизма гелеобразования при участии коллагена остаются неизученными на атомно-молекулярном уровне. Кроме того, несомненный интерес представляет изучение межмолекулярной ассоциации при участии спиральных структур коллагена и агарозы вместе. Таким образом, с молекулярной точки зрения актуальным является изучение двух важнейших аспектов для растворов на их основе: во-первых, детальное количественное описание водородных связей, которые образуются в процессе гелеобразования, с использованием современных методов квантовой химии; во-вторых, построение моделей надмолекулярной структуры в соответствующих системах и прогнозирование их реологических и вязкоэластичных свойств с использованием метода молекулярно-динамического (МД) моделирования.

Целью данного исследования было установление особенностей межмолекулярной ассоциации (агрегации) в водных растворах агарозы (AG) и коллагена (Col), а также роли водородных связей на атомно–молекулярном уровне с использованием методов молекулярного моделирования. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

1) подбор и валидация моделей силовых полей молекул AG и Col для МД моделирования;

2) разработка методики МД моделирования ассоциативных равновесий в водных растворах AG и Col;

3) проведения МД моделирования и анализ структурных и энергетических характеристик Н–связей между молекулами Col, а также молекулами AG и Col в исследуемых системах;

4) квантово–химический анализ выявленных водородных связей.

Анализ динамики межмолекулярной ассоциации (агрегации) двух молекул коллагена показал, что важнейшим промежуточным этапом гелеобразования при участии коллагена и агарози есть образование соосных ассоциатов (агрегатов) спиральных молекул.

Анализ динамической структуры молекул тропоколлагена, которые состоят из трех α–цепочек коллагена (обозначенных как A–B–C) соответственно, в водном растворе показал особенную роль сетки водородных связей между аминокислотными остатками α–цепочек (рисунок 2).

Следует отметить, что стабильность молекул тропоколлагена (тройных спиралей коллагена) в водной среде обеспечивается главным образом водородными связями между - NH группами глицина одной из α–цепочек коллагена и атомами кислорода пролина другой α–цепочки. Проведенный анализ вдоль фазовой траектории в течение 15 нс показал, что в среднем на расстоянии приблизительно 9 нм в молекуле тропоколлагена реализуется от 15 до 20 сильных водородных связей. В то же время, межмолекулярная ассоциация молекул тропоколлагена осуществляется в основном за счет водородных связей между гидроксипролиновыми остатками аминокислот, которые принадлежат разным молекулам тропоколлагена. Аналогичный результат получен по результатам анализа ассоциатов тропоколлагеновых молекул с молекулами агарозы.

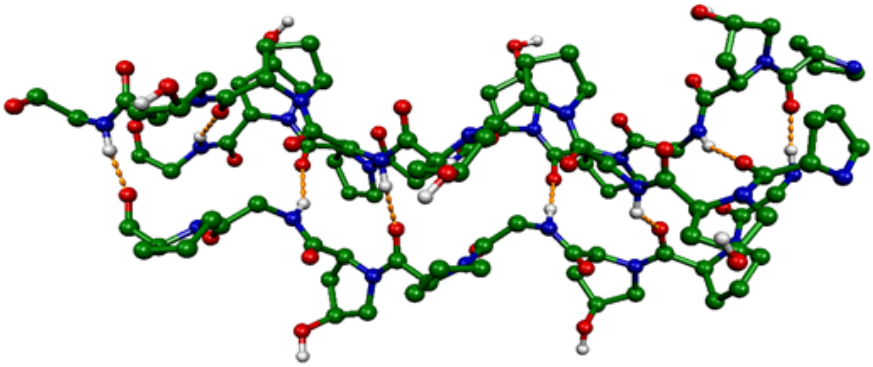


Рисунок 2 – Участок молекулы тропоколлагена A–B–C. Внутримолекулярные водородные связи показаны оранжевым пунктиром

Таким образом, на основе проведенных исследований было установлено, что внутриспиральная стойкость молекул тропоколлагена в водной среде обусловлена преимущественно образованием межцепочечных водородных связей глицин-пролин; межмолекулярная ассоциация молекул тропоколлагена между собой, а также молекулы тропоколлагена и двойной спирали агарозы обеспечивается главным образом водородными связями при участии коллагена гидроксипролина. Полученные результаты досказали, что агар с желатином образуют прочную систему, что может быть использовано в технологиях кондитерских изделий, а именно позволит уменьшить количество агара за счет добавления желатина к пищевой системе. Для гелеобразования рекомендовано использовать желатин, обогащенный гидроксипролином.

Список использованной литературы

1. Rees D.A., Welsh E.J. (1977), Secondary and tertiary structure of polysaccharides in solution and gels, Angew. Chem. Int. Ed. Engl., 15, pp. 214–224.
2. Atkins E.D.T., Foord S.A. (1989), New X–ray diffraction result from agarose: extended single helix structure and implications for gelation mechanism, Biopolymers, 28, pp. 1345–1365.
3. Fiber, E. G., Franks, F., Phillips, M. C. & Suggest, A., Gel formation from solutions of ingle chain gelatin. Biopolymers, 14(10), (1975) 1995–2005
4. Phillips G.O., Williams P.A. (2009), Handbook of Hydrocolloids, 2nd edition, Woodhead Publishing, Cambridge.
5. Raja Mohd Hafidz R. N., Yaakob C. M., Amin I., Noorfaizan A. (2011), Chemical and functional properties of bovine and porcine skin gelatin, International Food Research Journal, 18, pp. 813–817.

УДК: 664.9: 66.03

Евлаш В.В., доктор технических наук, профессор,
Потапов В.А., доктор технических наук, профессор
Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ТЕХНИКА ПЕРЕРАБОТКИ ПИЩЕВОЙ КРОВИ В ДИЕТИЧЕСКУЮ ДОБАВКУ

Развитие человеческой цивилизации в 21 веке вступило в новую фазу, что вызывает необходимость инновационных подходов при решении проблем стоящих перед человечеством. В 2015 г. на Саммите по устойчивому развитию ООН утвердила 17 глобальных целей на предстоящие 15 лет, среди которых здоровье,

ответственное потребление и защита планеты. В рамках этой концепции в данной статье представлен пример решения проблемы переработки пищевой крови в многофункциональную диетическую добавку.

Одной из мировых проблем здоровья является недостаток железа в рационах питания, что приводит к снижению уровня гемоглобина в крови и развитию железодефицитных состояний, которыми страдает 1/3 населения мира, особенно женщины и дети [1]. В тоже время известно, что пищевая кровь имеет значительный потенциал по гемовому железу и полноценному белку, т.е. химический состав и технологические свойства позволяют широко рекомендовать ее использование для продовольственных целей, в том числе в продуктах для детского и диетического питания. Железосодержащая часть молекулы белка – гем, одинакова у животных и человека, что определяет их физиолого-биохимическую совместимость. Гемовое железо наиболее доступное для человеческого организма, так как всасывается клетками слизистой оболочки кишечника полностью на 90% и на этот процесс практически не влияют другие компоненты пищи.

К сожалению, переработка крови для пищевых и лечебных целей в настоящее время носит ограниченный характер, что обусловлено в существенной степени отсутствием рациональных технологий переработки этого ценного вторичного сырья и необходимого технического оснащения на мясокомбинатах. По статистическим данным количество пищевой крови в Украине (на 2013 год) составляет 120 тыс. тонн. В Украине функционируют 22 завода по утилизации отходов мясопереработки, тогда как в Польше 72. В тоже время большинство убойных цехов, особенно малых, не используют кровь убойных животных, сбрасывая ее в канализацию, тем самым загрязняя окружающую среду. Поэтому рациональное использование этого биологически ценного сырья в рамках концепции устойчивого развития может решить несколько проблем: это ресурсосбережение, улучшение рациона питания за счет дополнительного источника микроэлементов и улучшение экологической ситуации вокруг убойных цехов.

Решить проблему переработки пищевой достаточно сложно, поскольку существует ряд взаимосвязанных задач – это санитарно-гигиенический забор крови, логистика по ее доставке, хранение и, конечно, энергоэффективная тепло-массообменная обработка. Проблемы термической обработки пищевой крови возникают при температурах от 80 до 100°С, что приводит к существенному уменьшению содержания двухвалентного гемового железа. При нагревании оно окисляется и переходит в трехвалентное. Кроме этого в крови содержатся азотистые экстрактивные вещества, такие как креатинин, креатин и другие придающие специфический вкус и аромат конечным продуктам. Потому необходима разработка оригинальных технологий получения диетических добавок из пищевой крови, включающие специальные методы ее обработки, которые смогут нивелировать эти недостатки.

Коллективом сотрудников Харьковского государственного университета питания и торговли разработана инновационная технология диетических добавок, содержащих двухвалентное гемовое железо. Для стабилизации гемового железа в двухвалентном состоянии при переработке пищевой крови нами был применен метод сорбции белка гемоглобина на кислый полисахарид – Na-карбоксиметилцеллюлозу [2].

Разработанная технология получения диетической добавки на основе пищевой крови включает следующие операции: составление рецептурной смеси, при которой пищевая кровь смешивается с необходимыми ингредиентами, концентрирование смеси, сушка, измельчение. Такая последовательность процесса получения продукта обусловлена тем, что исходная рецептурная смесь представляет собой высоковлажную суспензию, в которой в процессе тепло–массообменных процессов необходимо сохранить гемовый комплекс пищевой крови и получить конечный продукт в виде сухого порошка высокой дисперсности.

Для осуществления тепло-массообменного процесса в одном аппарате нами предложено использовать конвективно–кондуктивную вакуумную сушилку с мешалкой скребкового типа. Преимущество данного аппарата заключается в возможности совмещать тепло-массообменные операции концентрирования, сушки и предварительного измельчения. Аппарат может работать как вакуумно-выпарной аппарат, вакуумная сушилка или конвективно–кондуктивная сушилка при нормальном давлении. Кроме, того в этом аппарате минимизируются энергозатраты и выбросы в окружающую среду.

Результаты испытаний аппарата показали, что применение конвективно-кондуктивной сушки на втором этапе тепло–массообменной обработки диетической добавки позволяет практически в два раза сократить продолжительность обезвоживания по сравнению с конвективной и вакуумной сушкой. На рисунке 1 приведена кинетика сушки для трех режимов: вакуумная сушка, конвективная сушка, конвективно–кондуктивная сушка.

Разработанная диетическая добавка может применяться для создания широкого спектра лечебно–профилактических продуктов питания и продуктов специального назначения, белково–минеральных добавок к кормам для животных и рыб [3]. «НУТРИО–ГЕМ» содержит полноценный белок (85г на 100г продукта) и гемовое двухвалентное органическое железо Fe^{2+} (1г на 1 кг продукта), которое находится в той же форме, в которой оно входит в состав белков миоглобина и гемоглобина крови человека.

Определен аминокислотный состав новой добавки, рассчитан аминокислотный скор. Данные представлены в таблице 1. Как видно из таблицы 1, аминокислотный состав диетической добавки представлен всеми незаменимыми аминокислотами, в количествах наиболее приближенных к идеальному белку (за исключением незаменимой аминокислоты изолейцин). Анализируя соотношение незаменимых аминокислот: триптофан: метионин + цистеин: лизин, которое в условно «идеальном» белке должно равняться 1,0 : 3,5 : 5,5 , можно отметить, что в добавке «Нутрио–Гем» оно составляет 1,0 : 2,7 : 5,0 , следовательно достаточно близко к «идеальному» белку.

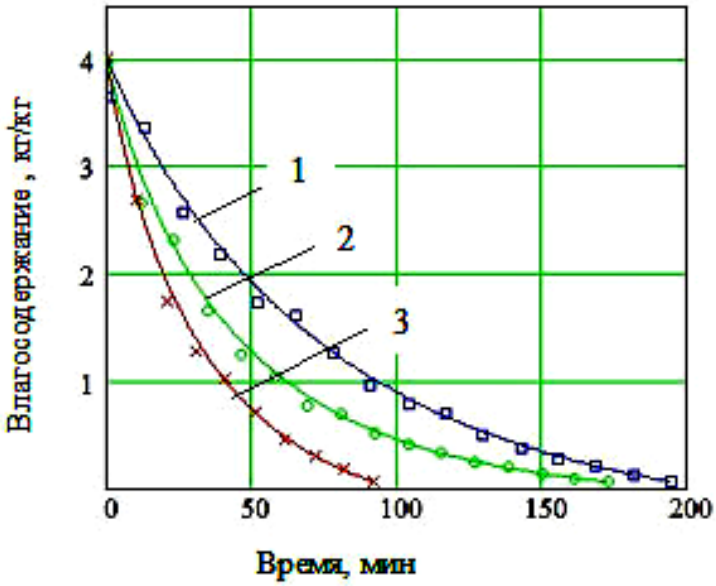


Рисунок 1 – Кинетика второго этапа тепло–массообменной обработки диетической добавки.
1 – конвективная сушка (температура сушильного агента 85 °С); 2 – вакуумная сушка (вакуум –0,03 МПа, температура промежуточного теплоносителя 85 °С); 3 – конвективно-кондуктивная сушка (температура промежуточного теплоносителя 85 °С; температура сушильного агента 85 °С)

Таблица 1 – Аминокислотный состав диетической добавки «НУТРИО–ГЕМ»

Наименование аминокислоты	Содержание на 100 г продукта
Триптофан	1,2
Лизин	6,1
Валин	4,91
Лейцин	8,75
Ізолейцин	0,51
Фенилаланин	5,24
Метионин	1,41
Трионин	3,95
Гистидин	4,29
Аргинин	3,23
Аспаргиновая кислота	4,18
Серин	4,41
Глутаминовая кислота	9,16
Пролин	3,58
Глицин	3,49
Аланин	6,3
Цистеин	1,85
Тирозин	2,46

Таким образом, разработанная технология и техника переработки пищевой крови в диетическую добавку является примером комплексного решения проблемы улучшения здоровья человека на основе рационального использования вторичного мясного сырья и экологичности пищевых и перерабатывающих производств.

Список использованной литературы

1. Коденцова В.М, Вржесинская О.А. Использование пищевых продуктов, обогащенных железом и витаминами для коррекции железодефицитных состояний // Вопросы питания. – 2002.– №4. – С.39–43.
2. Євлаш В.В. Технологія харчових добавок із крові забійних тварин. Показники якості й безпеки / В.В. Євлаш // Тваринництво 21 сторіччя: новітні технології, досягнення та перспективи : Наук.-техніч. бюл. № 94 / Ін–т тваринництва УААН. – Харків, – 2006. – № 94. – С. 139–144.
3. «Гемо-проект» [Електронный ресурс]. – Режим доступа: http://hemo–proekt.com.ua/produkcziya.html.

УДК 631.8.022: 635.65

Сачыўка Т.У., кандыдат сельскагаспадарчых навук, дацэнт
Беларуская дзяржаўная сельскагаспадарчая акадэмія, г. Горкі
Босак В.М. , доктар сельскагаспадарчых навук, прафесар
Беларускі дзяржаўны тэхналагічны ўніверсітэт, г. Мінск

АСАБЛІВАСЦІ БІЯХІМІЧНАГА СКЛАДУ НОВЫХ САРТОЎ ФАСОЛІ АГАРОДНІННАЙ

Біяхімічны склад і ўтрыманне асноўных элементаў жыўлення ў таварнай і другаснай прадукцыі з'яўляюцца важкімі паказчыкамі якасці сельскагаспадарчых культур. Акрамя таго, другасная прадукцыя, напрыклад, бацвінне ці салома, можа быць выкарыстана ў севазвароце ў якасці дадатковай крыніцы арганічных угнаенняў. Утрыманне элементаў жыўлення прымяняюць таксама для вызначэння агульнага і ўдзельнага (нарматыўнага) вынасу элементаў, паказчыкі якіх выкарыстоўваюцца для разліку балансу элементаў жыўлення і дозаў угнаенняў на вытворчасці [2, 4–6].

Фасоль агароднінная (*Phaseolus vulgaris* L.) належыць да асноўных струкавых агародніннных культур. Для ежы выкарыстоўваюцца струкі фасолі агароднінай і зярняты для прыгатавання разнастайных страў. Струкі і насенне фасолі агароднінай утрымліваюць да 30 амінакіслотаў, у тым ліку незаменныя амінакіслоты, пратэін, вугляводы, арганічныя тлустыя кіслоты, флаваніды, кумарыны і г.д. Фасоль агароднінная адрозніваецца таксама вялікім утрыманнем мінеральных рэчываў (кальцый, фосфар, магній, калій, натрый), мікраэлементаў (медзь, цынк, жалеза, ёд і др.) і вітамінаў (С, Е, B_2, B_6, РР, правітамін А) [1, 7].

Пашырэнне плошчы вырошчвання струкавых агародніннных культур, у прыватнасці фасолі агароднінай, мае важнае значэнне для нашай краіны: харчовае (забяспячэнне жыхароў высокаякаснымі прадуктамі харчавання), эканамічнае (забяспячэнне імпартазамяшчэння), агратэхнічнае (увядзенне ў агародніннныя севазвароты струкавых культур, што павялічыць эфектыўнасць вырошчвання ўсіх агародніннных культур) і аграхімічнае (абагачэнне глебы сімбіятычна фіксаваным азотам, выкарыстанне ў якасці ўгнаення бацвіння і саломы фасолі агароднінай).

Даследаванні па вызначэнню біяхімічнага складу і ўтрымання асноўных элементаў жыўлення праводзілі з новымі сартамі фасолі агароднінай Дубровенская і Чыжовенка, якія былі створаны ў Беларускай дзяржаўнай сельскагаспадарчай акадэміі ў 2015–2016 гг. і ўключаны ў Дзяржаўны рэестр сартоў Рэспублікі Беларусь для прысядзібнага вырошчвання [3]. У якасці кантролю быў выкарыстаны сорт фасолі агароднінай беларускай селекцыі Ірышка.

Утрыманне сырога пратэіну ў струках фасолі агароднінай сорту Дубровенская у нашых даследаваннях у сярэднім склала 16,94%, сорту Чыжовенка – 16,50%, сорту Ірышка – 16,69%, у зярнятах – адпаведна 22,38, 22,00 і 22,38% (табліца 1).

Утрыманне сырой клятчаткі у струках даследаваных сартоў фасолі агароднінай склала 11,84–13,56%, у зярнятах – 4,22–5,01%; сырога попелу – 5,24–5,46% (струкі) і 3,85–4,08% (зярняты).

У сярэднім за гады даследаванняў утрыманне асноўных элементаў жыўлення ў струках фасолі агароднінай розных сартоў склала 2,64–2,71% (N), 1,05–1,08% (P_2O_5), 2,65–2,72% (K_2O), 0,33–0,38% (CaO), 0,37–0,39% (MgO), 6,34–7,71 мг/кг (Cu), 25,35–30,65 мг/кг (Zn); у зярнятах – 3,52–3,58% (N), 1,15–1,17% (P_2O_5), 1,84–1,93% (K_2O), 0,24–0,27% (CaO), 0,24–0,26% (MgO), 6,49–7,89 мг/кг (Cu), 27,59–31,96 мг/кг (Zn).

Утрыманне азоту ў бацвінні фасолі агароднінай вагалася ў межах 1,59–1,71%, фосфару – 0,87–0,95% (P_2O_5), калію – 4,07–4,19% (K_2O), кальцыю – 0,62–0,68% (CaO), магнію – 0,53–0,59%; у саломе – адпаведна 0,65–0,81% (N), 0,41–0,56% (P_2O_5), 3,94–4,09% (K_2O), 0,81–0,84% (CaO), 0,70–0,74% (MgO).

Табліца 1 – Біяхімічны склад і утрыманне асноўных элементаў у розных сартах фасолі агароднінай (сярэднія значэнні)

Паказчыкі	Дубровенская		Чыжовенка		Ірышка (кантроль)	
	струкі	насенне	струкі	насенне	струкі	насенне
Сыры пратэін, %	16,94	22,38	16,50	22,00	16,69	22,38
Сырая клятчатка, %	12,44	4,71	11,84	4,22	13,56	5,01
Сыры попел, %	5,46	4,02	5,28	3,85	5,24	4,08
N, %	2,71	3,58	2,64	3,52	2,67	3,58
P_2O_5, %	1,09	1,17	1,05	1,15	1,08	1,16
K_2O, %	2,72	1,93	2,67	1,85	2,65	1,84
CaO, %	0,33	0,25	0,35	0,24	0,38	0,27
MgO, %	0,37	0,24	0,38	0,26	0,39	0,24
Cu, мг/кг	7,71	7,89	6,34	6,49	7,64	7,78
Zn, мг/кг	30,65	31,96	25,35	27,59	27,16	30,24

Такім чынам, новыя сарты фасолі аграродніннай Дубровенская і Чыжовенка характарызуюцца высокімі асноўнымі паказчыкамі біяхімічнага і хімічнага складу і не саступаюць па іх утрыманню стандартнаму сорту фасолі аграродніннай Ірышка.

Спіс выкарыстанай літаратуры

1. Босак, В.М. Аптымізацыя аграхімічных прыёмаў вырошчвання фасолі агароднінай / В.М. Босак, У.У. Скарына, В.М. Мінюк // Весці НАН Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2015. – № 1. – С. 65–68.
2. Босак, В.Н. Особенности биологической азотфиксации в земледелии Республики Беларусь / В.Н. Босак // Научные труды Академии управления при Президенте Республики Беларусь. – 2014. – Вып. 16. – С. 71–80.
3. Государственный реестр сортов Республики Беларусь / Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений. – Минск, 2016. – 287 с.
4. Методика определения потребности в минеральных удобрениях под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур на уровне района и области / В.И. Бельский [и др.]. – Минск: Институт экономики НАН Беларуси, 2006. – 44 с.
5. Применение удобрений при возделывании овощных культур: рекомендации / В.В. Скорина [и др.]. – Минск: БГТУ, 2012. – 16 с.
6. Справочник агрохимика / В.В. Лапа [и др.]; Институт почвоведения и агрохимии. – Минск: Белорусская наука, 2007. – 390 с.
7. Фасоль спаржевая в Беларуси / А.И. Чайковский [и др.]. – Минск: Типография ВЮА, 2009. – 168 с.

УДК 543.422.3

Коваленко Н.А., кандидат химических наук, доцент,
Супиченко Г.Н., кандидат химических наук,
Босак В.Н., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Горбачева Н.В., Наврось А.Н.
Белорусский государственный технологический университет, г. Минск
Сачивко Т.В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, г. Горки

АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА *HYSSOPUS OFFICINALIS* L

В связи с возрастающими потребностями в натуральном лекарственном сырье возникает необходимость расширения ассортимента ценных хозяйственно-полезных культур, к которым можно отнести растения рода *Hyssopus*. Род иссоп относится к семейству *Lamiacea* и объединяет около 15 видов. Все виды являются эфирномасличными растениями и применяются в фармацевтической, пищевой и парфюмерной промышленности. Наиболее распространенным и изученным является иссоп лекарственный, включенный в фармакопею Франции, Португалии, Румынии, Швеции и Германии. Анализ литературных данных показывает, что имеющиеся публикации касаются компонентного состава и биологической активности эфирного масла иссопа лекарственного различного географического происхождения. Сведения о биологической активности спиртовых извлечений иссопа лекарственного, культивируемого в Республике Беларусь, в литературе практически отсутствуют. В этой связи представляло интерес изучить антиоксидантную активность экстрактов иссопа лекарственного отечественного происхождения. Одним из доступных способов установления антиоксидантной активности препаратов на основе растительного сырья является спектрофотометрическое определение суммы фенольных соединений с использованием 18–молибдодифосфорного гетерополикомплекса (18–МФК) структуры Доусона [1, 2].

Объектами исследования были спиртовые извлечения из травы иссопа лекарственного трех ботанических форм, различающихся окраской венчика цветка. Для получения спиртовых экстрактов навеску измельченного растительного сырья (~1 г) помещали в круглодонную колбу с обратным холодильником, добавляли 30 мл 70%–ного этанола и содержимое нагревали на кипящей водяной бане в течение 30 мин. После отфильтровывания нерастворимого остатка полученный экстракт помещали в мерную колбу вместимостью 100,0 мл, охлаждали и доводили объем до метки 70%–ным этанолом. Сумму фенольных соединений определяли методом калибровочного графика в пересчете на рутин. Аликвоту анализируемого раствора помещали в мерную колбу вместимостью 25,0 мл, вносили 1,25 мл 10^{-3} моль/л 18–МФК, 5,0 мл фосфатного буферного раствора с pH 7,7 и доводили объем до метки дистиллированной водой. Оптическую плотность измеряли через 15 минут при 820 нм на спектрофотометре ПЭ–5400 УФ.

В таблице 1 приведены результаты спектрофотометрического определения суммы фенольных соединений (в перерасчете на рутин) в спиртовых экстрактах иссопа лекарственного с белыми (образец 1), розовыми (образец 2) и синими (образец 3) венчиками цветков.

Таблица 1 – Суммарное содержание полифенолов в спиртовых экстрактах (средние значения)

Образец	1	2	3
Содержание, г рутина/100 г сырья	6,2	9,4	10,2

Как показали результаты исследований, окраска венчика различных сортообразцов иссопа лекарственного оказала влияние на содержание полифенолов в спиртовых экстрактах. Наибольшее содержание полифенолов отмечено в растениях иссопа лекарственного с синими венчиками цветков (сорт Лазурит) – 10,2 г рутина/100 г сырья.

У белоцветкового иссопа лекарственного (сорт Завея) содержание полифенолов составило 6,2 г, у розовоцветкового (сорт Розоцветковый) – 9,4 г рутина/100 г сырья.

Список использованной литературы

1. Денисенко, Т.А. Спектрофотометрическое определение суммы фенольных соединений в растительных объектах с использованием хлорида алюминия, 18-молибдодифосфата и реактива Фолина-Чокальтеу / Т.А. Денисенко, А.Б. Вишникин, Л.П. Цыганок //Аналитика и контроль. – 2015 – Т. 19, № 4. – С. 373–380.
2. Брауэр, Г. Руководство по неорганическому синтезу / Г. Брауэр. – Москва: Мир, 1986. – Т. 6. – С. 1904.

УДК 664.123.4:621.374

Олишевский В.В., кандидат технических наук, доцент,
Украинец А.И., доктор технических наук, профессор, Пушанко Н.Н, кандидат технических наук, доцент,
Бабко Е.Н., кандидат технических наук, доцент, Маринин А.И., кандидат технических наук, доцент,
Никитюк Т.В.
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина
Лопатько К.Г., доктор технических наук, профессор, Лапшин С.А.
Национальный университет биоресурсов и природопользования, г. Киев, Украина

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАНОЧАСТИЦ АЛЮМИНИЯ ПРИ ЭКСТРАГИРОВАНИИ САХАРОЗЫ ИЗ СВЕКЛЫ

В условиях свеклосахарного производства в переработку обычно поступает свекла различного качества и с различным количеством несахарозных веществ в её составе. Классический способ экстрагирования сахарозы из сахарной свеклы в современных промышленных условиях не обеспечивает достаточной величины её извлечения [1]. При этом качество проведения процесса экстрагирования сопровождается также рядом дополнительных проблем: значительное измельчение стружки транспортной системой аппарата, забивание сит, повышенное содержание мезги в диффузионном соке, трудности при прессовании жома за счёт «разваривания» стружки в диффузионном аппарате.

Одним из вариантов повышения прочности свекловичной ткани является применение дополнительных методов обработки стружки перед или в процессе экстрагирования, в том числе и с добавлением химических реагентов [2, 3]. При этом используются свойства, ионов поливалентных металлов (Ca^{2+}, Al^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Mg^{2+} и др.) связывать полисахариды клеточных стенок в нерастворимые соединения, что укрепляет их и снижает переход в диффузионный сок.

Критерием для оценки эффективности процесса экстрагирования является величина коэффициента диффузии, который зависит исключительно от строения и физических свойств ткани и экстрагируемого вещества и не зависит от условий на границе твердого тела [4].

В данной работе исследовались свойства наночастиц алюминия как комплексообразующего вещества с целью использования их при экстрагировании сахарозы из свекловичной стружки. Преимуществом использования такого реагента является то, что в среду вносится только компонент, непосредственно реагирующий с полисахаридами, то есть ион алюминия.

Наночастицы алюминия получены методом объемного электроискрового диспергирования гранул алюминия в жидкости с низкой электропроводностью [5], основные характеристики которых представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные характеристики наночастиц алюминия

Коллоидный раствор	Концентрация частиц Al в растворе, г/дм^3	Средний гидродинамический радиус частиц Al, нм	Электрокинетичес–кий потенциал, мВ	Электропроводность, мкСм/см^2	pH
$Al(OH)_3$	2,10 ± 0,01	75,00 ± 1,2	22,4 ± 0,65	75,15 ± 1,0	7,43 ± 0,01

Исследования проводили в соответствии с методиками [4, 6, 7]. Полученные результаты свидетельствуют об положительном влиянии наночастиц алюминия на физико–химические свойтва свекловичний ткани (таблица 2). При этом наблюдается увеличение ее проницаемости, а, следовательно, и коэффициента диффузии. Вполне вероятно, что ионы алюминия проникая в свекловичную ткань, которая состоит из целлюлозы и пектиновых веществ, вызывают коагуляцию коллоидов клеточной оболочки, предотвращают их обезвоживание, что в конечном счете повышает жесткость оболочки клетки, т.е. модуль ее упругости.

Для подтверждения эффективности применения в промышленных условиях наночастиц алюминия в качестве комплексообразующего реагента при экстрагировании сахарозы из свекловичной стружки нами проводились исследования в условиях ООО «Юкрейниан Шугар Компани» в сезон производства 2016 года (таблица 3) [8]. Исследования проводили в соответствии с методикой [7]. При этом коллоидный раствор, содержащий наночастицы алюминия, дозировался в сборник экстрагента перед диффузионным аппаратом.

Полученные результаты свидетельствуют, что использование коллоидного раствора, содержащего наночастицы алюминия в количестве 0,0005% к массе воды при подготовке свекловичной стружки к

экстрагированию позволяет существенно повысить как качественные показатели диффузионного сока (повышение его чистота на 2,03 %), но и других полупродуктов. За счёт повышения чистоты полупродуктов наблюдалось повышение выхода сахара на 0,31% по массе свеклы.

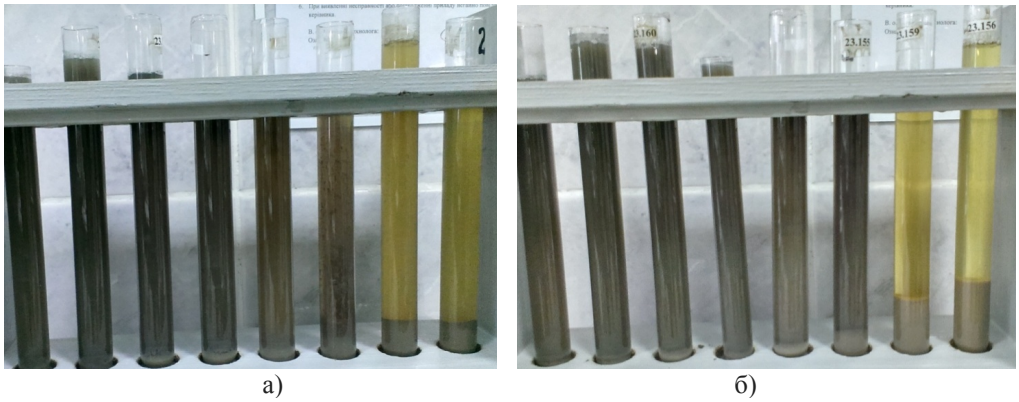
Таблица 2 – Влияние наночастиц алюминия на свойства свекловичной стружки

Способ проведения диффузии	Типовой вариант	Обработка свекловичной стружки экстрагентом с наночастицами Al
Дигестия свеклы, %	17,0	17,0
Количество коллоида алюминия к массе экстрагента, %	–	0,0005
Время экстрагирования, мин	60	60
Температура экстрагирования, $^{\circ}$C	72,0	72,0
Коэффициент диффузии, $D \cdot 10^9$, м^2/с	0,305	0,617
Модуль упругости свекловичной стружки до экстрагирования, мПа	3,31	3,31
Модуль упругости свекловичной стружки после эстрагирования, мПа	0,89	1,14

Таблица 3 – Результаты производственных исследований процесса экстрагирования с использованием наночастиц алюминия

Схема экстрагирования	Коллоид алюминия, % к м.в.	Преддефекованный сок			СВ отжатого жома, %	Чистота, %				Эффект очистки, %		Выход сахара, % к м.с.
		pH_{20}	скорость отстаивания, S_5 см/хв	объем осадка, V_{25} %		жомопрессовая вода	свекловичный сок	диффузионный сок	сульфитированный сок	диффузионный сок	сульфитированный сок	
Типовый вариант	–	11,2	3,1	25,3	25,0	75,0	86,0	87,2	89,8	9,83	22,62	13,17
С добавлением реагента	0,0005	11,2	2,6	33,2	27,35	82,3	86,0	89,2	91,5	25,83	23,04	13,48

Так, наблюдалось повышение чистоты жомопрессовой воды, подаваемой в установку, а также улучшение работы жомовых прессов с возможностью отжимать жом до содержания сухих веществ 27,35 %. При этом наблюдалось уменьшение скорости осаждения и увеличение объема осадка сока предварительной дефекации. Возможно это связано с образованием мелких частиц коллоидов в процессе переддефекации. Этот вопрос требует дополнительного исследования. Однако при этом не зафиксировано нарушений фильтровальных свойств соков, а фильтрат и декантат переддефекованого сока имели меньшую цветность и мутность (рисунок 1).



а) б)

Рисунок 1 – Влияние нанокомпозита алюминия на свойства сока предварительной прогрессивной дефекации в производственных условиях ООО «Юкрейниан Шугар Компани». а – типовая схема экстрагирования; б – с добавлением коллоида алюминия в процессе экстрагирования.

Список использованной литературы
1. Сапронов, А.Р. Технология сахарного производства. / А.Р. Сапронов. // – 2-е изд., исправл. и доп. – М.: Колос, 1999. – 495 с.
2. Гусятинська, Н. А. Наукове обгрунтування та розроблення фізико-хімічних методів інтенсифікації вилучення сахарози з цукрових буряків : дис. Д-ра техн. наук: 05.18.05 / Наталія Альфредівна Густинська // – К., 2008. – 627 с.
3. Торопцев, В. В. Разработка и исследование двухстадийного способа получения сока из сахарной свеклы на основе прессования и экстракции: дис. канд. техн. наук: 05.18.12 / Торопцев Василий Владимирович // – Воронеж, 2013. – 184 с.
4. Лысянский, В.М. Процесс экстракции сахара из свеклы. Теория и расчет. / В.М. Лысянский, – М.: Пищевая пром–ть, 1973. – 223 с.
5. Лопатько, К. Г. Образование наноразмерной фракции металлов при электроискровой обработке гранул / К. Г. Лопатько, В. В. Олишевский, А. И. Маринин, Е. Г. Афтандилянц // Электронная обработка материалов. – 2013. – № 49 (6). – С. 80–85.
6. Санов, В.Н. Методика определения коэффициента диффузии сахара в свекловичной стружке / – Р. И. Пищевая пром–ть. – К.: Вища школа, вып. 7, 1973, С. 48–50.
7. Правила ведення технологічного процесу виробництва цукру з цукрових буряків. Правила усталеної практики (ПУП) 15.83–37–106:2007 / М. М. Ярчук, М. Ф. Калініченко, В. П. Чупахіна та ін. // Видавництво ТОВ «Інформаційно–аналітичний центр «Цукор України». – К.: 2007. – 420 с.
8. Рішення про видачу деклараційного патенту на корисну модель. Спосіб екстрагування сахарози з бурякової стружки / Олішевський В.В., Українець А.І., Пушанко Н.М., Маринін А.І., Бабко Є.М., Лопатько К.Г. заявник і патентовласник Національний університет харчових технологій. – № u 201606324, заявл. 10.06.2016; рішення про видачу № 27466/ЗУ/16 від 07.11.2016р.

УДК 535.37

Павич Т.А., кандидат химических наук,
Соловьев К.Н., доктор физико-математических наук, профессор
Институт физики имени Б.И. Степанова НАН Беларуси, г. Минск
Арабей С.М., доктор физико-математических наук, доцент
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

АГРЕГАЦИЯ МЕТАЛЛОКОМПЛЕКСОВ ФТАЛОЦИАНИНА В ОРГАНИЧЕСКИХ, НЕОРГАНИЧЕСКИХ И ГИБРИДНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛАХ

Фталоцианины обладают расширенной сопряженной π-электронной системой и имеют высокую химическую стойкость и термостабильность. В последнее время эти соединения привлекают внимание как соединения, обладающие нетрадиционными физическими свойствами для многих приложений и технологических процессов: жидкие кристаллы, нелинейные оптические материалы, газовые датчики, фотосенсибилизаторы в медицине, катализаторы и электрохромные устройства.

В основе поиска и разработки практически полезных систем на базе металлокомплексов фталоцианинов (МФц) лежит использование оптических и физико-химических свойств мономерных форм этих соединений. Однако, наличие межмолекулярных взаимодействий (силы Ван-дер-Ваальса, π–π-ароматические взаимодействия, водородная связь) для фталоцианиновых соединений в жидких растворах и твердотельных матрицах может приводить к возникновению молекулярных ансамблей – димеров и/или агрегатов, свойства которых заметно отличаются от свойств этих соединений в мономерном состоянии. Цель настоящей работы – создание новых твердотельных люминесцентных материалов, содержащих мономерные формы МФц.

В работе выполнен анализ спектральных данных, полученных для твердотельных материалов на основе органических поливинилбутиральных (ПВБ) пленок, неорганических на основе ТЭОС (тетраэтоксисилан) и гибридных органо-неорганических на основе смеси ТЭОС и ВТЭОС (винилтриэтоксисилан) силикатных гель–матриц, окрашенных следующими синтезированными МФц: кремнийдихлорид-фталоцианин ($SiCl_2$Фц), германийдихлорид-фталоцианин ($GeCl_2$Фц), алюминийхлорид-фталоцианин (AlClФц) и галлийхлорид–фталоцианин (GaClФц). Использование электронных спектров поглощения для анализа агрегации молекул фталоцианинов основано на существенном различии спектров мономерных, димерных и полимерных агрегированных форм [1]. Это легло в основу интерпретации полученных в работе спектров поглощения синтезированных материалов.

В процессе синтеза и очистки MCl_nФц происходит их гидролиз водой (содержится в используемых неосушенных растворителях) с образованием $M(OH)_n$Фц. Это является результатом чрезвычайно малой кинетической устойчивости связи ≡M–Cl к гидролизу, приводящему к образованию связи ≡M–OH.

Спектр поглощения $Si(OH)_2$Фц в ПВБ (рисунок 1, кривые 1*а*, 1*б*) соответствует мономерной форме с длинноволновой полосой при 673 нм и близок спектрам поглощения в жидких растворителях. При внедрении $Si(OH)_2$Фц в силикатные ТЭОС и ТЭОС+ВТЭОС гель–матрицы в коротковолновой области относительно *Q*(0–0)–полосы мономера, появляется полоса при 634 нм, которая соответствует [1, 2] поглощению образовавшихся *H*–димеров со структурой *face–to–face.* В длинноволновой области относительно поглощения мономера,

появляется слабая полоса при ~720 нм, которая может принадлежать полимерным *J*–агрегатам со структурой *edge–to–edge* [1]. За наблюдаемую агрегацию МФц в силикатных гель-матрицах предположительно ответственны два процесса. Во-первых, по мере сушки матриц уменьшается объем их нанопор, увеличивая тем самым локальную концентрацию МФц. Это подтверждает эксперимент, поскольку увеличение времени сушки вызывает рост интенсивности полосы при 634 нм. Во-вторых, находясь к контакте с полимерным силикатным каркасам, МФц может взаимодействовать с поверхностными – ОН группами с образованием ковалентной связи с полимерным каркасом, что также способствует агрегации.

В работе [3] показано, что замена аксиальных хлорид-ионов на гидроксигруппы в $Ge(OH)_2$Фц приводит к снижению устойчивости комплекса и, как следствие, к образованию агрегированных форм. В работе [2] сделан вывод, что *Q*-полосы для мономерной и димерной форм $Ge(OH)_2$Фц имеют максимумы при 668 и 631 нм соответственно. Результаты настоящей работы показывают, что $Ge(OH)_2$Фц проявляет аналогичный характер спектра поглощения в органическом полимере ПВБ (рисунок 1*в*, кривая 1). Такое соотношение спектральных форм $Ge(OH)_2$Фц сохраняется в гибридной ТЭОС+ВТЭОС матрице (рисунок 1*г*). В противоположность органическим и органо-неорганическим средам, в неорганической ТЭОС гель–матрице наблюдается процесс дезагрегации, о чем свидетельствует увеличение относительной интенсивности полосы мономерной формы при 682 нм, ее сужение и заметный батохромный сдвиг на ~13 нм.

Установлено, что стабильность мономерных форм фталоцианина с металлами IIIA группы (Ga^{3+} и Al^{3+}) в силикатных матрицах низкая. Так, для GaOHФц (рисунок 2*а, 2б*), интенсивная *Q*–полоса поглощения мономерной формы в ПВБ локализована при 680 нм. В силикатных гель-матрицах в коротковолновой области появляется уширенная полоса при ~650 нм, свидетельствуя об образовании и увеличении концентрации *H*–димеров по мере сушки матриц. Параллельно усиливается поглощение в области >700 нм, где проявляются *J*–агрегаты. При этом, независимо от природы гель-матрицы, мономерная форма GaOHФц практически исчезает (рисунок 2, кривые *3а* и *3б*).

Мономерная форма AlOHФц с *Q*–полосой при 677 нм в ПВБ (см. рисунок 2*в* и 2*г*, кривые *1*), претерпевает в ТЭОС–матрице деструкцию. Рисунок 2*в* показывает, что в этой матрице отсутствуют фталоцианиновые соединения. Вместе с тем, ТЭОС образец проявляет сильную люминесценцию в сине-зеленой области спектра, которая, на наш взгляд, является причиной наблюдаемого «провала» в спектрах поглощения при 531 нм (рисунок 2*в*, кривые *2в* и *3в*). Как известно, в данной области флуоресцируют с высоким квантовым выходом дипиррометеновые соединения, на основании чего можно предположить, что в ТЭОС геле происходит деструкция фталоцианина с образованием бензопроизводных дипиррометеов. В гибридной ТЭОС+ВТЭОС гель-матрице спектр поглощения AlOHФц (рисунок 2*г*) идентичен спектрам поглощения в растворе ДМФА, свидетельствуя о наличии в гибридной силикатной матрице только мономерной формы металлокомплекса.

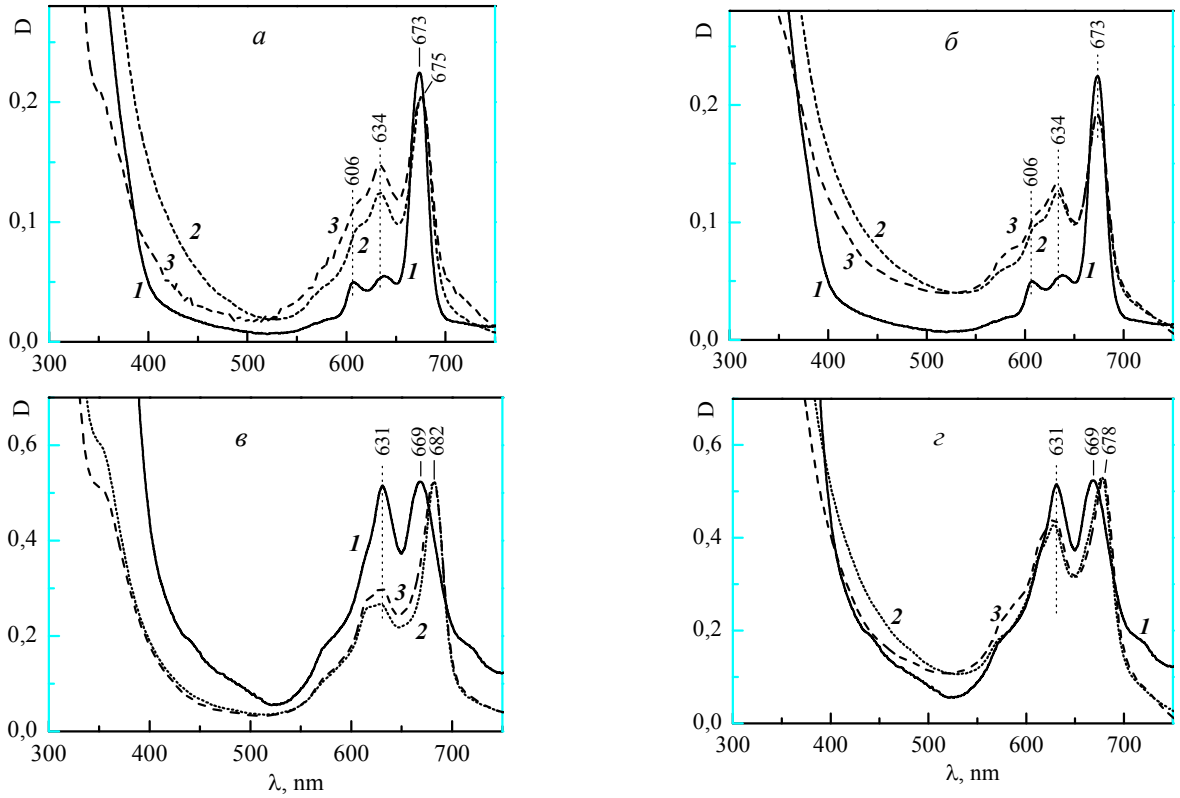


Рисунок 1 – Спектры поглощения $Si(OH)_2$Фц (*а, б*) и $Ge(OH)_2$Фц (*в, г*) в ПВБ (кривые *1*), ТЭОС (кривые *2а, 3а, 2в* и *3в*) и ТЭОС+ВТЭОС (кривые *2б, 3б, 2г* и *3г*) гель–матрицах после 30 (*2а, 2б, 2в и 2г*) и 50 (*3а, 3б, 3в и 3г*) суток сушки гель–матриц

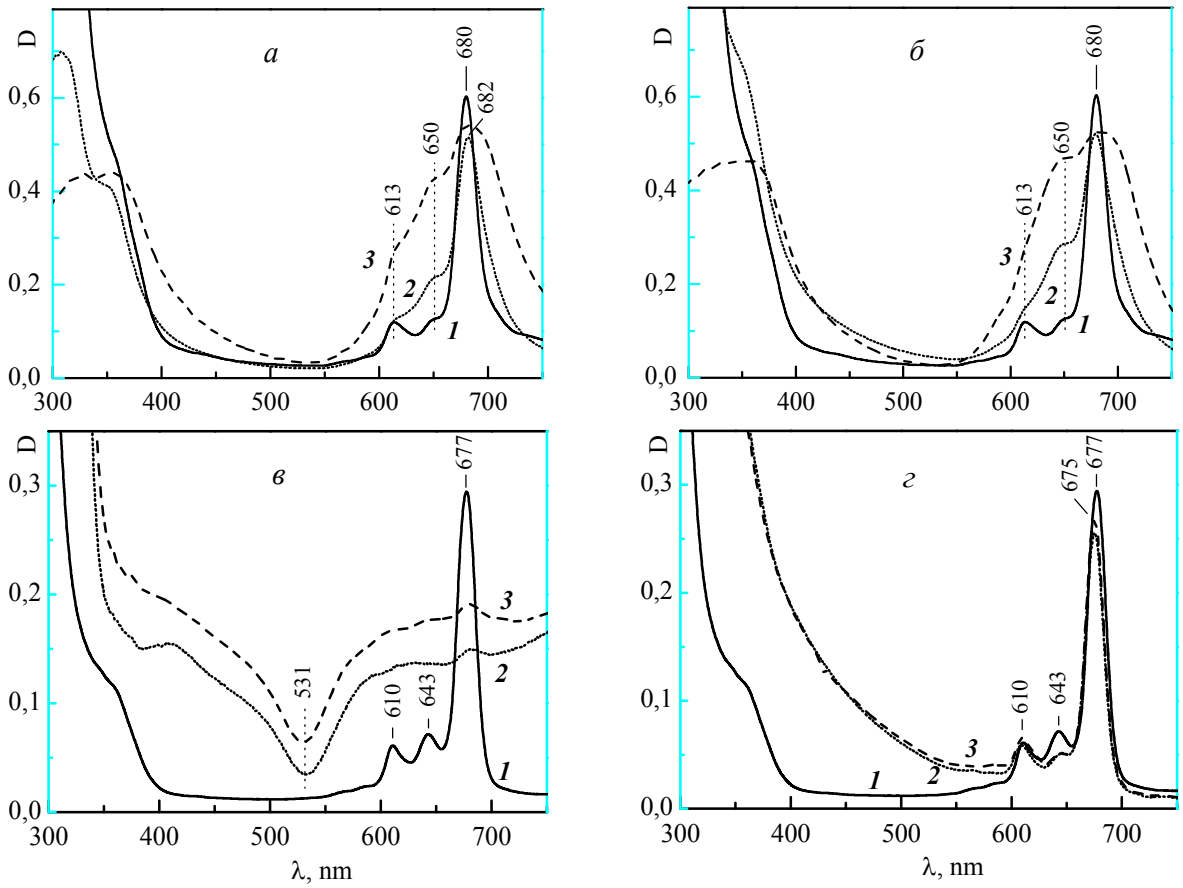


Рисунок 2 – Спектры поглощения GaOHФц (*а, б*) и AlOHФц (*в, г*) в ПВБ (кривые *1*), ТЭОС (кривые *2а, 3а, 2в* и *3в*) и ТЭОС+ВТЭОС (кривые *2б, 3б, 2г* и *3г*) гель-матрицах после 30 (*2а, 2б, 2в и 2г*) и 50 (*3а, 3б, 3в и 3г*) суток сушки гель–матриц.

На основании выполненных исследований можно сделать вывод, что у тех комплексов фталоцианина, центральный атом металла которого защищен двумя координированными лигандами (металлы IVA группы), в большей степени доминирует мономерная форма, по сравнению с комплексами металлов IIIA группы.

Работа выполнена в рамках договора №Ф16–040 с БРФФИ.

Список использованной литературы

1. Snow, A.W. Phthalocyanine Aggregation / In «The Porphyrin Handbook» // Eds.: K.M.Kadish, K.M.Smith, R.Guilard. – Elsevier Science (USA). – 2003. – Vol.17. – P.129–176.

2. The nuclear magnetic resonance spectra and the electronic spectra of some silicon and germanium phthalocyanines / A.R. Kane [et al.] // Inorg. Chemistry. – 1970. – Vol.9, No.6. – P.1445–1448.

3. Березин, Б.Д. Электронные спектры поглощения и кинетическая устойчивость фталоцианинов германия (IV) / Б.Д.Березин, А.С.Акопов // Ж. общ. химии. – 1974. – Т.44, №5. – С.1089–1093.

УДК 535.37 + 004.942

Станишевский И.В., кандидат физико-математических наук, доцент,
Арабей С.М., доктор физико-математических наук, доцент
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск
Павич Т.А., кандидат химических наук
Институт физики имени Б.И. Степанова НАН Беларуси, г. Минск

ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ЕВРОПИЕВОГО КОМПЛЕКСА МЕТОДОМ ДВУХСТУПЕНЧАТОГО ЛАЗЕРНОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Благодаря способности к интенсивной люминесценции комплексы редкоземельных элементов (РЗЭ) в основном используются в качестве люминофоров. В оптике и квантовой электронике они нашли применение в качестве активных лазерных сред, катодо-, рентгено- и фотолюминофоров, ИК-визуализаторов [1]. В биологии, медицине и сельском хозяйстве многие комплексы РЗЭ используются в качестве люминесцентных зондов и

меток, в аналитической химии – для экспрессного и высокочувствительного определения их примесей в различных объектах, а также для создания УФ дозиметров [2]. Перспективы применения комплексных соединений РЗЭ связаны с эффективной сенсибилизацией люминесценции трехвалентных ионов РЗЭ вследствие внутримолекулярного переноса энергии возбуждения с нижнего триплетного уровня органического лиганда на электронные уровни лантанида.

Накопленные к настоящему времени экспериментальные данные свидетельствуют о том, что учет лишь взаимного расположения энергетических уровней (синглетных и триплетных) лигандов и излучательных уровней ионов РЗЭ не дает полного описания наблюдаемых температурных зависимостей квантовых выходов и длительностей люминесценции. В последние годы для описания путей дезактивации электронного возбуждения в комплексах РЗЭ, в систему энергетических уровней вводят состояния, связанные с участием матричного окружения в безызлучательной дезактивации комплекса [3], которые влияют на его фотофизику при температурах 77–300 К и уровень состояния переноса заряда лиганд-металл [4,5], эффективное заселение которого наблюдается при температурах выше комнатной.

В настоящей работе, для исследований кинетики люминесцентного свечения комплексов РЗЭ в кристаллическом состоянии при комнатной температуре был использован европиевый четырехлигандный комплекс $Eu(ДБМ)_3ТФФО$ (ДБМ – дибензоилацетон, ТФФО – трифенилфосфиноксид), структура которого изображена на рисунке 1. В работе применен новый люминесцентный метод характериазации люминесцирующих соединений, использующий для возбуждения свечения исследуемого образца лазерные импульсы прямоугольно-ступенчатой формы определенной длительности [6]. Для обработки экспериментальных кинетических кривых использованы вычисления, основанные на алгоритмах решения обратных задач, а также выполнены модельные аналитические и численные расчеты, симулирующие динамику населенностей электронных уровней в комплексах РЗЭ.

На рисунке 1 изображена типичная кинетическая кривая изменения интенсивности люминесценции $Eu(ДБМ)_3ТФФО$ в твердом кристаллическом состоянии при 300 К и при импульсном двухступенчатом лазерном возбуждении. Первая, более интенсивная ступень лазерного фотовозбуждения (профиль импульса на рисунке 1 изображен пунктиром) сначала вызывает нарастание интенсивности люминесценции комплекса (до ~2 мс). Затем наблюдается медленное заметное падение интенсивности (за ~30 мс). После резкого уменьшения интенсивности лазерного фотовозбуждения во время действия второй ступени лазерного возбуждения (в ~2,3 раза), вначале за относительно короткое время (~3 мс) происходит уменьшение интенсивности люминесценции комплекса (по определенному закону). Одновременно с этим происходит медленное продолжительное возрастание интенсивности, которое наблюдается на протяжении всей второй ступени фотовозбуждения. И, наконец, после выключении лазерного фотовозбуждения в течение ~4 мс люминесценция исчезает. Времена нарастания τ_r и спада τ_d кинетик люминесценции имеют значения, соотвественно, около 0,40 и 0,50 мс.

Известно, что заселение излучательного $^5D_0$–уровня иона Eu^{3+} происходит каскадно: сначала фотовозбуждение заселяет нижний триплетный уровень органического лиганда. С него вследствие эффективного (резонансного) переноса энергии значительная её часть мигрирует на $^5D_1$–уровень редкоземельного иона, с которого заселяется излучательный $^5D_0$–уровень с последующей люминесценцией $^5D_0 \rightarrow {}^7F_2$. Однако, такой механизм миграции энергии не объясняет наблюденную в работе и описанную выше кинетику люминесценции $Eu(ДБМ)_3ТФФО$. Для её объяснения было выполнено аналитическое и численное моделирование динамики населенностей электронных уровней в комплексе, обработаны и проанализированы экспериментальные кинетические кривые, а также методами оптимизации проведена аппроксимация эмпирических кривых симулированными.

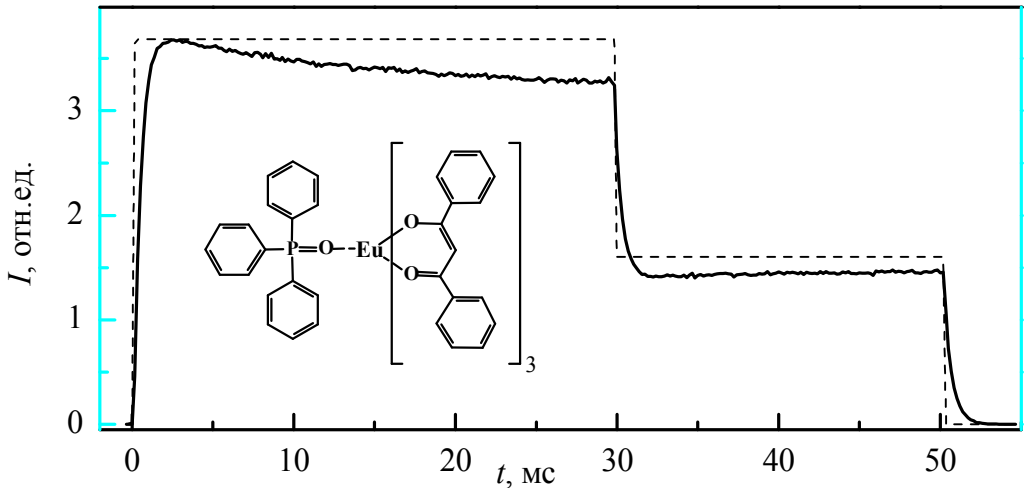


Рисунок 1 – Кинетика люминесценции комплекса $Eu(ДБМ)_3ТФФ$ в кристаллическом состоянии при 300 К ($\lambda_{возб}$= 405 нм, $\lambda_{рег}$ = 618 нм). Профиль возбуждающего двухступенчатого импульса изображен пунктиром. На вставке – структура комплекса $Eu(ДБМ)_3ТФФО$.

Используя результаты моделирования, экспериментальные данные могут быть интерпретированы следующим образом. Экспериментально наблюдаемое медленное уменьшение и возрастание люминесценции, а также однозначное проявление этих процессов в моделированных кинетиках люминесценции свидетельствует о том, что в системе под действием лазерного возбуждения возникает новое состояние, взаимосвязанное с излучательным состоянием иона европия. Природа нового состояния и соответствующего ему уровня до конца не понята. Заселение обоих состояний зависит от температуры, длины волны возбуждения, агрегатного состояния и других факторов. Конкретные параметры наблюдаемой люминесценции определяются условиями, при которых между этими состояниями устанавливается равновесие, способное изменяться под действием фотовозбуждения комплекса. Можно предположить, что наличие двухцентровости в кристаллическом комплексе $Eu(ДБМ)_3ТФФО$ при 300 К может быть вызвано следующими причинами – реакция изменения (обмена) лигандного окружения и/или существование структурных изомеров лигандов.

Комплексы РЗЭ в кристаллическом состоянии могут содержать две группы молекул воды, различающихся по степени подвижности в кристаллической решетке: группа из жесткофиксированных молекул воды в координационной сфере и группа из переменного числа подвижных молекул воды, для которых существует потенциальный барьер вхождения в координационную сферу. При возбуждении в полосу поглощения лигандов прочность иона с лигандами ослабевает, создаются условия внедрения дополнительных молекул воды в первую координационную сферу (химический обмен), что приводит изменению характеристик люминесценции иона европия. При фотовозбуждении количество подвижных молекул воды в первой координационной сфере будет стремиться к равновесному состоянию с количеством жесткофиксированных молекул воды. Можно предположить, что в случае кристаллического состояния фотоиндуцированная реакция изменения лигандного окружения будет замедленной, поскольку проникновение атмосферной воды к отдельным комплексам РЗЭ, находящимся в глубине кристаллической решетки образца, затруднено (недостаток лабильных лигандов). В противоположность этому, в жидком растворе равновесное состояние лигандного состава первой координационной сферы достигается быстро из–за высокой концентрации (избыток лабильных лигандов) и диффузионной подвижности молекул воды.

Наличие разноцентровости для комплекса $Eu(ДБМ)_3ТФФО$ при 300 К может быть вызвано существованием структурных изомеров лигандов, например, из-за внутреннего вращения фенильных колец относительно простых связей. Для кристаллического состояния процесс нарушения равновесия между внутримолекулярными изомерами в большей степени определяется условиями фотовозбуждения.

Весьма весомым доводом в пользу выдвинутых гипотез об изменении динамического равновесия между двумя центрами комплекса европия служит тот факт, что при азотной температуре (77 К) для $Eu(ДБМ)_3ТФФО$ в кристаллическом агрегатном состоянии процесс медленного уменьшения и возрастания люминесценции не наблюдаются. Это является результатом жесткой иммобилизации молекул воды в кристаллической среде комплекса, а также значительному торможению вращательной подвижности структурных фрагментов лигандов иона европия.

Работа выполнена в рамках проекта №Ф17–005 с БРФФИ.

Список использованной литературы

1. Hemmilä, I. Progress in Lanthanides as Luminescent Probes / I. Hemmilä, V. Laitala // J. Fluoresc. – 2005. – V. 15, No.4. – P.529–542.
2. Selvin, P.R. Principles and biophysical applications of lanthanide–based probes / P.R. Selvin // Annu. Rev. Biophys. Biomol. Struct. – 2002. – V.31. – P. 275–302.
3. Венчиков, В.Я. Процессы преобразования энергии электронного возбуждения в трис-нафтоилтрифторацетонате европия / В.Я.Венчиков, М.П.Цвирко // Журн. прикл. спектроск. – 2001. – Том 68, №3. – С. 363–367.
4. Внутримолекулярный перенос энергии в мезогенном аддукте европия (III) / Д.В.Лапаев [и др.] // Оптика и спектроскопия. – 2008. – Т.104, №6. – С. 939–945.
5. Role of Ligand–to–Metal Charge Transfer State in Nontriplet Photosensitization of Luminescent Europium Complex / Li–Min Fu [et al.] // J. Phys. Chem. A. – 2010. –Vol.114, No.13. – P. 4494–4500.
6. Характеризация T_1–состояния молекул порфиринов на основе численного моделирования кинетики уменьшения и возрастания интенсивности флуоресценции / И.В. Станишевский [и др.] // Оптика и спектроскопия. – 2016. – Т.121, №5. – С. 770–777.

УДК 665.112

Бондаренко Ж.В., кандидат технических наук, доцент, Лиходиевский А.В.
Белорусский государственный технологический университет, г. Минск
Слонская С.В., кандидат химических наук, доцент
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭКСТРАГИРОВАНИЯ НА СВОЙСТВА МАСЛЯНОГО ЭКСТРАКТА

В настоящее время возрос интерес производителей пищевых продуктов, лекарственных препаратов и косметических средств к компонентам, полученным на основе растительного сырья. На рынке представлены разнообразные растительные извлечения, отличающиеся друг от друга условиями получения, составом и свойствами. При производстве косметических и лекарственных средств важное значение имеют экстракты,

содержащие в качестве биологически активных веществ (БАВ) липофильные компоненты [1]. Перспективными источниками комплекса липофильных БАВ являются масляные экстракты, поскольку они содержат активные компоненты как растительного сырья, так и экстрагента (масла): каротиноиды, токоферолы, хлорофиллы, ненасыщенные жирные кислоты и фосфолипиды, глюкозиды, эфирные масла и др. [2]. Они являются составной частью ряда массажных и регенерационных масел, кремов, бальзамов, мазей. В процессе хранения масляные экстракты подвергаются окислению, что сопровождается глубокими изменениями и разрушением БАВ. Поэтому исследования в данном направлении представляют научный и практический интерес.

Цель данной работы заключалась в исследования влияния параметров экстрагирования на свойства масляного экстракта гвоздики.

Выбор в качестве сырья гвоздики (пряности) связан с ее богатым химическим составом. В составе гвоздики присутствуют: каротин, витамины С, Е, К и группы В, минералы (калий, натрий, железо, медь, селен, цинк и др.), полиненасыщенные жирные кислоты, эфирные масла и др. Гвоздика содержит около 6% протеинов, 20% липидов и 27% углеводов [3]. Эти компоненты обеспечивают комплекс полезных свойств гвоздики, а присутствующие в ней природные антиоксиданты могут также положительно влиять на устойчивость к окислению ее масляных экстрактов.

Для получения экстракта гвоздики использовали рафинированное дезодорированное подсолнечное масло. Соотношение подсолнечное масло : гвоздика составляло 3 : 1, 5 : 1 и 10 : 1. Экстракцию гвоздики осуществляли холодным (18–20°С, 7 сут) и горячим (45–55°С, 3 ч) способами при периодическом перемешивании. Полученный экстракт отделяли от растительного сырья фильтрованием и анализировали основные органолептические и физико–химические показатели.

Анализ показал, что, по сравнению с исходным подсолнечным маслом, экстракты приобрели зеленоватый оттенок, а также легкий аромат и привкус гвоздики, что свидетельствует о переходе экстрактивных веществ растительного сырья в экстракт. Это больше проявилось в образцах, полученных горячим способом и при большем количестве гвоздики, взятом для экстрагирования (соотношение масло : гвоздика – 3 : 1).

Влияние параметров экстракции на перекисное и кислотное числа масляных экстрактов гвоздики представлено на рисунке. Показатели определяли в соответствии с методикой, приведенной в [4]. Перекисное число характеризует присутствие в масляном экстракте первичных продуктов окисления (перекисей и гидроперекисей); данному процессу подвержены растительные масла вследствие большого содержания ненасыщенных жирных кислот.

Установлено, что перекисное число масляных экстрактов гвоздики зависит как от способа получения экстракта, так и от соотношения экстрагент: растительное сырье. При использовании холодного способа показатель находится в интервале 5,31–7,97 ммоль ½ О/кг, а при горячем способе экстрагирования значения показателя немного выше и составляют 6,56–8,44 ммоль ½ О/кг. По сравнению с исходным подсолнечным маслом перекисное число экстрактов возросло (от 4,8 ммоль ½ О/кг), что свидетельствует о протекании окислительных процессов, однако его значение для всех анализируемых образцов ниже требований, которые предъявляются к растительным маслам пищевого назначения (не более 10 ммоль ½ О/кг) [5].

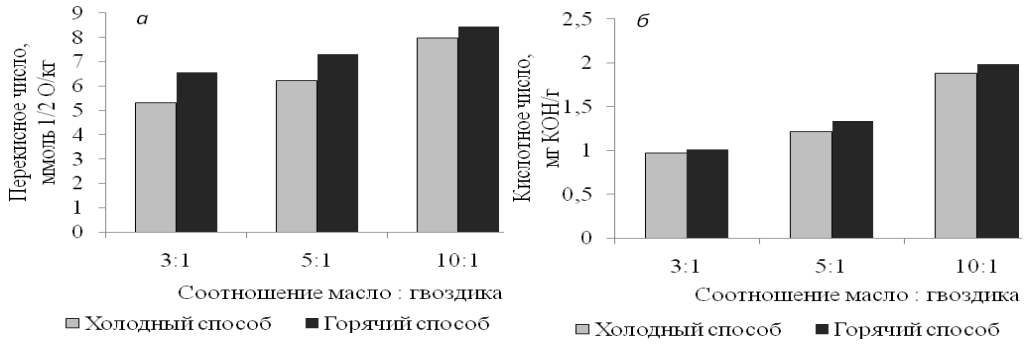


Рисунок 1 – Перекисное (*а*) и кислотное (*б*) числа масляных экстрактов гвоздики, полученных в различных условиях

Из рисунка 1 видно, что кислотное число образцов масляного экстракта возрастает от 0,97 до 1,99 мг КОН/г с увеличением количества подсолнечного масла, используемого для экстракции; его значение в 3–6 раз выше, чем у исходного подсолнечного масла (0,33 мг КОН/г). Изменение данного показателя связано как с переходом экстрактивных веществ кислого характера из гвоздики в масло, так и с вторичными превращениями триглицеридов растительных масел в результате их окисления. Для всех образцов масляного экстракта, полученных в рамках исследуемых параметров, кислотное число оказалось выше требований, предъявляемым к пищевым маслам [5].

Экспериментальные данные говорят о том, что чем больше гвоздики присутствует в системе в процессе экстракции, тем ниже перекисное и кислотное числа масляного экстракта. Это свидетельствует о переходе в масляный экстракт антиоксидантов, содержащихся в гвоздике, и их положительном влиянии на стабильность системы. Однако количества данных компонентов недостаточно для предотвращения окислительных процессов

в экстрактах. Представляет интерес определение количества БАВ гвоздики, которые перешли в масляный экстракт и остались в растительном сырье, чтобы оценить эффективность процесса экстракции и выбранных режимных параметров, а также исследование устойчивости полученных экстрактов к окислению при хранении.

Список использованной литературы

1 Шиков А.Н., Макаров В.Г., Рыженков В.Е. Растительные масла и масляные экстракты: технология, стандартизация, свойства. М., 2004. С.100–112.
2 Тринеева О.В., Сафонова Е.Ф. Сравнительная характеристика растительных масел и масляных экстрактов, применяемых в фармации // Химия растительного сырья. 2003. №4. С.77–82.
3 Лавренов В.К., Лавренова Г.В. Современная энциклопедия лекарственных растений. М.: ОЛМА Медиагрупп, 2007. 275 с.
4 Лабораторный практикум по химии жиров / Н. С. Арутюнян [и др.]; под ред. Н. С. Арутюняна, Е. П. Корненой. СПб.: ГИОРД, 2004. 264 с.
5 Паронян, В.Х. Технология жиров и жирозаменителей. М.: ДеЛи принт, 2006. 760 с.

УДК 65.018:663.58

Головко М.П., доктор технических наук, профессор,
Пенкина Н.М., кандидат технических наук, доцент, Колесник В.В.
Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЛИКЕРО-ВОДОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

При производстве алкогольных напитков вода так же, как и спирт, является важной составляющей частью, поэтому ее качество во многом определяет органолептические показатели, а также устойчивость напитков во время хранения.

Предприятия используют смягченную водопроводную или артезианскую воду, качество которой определяется органолептическим показателям, химическим составом и степенью бактериальной чистоты. Вода должна соответствовать требованиям ДСТУ 7525:2014 «Вода питьевая. Требования и методы контроля качества» [1].

В ликероводочном производстве к воде предъявляются требования по содержанию отдельных компонентов и показателей, характеризующих органолептическую оценку качества, окисляемость, pH, жесткость, щелочность, сухой остаток, массовую концентрацию отдельных ионов [2].

Вода должна быть бесцветной, прозрачной жидкостью, без запаха, приятной на вкус. Прозрачность воды характеризуется отсутствием в ней взвешенных частиц, наличие которых может служить причиной образования мути или опалесценции изделий при хранении. Прозрачность – параметр, к которому предъявляются жесткие требования, особенно для ликероводочных изделий, поставляемых на экспорт. Он определяется параметром – оптическая плотность, в процентном отношении к эталону – дистиллированной воде.

Цветность – это степень окраски воды, измеряется в градусах платиново-кобальтовой шкалы. Цветность воды, как и прозрачность – показатель, который не характеризует химический состав загрязнителей, но является очень важным.

Привкус и запах обусловливают как природные соединения (гуминовые кислоты, гидроокиси железа, марганец, растворенный сероводород), так и искусственные (растворенные нефтепродукты, антропогенные загрязнители). В воде привкус и запах не должны превышать одного балла при 20°С.

В ликероводочном производстве особое значение придается жесткости воды, обусловленной содержанием солей кальция и магния. При использовании жесткой воды в ходе производства алкогольных напитков выпадает осадок, в результате чего водно-спиртовая смесь делается мутной, а напиток приобретает неприятный вкус. Поэтому жесткость воды, которая используется, четко регламентирована и не должна превышать 7 ммоль/дм^3.

Общая минерализация (сухой остаток) – показатель, характеризующий количественное определение солей и минералов в воде. Нормативные документы предусматривают допустимую общую минерализацию не более 1000 мг/дм^3, но, как показывает практика, для изготовления качественных напитков содержание минеральных примесей должно быть не выше 500 мг/дм^3 [3].

Окисляемость – это величина, характеризующая наличие в воде органических и неорганических веществ, которые окисляются при выполнении определенного испытания. Этот показатель является комплексным, и дает представление о насыщенности воды органическими соединениями.

pH – водородный показатель, характеризующий кислотность воды, для ликероводочного производства должен находиться в пределах от 6 до 9.

Контроль и регулирование вышеназванных показателей позволяет избежать выпадения осадка в готовых напитках при условии соблюдения технологии производства и соответствующего хранения.

Минеральные вещества, растворенные в воде, по-разному могут влиять на органолептические показатели ликероводочных изделий.

Кальций определяет полноту вкуса, гидрокарбонат кальция смягчает вкус водки и ее жжение, однако его содержание жестко регламентируется, в соответствии с тем, что карбонат кальция является основной причиной выпадения осадка в напитках. Натрий в хлоридной форме придает алкогольным напиткам кисло–соленый привкус, калий при концентрации более 10 мг/дм^3 усиливает этот привкус. В случае повышенного содержания железа (концентрация более 0,02 мг/дм^3) ликероводочные изделия приобретают неприятный вкус («чернильный» привкус), образуются видимые помутнение. Соединения меди характеризуются грубым металлическим привкусом, который проявляется при концентрации 0,02 мг/дм^3. Карбонаты, при повышенных концентрациях, придают продукту грубые, горькие оттенки, которые легко заглушают другие тона, чем очень ухудшают органолептические свойства. Хлориды в умеренных концентрациях создают мягкие тона «послевкусия». Сульфаты при концентрации более 35...40 мг/дм^3 создают устойчивую горечь во вкусе, которую часто воспринимают как альдегидную, участвующий в формировании осадка. Кремний положительно влияет на вкусовые предпочтения водок, однако при повышенной концентрации и pH>7 образует осадок силикатов. Фосфаты за pH>6,7 придают водке кислый привкус, а за pH>7,3 – неприятный мыльный привкус [4].

Нитраты могут быть как нехимической природы, так и результатом процессов биоразложения, концентрация выше 7 мг/дм^3 указывает на слишком высокое биологическое или химическое загрязнение воды, придает водке неприятный горьковато-терпкий привкус. Содержание нитратов в технологической воде не должно превышать 3...4 мг/дм^3.

Марганец, никель и кобальт также негативно влияют на вкусовые качества напитков, уже при концентрации 20 мкг/дм^3.

Алюминий при производстве ликероводочных изделий находится в виде сульфата и гидратированных алюмосиликатов, при концентрации более 0,02 мг/дм^3 способствует образованию осадка с содержанием кремния.

Микробиологическое загрязнение может стать причиной аморфного помутнения вследствие денатурации протеина клеток микрофлоры в алкогольной среде. Общее микробное число не должно превышать 10 КОЕ/1 см^3 воды [5].

Целью исследования была оценка качества питьевой воды подготовленной для производства ликероводочных изделий. На ЛВЗ «Прайм» вода проходит специальную подготовку: пропускания через песочные и угольные колонны, картриджные и мембранные фильтры, молекулярную и ультрафиолетовую очистку. Посредством установления обратного осмоса корректируется солевой состав воды. Качество опытного образца определяли согласно СОУ 15.9–37–237:2005.

В таблице 1 приведены результаты исследования качества партии подготовленной воды.

Таблица 1 – Результаты исследования качества воды $p \geq 0,95$, n=5

Показатель	Требования СОУ 15.9–37–237:2005	Исследуемый образец
Органолептические показатели		
Запах при температуре 20°С, баллы Во время нагревания до 60°С, баллы	0	0
Вкус и привкус, баллы	0	0
Цветность, не больше, градусы	2	1,00±0,02
Мутность, не больше, мг/дм^3	0,2	0,100±0,002
Химические показатели, которые влияют на органолептические свойства		
Водный показатель (pH), в диапазоне, единицы pH	6,0…8,0	6,6±0,2
Сухой остаток (минерализация общая), в диапазоне, мг/дм^3	350	50,5±2,1
Жесткость (общая величина), в диапазоне, ммоль/дм^3	0,1	0,040±0,002
Щелочность общая, в диапазоне, ммоль/дм^3	2,0	1,50±0,03
Сульфаты, не больше, мг/дм^3	50	20,0±0,4
Хлориды, не больше, мг/дм^3	60	20,0±0,4
Железо (общее), не больше, мг/дм^3	0,05	не содержит
Марганец, не больше, мг/дм^3	отсутствие	не содержит
Медь, не больше, мг/дм^3	1	0,0050±0,0003
Цинк, не больше, мг/дм^3	1	0,0010±0,0001
Кальций, не больше, мг/дм^3	100	4,8±0,1
Магний, не больше, мг/дм^3	30	0,50±0,01
Натрий, не больше, мг/дм^3	150	40,0±1,2
Калий, не больше, мг/дм^3	150	55,0±1,7
Токсикологические показатели безвредности химического состава		
Алюминий, не больше, мг/дм^3	отсутствие	не содержит
Мышьяк, не больше, мг/дм^3	отсутствие	не содержит

Проведенный анализ свидетельствует о том, что вкус, запах, цветность и мутность образца соответствуют требованиям стандарта. Химические показатели, влияющие на органолептические свойства подготовленной воды, находятся в рекомендуемых пределах, содержание исследовательских токсичных элементов отсутствует.

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что вода подготовленная не повлияет на качество готовых напитков и гарантируют стойкость напитков во время хранения.

Список использованной литературы

1. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості: ДСТУ 7525:2014. –[Чинний від 2015–02–01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2015. – 14с.
2. Бурачевский И. И. Подготовка технологической воды и ее влияние на качество водок / И. И. Бурачевский, В. И. Федоренко // Ликероводочное производство и виноделие. – 2003. – № 46. – С. 6.
3. Бурачевский И. И. Подготовка технологической воды и ее влияние на качество водок / И. И. Бурачевский, В. И. Федоренко // Теоретические и практические аспекты развития спиртовой, ликероводочной, ферментной, дрожжевой и уксусной отраслей промышленности. – М.: ВНИИПБТ, 2006. – С.69–85.
4. Старикова Т. А. К вопросу о воде и водоподготовке / Т. А. Старикова, С. А. Лебедева, С. В. Кольцов // Отраслевые ведомости. Ликероводочное производство и виноделие. – 2005. – №62. – С. 7–9.
5. Ковальчук В. П. Кондиционирование воды для ликероводочного производства / В. П. Ковальчук, С. И. Олейник, Т. И. Опанасюк, Т. А. Михненко // Напитки. Технологии и инновации. – 2012. – №12. – С. 79–81.

УДК 637.521.004.12

Гринченко Н.Г., кандидат технических наук, доцент,
Плотникова Р.В., кандидат технических наук, Тютюкова Д.А.
Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина

ИССЛЕДОВАНИЕ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ И ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРАНУЛИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ АЛЬГИНАТА КАЛЬЦИЯ

Современный подход к разработке технологии новой пищевой продукции основан на выборе определенных видов сырья, реализация функционально–технологических свойств, которых в технологическом потоке обеспечивала бы протекания необходимых процессов с получением конечной продукции с заданными потребительскими свойствами.

Основываясь на таком подходе, специалистами ХГУПТ была разработана технология, реализация которой позволяет получить гранулированный альгинат кальция за счет лакто-кальция молока (пищевой полуфабрикат с высокой пищевой ценностью), а также молоко с регулируемым солевым составом, которое может быть источником для получения высокофукционального казеина (казеинатов) с выраженными свойствами кислото- и термостойкости, а также творога с улучшенными технологическими преимуществами.

В ходе проведенных теоретических и экспериментальных исследований определено, что молоко является активным донором блокирующего полиэлектролита (Ca^{2+}), наличие которого является обязательным условием реализации процесса гранулообразования. На рисунке 1 приведена модель процесса, в соответствии с которой раствор AlgNa (система I) капельным путем вводится в систему II – среда блокирующего полиэлектролита, которая содержит Ca^{2+} (молоко) с последующим проведением процесса гранулообразования. Результатом функционирования данной модели является получение гранулированных продуктов, содержащих лакто–кальций, и молока с регулируемыми функционально–технологическими свойствами.

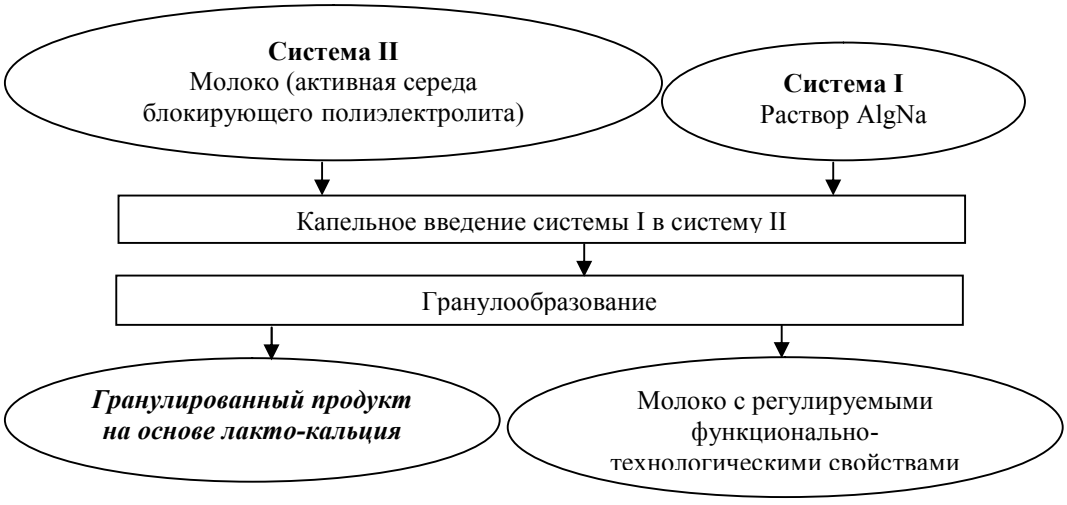


Рисунок 1 – Модель процесса гранулообразования в среде молока

Важным, с точки зрения характеристики полученных гранулированных продуктов, является их свойства, в частности, физико-химические и структурно-механические показатели. Исследованы гранулированные продукты, которые получены путем выдерживания AlgNa в молоке обезжиренном (pH 5,5) в течение $1 \cdot 60^2$ и $6 \cdot 60^2$ с, которое является источником лакто–кальция. Результаты исследования (таблица 1) позволяют утверждать, что массовая доля сухих веществ в гранулированных продуктах, которые выдержаны в течение $1 \cdot 60^2$ и $6 \cdot 60^2$ с, составляет 2,5 ± 0,03 и 2,65 ± 0,03%, белка – 0,010 ± 0,001%, протеинов – 0,02 ± 0,001 и 0,05 ± 0,001%, углеводов (лактозы) – 0,70 ± 0,01 и 0,97 ± 0,01% соответственно, золы – 0,02 ± 0,001%; титруемая кислотность исследованных систем находится на уровне 22,4 ± 1,0 и 26,4 ± 1,0 ° Т соответственно. Особое внимание при анализе полученных данных (таблица 1) следует обратить на наличие в гранулированных продуктах кроме альгината кальция, еще и низкомолекулярных соединений, которые, вероятно, диффундируют из молока при реализации процесса гранулообразования – лактоза, водорастворимые низкомолекулярные белковые и минеральные вещества. Вместе с тем, исследования структурно–механических показателей позволяет охарактеризовать гранулированные продукты как достаточно упругие: модуль упругости составляет 1,25 ± 0,1 и 1,78 ± 0,1 МПа соответственно.

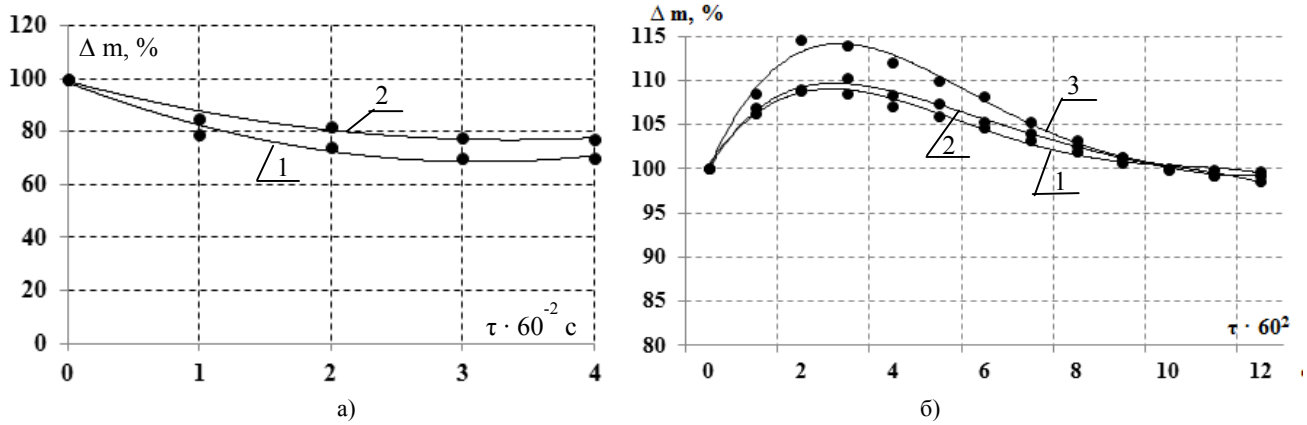
Таблица 1 – Физико-химические и структурно-механические показатели гранулированных продуктов

Наименование показателей	Единицы измерения	Значение показателя при длительности процесса гранулообразования	
		$1 \cdot 60^2$ с	$6 \cdot 60^2$ с
Массовая доля:			
сухих веществ	%	2,5 ± 0,1	2,65 ± 0,1
белков	%	0,01 ± 0,001	0,01 ± 0,001
протеинов	%	0,02 ± 0,001	0,03 ± 0,001
углеводов (лактозы)	%	0,70 ± 0,01	0,97 ± 0,01
золы	%	0,02 ± 0,001	0,02 ± 0,001
Титруемая кислотность	° Т	22,4 ± 1,0	26,4 ± 1,0
Модуль упругости	МПа	1,25 ± 0,1	1,78 ± 0,1

Гранулированные продукты представляют собой продукт шарообразной формы размером $(3,0...3,5) \cdot 10^{-3}$ м, прозрачный, с упругой консистенции по всему объему. Продукту присущ нейтральный вкус и запах, что определяет возможность его широкого использования в технологии кулинарной продукции. Отдельно следует отметить, что формирование органолептических показателей гранулированной продукции возможно за счет использования различных основ для приготовления растворов альгината натрия (соков, растворов с вкусо-ароматическими компонентами и т.п.), что формирует предпосылки для дальнейших исследований с целью расширения ассортимента пищевой продукции и создание новых пищевых форм, внедрение которых требует дальнейших исследований.

Полученные продукты в рамках реализации процесса гранулообразования предполагается в дальнейшем использовать в технологиях пищевой продукции. Учитывая вышесказанное, проведен комплекс исследований по изучению влияния технологических факторов, в частности, pH (рисунок 2а) и сахара белого кристаллического (рисунок 2б), на органолептические и физико-химические свойства гранулированных продуктов.

Данные, представленные на рисунке 2, позволяют утверждать, что масса гранулированных продуктов уменьшается при выдерживании их в кислой среде при различных значениях pH. Полученные результаты объясняются свойствами альгината натрия-кальция уплотняться в кислой среде с частичным выпресовыванием влаги.



а) б)

Рисунок 2 – Изменение массы гранулированных продуктов: а – в кислой среде (1 – pH = 5,0; 2 – pH = 4,0), б – в присутствии сахара (1 – 5 %, 2 – 10 %, 3 – 15 %)

Проведенные исследования формируют предпосылки для разработки основных направлений использования гранулированных продуктов в технологии пищевых продуктов и обоснования их рецептурного состава (рисунок 3).

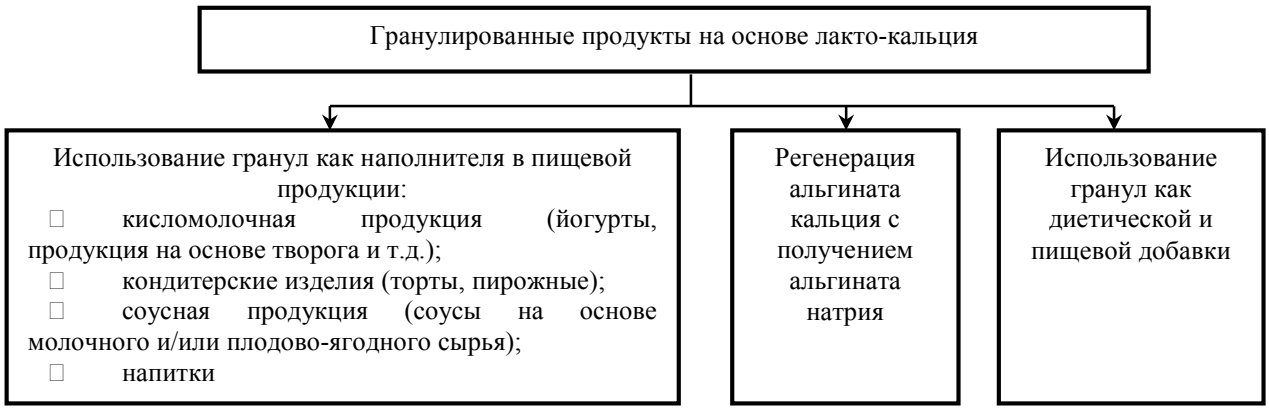


Рисунок 3 – Основные направления использования гранулированных продуктов на основе лакто–кальция.

Таким образом, изучив органолептические, физико-химические и функционально технологические свойства гранулированных продуктов, можно отметить, что они могут быть рекомендованы для использования как в качестве наполнителей для различных видов кулинарной продукции, так и в виде диетической или пищевой добавки, которая является источником лакто-кальция, расширяя при этом ассортимент продукции и обеспечивая внедрение новых пищевых форм.

Список использованной литературы

1. Тепел А. Химия и физика молока / А. Тепел ; ред. С. А. Фильчакова ; [пер. с нем]. – СПб. : Профессия, 2012. – 832 с.
2. Fox P. F. Dairy chemistry and biochemistry / P. F. Fox, T. Uniacke–Lowe, P.L.H. McSweeney, J.A. O'Mahony. – Springer International Publishing Switzerland, 2015. – 584 p.
3. Горбатова К. К. Биохимия молока и молочных продуктов / К. К. Горбатова. – М. : Колос, 1997. – 287 с.
4. Шматенко О. П. Наукове обґрунтування хімічних методів отримання кальцій-натрію альгінату для потреб військової медицини : автореф. дис ... канд. фармац. наук : 15.00.02 / О. П. Шматенко ; Київ. мед. акад. після-диплом. освіти ім. П. Л. Шупика. – К., 2004. – 21 с.

УДК 543.635.9/632.95

Заяц М.Ф., кандидат химических наук, Кивачицкая М.М., кандидат сельскохозяйственных наук, Кислушко П.М., кандидат биологических наук, доцент, Быковский А.В., Петрашкевич Н.В., кандидат биологических наук, Заяц М.А., кандидат химических наук
РУП «Институт защиты растений», а/г Прилуки, Минский р–н, Республика Беларусь

ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ НА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУРАХ БЕЛАРУСИ

Овощи являются естественным поставщиком разнообразных витаминов, минеральных солей, органических кислот, ферментов, клетчатки, пектинов и других полезных веществ. Однако получение высоких урожаев овощей невозможно без использования химических средств защиты растений (ХСЗР) против болезней и вредителей [1].

Использование пестицидов предполагает вероятность загрязнения продуктов питания, кормов и окружающей среды их остаточными количествами. Так как продукция овощеводства часто используется в сыром виде без термической обработки, а также для производства детского и диетического питания, то, с точки зрения экологии, особое значение приобретает безопасность продукции, в том числе содержание остаточных количеств пестицидов на уровне ниже максимально допустимого (МДУ) [2].

Ситуация с контаминацией пищевых продуктов пестицидами в республике в последние годы является достаточно благополучной и количество проб продукции с превышением гигиенических нормативов неизменно мало. Вместе с тем, это является следствием прохождения обязательной процедуры регистрационных испытаний (РИ) пестицидных препаратов в системе защиты той или иной сельскохозяйственной культуры. Одним из ключевых пунктов РИ пестицидов являются определение содержание остаточных количеств пестицидов (ОКП) в сельскохозяйственной продукции с целью установления сроков ожидания (времени, по истечении которого содержание ОКП в продукции не будет превышать МДУ) [2]. Таким образом,

регистрационные испытания являются необходимым и важным условием обеспечения безопасности сельскохозяйственной продукции.

В настоящей работе изучены пестициды различного технологического назначения (гербициды, фунгициды, инсектициды и др.), применяемые в технологиях защиты овощных культур и относящиеся к различным химическим классам. Отбор проб осуществлялся в соответствии с СТБ 1036–97 "Продукты пищевые и продовольственное сырье. Методы отбора проб для определения показателей безопасности". Отобранные пробы до проведения анализа хранились в морозильнике при –18 °С. Определение остаточных количеств пестицидов в сельскохозяйственной продукции проводили по официальным методикам [3, 4]. Определение ОКП осуществлялось методами газовой и жидкостной хроматографии, а также методом спектрофотометрии.

За период 2011–2016 гг. были проведены исследования на содержание остаточных количеств 85 препаративных форм пестицидов (72 действующих вещества (ДВ)), проходивших регистрационные испытания в Беларуси, в продукции овощных культур. Установлено, что из общего количества проведенных анализов (275), остаточные количества обнаружены в 21,5 % случаев (59) в количестве от 0,004 до 3,4 мг/кг. При этом превышение содержания остаточных количеств пестицидов максимально допустимого уровня (МДУ) наблюдалось лишь в 2,2 % случаев (6). Из 7 проанализированных овощных культур в 6 культурах были обнаружены остаточные количества 20 действующих веществ пестицидов в 59 случаях. При этом в 23 случаях – в томатах, в 20 – в огурцах, в 8 случаях – в клубнях картофеля, по 3 случая – в кочанах капусты белокочанной и в корнеплодах моркови, по 1 случаю – в пере лука и репке лука.

Рассмотрим подробнее результаты анализа определения остаточных количеств пестицидов в овощных культурах (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты определения остаточных количеств пестицидов в продукции овощных культур при регистрационных испытаниях 2011–2016 гг.

Культура	Матрица	Количество препаратов	Количес –тво ДВ	Количес –тво анализов	Количество образцов с ОКП (>МДУ)	Количество обнаружен –ных ДВ (>МДУ)	Наименование обнаруженных ДВ
Картофель	Клубни	56: 18Г*, 4Д, 11И, 1ИФ, 9П, 1Р, 1Ш, 11Ф	50	125	8(4)	5(2)	Азоксистробин, Дидецилдиметиламмоний бромид$^{>МДУ}$, диметоморф$^{>МДУ}$, тиаметоксам, фипронил
Огурец	Плоды	8: 4Ф, 4И	10	41	20(0)	8(0)	Азоксистробин, Бифентрин, металаксил (мефеноксам), метрафенон, пиметрозин, флудиоксонил, хлороталонил, ципродинил
Томат	Плоды	7: 4Ф, 2И, 1М	11	37	23(2)	7(2)	Азоксистробин, Бифентрин, пириметанил$^{>МДУ}$, спиротетрамат, флудиоксонил, флуопирам, ципродинил$^{>МДУ}$
Капуста белокочанная	Кочаны	14: 5Г, 7И, 1М, 1Ф	16	24	3(0)	2(0)	Флуопирам, хлорантранилипрол
Морковь столовая	Корнеплоды	11: 7Г, 1И, 3Ф	14	15	3(0)	3(0)	Боскалид (0), тебуконазол(ну), флуопирам(ну)
Лук репчатый	Перо	4: 2Г, 2Ф	4	5	1(0)	1(0)	гидроксид меди
	Репка	15: 7Г, 1Д, 7Ф	18	25	1(0)	1(0)	пендиметалин
Чеснок	Луковицы	2: 1Г, 1Ф	3	3	0	0	

* Г – гербицид, Д – десикант, И – инсектицид, ИФ – инсектофунгицид, М – молюскоцид, П – протравитель, Р – регулятор роста, Ф – фунгицид, Ш – фумигант; ну – МДУ для данной матрицы не установлен; $^{>МДУ}$ – остаточные количества пестицидов на уровне выше максимально допустимого.

Наибольшая относительная частота обнаружения ОКП в продукции характерна для плодов огурца и томата. Это можно объяснить технологией производства данных культур. Огурец и томат выращивается преимущественно в закрытом грунте (теплицах) и применение средств защиты растений часто осуществляется в период плодоношения. Кроме того, обработка пестицидами системного действия может осуществляться не только методом опрыскивания растений, но и подливом под корень, что, обычно ведет к большему накоплению пестицидов в плодах. Еще одним фактором, способствующем большему остаточному содержанию пестицидов в плодах огурца и томата, является использование минеральной ваты вместо почвогрунта, особенно при технологии внесения пестицида подливом под корень.

Следует учесть, что при регистрационных испытаниях пестицидов на огурце и томате при наличии плодов обычно определяют содержание остаточных количеств пестицидов в динамике – через 2 ч после применения (0 сутки), а также через 1, 2, 3 и 5 суток (для огурца) или 3, 7, 10 суток (для томата). Когда плодов нет, то остатки определяют при 1, 2 и 3 сборах.

Это делается для установления сроков ожидания после применения пестицидов до возможности сбора безопасного для здоровья урожая. Содержание пестицидов в продукции обычно уменьшается от 0–х к 5–м суткам или от 1-го к 3-му сбору.

На огурце во всех случаях, в том числе через 2 ч после применения препаратов, остаточные количества действующих веществ не превышали МДУ. На томате только для 2 из 7 препаратов превышение МДУ наблюдалось через 2 ч после применения. Таким образом, для них был установлен срок ожидания 3 дня.

Из 109 проведенных анализов проб картофеля ОКП обнаружены в 7 образцах. При этом 3 пробы – это определение остаточных количеств фумиганта Вист-Супер (дидецил-диметил-аммоний бромид), применяемого для обработки картофелехранилищ. Ввиду определения ОК дидецил-димети-ламмоний бромида в картофеле на 0, 7 и 14 сутки после обработки в клубнях картофеля выше МДУ (0,1 мг/кг), данный препарат не прошел регистрационные испытания успешно. В оставшихся 4 случаях количество ОКП в картофеле не превышало МДУ. В образцах капусты белокачанной, моркови столовой и лука репчатого было обнаружено 7 действующих веществ, но количество ОКП не превышало МДУ.

Приведенные в настоящей работе данные свидетельствуют о том, что в ряде случаев (21,5% случаев) после применения пестицидов для защиты овощных культур в продукции обнаруживаются остаточные количества пестицидов. Следовательно, при проведении регистрационных испытаний средств защиты растений особенно важным представляется установление сроков ожидания после последней обработки препаратами возделываемой культуры до момента уборки урожая. Соблюдение рекомендованных технологий применения пестицидных препаратов, их норм расхода, а также выдерживание сроков ожидания позволяет в значительной степени гарантировать получение урожая, безопасного для здоровья человека.

Список использованной литературы

1. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь: справочное издание / Л. В. Плешко [и др.]. – Минск, 2014.
2. Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 27 сентября 2012 г. № 149 Гигиенические нормативы содержания действующих веществ пестицидов (средств защиты растений) в объектах окружающей среды, продовольственном сырье, пищевых продуктах / Гигиенический норматив. – Минск, 2012.
3. Методы определения остаточных количеств пестицидов в растениях, почве и воде : метод. рекомендации / П. М. Кислушко [и др.] ; под ред П. М. Кислушко ; РУП «Ин-т защиты растений». – Несвиж : Несвиж. тип. им. С. Будного, 2013. – 256 с.
4. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде : справочник / Под ред. А. А. Белоусовой, Е. М. Козиной. – М., 1992. – Т. 1. – 567 с.

УДК 637.146

Ющенко Н.М., кандидат технических наук, доцент, Кузьмик У.Г.
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

НАТУРАЛЬНЫЙ СТРУКТУРИРУЮЩИЙ КОМПОНЕНТ ДЛЯ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПАСТ

На сегодняшний день в производстве молочных продуктов широко используют различные пищевые добавки, которые выполняют функцию стабилизаторов структуры и регулируют содержание свободной влаги в продукте. Наиболее часто используют пектины, карбоксиметилцилюлоза, каррагенаны, модифицированные крахмалы как самостоятельно, так и в составе стабилизационных систем.

Авторами предлагается использование стабилизирующих свойств термически необработанного зерна гречки, что позволяет дополнительно обогатить продукты биологически активными веществами. Для исследований использовали зерно гречихи посевной (*Fagopyrum esculentum Moench*), которое представляет собой трёхгранное зерно средним диаметром от 3 до 5 мм. Крупа имеет кремовый с желтовато–зеленоватым оттенком окраску и мучнистою консистенцию. Гречневая крупа характеризуется высокой питательной ценностью. Известно, что в состав гречки входят 13…15% белка, что в 1,5 – 2 раза больше чем в овсе, перловой

крупе, пшене и рисе, а также 2,5…3% жира и 2,0…2,5% сахарозы [1]. Белок гречихи обладает высокой влагоудерживающей способностью, эмульгирующими и пенообразующие свойствами. Эти характеристики могут быть использованы для изменения структуры и повышения пищевой ценности продуктов [2].

Гречка является ценным источником многих необходимых минералов: железа, калия, фосфора, меди, цинка, кальция, магния, бора, йода, никеля, кобальта и т.д. [1, 3]. Кроме того, зерно гречки является источником биологически активных веществ – фенольных соединений, витамина Е, обладающего антиоксидантными свойствами. По содержанию витаминов группы В, гречневая каша является лидером среди злаков [1, 4].

В настоящей работе в процессе исследований изучались стабилизирующие свойства измельченных до разной степени дисперсности термически необработанных ядер гречки в составе кисломолочной пасты. Для этого цельное зерно измельчали с помощью молотковой дробилки, распределяли по размерам с помощью набора проволочных сит с различным диаметром отверстий (1,0; 2,0; 3,0 мм). Готовили модельные образцы на основе молочной сыворотки с показателем гидромодуля равным 5: образец №1 – сыворотка и гречневое зерно, измельченное до размера 1 мм и менее; образец №2 – сыворотка и гречневое зерно размером от 1 до 2 мм включительно; образец №3 – сыворотка и гречневое зерно размером от 2 до 3 мм включительно; образец №4 – сыворотка и гречневое зерно размером более 3 мм. Использовали молочную сыворотку из-под производства творога. Сыворотку подогревали до 40–45°С, при постоянном перемешивании вносили измельченные зерна гречихи, нагревали до 90–95°С с выдержкой в течение 3–5 минут, полученный сывороточно-гречневый клейстер охлаждали до (20±2)°С. Использование целых зерен гречки оказалось нецелесообразным, так как при разваривании наблюдалась неоднородная консистенция с хлопьями неразрушенной оболочки. Кроме того, требовался достаточно длительное время для разваривания зерна 10–15 минут. Поэтому было принято решение гречку вводить в измельченном виде.

Для определения степени набухания измельченные гречневые зерна добавляли в молочную сыворотку, смесь нагревали до температуры 80°С, выдерживали в течение 2 мин. Центрифугировали при частоте вращения 1000 об/мин в течение 1 мин, извлекали свободную влагу и определяли массу набухшего измельченного зерна гречихи. Для определения рационального соотношения между измельченным зерном и сывороткой при определении степени измельченные готовили образцы с гидромодулем от 2 до 5 с интервалом в 1.

Влагоудерживающую способность определяли гравиметрическим методом Грау–Хамма в модификации А.А. Алексеева, основанный на определении количества влаги, выделяемой из продукта при легком прессовании. Для этого навеску массой 0,3 г, взвешенную с точностью до 0,001 г помещали на мягкую водонепроницаемую пластину диаметром 40 мм, накрывали медленно поглощающим беззольным фильтром диаметром 40 мм, затем накрывали стеклянной пластинкой диаметром 100 мм и помещали на нее гирю массой 500 г. Через 7 минут пластину снимали, а пластину с навеской взвешивали.

Влагоудерживающую способность определяли по формуле:

$$ВУС = (100\times(а – б)) / а, \quad (1)$$

где ВУС – влагоудерживающая способность, %; а – количество влаги в навешивании, мг; б – количество влаги, выделившейся из навески творога, мг.

При этом,

$$а = 300\ В_{тв} / 100, \quad (2)$$

где 300 – навеска творога, мг; $В_{тв}$ – массовая доля влаги, %.

Используя полученные результаты, была проведена органолептическая оценка кисломолочных паст с добавлением измельченных ядер термически необработанного зерна гречки с разной степенью дисперсности. Вкус и запах образцов – чистые кисломолочные, со слегка ощутимым приятным привкусом. Цвет образцов с использованием зерна гречихи, измельченного до размера частиц не более 3 мм – белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе, консистенция – однородная, без тактильно ощутимых включений. При добавлении измельченного зерна с размером частиц более 3 мм цвет образцов оставался равномерным, с включениями частиц более светлого цвета, легко разжевывался. Таким образом, в рецептурах кисломолочных паст с однородной консистенцией рекомендуется использование измельченных зерен термически необработанной гречки с размером частиц не более 3 мм; измельченные зерна гречихи с размером частиц более 3 мм рекомендуется применять в составе кисломолочных паст с неоднородной консистенции, обусловленной вкусовым наполнителем (измельченными орехами, кусочками фруктов и ягод и т.д.).

Экспериментальным путем установлен показатель гидромодуля между измельченным зерном гречихи и растворителем (молочной сывороткой), равный 4-м. При меньшем значении гидромодуля консистенция смеси становилась слишком жидкая, что говорит о значительном содержание свободной влаги. При гидромодули более 4 – консистенция смеси становится слишком густой и теряет свою текучесть, что усложняет его подачу при приготовлении смеси.

Зависимость степени набухания зерен нежареной гречки от размера частиц приведены на рисунке 1.

Установлено, что набухание зерен нежареной гречки зависит непосредственно от размера частиц. Наименьшая степень набухания наблюдалась при измельчении зерен до размера более 3 мм (15,8%). Соответственно, наибольшая степень набухания наблюдалась в образцах с размером измельченных зерен менее 1 мм (22%). Эту зависимость можно объяснить усложнением диффузии влаги внутрь неразрушенной частицы

зерна. Соответственно, в структурообразовании принимают участие составляющие только внешних слоев, тогда как компоненты внутренних слоев частицы зерна остаются негидратированными.

Анализируя данные рисунка 2 можно увидеть, что влагоудерживающая способность модельных образцов увеличивалась с повышением степени дисперсности измельченных частиц и составила 74%, если размер частиц не превышал 1 мм, тогда как при размере частиц более 3 мм – всего 65%. Повышение влагоудерживающей способности модельных образцов с увеличением дисперсности измельченного зерна гречихи связано с лучшей доступностью для гидратации крахмала и клетчатки при разрушении оболочки механически измельченного зерна.

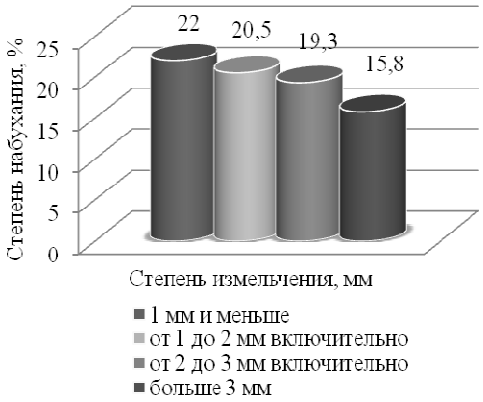


Рисунок 1 – Зависимость степени набухания измельченного зерна гречихи от размера частиц.

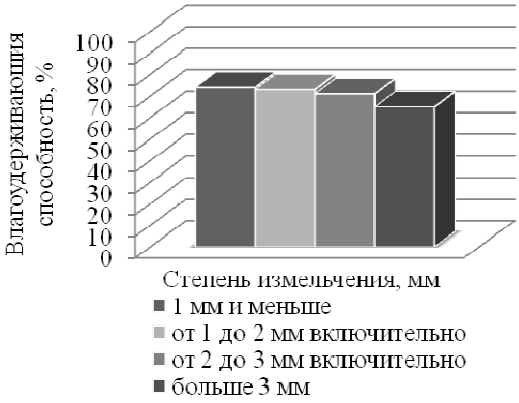


Рисунок 2 – Зависимость влагоудерживающей способности модельных образцов гречнево-сывороточного клейстера от степени измельчения зерна.

На основе полученных данных можно сделать вывод, что использование измельченных с размером до 2 мм зерен термически необработанного зерна гречки, с введением молочной сыворотки (гидромодуль 4) и последующей термообработкой при 85...90°С на протяжении 3…5 минут и охлаждением до 20...22°С, обеспечивает оптимальные показатели влагоудерживающей способности гречнево-сывороточного клейстера и, как следствие, обеспечивает эффективность использования стабилизирующего эффекта измельченных зерен гречки.

Список использованной литературы

1. Химический состав и перспективы медицинского применения гречихи посевой [Електронний ресурс]. – Офіційний сайт фармацевтичної академї. Режим доступу : http//www.provisor.com.ua.
2. Gu J., Hong Y., Gu Z. (2009), Study on Physico – chemical Properties of Buckwheat Starch, Journal of Food and fermentation industries, 30, pp. 104 – 108.
3. Zou L., Zhao G., Zhou N. (2009), Researh Progress on the Extraction and Separa tion Techniques of Flavone from Bukwheat, Journal of Anhui Agricultural, 37, p. 27.
4. Cao W., Chen W., Suo Z. (2008), Protective effects of ethanolic extracts of buckwheat groats on DNA damage caused by hydroxyl radicals Journal of Food Research International, 41, pp. 924 – 929.

УДК 664.152:637.133 (047.31)(476)

Дымар О.В., кандидат технических наук, доцент,
Сороко О.Л., кандидат технических наук, доцент, Миклух И.В.
РУП «Институт мясо-молочной промышленности», г. Минск, Республика Беларусь

ОСОБЕННОСТИ ГИДРОЛИЗА ЛАКТОЗЫ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ МЕЛАССЫ МОЛОЧНОЙ

При производстве молочного сахара, образуется побочный продукт – меласса, в которую переходит около 25% сухого вещества сырья, при этом она содержит значительное количество лактозы (70–80% в сухом веществе), что обуславливает ее ценность для дальнейшей переработки.

Одним из путей переработки мелассы молочной, полученной при производстве молочного сахара, является ее сгущение, что позволит улучшить хранимоспособность и использовать его как компонент в пищевой, кормовой и других отраслях промышленности. Однако при сгущении данного сырья происходит пересыщение раствора, при этом лактоза выпадает в осадок в виде кристаллов, что приводит к значительному ухудшению товарного вида и качественных показателей продукта. Гидролиз лактозы на глюкозу и галактозу позволяет предотвратить указанные пороки и создает возможность получения ряда новых продуктов с заданными функциональными свойствами (сладость, растворимость, стойкость при хранении) [1, 2].

Гидролиз лактозы мелассы был проведен после ее предварительной очистки от белковых составляющих методом ультрафильтрации (УФ), а также ее деминерализации (ДМ) методом электродиализа. При этом использовали фермент «Ha–Lactase 5000», процесс гидролиза проводили в течение 12 ч при pH = 6,6, температуре 10˚С. О степени гидролиза лактозы в исследуемых образцах УФ-ДМ-фильтрата мелассы судили по накоплению в продукте глюкозы, которая образуется при расщеплении лактозы (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели гидролиза деминерализованного УФ-фильтрата мелассы, %

Наименование образцов		Массовая доля (МВИ МН 4475–2012), %	
		лактозы	глюкозы
ГП «Молочный гостинец»	УФ–ДМ–фильтрат исходный	19,19	не обн.
	УФ–ДМ–фильтрат гидролизованный	не обн.	9,55
ОАО «Березовский сыродельный комбинат»	УФ–ДМ–фильтрат исходный	13,27	не обн.
	УФ–ДМ–фильтрат гидролизованный	не обн.	7,33

Примечание: не обн. – ингредиент не обнаружен при чувствительности данного метода 2,5 г/кг.

Как видно из данных, приведенных в таблице 1, гидролиз в исследуемых образцах прошел полностью, вся лактоза перешла в глюкозу и галактозу.

В ходе выполнения исследований меласса молочная, предварительно подвергнутая ультрафильтрации и электродиализу, была сконцентрирована на вакуум–выпарном аппарате с принудительной циркуляцией продукта (вакуум700 гПа, температура 68˚С) до содержания сухих веществ более 60%. При этом в образце №2 был проведен предварительный гидролиз лактозы, контрольный образец №1 был выработан без проведения гидролиза (рисунок 1).



Рисунок 1 – УФ–фильтрат мелассы деминерализованной негидролизованной (слева, образец №1) и гидролизованный (справа, образец №2).

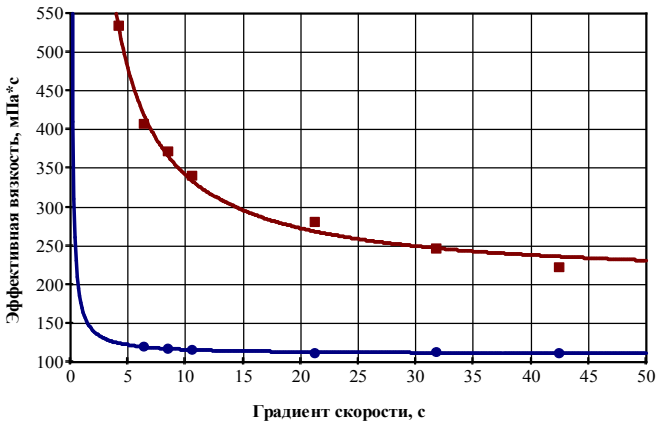


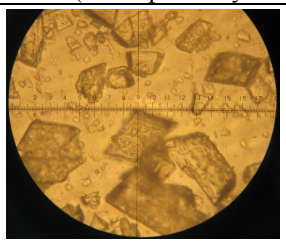
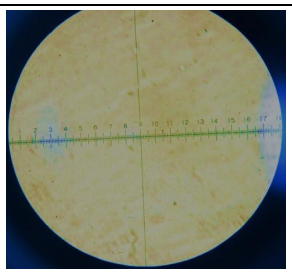
Рисунок 2 – Реограммы образцов УФ-ДМ–фильтрата мелассы сгущенного негидролизированного (■) и УФ-ДМ–фильтрата сгущенного гидролизованного (●) при температуре 20ºС.

В результате сгущения мелассы, за счет уменьшения содержания влаги, а также при ее охлаждении, лактоза из растворимого состояния переходит в пересыщенное и происходит процесс ее кристаллизации. Одновременно с кристаллизацией лактозы, охлаждение сгущенной мелассы сопровождается увеличением вязкости продукта (рисунок 2).

При проведении предварительного гидролиза лактозы в сгущенном продукте мелассы (образец №2) исключается необходимость проведения процесса кристаллизации лактозы. Так в гидролизованном сгущенном продукте (образец №2) отсутствовали кристаллы лактозы, данный продукт имел консистенцию густой жидкости, прозрачной с коричневым оттенком; в негидролизованном сгущенном продукте (образец №1) имелось большое количество выпавших кристаллов лактозы, консистенция – плотная субстанция с потерей текучести, непрозрачная (рисунок 1). Вязкость (рисунок 2) сгущенного продукта негидролизованного значительно выше аналогичного гидролизованного продукта.

Вид и размер кристаллов, образовавшихся в образцах мелассы сгущенной, представлен в таблице 2. Для возможности оценки размера кристаллов лактозы, образовавшихся в образцах сгущенных продуктов, при микроскопировании с 400 кратным увеличением использовали окуляр с линейкой, а также Камеру Горяева с длиной стороны малого квадрата 50 мкм, что соответствует двум делениям шкалы окуляра. Таким образом, цена деления шкалы окуляра составляет 25 мкм.

Таблица 2 – Оценка образования кристаллов в мелассе сгущенной

Наименование образца	Изображение (400–кратное увеличение)	Описание
№1 УФ–ДМ–фильтрат мелассы сгущенный негидролизованный (массовая доля сухих веществ 65,8%)		Средний размер кристаллов 250–300 мкм
№2 УФ–ДМ–фильтрат мелассы сгущенный гидролизованный, (массовая доля сухих веществ 63,9%)		Кристаллов нет

При проведении направленной кристаллизации лактозы в сгущенной мелассе (образец №2) образуются кристаллы α-формы (треугольные), не обладающие гигроскопичностью, средний размер которых составляет 30–40 мкм.

Как видно из данных, представленных в таблице 2, в образце №1 сгущенной мелассы присутствуют кристаллы лактозы β-формы (прямоугольные), обладающие гигроскопичностью, они неоднородные, их средний размер составляет 250–300 мкм соответственно. При проведении предварительного гидролиза лактозы в сгущенном продукте (образец №4) кристаллов лактозы не обнаружено, так как она была полностью расщеплена на глюкозу и галактозу.

Использование процесса гидролиза лактозы в молочной промышленности является перспективным технологическим направлением, позволяющим осуществить полное использование лактозосодержащего сырья на пищевые цели, интенсифицировать некоторые процессы переработки молочного сырья и обеспечить молочными продуктами людей, страдающих непереносимостью лактозы [1]. Полученный глюкозо-галактозный сироп деминерализованного УФ-фильтрата мелассы может быть направлен на использование в пищевой, консервной, кондитерской, молочной промышленности.

Список использованной литературы

1. Синельников, Б.М. Лактоза и ее производные / Б.М. Синельников, А.Г. Храмцов, И.А. Евдокимов, С.А. Рябцева, А.В. Серов; науч. Ред. Акад. РАСХН А.Г. Храмцов. – СПб.: Профессия, 2007. – 768 с.
2. Whey and Lactose processing/ Chapter 10: Zadow J. G. Lactose hydrolysis / Edited by J.G. Zadow. – London – New York: Elsevier applied science, 1992. – P.361–409.

УДК 579.25.063.8(045)

Бирюк Е.Н., кандидат сельскохозяйственных наук,
Фурик Н.Н., кандидат технических наук, Будчан В.В.
РУП «Институт мясо-молочной промышленности», г. Минск, Республика Беларусь

ВЫДЕЛЕНИЕ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ БАКТЕРИЙ РОДА LACTOBACILLUS, ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СИЛОСОВАНИИ

Бактерии рода *Lactobacillus* являются основным компонентом большинства биоконсервантов. Определяющим этапом в создании биоконсерванта является подбор эффективных штаммов микроорганизмов. Для этого выделяют новые культуры молочнокислых бактерий (в основном, традиционно используемые в силосовании – *L. plantarum, L. casei, L. rhamnosus*), которые помимо быстрого накопления в среде молочной кислоты обладают дополнительными ценными для данного процесса свойствами (например, осмотолерантностью, способностью расщеплять пентозаны и ферментировать образующиеся пентозы, расщеплять фруктаны, при ферментации углеводов не формировать декстраны, обладать способностью к редукции нитратов и т.п.), в связи с чем, существенно повышается эффективность использования микроорганизмов при силосовании.

Вторым направлением, позволяющим улучшить качество силоса, является использование в силосовании таких микроорганизмов как, например, *L. buchneri* (способствуют высокой аэробной стабильности силоса) и *L. brevis* (обладают высоким коэффициентом размножения в силосуемом сырье с относительно высоким содержанием в зеленом корме сухой массы – до 50%) [1].

Для эффективного использования бактериальной культуры в силосовании помимо биохимических свойств штамма необходимо знать и его видовую принадлежность, определенную с использованием культурально–морфологических, физиолого–биохимических и молекулярно-генетических методов. Поскольку под воздействием различных факторов многие виды лактобацилл обладают высоким уровнем фенотипической изменчивости, то для их точной идентификации необходимо использовать все перечисленные методы. В то же время молекулярно–генетические исследования являются наиболее надежными и независящими от внешних факторов [2, 3].

Выделение молочнокислых бактерий для силосования осуществляется из различных источников (самоквасные кисломолочные продукты, растения, овощи, фрукты, и др.) и включает ряд этапов по выделению и поддержанию чистой культуры, исследование биологических свойств выделенных штаммов, их идентификацию и определение производственно–ценных свойств [4].

Исследования проводили на базе лаборатории молекулярно-генетических и биохимических исследований отдела биотехнологий РУП «Институт мясо-молочной промышленности». Объектами исследований служили природные образцы, собранные из различных регионов Беларуси (таблица 1).

Культивирование молочнокислых бактерий осуществляли на средах MRS (pH = 6,2–6,4), D–MRS (pH = 9,0) и Рогоза (pH = 4,2–4,5), с различной концентрацией агара, содержащих в качестве источника углерода глюкозу.

Из 31 природного образца было получено 25 накопительных культур. Исследования включали рассев накопительных культур и получение изолятов, изучение морфологических характеристик колоний и граммпринадлежности, а также формы и расположения клеток в микроскопическом препарате. Для дальнейших исследований были отобраны культуры, клетки которых имеют вид палочек различной длины, расположенных поодиночке, в группах, в коротких, средних или длинных цепочках. Изоляты выращивали в 10 мл среды ВОМ–10, и отбирали культуры, которые образовывали однородный плотный сгусток с кисломолочным вкусом и запахом. Лактобациллы, являясь продуцентами молочной кислоты, способны к росту в MRS–среде с низким значением pH (pH = 4,5), и не способны к росту в D–MRS–среде с высоким значением pH (при pH = 9,0 и выше). Нами были отобраны 11 изолятов (4/5, 12/2, 18/3, 27/3–1, 27/3–5, 28/1, 29/2, 29/3, 30/9, 30/10, 31/3), которые росли в среде с низким значением pH, и не формировали колонии в среде с pH = 9,0, что позволило уже на данном этапе работы отнести исследуемые культуры к бактериям рода *Lactobacillus*.

Далее были проведены исследования по генотипической идентификации выделенных изолятов с помощью анализа нуклеотидной последовательности гена 16S рРНК. Геномную ДНК из клеток бактерий выделяли с

использованием коммерческого набора (Genomic DNA Mini Kit, Invitrogen, США). С использованием пар праймеров rd1/27f были синтезированы участки последовательностей генов 16S рРНК из всех исследуемых культур. Продукты амплификации разделяли электрофорезом в агарозном геле. Фрагменты соответствующего размера (около 1500 п.о.) экстрагировали из геля и использовали в качестве матриц для секвенирования. В результате проведения секвенирования были определены нуклеотидные последовательности генов 16S рРНК всех исследованных изолятов, протяженностью от 510 до 1031 нуклеотидов, что было достаточно для проведения BLAST–поиска и филогенетического анализа. Результаты BLAST–поиска подтвердили результаты определения родовой принадлежности исследуемых бактерий, полученные ранее на основании изучения их фенотипических характеристик для 7 выделенных культур (4/5, 12/2, 18/3, 28/1, 29/2, 29/3, 30/10).

Таблица 1 – Источники выделения накопительных культур молочнокислых бактерий

Рабочий номер накопительной культуры	Наименование объекта для выделения	Географический пункт отбора образца
1	Мышиный горошек (листья)	г. Минск, Заводской район, ДС«Шабаны»
2	Клевер ползучий (листья)	г. Минск, Заводской район, ДС«Шабаны»
3	Короставник полевой(листья)	г. Минск, Заводской район, ДС«Шабаны»
4	Капуста квашенная	д. Новодевятковичи, Слонимский р–н, Гродненская обл.
5	Щавель кислый (листья)	д. Воронцы, Мядельский район, Минская область
6	Щавель кислый (листья)	д. Антанизберг, Мядельский район, Минская область
7	Лапчатка гусиная (листья)	к.п. Нарочь, Мядельский район, Минская область
8	Мать–и–матчеха (листья)	д. Антанизберг, Мядельский район, Минская область
9	Клевер луговой (листья)	д. Воронцы, Мядельский район, Минская область
10	Люцерна (листья)	д. Антанизберг, Мядельский район, Минская область
11	Люцерна (листья)	к.п. Нарочь, Мядельский район, Минская область
12	Люцерна (листья)	д. Воронцы, Мядельский район, Минская область
13	Люцерна (листья)	Минская область, Мядельский район, около Белого озера
14	Иван–да–Марья (листья)	к.п. Нарочь, Мядельский район, Минская область
15	Вьюнок полевой (листья)	д. Антанизберг, Мядельский район, Минская область
16	Колокольчик луговой (листья)	д. Антанизберг, Мядельский район, Минская область
17	Колокольчик луговой (листья)	д. Воронцы, Мядельский район, Минская область
18	Люцерна (листья)	г. Мядель, Минская область
19	Творог домашний	г.п. Радошковичи, Минская область
20	Одуванчик лекарственный (листья)	д. Урожайная, Минский район
21	Ежа сборная (листья)	д. Урожайная, Минский район
22	Манжетка (листья)	д. Урожайная, Минский район
23	Клевер красный (листья)	д. Урожайная, Минский район
24	Клевер красный (соцветия)	д. Урожайная, Минский район
25	Вероника дубравная (соцветия)	д. Урожайная, Минский район
26	Люцерна (соцветия)	д. Урожайная, Минский район
27	Желудочно–кишечный тракт лошади (фекалии)	д. Урожайная, Минский район
28	Желудочно–кишечный тракт лошади (фекалии)	д. Урожайная, Минский район
29	Желудочно–кишечный тракт лошади (фекалии)	д. Урожайная, Минский район
30	Желудочно–кишечный тракт козы (фекалии)	а.г. Пески, Березинский район, Брестская область
31	Желудочно–кишечный тракт кролика (фекалии)	д. Новодевятковичи, Слонимский р–он, Гродненская обл.

Таким образом, в результате проведенных исследований из 25 накопительных культур, выделены и идентифицированы с использованием культурально-морфологических и молекулярно–генетических методов 7 изолятов рода *Lactobacillus:* 3 изолята идентифицированы как *Lactobacillus plantarum,* 3 изолята – *Lactobacillus agilis,* 1 изолят – *Lactobacillus fermentum.*

Список использованной литературы

1. Абраскова, С.В. Основы технологии консервирования кормов / С.В. Абраскова // Корма и кормовые добавки. – 2012. – С. 26–28.

2. Биологические свойства лактобацилл. Перспективы использования в лабораториях Роспотребнадзора экспресс–методов амплификации нуклеиновых кислот при контроле качества пищевых продуктов, БАД к пище, лекарственных форм, содержащих лактобациллы / И.В. Соловьева [и др.] // Медиаль. – 2014. – № 2 (12). – С. 29–44.

3. Точилина, А.Г. Биохимическая и молекулярно-генетическая идентификация бактерий рода Lactobacillus. – автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Нижний Новгород, 2009. – 22 с.
4. Щетко, В.А. Выделение молочнокислых бактерий, перспективных для пищевой промышленности, с целью последующей их идентификации / В.А. Щетко, В.Ю. Фещенко // Молоч. промышленность. – 2015. – С.43–45.

УДК 664.87

Рубанка Е.В., кандидат технических наук, Терлецкая В.А., кандидат технических наук, доцент
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ЭКСТРАКЦИИ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЯГОДНЫХ ЭКСТРАКТОВ

Согласно ряду публикаций [1, 2], растительные экстракты наиболее перспективное сырье для создания продуктов, сбалансированных по содержанию БАВ, поскольку растительные экстракты – это ингредиенты, которые сочетают натуральность, функциональность и содержат эссенциальные вещества в концентрированном количестве.

На сегодня растительные экстракты широко используют в пищевой, парфюмерной, косметической и фармацевтической промышленности. В пищевой промышленности их чаще всего используют в производстве готовых к употреблению напитков и сухих смесей для растворимых напитков, жевательных резинок и кондитерских изделий (леденцы, шоколадные изделия, батончики и т.д.); молочных продуктов (йогурты, десерты, мороженое и др.); продуктов питания для детей [3, 4]. Экстракты также используют в производстве приправ, БАД, хлебобулочных изделий, продуктов пищеконцентратной промышленности и др. За последнее пятилетие объем производства экстрактов вырос на 5%.

Использование экстрактов позволяет создавать продукты питания, которые имеют ярко выраженные индивидуальные органолептические показатели, которые не меняются в течение всего срока хранения [3]. Поэтому создание и применение растительных экстрактов в пищевой промышленности является актуальным на сегодняшний день.

При выборе сырья, что может быть использовано в технологии растительных экстрактов, прежде всего необходимо обращать внимание на его химический состав, влияние на организм человека, вкусовые характеристики, цену, доступность к использованию и родство между собой. Исследования химического состава дикорастущих и культивируемых растений, представлены в литературе показали, что мощным источником веществ с Р–витаминной активностью является рябина черноплодная (905 мг/100г); витамина B_2 – шиповник, рябина черноплодная, клюква (по 0,06 мг/100г); витамина B_6 – рябина черноплодная, шиповник (по 0,06 мг/100г); аскорбиновой кислоты – шиповник (до 2500 мг/100г), рябина черноплодная (до 264 мг/100г). Поэтому в качестве предмета исследований нами обраны ягоды шиповника, рябины черноплодной и клюквы.

Основным процессом производства экстрактов является экстрагирование. Известно, что на процесс экстракции влияют температура, продолжительность экстрагирования, гидромодуль, размер измельченного сырья, выбор экстрагента [7]. По литературным данным именно температурный режим для исследуемых образцов существенно отличаются, поэтому требует дополнительных исследований.

Повышение температуры ускоряет диффузный процесс за счет ускорения движения молекул, однако повышение температуры необходимо проводить, учитывая термолабильность БАВ и возможность клейстеризации и последующей пептизации веществ, входящих в состав сырья. Ученые [6] утверждают, что повышение температуры более 60°С нежелательно в связи с необратимыми разрушениями БАВ, которые входят в состав экстрактивных веществ, тогда как Н.Т. Пехтерьова, Н.В. Кацерникова, Е.С. Колядич [1] считают, что при температуре экстрагирования 80...100°С происходит максимальное извлечение экстрактивных и таких веществ, которые надают экстрактам лучших вкусовых и ароматических свойств. Исследованиями Н.В. Макаровой и А.Ю. Зюзиной [5] установлено, что при температуре 60°С большинство БАВ (термолабильны витамины, фенольные вещества, белки, летучие кислоты и т.д.) подвергаются разрушению, однако эти потери незначительны. Тогда как при температуре 95°С происходит значительное снижение содержания БАВ, особенно полифенолов [5]. Поэтому исследование влияния температуры на качество экстрактов целесообразно исследовать, на наш взгляд, в температурном диапазоне 40...90°С.

Исследование процесса экстракции ягод шиповника, рябины черноплодной, клюквы проводили в лабораторных условиях методом дробной мацерации. Для этого исследуемые образцы, измельченные до размера частиц 1...2 мм, вносили в колбу, заливали водой температурой 40...90°С и гидромодуля 1:10 и выдерживали в термошкафу, поддерживая заданную температуру экстракта в течение одного часа, периодически перемешивая содержимое. Готовый экстракт фильтровали, исследовали в нем физико–химические показатели, такие как кинематическая вязкость, плотность экстрактов, которые характеризует наличие в экстрактах высокомолекулярных соединений, коллоидных частиц, что в первую очередь будет влиять на характеристики оборудования и продолжительность их сушки, выход экстрактивных веществ, сожержание сухих веществ в экстрактах, что влияет на выход готового продукта. Результаты исследований влияния температуры на физико–химические показатели экстрактов из ягод представлен в таблице 1.

Установлено, что с повышением температуры экстрактивность всех образцов растительного сырья увеличивается и достигает своего максимума при температуре 90°С, что можно объяснить снижением вязкости

воды и увеличением скорости молекулярной диффузии за счет повышения кинетической энергии молекул.

Как показывают табличные данные, содержание сухих веществ, относительная плотность растворов в процессе извлечения закономерно увеличиваются для всех исследуемых образцов.

Таблица 1 – Изминения физико-химических показателей екстрактов в зависимости от температуры

Экстракт	Температура экстракции, °С	Показатели			
		Экстрак–тивность, % СВ	СВ, %	Относитель–ная плотность	Коэффициент кинематической вязкости, мм^2/с
Шиповник	40	45,03	2,9	1,010	1,937
	50	46,16	2,9	1,010	1,950
	60	47,52	3,3	1,011	1,981
	70	50,10	4,2	1,011	2,956
	80	51,52	4,4	1,011	2,044
	90	53,35	4,6	1,020	2,009
Рябина черноплодная	40	47,31	5,4	1,019	1,868
	50	51,64	5,6	1,020	1,917
	60	55,34	5,6	1,021	1,730
	70	58,79	6,0	1,022	1,698
	80	59,98	6,2	1,024	1,682
	90	60,21	6,2	1,024	1,292
Клюква	40	43,22	1,8	1,010	1,581
	50	45,61	2,1	1,011	1,624
	60	51,38	2,4	1,013	1,641
	70	56,07	2,7	1,014	1,667
	80	58,36	3,2	1,016	1,572
	90	62,29	4,1	1,018	1,294

Для показателя кинематической вязкости прямых закономерностей не наблюдается: во всех образцах сначала происходит увеличение коэффициента кинематической вязкости, а затем – постепенное уменьшение. По нашему мнению, такая закономерность объясняется изменениями таких составляющих экстракта, как пектины, низкомолекулярные сахара, рганические кислоты, фенольные соединения и другие. Очевидно, при температуре 40...50°С происходит активная гидратация белковых веществ, фенольных соединений, пектиновых веществ, что приводит к повышению вязкости раствора. В дальнейшем, а именно – при температуре экстрагирования 70...90°С, возможно возникновение процессов гидролиза пектиновых веществ, окисления фенольных соединений, денатурации белковых веществ. Это обусловливает относительное увеличение низкомолекулярных соединений, уменьшение гидрофильности. В результате коэффициент кинематической вязкости начинает постепенно уменьшаться.

Основываясь на полученных результатах по влиянию температуры экстрагирования на физико-химические показатели жидких экстрактов, нами рекомендовано проводить процесс экстракции при температуре 90 °С. Этот температурный режим позволяет получить максимальный выход сухих веществ. Высокая температура экстрагирования также приводит к коагуляции коллоидных частиц в растворе, о чем свидетельствует низкий коэффициент кинематической вязкости экстрактов, а это дает возможность получить прозрачный экстракт после его фильтрации, не используя дополнительных технологических операций и сырьевых ингредиентов.

Список использованной литературы

1. Пехтерева, Н.Т. Функциональные напитки на основе растительного сырья / Н.Т. Пехтерева, Л.А. Догаева, В.Е. Понамарева // Пиво и напитки. – 2003. – № 2. – С.66–67.

2. Производство сухих растительных экстрактов и оценка их качества / А.А. Вековцев, А.Н. Австриевских, Е.О. Ермолаева, В.М. Позняковский // Пиво и напитки. – 2005. – № 1. – С.42–43.

3. Бакулина, О.Н. Развитие пищевых технологий: использование растительных экстрактов / О.Н. Бакулина // Пищевая промышленность. – 2007. – № 5. – С.32–33.

4. Рязанова, О.А. Использование местного растительного сырья в производстве обогащенных продуктов питания / О.А. Рязанов, О.Д. Кириличева // Пищевая промышленность. – 2005. – № 6. – С.72–73.

5. Макарова, Н.В. Влияние параметров пастеризации на антиоксидантную активность яблучно-черничного сока / Н.В. Макарова, А.В. Зюзина // Пиво и напитки. – 2011. – № 5. – С.26–28.

6. Изучение свойств экстрактов из лекарственного и пряно – ароматического сырья / Е.С. Колядич, А.Н. Лилишенцева, О.В. Шрамченко, Н.И. Лавриненко // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2008. – № 1 (1). – С.83–87.

7. Турецкова, В.Ф. Экстракционные препараты из сырья растительного и животного происхождения: учебное пособие для студентов фармацевтического факультета / В.Ф. Турецкова, Н.М. Талыкова // Барнаул: Изд-во ГОУ ВПО АГМУ Росздрава, 2007. – 268 с.

УДК 621.37:637.12

Святненко Р.С., Маринин А.И., кандидат технических наук, доцент, Шевченко А.М.
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПОВЫШЕНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА

Среди продуктов питания молоко занимает особое место, так как оно способно обеспечивать организм полноценными белками, жирами, некоторыми витаминами, рядом биологически активных соединений и минеральными компонентами. Богатый состав, высокая биодоступность компонентов молока обеспечивает не только высокую пищевую ценность, но и рост микроорганизмов, прежде всего молочнокислых бактерий, что приводит, в свою очередь, к изменению исходных свойств этого ценного продукта. Для решения проблемы настолько быстрой порче молока предложены различные способы его переработки, большинство из которых направлено на уничтожение микроорганизмов, содержащихся в молоке. Практически все существующие способы переработки молока имеют свои недостатки, общим из которых является снижение пищевой ценности за счет потери витаминов и, вероятно, изменения состава и состояния биологически активных веществ молока. В связи с этим существует необходимость разработки новых способов переработки молока, которая позволила сохранить или даже улучшить пищевую ценность этого продукта, обеспечивая при этом длительный срок хранения молока.

Данный вопрос можно решить путем использования импульсных электромагнитных полей (ИЭП). Следует отметить, что технология ИЭП рассматривается как один из самых многообещающих нетепловых методов для подавления микроорганизмов в продуктах и молоке с сохранением цвета, аромата, структуры и пищевой ценности [1]. Электрические поля в диапазоне 5... 00 кВ/см и с длительностью фронта от микро до нескольких нано секунд подают между двумя электродами, тем самым вызывают микробную инактивацию при температурах ниже тех, что используются при тепловой обработке. Механизмы действия ИЭП на бактерии еще недостаточно изученными, но известно, что магнитные поля могут влиять на метаболические и ферментные процессы бактериальной клетки и таким образом влиять бактерицидно [2].

Задачей исследования является изучение действия ИЭП, как перспективного энергосберегающего способа первичной обработки молочного сырья, на состав и органолептические свойства цельного молока.

Объектом исследований является цельное коровье молоко до и после обработки импульсными электрическими полями. Обработку осуществляли на экспериментальной установке, разработанной в НТУ «Харьковский Политехнический Институт» [3].

Опытные образцы готовили так. Цельное молоко с начальной температурой 22±2°С помещали в камеру закрытого типа объемом 150 см^3. После присоединения рабочей камеры к электродной системе генератора импульсных напряжений, в течение 10...30 с осуществлялась подача импульсов через искровой разрядный промежуток. Напряженность действия ИЭП контролировали осциллографом. После чего молоко хранилось в течение 10 дней при температуре 6±1°С.

Результаты. Результаты органолептических показателей на протяжении 10 дней приведены в таблице 1.

Таблица 1. Исследование органолептических показателей обработанного при 20 кВ/см^3 молока при хранении в течение 10 суток (t = 6±1°С)

Дата проведения исследования	Название показателя	Результаты исследований	
		Контроль	Обработка ИЭП 20 кВ/см^3
12.01.17 г.	Вкус и запах	Свойственный коровьему молоку	Свойственный пастеризованному коровьему молоку
13.01.17 г.	Вкус и запах	Свойственный коровьему молоку	Свойственный пастеризованному коровьему молоку
14.01.17 г.	Вкус и запах	Свойственный коровьему молоку	Свойственный пастеризованному коровьему молоку
15.01.17 г.	Вкус и запах	Свойственный коровьему молоку	Свойственный пастеризованному коровьему молоку
16.01.17 г.	Вкус и запах	Свойственный коровьему молоку	Свойственный пастеризованному коровьему молоку
17.01.17 г.	Вкус и запах	Свойственный коровьему молоку	Свойственный пастеризованному коровьему молоку
18.01.17 г.	Вкус и запах	Свойственный коровьему молоку	Свойственный пастеризованном коровьему молоку
19.01.17 г.	Вкус и запах	Свойственный коровьему молоку	Свойственный пастеризованному коровьему молоку
20.01.17 г.	Вкус и запах	Свойственный коровьему молоку с кислым привкусом	Свойственный пастеризованному коровьему молоку
21.01.17 г.	Вкус и запах	Свойственный сброженному коровьему молоку, с кислым вкусом	Свойственный пастеризованному коровьему молоку
22.01.17 г.		Прекращение эксперимента	

По результатам дегустационного сравнения образцов молока было установлено, что обработанные электромагнитными импульсами образцы хранят свои органолептические свойства без признаков прокисания более длительный срок по сравнению с контрольным образцом.

Список использованной литературы

1. Barsotti, L. Food processing by pulsed electric fields. II. Biological aspects / L.Barsotti, J.C.Cheftel // Food Review International. – 1999. – № 15(2). – P.181–213.
2. Fojt L., Effect of electromagnetic fields on the denitrification activity of Paracoccus denitrificans. / L. Fojt., L. Strasák., V. Vetterl., // Bioelectrochemistry. – 2007. – №70(1) – P.91–95.
3. Бойко, Н.И. Высоковольтные аппараты и технологии на основе комплекса высоковольтных импульсных воздействий / Н.И. Бойко // Вісник НТУ «ХПІ». – 2001. – №16 – С.11–16.

УДК 543.219

Скропышева Е.В., кандидат технических наук, доцент,
Хлыста И.С.; Гнидец В.П., кандидат химических наук, доцент
Херсонский национальный технический университет, г. Херсон, Украина

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В АПЕЛЬСИНОВЫХ СОКАХ

На состояние здоровья населения в значительной степени влияет качество и содержание полезных веществ в потребляемой пище. Концентрация полезных и вредных веществ в продукции во многом зависит от состояния окружающей среды, в которой находится сырье для пищевой промышленности [1].

Поскольку соки являются наиболее широко употребляемыми продуктами, то исследования их состава и полезного действия является актуальной проблемой.

В настоящее время пищевые продукты все чаще содержат многофункциональные пищевые добавки, позволяющие улучшать внешний вид, повышать кислотность и предоставлять кислый вкус пищи, продлевать срок хранения пищевых продуктов, защищая от порчи, вызванной окислением, усиливать или восстанавливать цвет продукта. Наиболее широко используются в пищевых продуктах, особенно в диетических продуктах питания, комплексные пищевые добавки, объединяющие несколько функций: регулирование pH, свойства консервантов, антиоксидантов, антисептиков; улучшителей качества и др. [2].

Наиболее эффективными и доступными в этом плане являются пищевые кислоты, которые кроме функций пищевых добавок могут также обогащать пищевые продукты витаминами [3].

Почти во всех пищевых продуктах содержатся кислоты или их кислые и средние соли. В продукты переработки кислоты переходят из сырья, но их часто добавляют в процессе производства или они образуются при брожении. Кислоты придают продуктам специфический вкус и тем самым способствуют их лучшему усвоению.

В большинстве видов ягод, за исключением винограда, крыжовника, черники и ежевики, преобладает лимонная кислота. Так, в клубнике ее доля составляет 70–90%, в смородине – 85–90%. Содержание яблочной кислоты в этих ягодах – 15%. В ежевике 65–85% содержится изолимонной кислоты, а в составе крыжовника – 45% яблочной и лимонной.

Кислый вкус пищевого продукта обусловливают ионы водорода, которые образуются в результате электролитической диссоциации кислот и кислых солей, которые содержатся в нем. Активность ионов водорода (активная кислотность) характеризуется показателем pH (таблица 1).

Таблица 1 – Кислотность пищевых продуктов

Пищевой продукт	Значение pH
Апельсиновой сок	3,2 – 3,5
Ананасовый сок	3,6
Виноградный сок	3,2
Банановый нектар	3,66
Пиво	4,2 – 4,6

Формирование качества продукта реализуется на всех этапах технологического процесса его получения. При этом многие технологические показатели, обеспечивающие создание высококачественного продукта, зависят от активной кислотности (pH) пищевой системы [4].

В растительных продуктах чаще всего встречаются органические кислоты: аскорбиновая, яблочная, лимонная, винная, щавелевая, пировиноградная, молочная. В животных продуктах распространены молочная, фосфорная и другие кислоты.

Наиболее ценной из них является аскорбиновая кислота, которая помимо основной функции природного антиоксиданта обогащает продукты витамином С. При этом аскорбиновая кислота очень чувствительна к нагреванию и к тяжелым металлам. Медь и железо на аскорбиновую кислоту действуют разрушительно. Наиболее быстро аскорбиновая кислота разрушается при нагревании.

Аскорбиновая кислота, как природный антиоксидант, используется для предотвращения окислительной порчи жиров в продуктах питания. Она прерывает реакции самоокисления в компонентах пищевых изделий, предотвращая снижение органолептических характеристик продуктов [5]. Аскорбиновая кислота увеличивает срок хранения продуктов в несколько раз. Она замедляет ферментативное окисление вина, пива и безалкогольных напитков, предохраняет фрукты, овощи и продукты их переработки от потемнения при замораживании, консервировании и расфасовке, сохраняя в них витамины. Суточная потребность аскорбиновой кислоты для человека составляет 60–100 мг. Обычная терапевтическая доза составляет 500–1500 мг ежедневно.

Соки цитрусовых плодов, в том числе апельсиновый сок, занимают особое место в питании среди других соков из–за большого содержания аскорбиновой и лимонной кислоты, что делает соки цитрусовых наиболее необходимых в питании. Очень ценным качеством цитрусовых соков является высокое содержание в них витаминов. Соки цитрусовых содержат витамины С, Р, В1, В2 и каротиноиды. Апельсиновый сок содержит много аскорбиновой кислоты, в одном стакане содержится почти суточная его норма для взрослого человека, которая необходима для окислительно–восстановительных процессов, протекающих в организме, для дыхания тканей, укрепления стенок капилляров, участвует в обмене аминокислот, синтезе белка. Дефицит аскорбиновой кислоты проявляется в пониженной умственной способности, снижении работоспособности, сонливости, раздражительности.

Пищевая ценность и вкусовые свойства сока обусловлены также содержанием в нем сахаров: глюкозы, фруктозы, сахарозы. В апельсиновых соках содержание углеводов должно быть не менее 11,2%. Из макроэлементов в соках больше калия. Соки с мякотью с желто-окрашенных плодов служат источником провитамина А – каротина [6].

Целью работы было исследование аналитических оптимальных методов определения содержания аскорбиновой кислоты в апельсинових продуктах. При решении поставленных в работе задач были использованы физико-химические методы исследований, которые позволяют объективно оценивать качественные характеристики пищевых продуктов на основании экспериментально полученных данных.

Все качественные реакции на аскорбиновую кислоту основаны на ее способности легко вступать в окислительно-восстановительные реакции. Окисляясь, аскорбиновая кислота превращается в дегидроаскорбиновую кислоту. Раствор Люголя при добавлении к нему аскорбиновой кислоты обесцвечивается вследствие восстановления молекулярного йода с образованием йодистоводородной кислоты. При добавлении аскорбиновой кислоты к нитрату серебра выпадает осадок в виде металлического серебра. Аскорбиновая кислота, окисляясь, восстанавливает железосинеродистый калий (III) до железосинеродистого калия (II), который образует в кислой середе берлинскую лазурь.

Для исследований были использованы апельсиновые нектары 3х видов – «Rich», «Садочок», «Соки України», апельсиновый сок «Sandora» и свежеотжатые соки апельсина обычного и яфтинского.

Обобщенные результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Общая таблица результатов качественных определений аскорбиновой кислоты в продуктах

Продукт	Йодная проба на аскорбиновую кислоту	Серебряная проба на аскорбиновую кислоту	Реакция с железосинеродистым калием
Апельсин обычный	Раствор обесцвечивается	Появляется металлический осадок	Выпадает зеленовато-синий осадок
Апельсин яфтинский	Раствор обесцвечивается	Появляется металлический осадок	Выпадает зеленовато-синий осадок
«Sandora»	Раствор обесцвечивается	Появляется металлический осадок	Выпадает зеленовато-синий осадок
«Соки України»	Раствор обесцвечивается	Не появляется металлический осадок	Выпадает зеленый осадок
«Садочок»	Раствор обесцвечивается	Не появляется металлический осадок	Выпадает зеленовато-синий осадок
«Rich»	Раствор обесцвечивается	Появляется металлический осадок	Выпадает синий осадок

Таким образом, исследования свежевыжатого апельсинового сока и нектаров разных торговых марок показали, что все 6 представителей восстанавливают аскорбиновую кислоту в йодной пробе. Апельсиновые нектары «Садочок» и «Соки України» не восстанавливают се ребро в пробе на аскорбиновую кислоту, у них не появляется металлический осадок, а сока «Rich» отсутствует реакция с железосинеродистым калием (вместо зеленого или зелено-синего осадка выпал синий осадок), что может свидетельствовать о низком содержании кислоты в составе продукта.

В результате проведенных исследований было установлено, что:

1. Не все соки и нектары дают качественную реакцию на аскорбиновую кислоту. Серебряную реакцию не дают нектары «Соки України», «Садочок» и «Rich»; в реакции с железосинеродистым калием не восстанавливает железо нектар «Rich». Это может свидетельствовать о низком содержании кислоты в продукте.

2. Все методы определения содержания аскорбиновой кислоты дают близкие значения, но наиболее простым и приемлемым является йодометрический метод.

3. Термическая обработка апельсиновых соков и нектаров разных торговых марок приводит к снижению аскорбиновой кислоты в пищевых продуктах.

Список использованной литературы

1. Николаева М.А., Положишникова М.А. Идентификация и виявление фальсификации продовольственных товаров: учебное пособие. – М.: ВД «ФОРУМ»:инфа, 2009.– 464 с.
2. Харчові добавки [ЕЛЕКТРОННИЙ РЕСУРС]: eurolab.–Електронні дані. – [К.], 2011. – Режим доступу: http://www.eurolab.ua/encyclopedia/690/6933/
3. Органічні кислоти [ЕЛЕКТРОННИЙ РЕСУРС]: belki.–Електронні дані. – [К.], 2010.–Режим доступу: http://belki.com.ua/organicheskie–kisloti.html
4. Булдаков А. Пищевые добавки. –СПб.: «Vt», 1996. – 240 с.
5. Нечаев А.П. Пищевые добавки: Учебники и учеб. пособия для студентов высших учебных заведений / А.П. Нечаев, А.А. Кочеткова, А.Н. Зайцев – М.: Колос, 2002. – 256 с.: ил.
6. Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. Технология продуктов питания. – 2-е излание, перераб. и испр. – СПб .: ГИОРД, 2003. – 640 с.

УДК 665.22:637.56

Атамбаева Ж.М., Нургазезова А.Н., кандидат технических наук,
Касымов С.К., кандидат технических наук; Игенбаев А.К., Наурызбаева Г.К.
Государственный университет им. Шакарима, г. Семей, Казахстан

ИЗУЧЕНИЕ ПИЩЕВОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ЖИРА КОНИНЫ

Конина – это высококачественный мясной продукт питания, содержащий большинство необходимых организму пищевых веществ, которые благоприятно сбалансированы и хорошо усваиваются. Пищевая и биологическая ценность конины в силу большого содержания белковых и других жизненно необходимых веществ очень высока. Конское мясо в рационе питания в Казахстане занимает одно из первых мест. На мировом рынке растёт спрос на конину. Имя в своем составе витамины, гормоны, ферменты, белки, жиры и другие биологические соединения, мясо конины безусловно приносит организму человека лечебные свойства.

Здоровье подрастающего поколения, здоровье нации в целом, а также безопасность страны требуют принятия безотлагательных мер по улучшению структуры питания населения страны. Только здоровое питание способно обеспечить рост, нормальное развитие и жизнедеятельность человека, способствовать профилактике заболеваний [1].

Конское мясо относят к продуктам питания, обладающих диетическими свойствами [2], что видно из таблицы 1.

Таблица 1 – Калорийность и пищевая ценность различного мяса.

Продукт	Калорийность, Ккал	Белки, гр.	Жиры, гр.	Углеводы, гр.
Баранина	202,9	16,3	15,3	0
Говядина	218	18,6	16	0
Конина	167,1	19,5	9,9	0

Весьма ценным с точки зрения диетологии является жировой компонент конского мяса. Как известно, калорийность мяса зависит от содержания жиров в нем. Лошади имеют ту особенность, что жир у них в большом количестве откладывается на ребрах и прилегающей к ним брюшной стенке (казы). Отрубы конины в этих частях имеют высокую калорийность. В отрубах остальных частей туши животных находится значительное количество азотсодержащих веществ при пониженном содержании внутримышечного жира. Это одно из отличительных качеств конского мяса, дающих основание считать его диетическим низкокалорийным продуктом.

Конина отличается низкими показателями липидов, содержание жира в различных отрубах конины колеблется в пределах 3,5–14,1%. По химическому составу конские жиры значительно отличаются от жиров других сельскохозяйственных животных. Из данных таблиц 2, 3 и 4 видно, что жиры конины выгодно отличаются от депонированных жиров крупного рогатого скота [3].

Они содержат большие количества ненасыщенных жирных кислот, что приближает их состав к растительным маслам. Одно из ценных качеств конины – малое количество в ней атерогенно действующих насыщенных жирных кислот и холестерина. К тому же содержащиеся в конине незаменимые аминокислоты и полиненасыщенные жирные кислоты обладают свойством понижать уровень холестерина крови, то есть

обладают антиатерогенным действием. Значительное содержание ненасыщенных жирных кислот определяет легкоплавкость жирового компонента конины. Среди всех животных жиров конский жир обладает наименьшей температурой плавления, топится уже при комнатной температуре (17–28°С), тогда как говяжьи жиры – выше 50°С, бараньи – выше 55°С. Высокое содержание непредельных жирных кислот, низкая температура плавления приближают жиры конины к растительным маслам, обусловливают его легкую усвояемость.

Таблица 2 – Жирнокислотный состав липидов и кислот.

Сумма кислот	Мышечная ткань	Отрубы туши				
		тазобедренный	поясничный	Лопаточно-плечевой	спинной	грудной
НЖК	36,5	33,1	32,0	33,3	31,4	30,0
МНЖК	45,7	44,7	47,6	43,7	49,3	44,7
ПНЖК	17,8	22,2	20,4	22,9	19,3	25,3

Конские жиры, как и все легкоплавкие жиры, обладают выраженным желчегонным действием, которое усиливается высоким содержанием эссенциальных полиненасыщенных жирных кислот – линолевой, линоленовой. Эти кислоты, являясь пищевыми предшественниками биологически активных гормоноподобных веществ – простагландинов, способствуют усилению перистальтических движений гладкой мускулатуры кишечника и желчевыводящих путей. Их в конском жире более 20%, тогда как в говяжьем не превышает 2 – 5%. Из–за этих уникальных качеств конина относится к продуктам питания, используемым при диетотерапии атеросклероза, других нарушений холестеринового обмена, например, при желчнокаменной болезни. [4].

Степень непредельности жиров характеризуют йодное число и температура плавления (таблица 3). Среди жиров животного происхождения конский жир обладает наименьшей температурой плавления и самым высоким йодным числом, приближающимся к таковым у растительных масел [1].

Таблица 3 – Сравнительная характеристика конского жира и жиров других видов сельскохозяйственных животных, растительных масел

Вид жира	Температура плавления, °С	Йодное число
Конский	17 – 28	59 – 102
Говяжий	42 – 50	32 – 47
Бараньий	48 – 55	31 – 46
Свиной шпик	31 – 40	62 – 82
Подсолнечное масло		119 – 134
Оливковое масло		79 – 85

На долю ненасыщенных жирных кислот в конском жире приходится 61–65% общего состава, а в говяжьем – лишь 38,5%. Ценность конского жира прежде всего в высоком содержании в нем полиненасыщенных жирных кислот – линолевой и линоленовой, которых в конине до 15–20%, а в говядине всего – 2–5%.

В отличие от мяса других убойных животных конина мало содержит холестерина, что является одним из факторов, определяющих диетическую ценность этого продукта.

Таблица 4 – Сравнительный жировой компонент различных животных

Показатели	Содержание, г на 100 г		
	конина	баранина	говядина
Сумма липидов	10,00±2,1	24,5±3,3	16,3±3,4
Триглицериды	9,1±0,9	23,1±2,1	16,4±0,9
Фосфолипиды	0,8±0,05	1,23±0,05	1,0±0,6
Холестерин	0,06±0,0003	0,12±0,05	0,11±0,05
Свободные жирные кислоты	0,04±0,001	0,12±0,02	0,05±0,008

В соответствии с вышеизложенными данными, исследования, направленные на разработку новых рецептур и ресурсосберегающих технологий комбинированных полуфабрикатов быстрого приготовления с использованием жира конины, для получения продуктов высокой пищевой и биологической ценности, являются весьма актуальными.

Список использованной литературы

1. Использование конины в производстве диетической и лечебной продукции / Е.Т. Тулеуов [и др.] // Обзорная информация М.: АгроНИИТЭИММП, 1991. – 28 с.
2. Лисицын А.Б., Чернуха И.М. и др. Химический состав мяса. – Москва, 2011. – 104 с.
3. Тулеуов, Е.Т. Производство конины. – М.: Агропромиздат, 1986 – 287 с.
4. Кадырова Р.Х., Шакиева Р.А. Конина в лечебном питании. – Алматы, 1998. – 66 с.

УДК 628.348:66.081.3

Хмылко Л.И., кандидат химических наук, доцент
Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Республика Беларусь

КОМПЛЕКСНЫЕ УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Ресурсосбережение в технологиях производства основных видов сельскохозяйственной продукции является важнейшим направлением в развитии народного хозяйства. В сельскохозяйственном производстве получить конкурентоспособную продукцию растениеводства и животноводства в нынешних условиях невозможно без высокого уровня механизации технологических процессов, определяющих основные затраты различных производственных ресурсов, а также расходных материалов, сопровождающих выполнение соответствующих технологических операций и процессов (применение удобрений, ядохимикатов и др.). Стратегией ресурсосбережения в растениеводстве должна быть интенсификация производства продукций за счет внедрения конкурентоспособных технологий и технических средств при эффективном их использовании.

В связи с этим особый интерес представляет производство и использование новых видов удобрений, сбалансированных по ряду питательных элементов – азот, фосфор, калий, а также содержащих в своем составе некоторые полезные микроэлементы. Одним из путей решения таких задач является использование растительного сырья и продуктов его переработки как основы для получения комплексных удобрений пролонгированного действия, обладающих высокими агрохимическим свойствами. Особенно это важно на современном этапе, когда вопросам создания безотходных технологий в сельском хозяйстве и промышленности уделяется особое внимание.

На кафедре общей и неорганической химии Белорусского государственного технологического университета разработаны химически модифицированные материалы на основе целлюлозы, а также продуктов переработки отходов сельскохозяйственной продукции: соломы, льнотресты. Такие сорбенты способны поглощать формальдегид и аммиак из газовой среды, очищать воду от соединений кальция и магния, обуславливающих жесткость воды, а также сточные воды промышленных предприятий. Отработанные сорбенты, содержащие в своем составе азот, фосфор и некоторые микроэлементы далее могут применяться как комплексные удобрения пролонгированного действия. Такие сорбционно-активные материалы содержат большое количество функциональных групп, способных к образованию комплексных соединений. Преимущество волокнистых сорбентов, полученных модификацией природных материалов, состоит в том, что они имеют развитую удельную поверхность, пористую структуру, высокую обменную емкость, селективность, относятся к дешевым и возобновляемым источникам сырья. Основными стадиями получения таких материалов являются: измельчение образцов до фракции 2 – 4 мм с влажностью 8–10 %; пропитка материала на основе соломы и льнотресты водными растворами фосфорной кислоты, мочевины, некоторыми солями аммония при их различном массовом соотношении; термообработка материала при температуре 140 –160 ^{0}C; отмывание полученного материала до значения pH промывных вод 6,0 – 6,5; сушка.

Полученные материалы обладают достаточно высокой обменно-сорбционной емкостью по катионам кальция, магния, меди, которая в зависимости от условий модификации сорбента находится в пределах 2,8 – 3,2 мэкв/г. По данным сканирующей электронной микроскопии мольное соотношение элементов фосфора, азота и сорбируемого металла колеблется в интервалах 1:(1,6–2):(1,8–2,2) соответственно.

Данные по сорбционной емкости исследуемых материалов по формальдегиду и аммиаку показывают, что сорбенты на основе целлюлозных носителей достаточно эффективно поглощают формальдегид и аммиак из газовой фазы (сорбционная емкость по формальдегиду составляет 160 – 176 мг/г сорбента). Емкость по аммиаку несколько ниже и в зависимости от массового соотношения фосфора и азота равна 90 – 120 мг/г сорбента. Исследования механизма хемосорбции формальдегида модифицированными целлюлозосодержащими материалами показали, что поглощение газов происходит за счет поликонденсации с карбамидом в кислой среде, в результате чего около 80 мас. % поглощенного формальдегида образует метиленовые связи с карбамидом, около 5 мас. % – с карбонильными группами, около 15 мас. % связываются с гидроксильными группами целлюлозы, содержащимися в структуре соломы и льнотресты. Основное участие в процессе поглощения принимает альфа–целлюлоза, низкомолекулярные фракции целлюлозы составляют лишь около 5 %. Из полученных данных следует, что происходит сшивка макромолекул сорбируемым веществом, и основным продуктов хемосорбции формальдегида является полиметиленкарбамид, способный затвердевать с различными веществами, образуя соединения типа конгломератов. Из литературных данных известно [1, 2], что полиметиленкарбамид применяется как удобрение пролонгированного действия, являясь источником азота. Введение в структуру полимера дополнительных соединений фосфора, азота, а также полезных микроэлементов (кальция, магния, меди и др.) улучшает свойства полученных материалов. Такие удобрения экологически безопасны и достаточно длительное время способствуют обогащению почвы питательными элементами.

Перечисленные выше факты позволяют использовать отработанные сорбенты как удобрения. Известно, что сами целлюлозосодержащие материалы (древесные опилки, солома, льнотреста) применяются для улучшения структуры и повышения гумуса почв. Кроме того разработанные материалы в результате химической модификации содержат высокий процент микроэлементов, азота, фосфора и могут постепенно выделять питательные вещества в почву. Отработанные сорбенты имеют достаточно хорошие физико–химические характеристики: оптимальный размер гранул, пористая структура, практически не слеживаются, не

комкуются, в связи с чем отсутствует необходимость гранулирования или агломерирования. Влагопоглощение таких удобрений при относительной влажности воздуха 80 – 85 % после месяца хранения составляет 2 – 4 %. Дополнительные преимущества оказывает кислая среда в структуре сорбента за счет наличия фосфорнокислых и азотсодержащих функциональных групп, которые оказывают дополнительное растворяющее действие на фосфоритные структуры, образующиеся в результате химической модификации соломы и льнотресты. Это позволяет получать по простой бескислотной технологии комплексные удобрения длительного действия. Присутствие карбамида в составе растительных сорбентов способствует образованию прочных гранул с повышенной устойчивостью к истиранию, слеживаемости и позволяет в процессе конденсации полиметиленкарбамида включать различные соли с полезными микроэлементами с целью получения высокоэффективных комплексных удобрений.

Все вышеперечисленные исследования позволяют в рамках проекта безотходных технологий использовать отходы сельскохозяйственных производств для разработки способов синтеза удобрений и утилизации материалов на основе растительного сырья. Применение таких удобрений позволит обеспечить растения азотом, фосфором, различными микроэлементами на весь вегетационный период при разовом внесении.

Список использованной литературы

1. Фридман С.Д., Клевке В.А. Мочевино-формальдегидные удобрения // Журн. прикл. химии. 1981. Вып. 10. С. 2206.

2. Шманькова Н.А., Орехова С.Е., Хмылко Л.И. Исследования характера сорбции газообразного формальдегида на фосфорилированной древесине // Изв. АН. Сер. хим. наук. 2002. № 2. С. 105–110.

УДК 665.112

Самохвалова О.В., кандидат технических наук, профессор
Харьковский государственный университет питания и торговли, г. Харьков, Украина

ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИКРОБНЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ

Мучные кондитерские изделия занимают значительный удельный вес в общем объеме кондитерской продукции и производятся в разнообразном ассортименте. Они изготавливаются преимущественно с большим содержанием сахара, жира и яиц и имеют приятный внешний вид, нежную консистенцию, хороший вкус и легко усваиваются организмом. По структуре большинство кондитерских изделий представляет собой дисперсные системы. Так, дрожжевое, бисквитное и воздушно-ореховое тесто, белковый крем относят к пенам, помадные и фруктовые начинки, фруктово-ягодные пюре, шоколад, ореховые массы – к суспензиям, сливочные и масляные кремы – к эмульсии, мучные смеси – аэрозолям, причем большинство из них имеют полифазную дисперсную структуру. Эти системы являются термодинамически неустойчивыми с избытком свободной поверхностной энергии на границе раздела фаз, и способны к разрушению.

На формирование структуры выпеченных мучных полуфабрикатов влияют структурно–механические свойства теста, его однородность, а степень упорядоченности и стабильности имеет основополагающее значение в технологическом процессе приготовления изделий, поскольку предшествует целому ряду дальнейших операций (формированию, дозировке, выпечке, обработке и т.д.) и обеспечивает качество готовых изделий.

Одним из путей повышения потребительских свойств мучных кондитерских изделий является создание высокоэффективных технологий с применением загустителей и стабилизаторов, которые способны обеспечить постоянство во времени состояния и свойств дисперсных систем, таких как дисперсность, однородность распределения частиц дисперсной фазы в объеме дисперсионной среды и характер взаимодействия между частицами. К веществам, способным стабилизировать структуру дисперсных систем кондитерских изделий, относятся высокомолекулярные соединения, в первую очередь, полисахариды (крахмал, пектин, агар, производные целлюлозы, камеди и т.д.). Среди них особенно выделяются полисахариды, полученные микробным синтезом (ксантан, полимиксан, геллан и другие). В Украине технологии получения ксантана (Xantomonas campestris pv. Campestris) и полимиксана (Bacillus polymyxa) разработаны специалистами Института микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного НАНУ (Украина, г. Киев), которые выпускаются под торговыми марками «ксампан» и «энпосан». Микробные полисахариды (МПС) имеют достаточно широкий спектр функциональных свойств, которые не меняются даже при достаточно жестких режимах технологической обработки, и имеют относительно небольшую стоимость. Эти добавки не несут угрозы для здоровья человека и не требуют специальных методов контроля их содержания в готовых пищевых продуктах. Использование биополимеров базируется на таких свойствах, как высокая суспензионно-стабилизурующая способность, стабильность свойств в широком диапазоне pH и температур, проявление синергетического эффекта при взаимодействии с некоторыми растительными камедями. Среди свойств, обеспечивающих их использование в кондитерских тестовых массах, следует отнести также уникальную псевдопластичнисть, способность к

долговременному удерживанию частиц дисперсных систем и устойчивость к интенсивным механическим и тепловым воздействиям.

Нами в течение нескольких лет ведутся исследования возможности использования потенциала МПС для повышения качества хлебобулочных и мучных кондитерских изделий за счет стабилизации их структуры. Исследованы свойства препаратов микробных полисахаридов ксампана и энпосана («Ензифарм», Украина) и геллана («CP Kelco ApS», Дания). Установлено, что они обнаружат свойства загустителей и гелеобразователей, кроме того, их поверхностно–активные свойства способствуют лучшему эмульгированию и пенообразованию. Установлено положительное влияние препаратов на свойства полуфабрикатов и показатели качества готовых изделий (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Использование микробных полисахаридов для стабилизации дисперсных систем кондитерских изделий

Продукт	Количество, % к массе муки	Технологический эффект
Изделия из дрожжевого теста	0,1–0,4	Улучшаются реологические свойства теста, а также удельный объем, пористость мякиша, формоустойчивость готовых изделий
Бисквит	0,2–0,8	Возрастают пенообразующая способность и устойчивость яично-сахарной смеси; повышается пористость и удельный объем выпеченных изделий
Заварной полуфабрикат	0,05–0,35	Повышаются удельный объем изделий и внутренней полости, а также их формоустойчивость
Песочный полуфабрикат	0,1–0,6	Улучшается эмульгирующая способность и рассыпчатость структуры изделий
Сухие смеси	0,05–0,2	Обеспечение диспергирования в горячей и холодной воде
Мармелад	0,05–0,07% от массы	Повышается прочность желе, скорость драглеутворения

Основную роль в формировании качества бисквитного теста играет стадия взбивания яично-сахарной смеси. Образование устойчивой пены обеспечивает пышную пористую структуру полуфабриката. В присутствии МПС возрастает пенообразующая способность яично-сахарной смеси, а показатель ее пеностойкости достигает 100%. При этом уменьшается плотность бисквитного теста и улучшается пористость и удельный объем изделий по сравнению с контрольными образцами.

Для пластично-вязкой системы, которой является заварное тесто, основным показателем является его вязкость. Установлено, что при замене меланжа на раствор МПС от 10% до 50% вязкость увеличивается в 2–7,5 раза. Выпеченные полуфабрикаты по органолептическим показателям значительно превышали контрольные образцы. Важно отметить, что в присутствии МПС улучшалось вид изделий на изломе, хорошо формировалась полость, является основной целью всех технологических этапов приготовления заварного полуфабриката.

Максимальное повышение прочности студней агара и агароида наблюдается в системах, содержащих 0,05–0,07% ксампана, энпосана или геллана. Достигается это, вероятно, за счет образования дополнительных водородных связей между молекулами высокомолекулярных веществ и образования надмолекулярной структуры.

Таким образом, микробные полисахариды способствуют повышению стабильности свойств кондитерских изделий с пенообразной, студнеобразной и эмульсионной структурами. Эффект стабилизации может быть достигнут за счет адсорбции их молекул на поверхности частиц дисперсной фазы, а также за счет повышения вязкости дисперсионной среды, изменяющей условия их взаимодействия.

УДК 664.64

Самуйленко Т.Д.
Могилевский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

АНАЛИЗ СОСТАВА МУЧНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СУБСТРАТОВ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КИСЛОТООБРАЗУЮЩИХ ПОЛУФАБРИКАТОВ В ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЖАНОЙ МУКИ

Для достижения необходимой кислотности и получения, в частности, национальных заварных сортов хлеба со стабильно высокими потребительскими свойствами требуется использование специфических микроорганизмов, источником которых являются кислотообразующие полуфабрикаты. На хлебопекарных предприятиях Республики Беларусь в качестве таких полуфабрикатов преимущественно используют осахаренную, заквашенную, сброженную заварку. Традиционное ее приготовление в современных ежедневно

изменяющихся производственных режимах ведет к дестабилизации биотехнологических свойств заварки и практически не реализуемо. В литературных источниках не представлены конкретные рекомендации по изменению сложившейся ситуации.

Новым направлением по сохранению свойств осахаренной, заквашенной, сброженной заварки может стать использование модифицированных составов мучных питательных субстратов, используемых для приготовления этого кислотообразующего полуфабриката в производственном цикле. При этом новые мучные питательные субстраты должны способствовать стимулированию внутриклеточного обмена культивируемых в полуфабрикате дрожжевых клеток и молочнокислых бактерий, повышению проницаемости их клеточных мембран, интенсификации проникновения питательных веществ через цитоплазматическую мембрану.

На первом этапе исследований был проведен анализ работы заварочных отделений хлебопекарных предприятий Республики Беларусь [1]. При приготовлении осахаренной, заквашенной, сброженной заварки использовались различные технологические приемы и рецептурные составы мучных питательных субстратов. Были проанализированы 19 рецептурных составов. Основными их сырьевыми компонентами являлись мука ржаная сеяная и солод ржаной неферментированный. Количество муки ржаной сеяной изменялось от 14,0 % до 20,0 %, а количество солода ржаного неферментированного находилось в диапазоне от 3,0 % до 8,0 % от массы муки по унифицированной рецептуре для анализируемого ассортимента заварных сортов хлеба.

Для выбора унифицированного состава мучного питательного субстрата и последующей возможности его модификации различными способами была проведена статистическая обработка выявленного ряда значений выборки каждой величины существующими общепринятыми методами [2].

Были рассчитаны выборочные характеристики для ряда значений величин (количество муки ржаной сеяной и количество солода ржаного неферментированного), установленная выборка была распределена по классам с рассчитанным шагом интервала, составлена частотная таблица. Результаты расчета также были представлены и в графическом виде.

Анализ полученных данных показал, что в рецептурном составе мучных питательных субстратов для приготовления осахаренной, заквашенной, сброженной заварки в производственном цикле мука ржаная сеяная используется преимущественно в количестве от 14,0 % до 15,0 % и от 16,4 % до 20,0 %, солод ржаной неферментированный – в количестве от 3,0 % до 6,0 % от массы муки по унифицированной рецептуре хлеба. Средним значением количества муки ржаной сеяной, которое может быть использовано в унифицированном рецептурном составе, стало 17,4 %, а количество солода ржаного неферментированного – 4,5 % от массы муки по унифицированной рецептуре заварного хлеба.

Стоит отметить, что грубых ошибок в установленных выборках выявлено не было. Это позволяет судить о том, что с определенной периодичностью используются различные рецептурные составы мучных питательных субстратов на предприятиях хлебопекарной отрасли. Дополнительно была проведена проверка на нормальность распределения анализируемых величин по среднему абсолютному отклонению после отсева грубых погрешностей. Гипотеза нормальности распределения исследуемых величин была принята.

Следующим этапом исследований станет исследование влияния установленных диапазонов рецептурных компонентов в составе мучных питательных субстратов на динамику культивирования микроорганизмов в осахаренной, заквашенной, сброженной заварке.

Список использованной литературы

1. Гуринова, Т. А. Исследование технологического процесса приготовления сброженных заварок в постоянно изменяющихся условиях работы хлебопекарных предприятий / Т.А. Гуринова, Т.Д. Самуйленко, Е.А. Назаренко // Вестник Могилевского государственного университета продовольствия. – 2013. – №2 (15). – С. 9–13.
2. Львовский, Е. Н. Статистические методы построения эмпирических формул: учебное пособие / Е.Н. Львовский. – М.: Высшая школа, 1988. – 239 с.

УДК 637.5.04/.07

Фурсик О.П., Страшинский И.М., кандидат технических наук, доцент
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

ГИДРОЛИЗ БЕЛКОВ ВАРЕНЫХ КОЛБАС ПОД ВЛИЯНИЕМ ТРИПСИНА

Современные представления о количественных и качественных потребностях человека в пищевых веществах отражены в концепциях сбалансированного и адекватного питания. Согласно первой концепции в процессе нормальной деятельности человек нуждается в определенных количествах энергии и комплексе пищевых веществ: белках, аминокислотах, углеводах, жирах, жирных кислотах, минеральных элементах, витаминах, причем многие из них являются незаменимыми, т.е. не вырабатываются в организме, но необходимы ему для жизнедеятельности. Вторая концепция доказывает, что компоненты питания должны быть в строгом соотношении, именно оно определяет в итоге усвояемость пищи и регулирует питание на уровне гомеостаза [1].

Белки сами по себе не являются незаменимыми компонентами пищи человека. Для нормального питания и поддержания здоровья необходимы содержащиеся в них незаменимые аминокислоты, обязательность наличия которых в пищевых рационах связана с тем, что они не синтезируются организмом. В связи с этим весьма важно их качественное и количественное соотношение. Белки, содержащие все незаменимые аминокислоты, называют полноценными. Если в белке нет хотя бы одной незаменимой аминокислоты, то он считается неполноценным. В среднем взрослый человек в течение суток должен получать с пищей 1 – 1,2 г белка на 1 кг массы тела. Однако он нуждается не просто в белке, а в белке определенного состава. Если в рацион входит несколько взаимообогащающих неполноценных белков, то они должны поступать в организм одновременно и в определенном соотношении. В организме нет накопления аминокислот, а синтез белка происходит только при наличии всех незаменимых аминокислот в заданной количественной пропорции. Постоянная нехватка полноценного белка в пище ведет к возникновению анемии, отечности тканей, развитию дегенеративных изменений почек, печени и поджелудочной железы, нарушению умственных способностей, вызывает тяжелые необратимые нарушения физиологических функций [2].

Исследования последних лет были направлены на усовершенствование и на более рациональное использование ресурсов пищевого белка, совершенствование техники и технологии переработки традиционных и нетрадиционных видов сырья в отраслях пищевой промышленности, расширение ассортимента полноценных продуктов питания в различном ценовом диапазоне.

В мясоперерабатывающей отрасли на одном уровне с основным сырьем используют белоксодержащие наполнители растительного и животного происхождения, которые обладают высокой пищевой ценностью, функциональными свойствами, возможностью улучшить или стабилизировать качество готовых изделий, позволяют повысить экономическую эффективность их использования. Большинство растительных белков и часть животных являются неполноценными. В связи с этим, применение белковых препаратов из вторичного сырья в технологии колбасного производства связано с решением задачи получения готового продукта с заданными качественными характеристиками (химический состав, степень сбалансированности пищевых веществ, уровень биологической ценности, комплекс органолептических показателей). Поэтому белковые препараты целесообразно использовать в составе бинарных и многокомпонентных смесей в определенных соотношениях компонентов, обеспечивающих или взаимообогащение по аминокислотному составу, или модификацию функционально–технологических свойств [3].

С этих позиций весьма важными являются показатели биологической ценности белка. Понятие биологической ценности (БЦ) характеризует качество белкового компонента продукта, обусловленное как степенью сбалансированности состава аминокислот, так и уровнем переваримости и ассимиляции белка в организме. Необходимо отметить, что по аминокислотному составу и аналитическому расчету показателей БЦ можно иметь представление лишь о потенциальной ценности белкового компонента, так как организм человека использует не все, что поступает в него с пищей, а только то, что после переваривания в пищеварительном тракте всасывается через стенки кишечника в кровь. Результаты определения переваривания белков пищеварительными ферментами в условиях in vitro можно использовать для прогнозирования степени их утилизации организмом.

В большинстве случаев значение этих показателей зависит в первую очередь от состава сырья, биохимических изменений в процессе технологической обработки, внешних воздействий, а также от используемых аддитивов.

В качестве объектов исследований были выбраны опытные образцы вареных колбас с использованием мяса птицы механической обвалки (до 30%) и гидратированной белоксодержащей композиции (до 30%) взамен мясного сырья [4]. Анализ способности к перевариванию протеолитическими ферментами в системе «in vitro» проводили по стандартизированной методике [5]. Метод заключается в постепенном воздействии на белковые вещества исследуемого объекта ферментного препарата, который содержится в кишечнике организма человека – трипсин. Фермент вносили в количестве, обеспечивающем концентрацию препарата 0,5 мг/мл, то есть примерно соответствует концентрации в кишечнике человека. Ферментацию проводили в течение 3 часов, после предварительного гидролиза продукта пепсином. Продукты гидролиза определяли методом Лоури.

Трипсин, фермент класса гидролаз, катализирующий гидролиз в белках пептидных связей, образованных остатками основных аминокислот – аргинина и лизина, катализирует также гидролиз сложных эфиров и амидов аминокислот (в т.ч. гидрофобных) и некоторых карбоновых кислот. Сорбционный участок содержит карбоксильную группу аспарагиновой кислоты, которая определяет специфичность трипсина к положительно заряженным субстратам.

На рисунке 1 представлены результаты исследования влияния гидратированной белоксодержащей композиции и мяса птицы механической обвалки на перевариваемость вареных колбас пищеварительным ферментом трипсин.

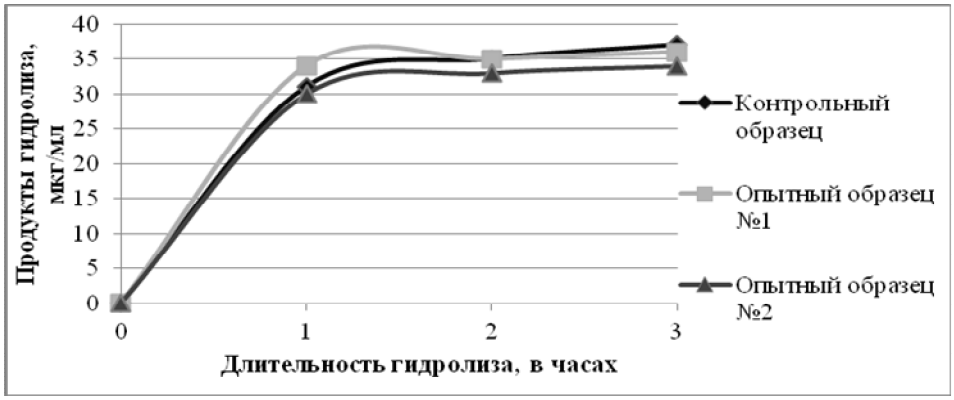


Рисунок 1 – Перевариваемость белков в составе вареных колбас трипсином (in vitro)

Анализ приведенных на рисунке данных показателя переваримости опытных образцов вареных колбас свидетельствует о том, что на данном этапе гидролиза показатель расщепления белков для опытных образцов незначительно отличается от контрольного. Полученные значения находятся в пределах погрешности, что свидетельствует о высокой атакуемости белка. Это позволяет подтвердить целесообразность внесения композиции в состав колбас. Определенное отклонение в значениях объясняется составом белоксодержащей композиции, которая включает пищевые гидроколлоиды и белок свиной шкурки со значительным содержанием коллагеновых волокон и вносится вместо мясного сырья. Полученный результат может обосновываться специфичностью действия трипсина, которая заключается в лучшем расщеплении пептидных связей по карбоксильной группе лизина и аргинина [6], содержание который в опытных образцах растет. Полученные значения способности к перевариванию готового продукта в целом воспроизводят характеристики полноценных пищевых продуктов.

Список используемой литературы

1. Філіпп'єва, О.А. Раціональне харчування студентської молоді як складова здоров'я / О.А. Філіпп'єва // Наукова праці. – 2012. – Випуск 176. Том 188. – С. 108–112.
2. Пасичный, В.Н. Проблема белка или проблема качества пищи / В.Н. Пасичный // Мясной бизнес. – №2, 2004, С. 12–18. – №3, 2004, С. 12–16.
3. Семенова, А.А. О технологической практике применения пищевых добавок в мясной промышленности / А.А. Семенова // Все о мясе. – 2009. – № 1. – С. 17–24.
4. Strashynskiy, Ihor. The study of properties of minces in boiled sausages with functional food composition use / Ihor Strashynskiy, Oksana Fursik, Vasil Pasichniy, Andriy Marynin, Georgiy Goncharov // «EUREKA: Life Sciences». – Number 6, 2016. – p. 31–36.
5. Антипова, Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов [учебное пособие для студентов высш. Учеб. Заведений] / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов – М.: Колос, 2001. – 376 с. – ISBN 5 –10–003612–5
6. Siying, Wen. Discrimination of in vitro and in vivo digestion products of meat proteins from pork, beef, chicken, and fish / Siying Wen, Guanghong Zhou, Shangxin Song and etc. // Proteomics. – 2015, 15. – p. 3688–3698.

Секция 5
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ АПК

УДК 378.147

Иванов А.В., доктор технических наук, Иванова Н.В., кандидат технических наук
Могилевский государственный университет продовольствия, Беларусь
Поздняков В.М., кандидат технических наук
Белорусский государственный аграрный технический университет, Минск

ПРАКТИКО–ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ОТРАСЛИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВИРТУАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Концептуальные основы того, что можно назвать «активным обучением», были сформулированы еще в начале XX века. В 1950–1960 годах подобные идеи активно развивались. В результате оформились две концепции: «пирамида обучения» и «конус опыта Эдгара Дейла».

«Конус опыта» американского педагога Эдгара Дейла наглядно иллюстрирует, каких разных образовательных результатов можно добиться, используя различные средства или «носители» содержания обучения. К концу 1970–х годов по результатам исследования Национальной тренинговой лаборатории США была сформулирована так называемая концепция «пирамиды обучения». Она также демонстрирует зависимость между методами обучения и степенью усвоения материала. Становится очевидно, что классическая лекция (монолог преподавателя с мелом у доски, который не сопровождается слайдами с объемными рисунками и видеоматериалами) — наименее эффективный метод обучения: он обеспечивает освоение в среднем около 5% содержания. В то же время «активное обучение» (вовлечение участников образовательного процесса в различные виды активной деятельности) позволяет добиться значительно лучших результатов. При надлежащим методическом обеспечении занятий степень усвоения материала слушателем может достигать до 90%, а при традиционном обучении – до 35 % (лекция – 5%, чтение – 10%, аудиовизуализация – 20%).

В настоящее время многие работодатели хотели бы получить после образовательного процесса молодого специалиста с высокой степенью адаптации к производственной деятельности. При этом на рынке труда востребованы не только сами знания, но и способность молодого специалиста применять их на практике, то есть выполнять определенные профессиональные и социальные функции с высоким качеством. Для достижения требуемой цели можно эффективно использовать практико–ориентированную систему обучения.

В системе высшего образования существует несколько подходов к практико–ориентированному образованию. Большинство специалистов напрямую связывают процесс практико–ориентированного обучения с пребыванием студента в стенах производственных помещений. Спорить с этим трудно, а при идеальном взаимодействии производства и вуза – невозможно. Но опыт организации этого взаимодействия показывает, что оно в реальных условиях не является идеальным, а в некоторых случаях оказывается формальным. Одна из причин этого – отсутствие заинтересованности предприятий в учебной работе со студентами с одной стороны и недостаток финансов у вуза на обеспечение учебного процесса в условиях производства с другой стороны. Поэтому увеличение продолжительности практик на производстве не всегда может привести к ускорению адаптации молодого специалиста. В тоже время опыт показывает, что использование современных технических средств и программного обеспечения в образовательном процессе дают возможность повысить уровень подготовки выпускника и ускорить его адаптацию к производственным условиям.

В УО «Могилевский государственный университет продовольствия» (МГУП) при подготовке специалистов технического профиля применяется имитационный метод обучения с использованием виртуальных моделей технологического оборудования. В основе имитационных методов обучения применяются модели, созданные с использованием норм и правил реальной практической деятельности. Принимая участие в имитационном процессе, учащийся получает возможность освоить профессиональные процедуры и инструменты работы, а также сформировать представление о целостном устройстве определенной сферы деятельности. На кафедре машин и аппаратов пищевых производств создана виртуальная лаборатория с набором виртуальных моделей. С использованием виртуального технологического оборудования проводятся лабораторные и практические занятия, читаются лекции. Виртуальное технологическое оборудование

применяется при дистанционном и практико-ориентированном обучении и в управляемой самостоятельной работе студентов. При этом создателями виртуальных моделей являются сами студенты при выполнении курсовых и дипломных проектов.

В качестве примера рассмотрим процесс обучения студента проектированию завода по производству сыра. На рисунке 1 показан экран монитора с набором виртуальных моделей технологического оборудования и строительной конструкции.

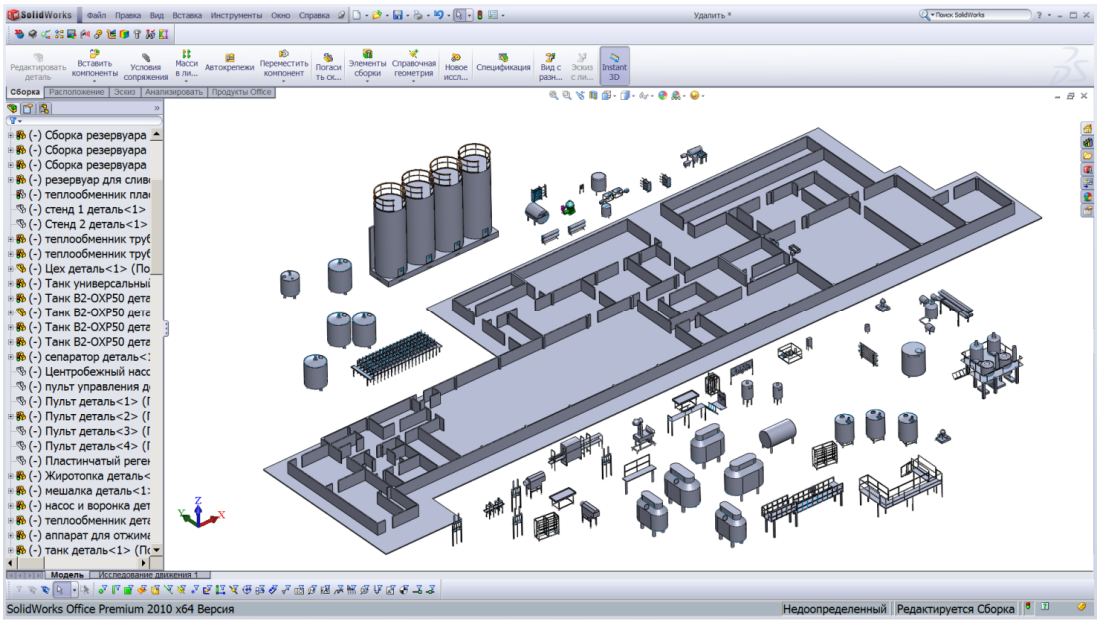


Рисунок 1 – Исходные виртуальные модели на экране монитора

На рисунке 2 показан один из вариантов компоновки технологической линии по производству сыра.

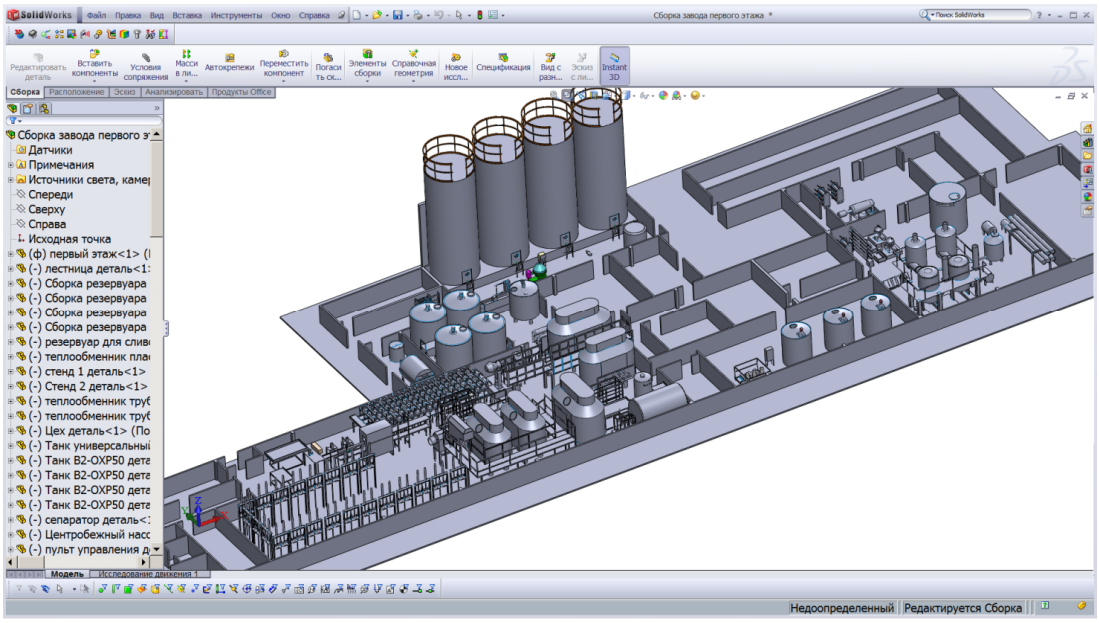
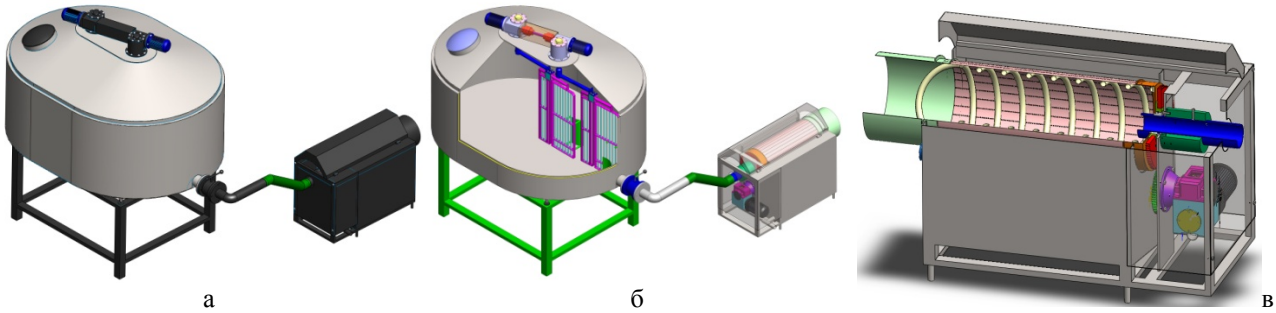


Рисунок 2 – Виртуальное представление технологической линии на экране монитора

На рисунках видно, что изменение взаимного расположения технологического оборудование не вызывает затруднений, но дает возможность увидеть и оценить быстро и доходчиво. Кроме того на производстве студент видит технологическое оборудование в общем виде, а если «повезет» и машина выйдет из строя, то студенту удастся увидеть некоторые узлы и детали машины более подробно. С использованием современных технологий трехмерного проектирования каждая машина может быть разработана до деталей, из которых студенты на занятиях могут собрать отдельные узлы и машину в целом. При необходимости машина может быть

представлена в различных вариантах, удобных для учебного процесса (в сборе закрытая (а), в сборе спрозрачными стенками (б), в разрезе (в) и др. видах), как показано на рисунке 3.



а б в

Рисунок 3 – Различное представление сыродельной ванны

Эти рисунки могут использоваться преподавателем на лекционных занятиях, а студентами при составлении отчета по работе.

С использованием банка виртуальных моделей могут создаваться другие виртуальные технологические линии или пищевые предприятия. Кроме виртуальных моделей виртуальная лаборатория включает банк видеоматериалов в основу которых заложены сюжеты реальных пищевых предприятий и видео, созданные на базе виртуальных моделей технологического оборудования.

Опыт использования виртуальной лаборатории показал эффективность усвоения изучаемого материала и закрепления знаний у студентов в процессе обучения.

Набор отдельных фрагментов виртуальной лаборатории может использоваться во всех видах занятий и на всех формах обучения.

УДК 631.171; 378

Гируцкий И.И., доктор технических наук, доцент,
Слюсаренко С.С., кандидат физико-математических наук
Белорусский государственный аграрный технический университет, Минск

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИМ СРЕДСТВАМ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

К элементам пятого (ныне действующего) технологического уклада относят следующие отрасли:…, вычислительную технику, программное обеспечение, телекоммуникации, информационные услуги и др. Ядром формирования нового уклада можно назвать биотехнологии, космическую технику, тонкую химию, микроэлектронные компоненты. Основными преимуществами данного технологического уклада по сравнению с предыдущим (четвертым) укладом являются: индивидуализация производства и потребления, эффективное энерго– и ресурсопотребление на основе автоматизации производства. Примерами высокоэффективного применения возможностей автоматизации сельскохозяйственного производства являются: адаптивное доение и кормление молочных коров в соответствии с их продуктивностью вплоть до роботизации этих процессов; нормированное кормление и оптимизация параметров микроклимата в соответствии с половозрастными характеристиками свиней; подкормка и полив тепличных растений и другие приложения. Разработка и эксплуатация подобных интеллектуальных систем требует качественной подготовки агроинженеров по программно–техническим средствам автоматизации и основам робототехники [1–4].

Известная аксиома успеха в век научно-технического прогресса, заключающаяся в решении двуединой задачи – разработке новых технологий и быстрому внедрению их в производство, делает обязательной интеграцию науки (разработка) и образования (обучение грамотному использованию новых технологий). Такой подход требует достаточно сложных и длительных, не только структурных, но и психологических изменений в нашей сложившейся системе практически независимого функционирования науки, образования и производства.

Для учебно–научного процесса агроинженерного университета кардинальные изменения в технологиях управления и робототехники должны сопровождаться адекватным развитием соответствующей лабораторной базы. От своевременности проведения модернизации лабораторий программно-технических средств автоматизации и переподготовки профессорско-преподавательского состава существенно зависит качество агроинженерного образования, востребованность выпускников и, в значительной мере, эффективность использования новых технологий управления на предприятиях агропромышленного комплекса. На кафедре автоматизированных систем управления создана лаборатория для практического обучения студентов (рисунок 1).

Первоочередные задачи, решаемые при развертывании полигона программно-технических средств

автоматизации производства:

 формирование информационной и программно-технической среды для подготовки специалистов, проведения научных исследований и разработки проектов в области автоматизации производства по принципу «снизу–вверх», от изучения отдельных датчиков и исполнительных механизмов, до создания локальных автоматизированных систем управления отдельными технологическими процессами и установками;

 разработка методического обеспечения для обучения новым технологиям управления в рамках учебно-научного процесса агроинженерного университета, включая курсовое и дипломное проектирование, подготовку кандидатов и докторов наук, а также для повышения квалификации сотрудников научно-исследовательских и проектных организаций и специалистов агропромышленных предприятий;



Рисунок 2 – Фрагмент лаборатории по программно-техническим средствам и основам робототехники

 выполнение исследований и разработка прикладного программного обеспечения под новые функциональные задачи с целью повышения эффективности автоматизированного управления технологическими процессами и производствами на базе робастных, адаптивных и интеллектуальных алгоритмов управления.

Решение таких взаимосвязанных задач направлено на освоение современных технологий автоматизированного управления и робототехники в учебно-научном процессе агроинженерного университета [5].

В качестве программно-аппаратной базы лаборатории приняты учебные стенды «Станция водоснабжения» и «Мехатроника» фирмы Festo. В качестве устройства управления используется ПЭВМ с лицензионной системой программирования FluidSIM® (рисунок 2). Стенды и методическое обеспечение

позволяют приобрести практические навыки последовательного построения систем автоматизации от отдельных датчиков и исполнительных механизмов до создания комплексных проектов. Стенды позволяют изучить принципы действия и исследовать статические и динамические характеристики таких средств измерения как оптические, индуктивные и емкостные датчики конечного положения, ультразвуковой датчик уровня, датчики давления и расхода, а также современные исполнительные механизмы. Стенд «станция водоснабжения» доукомплектован средствами контроля энергопотребления, что позволяет разрабатывать алгоритмы управления с использованием критерия энергоэффекивности.

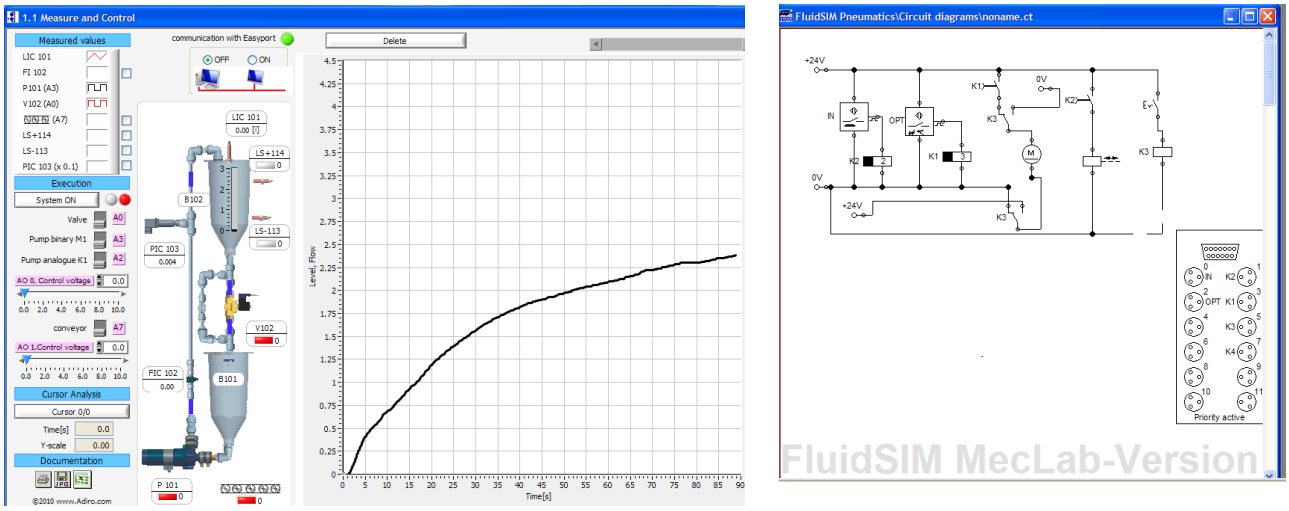


Рисунок 2 – Фрагменты проектов, создаваемых с использованием программно-технических средств учебных стендов «станция водоснабжения» и «мехатроника»

Таким образом, в БГАТУ создана прекрасная программно-техническая база для инновационной подготовки активных специалистов в области построения современных систем управления производством. Разнообразные датчики и исполнительные механизмы, микропроцессорные контроллеры и компьютеры в промышленном исполнении и основанные на нем системы автоматизации различных уровней становятся необходимым элементом успешно функционирующего производства. Темпы этих перемен зависят от качества подготовки будущих специалистов.

Список использованной литературы

1. Бородин, И.Ф. Автоматизация технологических процессов. / И.Ф. Бородин, Ю.А. Судник// М. КолосС, 2003. - 343 с.
2. Гируцкий, И.И. Подготовка специалистов по автоматизированным системам управления для предприятий АПК / И.И. Гируцкий // Вышэйшая школа. №2, 2002 г., С. 21–24.
3. Гируцкий И.И. , Загинайлов В. И., Судник Ю.А. Инновационная технология подготовки специалистов по компьютеризации сельхозпроизводства. Механизация и электрификация сельского хозяйства. № 8, 2005.–с. 2–4.
4. Гируцкий И.И. Взаимодействие науки и образования при подготовке специалистов по новым технологиям управления производством: Инновационное образование в техническом университете: Международная научно–методическая конференция. Казань: Изд-во Казан. Гос. техн. ун-та. 2004. - с.170–173.
5. Тверской Ю.С., Таламанов С.А., Голубев А.В. Опыт освоения новой технологии АСУТП в учебно-научном процессе энергетического университета. / Теория и практика построения и функционирования АСУ ТП: Труды Международ.науч.конф. Издательство МЭИ, 2003.–с.211–215.

УДК 378.147.001

Баньковская Ю.Л., кандидат философских наук
Белорусский государственный аграрный технический университет, Минск

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК ВАЖНЕЙШАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРА

Современное общество ставит перед выпускниками учебных заведений непростую задачу, заключающуюся в необходимости приобретения ими таких профессиональных навыков, которые были бы востребованы на рынке труда. Любой организации требуются специалисты, умеющие комплексно решать

производственные задачи. На современном этапе модернизации образования производство нуждается в самостоятельных, творческих, инициативных профессионалах, способных приносить прибыль, предлагать и разрабатывать идеи, находить нетрадиционные решения и реализовывать экономически выгодные проекты. Система образования предполагает развитие у студентов самостоятельности, мобильности, творческого мышления, необходимых для адаптации и продуктивной деятельности в различных профессиональных сферах. Таким образом, в условиях новой парадигмы направленности учебного процесса на формирование профессиональных компетенций специалиста, ведущими технологиями становятся практико-ориентированные и интерактивные стратегии обучения, которые нацелены на формирование нового типа мышления преподавателей и соответственно овладение ими комплексными умениями по организации учебного процесса в новых условиях. Необходим пересмотр целей формального образования и критериев достижения наиболее оптимального результата, удовлетворяющего требованиям современного производства для обеспечения востребованного качества подготовки специалистов.

Предъявляемые к современному образованию новые требования предполагают развитие инновационных технологий, предоставляющих новые возможности для обучения студентов. Практическое применение накопленных знаний позволяет развивать познавательные, творческие навыки обучающихся, умение самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве. Выполнить данное требование помогут специальным образом подобранные практико-ориентированные задачи. По этой причине актуальным становится требование организации практико-ориентированной деятельности студентов.

В технических вузах необходимость взаимосвязи общеобразовательной и профессиональной подготовки заложена в специфике этих учебных заведений. Профессиональная направленность обучения рассматривается, как средство, с помощью которого процесс обучения становится профильно-ориентированным и характеризуется как специализированная взаимосвязь ***общеобразовательных*** и ***профессиональных знаний***.

На сегодняшний день производственная деятельность включает в себя такие типы деятельности, как профессиональная, социальная, познавательная, организационно–управленческая, нравственная, вследствие чего становится особенно актуальной проблема выработки реальных педагогических механизмов, обеспечивающих у каждого будущего специалиста формирование потребности развиваться. Повышение качества практического обучения студентов предполагает увеличение уровня общей и профессиональной культуры будущего специалиста, воспитание профессиональных и личностно значимых качеств, связанных с углублением творческого начала в процессе образования. В конечном итоге это должно способствовать переходу от манипуляторных тенденций к профессионально-творческой деятельности. В этой связи особое место в образовательных технологиях отводится практико-ориентированному обучению.

Переход к профильному обучению направлен на реализацию одновременно принципов личностно–ориентированного и практико-ориентированного образования, поэтому он преследует широкие образовательные и развивающие цели, заключающиеся в обеспечении углубленного изучения отдельных предметов, обеспечении равного доступа к полноценному образованию разных категорий обучающихся в соответствии с их способностями, индивидуальными наклонностями и интересами, расширение возможностей социализации студентов. Современные работодатели рассматривают знания, умения и навыки выпускников в контексте способности и готовности эффективно применять их на практике, удовлетворять стандартам качества отраслевых и региональных рынков услуг. Основу практико-ориентированных технологий составляет создание педагогами условий, в которых обучающийся имеет возможность выявить и реализовать свой интерес к познанию, освоить различные формы учебной деятельности и сделать познание привычной, осознанной потребностью, необходимой для саморазвития и адаптации в обществе. В процессе образования у студентов формируется практический опыт сопоставления, оценки явлений, процессов, выявления причинно-следственных связей, постановки задач, потребности в дальнейшем пополнении предметных знаний. Таким образом, главной целью образование становится формирование у будущего специалиста полной готовности к профессиональной деятельности. Следовательно, в основе практико-ориентированного подхода в образовании лежит разумное сочетание фундаментального образования и профессионально-прикладной подготовки.

Практико–ориентированное образование можно определить, как обучение, представляющее собой целенаправленный процесс взаимосвязанной деятельности студентов и педагогов по передаче и усвоению практико–значимых знаний, формированию базовых профессиональных умений и навыков, профессионально–значимых качеств личности обучающихся. В рамках современного образования можно выделить несколько подходов к практико–ориентированному обучению. Одни авторы (Ю. Ветров, Н.П. Клушина) практико–ориентированное образование связывают с организацией учебной, производственной и преддипломной практики студента с целью его погружения в профессиональную среду, соотнесения своего представления о профессии с требованиями, предъявляемыми реальным производством [2, с. 43–46]. Другие авторы (П.И. Образцов, Т.А. Дмитренко) полагают, что профессионально-ориентированное обучение способствует формированию у студентов значимых для будущей профессиональной деятельности качеств личности, позволяющих в дальнейшем ей качественно выполнять функциональные обязанности в сфере избранной профессии [3, с. 55–56]. Некоторые авторы (А.А. Вербицкий, О.Г. Ларионова) становление практико–ориентированного образования связывают с использованием возможностей профессионально направленного изучения профильных и непрофильных дисциплин [1, с.32–37].

Практико–ориентированное обучение возможно осуществлять на занятиях как практического, так и теоретического характера, поскольку в любой теории заложена возможность ее последующего применения на

практике. Практика существует в неразрывной связи с теорией и выступает базовым условием единства теоретической и практической подготовки специалистов.

Производственная практика является составной и необходимой частью образовательного процесса, обеспечивает практико–ориентированный характер обучения будущего специалиста, целенаправленное и осознанное овладение им системой базовых, общепрофессиональных и специальных дисциплин на базе конкретного производства, освоение профессиональных и общих компетенций по виду профессиональной деятельности, приобретение позитивного профессионального опыта и проверка возможностей самостоятельной работы будущего специалиста в условиях конкретного производства. В этот период у студента трансформируется система ценностей и формируется устойчивая положительная мотивация к профессиональной деятельности.

Практика студентов должна организовываться в соответствии с учебным планом, в соответствии с которым она должна проходить следующие этапы: стороннего наблюдателя (ознакомительная практика), ученика (учебная практика), исполнителя (производственная практика) и исследователя (преддипломная практика). Для того чтобы согласовать интересы студента и требования Государственного образовательного стандарта по профессии, должна применяться система обязательных и выбираемых работ.

Актуальность разработки практико-ориентированного обучения заключается в том, что данный подход позволяет значительно повысить эффективность обучения, снять обострившееся противоречие между необходимостью овладения студентами системой жизненно важных, практически востребованных знаний и умений, развития их творческих способностей и недостаточной исследованностью практико–ориентированного обучения и его образовательных возможностей, чему способствует система отбора содержания учебного материала, помогающая студентам оценивать значимость, практическую востребованность приобретаемых знаний и умений. Гуманизация образования совместно с ориентацией его на практическую применяемость позволяет преодолеть отчуждение науки от человека, раскрывает связи между знаниями и повседневной жизнью людей, проблемами, возникающими перед ними в процессе жизнедеятельности. Наряду с последовательным и логичным изложением основ наук на всех этапах обучения в каждой изучаемой теме содержится материал, отражающий ее значение, место той или иной природной закономерности в повседневной жизни. Таким образом, практико–ориентированный подход в профессиональном обучении направлен, во–первых, на приближение образовательного учреждения к потребностям производства, практики и повседневной жизнедеятельности людей. Во-вторых, позволяет создавать условия для целенаправленного формирования конкурентоспособности будущих специалистов. Его основная цель заключается в построении оптимальной модели, сочетающей применение теоретических знаний для решения практических вопросов, связанных с формированием профессиональных компетенций студентов.

Список использованной литературы

1. Вербицкий, А.А. Контекстно–компетентностный подход к модернизации образования / А.А. Вербицкий // Высшее образование в России. – 2010. – № 5. – С. 32–37.
2. Ветров, Ю. Практико–ориентированный подход / Ю. Ветров, Н. Клушина // Высшее образование в России. – 2002. – №6. – С. 43–46.
3. Дмитренко, Т.А. Профессионально–ориентированные технологии в системе высшего педагогического образования как педагогическая проблема / Т.А. Дмитренко // Alma Mater. – 2002. – №7. – С.55–56.
4. Лесохина, Л.Н. Образование взрослых в общецивилизационом контексте / Л.Н. Лесохина // Новые знания. – 1997. – № 1. – С. 5–7.
5. Мухлаева, Т.В. Международный опыт неформального образования / Т.В. Мухлаева // Человек и образование. – 2010. – №4. – С. 158–162.
6. Сорокина, Н.Д. Управление новациями в вузах (социологический анализ) / Н.Д. Сорокина. – М. : Канон + Реабилитация, 2009. – 254с.

УДК 378.147

Бутылина И.Б. , кандидат химических наук, доцент
Белорусский государственный аграрный технический университет, Минск

ЭЛЕКТРОННЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ КАК ФАКТОР АКТИВИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Основной задачей разработанных в Белорусском государственном аграрном техническом университете (БГАТУ) образовательных стандартов по группе специальностей «Агроинженерия» является обеспечение высокого уровня подготовки специалистов АПК. Однако по-прежнему актуальной остается проблема усвоения знаний естественнонаучных дисциплин, в частности, химии, как основы формирования базовых, профессиональных и специальных компетенций. Внедрение инновационных технологий в образовательный процесс связано со значительным увеличением доли элементов информационной среды в системе обучения

студентов. На кафедре химии БГАТУ проводится подготовка будущих инженеров по двум дисциплинам «Химия» и «Физико-химические и токсические свойства веществ (ФХиТСВ)». Для активизации самостоятельной работы студентов на качественно новом уровне подготовлены электронные учебно–методические комплексы. Следует отметить, что внедрение составных частей модульно-рейтинговых технологий может быть эффективным только при наличии четких критериев оценки качества знаний [1]. Тестовые задания различной трудности, как важный элемент современного обучения, позволяют качественно измерить уровень подготовленности. Электронные тесты по сравнению с традиционными формами контроля (устные и письменные опросы, решение задач, контрольные и самостоятельные работы, зачет, экзамен) имеют ряд преимуществ:

- объективность;
- автоматическая оценка и проверка;
- возможность автоматического статического анализа [2].

Особую значимость приобретают компьютерные тесты для студентов заочной формы обучения, учебным планом подготовки которых предусмотрено ограниченное число аудиторных занятий (дисциплина «Химия» – 8 часов лекционных и 8 часов лабораторных занятий; дисциплина «ФХиТСВ» – 4 часа и 4 часа, соответственно). Кафедра химии БГАТУ разработала материалы электронных тестовых заданий по дисциплине «Химия» для системы MOODLE. Тесты представлены в закрытой форме (с одним правильным ответом) по 10 вопросам следующих разделов: «Строение атома», «Химическая связь», «Основные закономерности протекания химических процессов», «Растворы», «Основы электрохимии». Использование компьютерных тестов не заменяет, а лишь дополняет другие методы контроля, а студент получает возможность увереннее ориентироваться в учебном материале, иметь представление о собственных знаниях и снизить возможный стресс перед итоговым контролем – экзаменом [3].

В настоящее время данная система контроля используется только в тренировочных целях, при этом в каждом обращении в режиме тестирования есть только две попытки для ответа. Дальнейшее направление исследований будет связано с разработкой организации и проведения тестирования, а также статистической обработкой и анализом результатов. К сожалению, в настоящий момент нет единой системы автоматического учета полученных результатов тестирования. Отсутствие обратной связи в виде возможных писем с результатами на электронную почту преподавателя, невозможность сохранения результатов тестирования для формирования итоговой оценки по изучаемому предмету не позволяет своевременно управлять процессами индивидуализации обучения.

Внедрение компьютерного тестирования с объективным контролем результатов позволит оптимизировать не только качество преподавания, но и осуществлять управление учебным процессом (проводить своевременную корректировку учебных планов), что обеспечит успешную реализацию компетентностного подхода в профессиональной подготовке специалистов-аграриев.

Список использованной литературы

1. Бутылина, И.Б. Необходимость определения качества химических знаний студентов агроинженерных специальностей при формировании профессиональных компетенций / И.Б. Бутылина // Научно-технических прогресс в сельскохозяйственном производстве. Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии: материалы Междунар. науч.-техн. конф.: в 2 т. / РУР «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – Минск, 2016. – Т. 2. – С. 306–307.
2. Сироенко, С.Н. Тестирование в системе методов контроля и оценки знаний в современном вузе // Инновационные образовательные технологии. – 2010. – № 2. – С. 44–51.
3. Телешев, В.А. Оптимизация системного подхода в преподавании с помощью компьютерного тестирования / В.А. Телешев, А.В. Резайкин, Ф.А. Бляхман // Высшее образование в России . – 2012. – № 8–9. – С. 146–148.

УДК 378.01

Вабищевич А.Г., кандидат технических наук, доцент,
Янцов Н.Д., кандидат технических наук, доцент
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

АКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ НА РАЗЛИЧНЫХ ФОРМАХ ЛЕКЦИЙ

Главной задачей высшего учебного заведения на современном этапе является подготовка специалистов способных нестандартно, гибко и своевременно реагировать на изменения, которые происходят в мире. Поэтому для их подготовки к профессиональной деятельности в будущем и используются инновационные методы обучения в вузе.

К таким методам относится проблемное обучение, предусматривающее формирование навыков для решения проблемных задач, которые не имеют однозначного ответа, самостоятельной работы над материалом и выработку умений применять обретенные знания на практике.

Также инновационные методы обучения предусматривают интерактивное обучение. Оно направлено на активное и глубокое усвоение изучаемого материала, развитие умения решать комплексные задачи. Интерактивные виды деятельности включают в себя имитационные и деловые игры, дискуссии, моделирующие ситуации [1].

Одним из современных методов является обучение через сотрудничество. Он используется для работы в малых группах. Этот метод ставит своей задачей эффективное усвоение учебного материала, выработку способности воспринимать разные точки зрения, умение сотрудничать и разрешать конфликты в процессе совместной работы.

Применяемые на современном этапе инновационные методы обучения в вузе предусматривают и метод, приоритетом которого являются нравственные ценности. Он способствует формированию индивидуальных нравственных установок, основанных на профессиональной этике, выработке критического мышления, умения представлять и отстаивать собственное мнение.

Наиболее удачными методами в усвоении студентами знаний являются активные методы обучения. Суть активных методов обучения, направленных на формирование умений и навыков, состоит в том, чтобы обеспечить выполнение студентами тех задач, в процессе решения которых они самостоятельно овладевают умениями и навыками.

Проявление и развитие активных методов обучения обусловлено тем, что перед обучением ставятся задачи не только усвоения студентами знаний и формирования профессиональных умений и навыков, но и развития творческих и коммуникативных способностей личности, формирования личностного подхода к возникающей проблеме.

Преподаватель в своей профессиональной деятельности использует ту группу методов, которые наиболее полно помогают осуществлению тех дидактических задач, которые он ставит перед занятием. Активные методы обучения являются одним из наиболее эффективных средств вовлечения студентов в учебно-познавательную деятельность.

Использование активных методов обучения возможно на различных формах лекций нетрадиционной формы проведения, которые приведены ниже.

Проблемная лекция является *о*дним из эффективных методов активации процесса обучения. Методика проблемного изложения позволяет заинтересовать студента, вовлечь его в процесс обучения. Противоречия научного познания раскрываются посредством постановки проблемы. Учебная проблема и проблемная ситуация являются основными структурными компонентами проблемного обучения. Перед началом изучения определенной темы курса перед студентами ставится проблемный вопрос или дается проблемное задание. Главный успех данного метода в том, что преподаватель добивается от аудитории «самостоятельного решения» поставленной проблемы, а это требует значительной подготовки лектора. Проблемные лекции обеспечивают творческое усвоение будущими специалистами принципов и закономерностей изучаемой дисциплины, активизируют учебно-познавательную деятельность студентов, их самостоятельную аудиторную и внеаудиторную работу, усвоение знаний и применение их на практике.

Лекция-визуализация является результатом нового использования принципа наглядности. Лекция-визуализация учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

Лекция с запланированными ошибками способствует у студентов умений оперативно анализировать профессиональные ситуации, выступать в роли экспертов, оппонентов, рецензентов, вычленять неверную или неточную информацию. Подготовка преподавателя к лекции состоит в том, чтобы заложить в ее содержание определенное количество ошибок содержательного, методического или поведенческого характера. Преподаватель проводит изложение лекции таким образом, чтобы ошибки были скрыты и их не так легко можно было заметить студентам. Это требует определенной подготовительной работы преподавателя над содержанием лекции, высокого уровня владения материалом и лекторского мастерства. Задача студентов заключается в том, чтобы по ходу лекции отмечать замеченные ошибки и назвать их по ходу лекции или в конце лекции.

Лекция-пресс-конференция по форме проведения близка к пресс-конференции. Изложение материала строится не как ответ на каждый заданный вопрос, а в виде последовательного раскрытия темы, в процессе которого формулируются соответствующие ответы. В завершение лекции преподаватель проводит итоговую оценку вопросов как отражения знаний и интересов слушателей.

Лекция-беседа или «диалог с аудиторией», является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения студентов в учебный процесс. Эта лекция предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.

Лекция-дискуссия в отличие от лекции-беседы здесь преподаватель при изложении лекционного материала не только использует ответы студентов на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами. Это оживляет учебный процесс, активизирует познавательную деятельность аудитории и, что очень важно, позволяет преподавателю управлять коллективным мнением

группы, использовать его в целях убеждения, преодоления негативных установок и ошибочных мнений некоторых студентов. Эффект достигается только при правильном подборе вопросов для дискуссии и умелом, целенаправленном управлении ею.

Лекция с разбором конкретных ситуаций по форме похожа на лекцию-дискуссию, однако на обсуждение преподаватель ставит не вопросы, а конкретную ситуацию. Обычно такая ситуация представляется устно или в очень короткой видеозаписи, диафильме. Поэтому изложение ее должно быть очень кратким, но содержать достаточную информацию для оценки характерного явления

Применение активных форм обучения влечет необходимость формирования в коллективе обучающихся атмосферы делового творческого сотрудничества. Несомненно, методически и психологически непросто создать на занятиях атмосферу сотрудничества, но опыт показывает, что это возможно.

Инновационные методы позволяют изменить и роль преподавателя, который является не только носителем знания, но и наставником, инициирующим творческие поиски студентов.

Интерактивные методы обучения нацелены на активное вовлечение и участие в учебно-образовательном процессе студентов; работу студентов с наглядными пособиями, с документами и материалами, использование технических средств обучения (персональных компьютеров и т.п.); а также различных методик в ходе занятия, приемов деловых игр при активном участии каждого из студентов в процессе занятия. Они дают возможность активного и видимого участия в процессе обучения большего количества студентов и ориентированы на применение их на практических занятиях.

Подводя итоги вышеизложенному, хотелось бы отметить, что методы и пути обучения не следует возводить в ранг самоцели, их необходимо использовать с учетом специфики каждой учебной дисциплины.

Для достижения эффективности и качества учебного процесса и успешного решения задач подготовки квалифицированных кадров необходимо разумное сочетание как традиционных так и инновационных методов обучения способствующих улучшению качества образования.

Список использованной литературы

1. Цветков А.А., Чулюкова С.А., Свищева В.С. Инновационные формы и методы обучения магистрантов по направлению подготовки «государственное и муниципальное управление» – новые пути развития вузовского образования // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9–2. – С. 433–439.
2. Основы информационных технологий Н.Г. Серебрякова, О.Л. Сапун, Р.И. Фурунжиев – Минск: БГАТУ, 2014. – 250 с.
3. Серебрякова, Н.Г., Быков, В.Л. Информатика: учебное пособие. / Н.Г. Серебрякова, В.Л. Быков. – Минск: БГАТУ, 2013. – 652 с.
4. Серебрякова, Н.Г. Интеграция содержания дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального циклов учебного плана технического вуза / Н.Г. Серебрякова, Л.С. Шабека, Е.В. Галушко, // Профессиональное образование. – 2017. – № 2.

УДК 372.881

Вабищевич А.Г., кандидат технических наук, доцент,
Иоськo И. А., Грибанов Д.А., Лукашов В. Н., Петраченко Н.А., Скоробогатый А.В.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ – УСЛОВИЕ КАЧЕСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

В системе профессиональной подготовки инженера любого профиля важное место занимает графическая подготовка, во многом определяющая уровень инженерно-технического образования специалиста. Причем крайне необходимо формирование нового типа графической культуры, технического мышления, адаптированного к конструкторско-технологическим инновациям современного производства [1].

Создание современной техники на этапе ее проектирования не ограничивается лишь его геометрическим моделированием. Без всестороннего инженерного анализа проектируемого объекта невозможно выпускать конкурентоспособную продукцию.

Моделирование объектов с помощью средств компьютерной графики имеет ряд преимуществ: простота, многоплановость, быстрота выполнения, возможность гибкого изменения разрабатываемых моделей. Наглядность такого моделирования делает его предпочтительным в сравнении с другими способами [2].

В качестве примеров моделирования можно рассмотреть реальные экспериментальные агрегаты выполненные на базе мини-трактора (рис. 1… 4), которые изготовлены своими силами в индивидуальных хозяйствах студентов и преподавателей.

Возможности современных компьютерных программ позволяют создать динамическую, пространственную и плоскостную модель любого механизма.

При создании чертежей общего вида и сборочных чертежей отпадает необходимость в наличии реальных узлов, поскольку существует возможность заменить их компьютерными моделями и продемонстрировать процесс сборки и работы непосредственно на экране монитора.

Компьютерная модель призвана заменить реальный агрегат для изучения его устройства, принципа действия и рекомендуется в качестве наглядного пособия для студентов, выполняющих сборочный чертеж узла, агрегата или машины.



Рисунок 1 – Агрегат картофелепосадочный



Рисунок 2 – Агрегат картофелеуборочный



Рисунок 3 – Агрегат для опрыскивания



Рисунок 4 – Агрегат почвообрабатывающий

В качестве примеров компьютерного моделирования рассмотрим решения нескольких достаточно простых и доступных для понимания задач, демонстрирующих современные средства геометрического моделирования с помощью графического редактора КОМПАС-3D.

Для наглядной демонстрации процесса сборки агрегатов, облегчения понимания назначения, устройства и принципа действия создана библиотека (банк данных) из деталей, узлов, агрегатов, входящих в сборочные единицы. Для ее создания недостаточно базовых знаний начертательной геометрии, а требуются необходимые знания по специальности.

На основании банка данных и библиотеки методами компьютерного моделирования выполнены технологические схемы малогабаритных сельскохозяйственных агрегатов на базе мини-трактора класса 3кН (рис. 5…7)

На рисунках 5…7 представлены схемы агрегатов, составленные из мини-трактора и малогабаритных сельскохозяйственных машин для индивидуальных хозяйств.

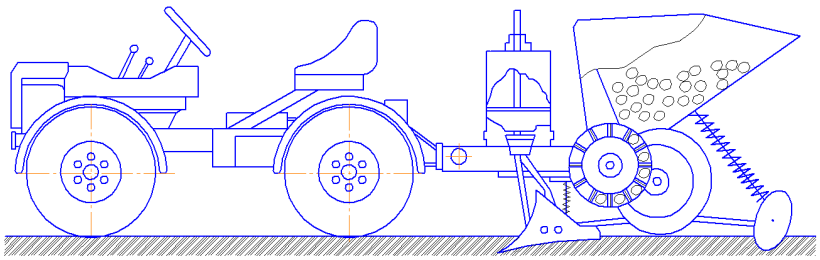


Рисунок 5 – Схема агрегата картофелепосадочного

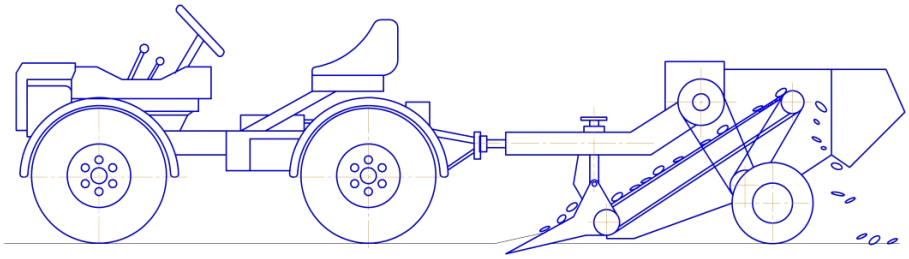


Рисунок 6 – Схема агрегата картофелеуборочного

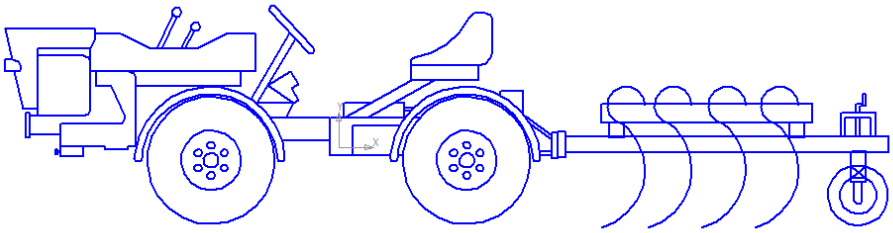


Рисунок 7 – Схема агрегата почвообрабатывающего

Знание и использование компьютерных технологий по графическим дисциплинам становится важным условием качественного обучения и подготовки будущих специалистов.

Список использованной литературы

1. Шабека, Л.С. Принципы построения и реализации графической подготовки инженера в современных условиях / Л.С. Шабека. // Известия Международной академии технического образования. – Минск: БИТУ, 2003. С. 63–75.
2. Зелёный, П.В. Компьютерное моделирование геометрии движения пахотного агрегата / П.В. Зелёный, О.К. Щербакова // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы: сборник трудов Международной научно-практической конференции, 27 марта 2015 г., г. Брест, Республика РБ, г. Новосибирск, Российская Федерация / отв. ред. К.А. Вольхин. – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2015. – 296 с.
3. Основы информационных технологий Н.Г. Серебрякова, О.Л. Сапун, Р.И. Фурунжиев – Минск: БГАТУ, 2014. – 250 с.
4. Серебрякова, Н.Г., Быков, В.Л. Информатика: учебное пособие. / Н.Г. Серебрякова, В.Л. Быков. – Минск: БГАТУ, 2013. – 652 с.
5. Серебрякова, Н.Г. Интеграция содержания дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального циклов учебного плана технического вуза / Н.Г. Серебрякова, Л.С. Шабека, Е.В. Галушко, // Профессиональное образование. – 2017. – № 2.

УДК 378.01

Василевич Н.Д., кандидат физико-математических наук, доцент,
Серебрякова Н.Г., кандидат педагогическмих наук, доцент,
Касабуцкий А.Ф., кандидат физико-математических наук, доцент,
Белорусский государственный аграрный технический университет, Минск

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ МОГОФАКТОРНЫХ МОДЕЛЕЙ УЧТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АПК ПО СОВОКУПНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

По совокупности предприятий рассчитаем параметры многофакторных моделей устойчивого развития АПК.

Пусть x_1,x_2,x_m – виды ресурсов, y_1,y_2,y_n – виды продукции, произведенные предприятиями.

Рассмотрим линейное дифференциальное уравнение на связном дифференцируемом многообразии M класса C^∞. Это уравнение вида

$$dy = \left[A_1\left(x_1,\ldots,x_m\right)dx_1 + \ldots + A_m\left(x_1,\ldots,x_m\right)dx_m \right] y \qquad (1)$$

где $A_j : R^m \to M\left(n,C\right)$ – отображение класса C^∞, R^m – линейное векторное пространство размерности m над полем действительных чисел $\boldsymbol{R}$, $M\left(n,C\right) \in M^{m\times n}\left(C\right)$ – линейное пространство всех комплексных матриц, у которых n строк и m столбцов.

Условие полной интегрируемости уравнения (1) имеет вид равенств

$$A_k A_j + \frac{\partial y}{\partial x} = A_j A_k + \frac{\partial A_j}{\partial A_k} \qquad (2)$$

которые должны выполняться для каждой пары матриц A_k, A_j $\left(1 \le j \le k \le n\right)$.

Определение 1. Уравнение (1) стабильно (устойчиво), если замыкание каждой ее интегральной поверхности содержит нулевую интегральную поверхность.

Определение 2. Матрица $A_j \in M^{m\times n}\left(C\right)$ называется аддитивной матрицей Пуанкаре, если выпуклая оболочка векторов из R^m составленная из действительных частей самих элементов ее строк, не содержит начала координат (точку 0).

Заметим, что для всякого семейства попарно коммутирующих между собой матриц $A_1,\ldots,A_m \in M\left(n,C\right)$ существует такая матрица $B \in GL\left(n,C\right)$, что преобразованием подобия с матрицей B семейство матриц $\left\{A_1,\ldots,A_m\right\}$ приводится к нормальной форме.

Определение 3. Семейство квадратных попарно коммутирующих между собой матриц $\left\{A_1,\ldots,A_m\right\}$ имеет нормальную форму, если каждая матрица A_j. блочнодиагональна, причем для каждого $j \in \overline{1,k}$ все блоки $A_{1j},\ldots,A_{mj}$ имеют одинаковую размерность, а каждый блок A_{ij} верхнетреуголен и имеет одинаковые собственные числа.

Теорема. Уравнение (1) стабильно, если семейство попарно коммутирующих матриц $\left\{A_1,\ldots,A_m\right\}$ имеет нормальную форму, и матрица A из $A_j \in M^{m\times n}\left(C\right)$, столбцы $\lambda_{(1)},\ldots,\lambda_{(m)}$ которой совпадают с диагоналями матриц $A_1,\ldots,A_m$, является аддитивной матрицей Пуанкаре.

Из теоремы следует, что создание согласованной программы развития кооперирующихся предприятий снимает возможность убыточности.

Список использованной литературы

1. Основы информационных технологий Н.Г. Серебрякова, О.Л. Сапун, Р.И. Фурунжиев – Минск: БГАТУ, 2014. – 250 с.
2. Серебрякова, Н.Г., Быков, В.Л. Информатика: учебное пособие. / Н.Г. Серебрякова, В.Л. Быков. – Минск: БГАТУ, 2013. – 652 с.
3. Множества устойчивости и экспоненциальной устойчивости однопараметрических семейств линейных дифференциальных систем со слабой зависимостью от параметра / Н.Г. Серебрякова // Весці БДПУ. Серыя 3. – 2012.– № 4.– С. 3–11.
4. О кинематическом подобии непрерывных матриц с параметром-множителем / Н.Г. Серебрякова // Весці БДПУ.– Серыя 3. –2013. – № 4.– С.
5. Серебрякова, Н.Г. Линейные дифференциальные системы с параметром-множителем и произвольным открытым множеством экспоненциальной устойчивости / Н.Г. Серебрякова // Тез. докл. межд. научн. конф « XI Белорусская математическая конференция». Минск. 4–9 ноября 2012г.– ИМ НАН РБ, 2012г. Ч. 2–С. 31.
6. Черняк Ж. А. и др. Контрольные задания по общему курсу высшей математики //СПб.: Питер. – 2006.
7. Серебрякова, Н.Г. Интеграция содержания дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального циклов учебного плана технического вуза / Н.Г. Серебрякова, Л.С. Шабека, Е.В. Галушко, // Профессиональное образование. – 2017. – № 2.

УДК 528.8.04

Галушко Е.В., кандидат технических наук, доцент,
Серебрякова Н.Г., кандидат педагогическмих наук, доцент Рутковский И.Г., Рутковская Н.В.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

МЕТОДЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Дистанционное зондирование – это наблюдение за поверхности Земли при помощи авиационных или космических средств, которые оснащённы съемочной аппаратурой. Своими истоками оно уходит к изобретению фотоаппарата, а затем и фототеоделитной съемки. Дистанционное зондирование используется в картографии, при разведке полезных ископаемых, для оценки развития территориальной инфраструктуры, в сельском хозяйстве, а так же для наблюдений за окружающей средой.

Системы дистанционного зондирования различают по спектральному диапазону электромагнитного излучения, по типу приёмника регистрируемого излучения, а также в зависимости от активного или пассивного метода зондирования. Например выделяются фотографические и фототелевизионные системы, сканирующие системы видимой и инфракрасной части спектра, радиолокационные системы бокового обзора и сканирующие сверхвысокочастотные радиометры. В дистанционном зондировании используются различные типы радаров, радиометров, высотомеров, акустических и радиолокационных датчиков, а так же датчиков видимого, инфракрасного, ультрафиолетового и гамма излучения.

Информация для дистанционного зондирования может получаться с космических аппаратов и авиационных средств, а также от различных объектов наземного или надводного базирования. Для целей сельскохозяйственного производства наибольший интерес представляет информация дистанционного зондирования из моноспектральных, мультиспектральных и гиперспектральных снимков.

Существующие методы для обработки снимков можно разделить на предварительную и тематическую обработку. При предварительной обработке устраненяются искажения изображений. Искажения на снимках могут быть от несовершенства съемочной аппаратуры, каналов связи и аналого-цифрового преобразования. Геометрические искажения обусловлены методами съёмки, условиями освещения и свойствами подстилающей поверхности. Из за влияния атмосферы и облачности необходимо учитывать поглощение части отраженных лучей и “окна прозрачности”, в которых пропускаются электромагнитные волны с наименьшей долей искажений. При тематической обработке из снимка извлекается информация необходимая для решения конкретной практической задачи. Тематическая обработка заключается в математическом преобразовании многомерных матриц цифровых снимков полученных при многозональной съемке.

Для оценки состояния растительности разработаны ряд вегетационных индексов: $AFVI_{1600}$, DWSI5, EVI, NDNI, NDVI, OSAVI, TCARI, ARI, ChlRI, FRI, FRImod, R800, SIPI. Наиболее широко используется индекс NDVI. Максимум поглощения солнечного света хлорофиллом высших сосудистых растений находится в красной области спектра, а максимального отражения клеточных структур листа в инфракрасной области. Отношение разности и суммы этих двух наиболее стабильных участков спектральной характеристики растений используют при расчете NDVI. Однако NDVI позволяет оценивать только вегетирующую растительность. Он принимает максимальное значение весной, когда растительность увеличивается до 70% от наибольшего объема биомассы. Вместе с тем в конце мая наступает период колошения злаковых, а в первой половине лета – бутонизация многих трав. При этом продуктивность растительности наибольшая. Во многих случаях максимальная продуктивность растений сохраняется все лето. Поэтому максимум NDVI не соответствует наибольшей продуктивности растительности.

Территориально рассредоточенный характер производства предполагает высокую экономическую эффективность применения методов дистанционного зондирования в сельском хозяйстве. Математическая универсальность позволяет применять методы дистанционного зондирования для решения широкого круга задач. Решение различных задач методами дистанционного зондирования предполагает их трансдисциплинарность, поскольку дистанционное зондирование это инновационный инструмент, который используется на стыке различных научных дисциплин.

Одной из актуальных задач в сельскохозяйственном производстве является мониторинг кормовых запасов. Для решения этой задачи методами дистанционного зондирования существуют различные подходы [1]. Изобретения, относящиеся к дистанционному зондированию растительности, в международной патентной классификации принадлежат не только к разным подгруппам и группам, но и к различным классам и разделам.

Раздел A – Удовлетворение жизненных потребностей человека.

Раздел G – Физика.

A01G 7/00 – Сельское хозяйство, ботаника

G01C 11/00 – Измерение, топографическая съемка местности с помощью фотографирования.

G01C 11/04 – Измерение, расшифровка изображений.

G01V 9/00 – Геофизика, разведка.

G05B 13/04 – Управление или регулирование с использованием моделей или моделирующих устройств.

G06F 17/18 – Вычисление для обработки статистических данных.

A01G 7/00 N2379879 «Способ прогнозирования урожайности зерновых культур на основе данных космического мониторинга и моделирования биопродуктивности». В патенте при прогнозировании урожайности зерновых культур используются ежедневные метеорологические данные, информация по солнечной радиации и нормализованный вегетационный индекс. Определяют максимальную температуру почвы по суммарной коротковолновой солнечной радиации и влажности воздуха, а так же минимальную – по эффективному излучению атмосферы. Рассчитывается биомасса растений, их листовой индекс, высота и вес корня. С учетом этой информации осуществляют мониторинг зерновых культур, прогнозируется урожайность и сроки уборки.

G01C 11/00 N2012130304 «Способ и система для оценки роста растительности относительно интересующего объекта». В патенте оценка роста растительности проводится по нескольким наборам данных дистанционного зондирования, которые собираются приблизительно через один вегетационный период. По результатам моделирования определяются участки, которые нуждаются в выкашивании или обрезке, а так же в боковой подрезке или удалении деревьев.

G01C 11/04 N2428004 «Способ определения состава насаждений». В патенте для древесных пород получают спектральную характеристику по длинам волн с максимумом в зеленой полосе спектра и минимумом на границе красного и ближнего инфракрасного диапазона. При обработке снимков участков лесна в видимом диапазоне и в интервалах, которые соответствуют наименьшему и наибольшему значению спектральной характеристики для каждой древесной породы получают массивы данных попиксельных отношений для спектральных каналов. На основании полученных массивов данных рассчитывается доля каждой породы в лесном насаждении.

G01V 9/00 N2424540 «Способ определения параметров состояния почвенно-растительного покрова по данным многоспектрального аэрокосмического зондирования». В патенте для данных аэрокосмического зондирования проводят географическую привязку. С учетом геометрических, радиометрических и атмосферных искажений рассчитывают спектральную интенсивность уходящего излучения. Для каждого элемента разрешения класса «растительность» определяют объем фитомассы и параметры состояния, которые характеризуют тепло–, влаго– и энергообмен между растительным покровом и атмосферой. На основании этих данных определяется биопродуктивность растительности.

G05B 13/04 N2010132731 «Способ инверсного моделирования для прогнозирования значений характеристик на основе мультиспектрального и гиперспектрального наборов данных, полученных с помощью дистанционного зондирования». В патенте прогнозирование значений характеристик растительности проводится на основе нескольких наборов спектроскопических данных различными математическими методами. Прогнозирование проводится для определения переувлажненности или недостатка влаги, засухоустойчивости, концентрации хлорофилла, интенсивности фотосинтеза, устойчивости к гербицидам, урожайности, использованию азота, устойчивости к болезням и т.д.. Использование массивов данных позволяет применить метод для различных растений, различных условиях выращивания и различных условий окружающей среды.

G06F 17/18 N2015105923 «Способ формирования цифровой план-схемы объектов сельскохозяйственного назначения и система для его реализации». В патенте используют векторное представление данных и географическую привязку каждого объекта по данным дистанционного зондирования земли. Информация представлена в виде слоев, которые записанны в отдельные файлы, с отдельными характеристиками сельскохозяйственных земель, например с показателями по плодородию почвы или со сведениями о правах собственности на недвижимсть и земельные участки. Система обработки информации включает подсистему хранения знаний, подсистему ассоциативного поиска, модуль задач, модуль поддержки при принятии решений, который выполнен с возможностью анализа и распознавания изображений.

Для решения задачи мониторинга кормовых запасов в сельскохозяйственном производстве необходимо систематизировать достаточно широкий круг вопросов на стыке различных научных направлений. Несмотря на широкий охват [2], существующие методики диагностики вегетации растительности носят преимущественно качественный характер и лишь частично могут быть адаптированы для количественной оценки кормовых запасов.

Список использованной литературы

1. Кочубей, С.М. Спектральные свойства растений как основа методов дистанционной диагностики / С. М. Кочубей, Т. М. Шадчина, Н. И. Кобец // АН УССР, Ин–т физиологии растений и генетики. – Киев : Наук. думка, 1990. – 134с

2. Пат. WO2010132731 A1, МПК G05B 13/04. Способ инверсного моделирования для прогнозирования значений характеристик на основе мультиспектрального и гиперспектрального наборов данных, полученных с помощью дистанционного зондирования / Jonathan E. Lightner, Steven L. Wright,Federico Valverde; (US) – № PCT/US2010/034833; Заявл. 14.05.2010; Опубл. 18.11.2010. – 6 с.

3. Основы информационных технологий Н.Г. Серебрякова, О.Л. Сапун, Р.И. Фурунжиев – Минск: БГАТУ, 2014. – 250 с.

4. Серебрякова, Н.Г., Быков, В.Л. Информатика: учебное пособие. / Н.Г. Серебрякова, В.Л. Быков. – Минск: БГАТУ, 2013. – 652 с.

5. Координатное земледелие – инновационный контент электронного учебно-методического комплекса «Информационные технологии» / Галушко Е.В., А.М. Карпович, Львова О.М., Серебрякова Н.Г., Шакирин А.И. // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйствн: сборник научных статей Междунар. науч.– практ. конф., Минск, 8–9 июня 2016 г. / Министерство сельского хозяйства и продовольствия РБ, НАН Беларуси, Белорус. гос. аграрный техн. ун–т, Белорус. Респ. фонд фунд. исслед. ; редкол.: Н.Н. Романюк [и др.]. – Минск, 2016. – С. 538–542.

6. Серебрякова, Н.Г. Применение технологии поддержки принятия решений в программе балансирования рационов /Е.В. Галушко, Н.Г. Серебрякова, А.Г. Сеньков, А.М. Карпович, К.М. Шестаков //Агропанорама.– – 2015. – № 5. – С. 6–12.

7. Серебрякова, Н.Г. Применение технологии поддержки принятия решений в программе балансирования рационов /Е.В. Галушко, Н.Г. Серебрякова, А.Г. Сеньков, А.М. Карпович, К.М. Шестаков //Агропанорама.– – 2015. – № 5. – С. 6–12.

УДК 664.7

Ермаков А.И., кандидат технических наук, доцент,
Книга В.В., Мелещеня Е.П., Третьякова А.А.
Белорусский национальный технический университет, Минск

РАЗРАБОТКА 3D-ПРИНТЕРА ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

3D-печать – послойное воспроизведение трехмерного физического объекта с помощью 3D-принтера. За последние 10–15 лет 3D-принтеры нашли применение в различных отраслях: машиностроении, строительстве, архитектуре, дизайне, инженерном проектировании, медицине, кулинарии и образовании [1–3].

Образование является отраслью, вложения в которую окупаются, по большей части, только через несколько десятилетий, но использование 3D-принтеров в колледжах и университетах стран Европы, США и России уже сегодня демонстрирует положительные результаты – это и повышение интереса к учебе, ускорение усвоения нового материала, повышение самооценки, развитие фантазии и воображение, и, как следствие, увеличение числа инновационных проектов [4].

В Белорусском национальном техническом университете (БНТУ) вплотную занимаются проблемой развития и внедрения технологий 3D-печать в различные сферы отечественной промышленности, образования и науки. Так на базе БНТУ создан научный коллектив из сотрудников факультета маркетинга, менеджмента и предпринимательства, факультета информационных технологий и робототехники, а также Технопарка БНТУ «Политехник». Перед коллективом поставлены задачи: разработать, запустить в серийное производство, а также обеспечить сбыт линейки 3D-принтеров различного назначения, в том числе и 3D-принтеров для учебных заведений [5].

В настоящее время, применяются две принципиально разные технологии трехмерной печати: лазерная и струйная. Наиболее простыми и дешевыми в эксплуатации являются струйные принтеры. Проведенный анализ существующих на данный момент конструкций 3D-принтеров показал, что в качестве базовой модели, в образовательных учреждениях наиболее целесообразно использовать струйные принтеры, работающие по технологии FDM-печать (Fused Deposition Modeling) или послойного наложения расплавленной полиномиальной нити, предназначенной для печати ABS-пластиком [6–8].

Для более глубокого изучения технологии FDM-печати ABS–пластиком и анализа возможности ее применения в учебных заведениях был спроектирован лабораторный 3D-принтер. При работе принтера ABS-пластик плавится при температуре 240–248ºС, что приводит к появления в помещении неприятного запаха. Анализ выделяемых веществ был проведен при помощи газового хроматографа ФГХ-1, спектрофотометра PV 1251C, аспиратора ПУ-4Э и пробоотборного компрессора ПК-1. Пробы воздуха брались методом «максимальной разовой пробы» – максимальная концентрация определяется путем кратковременного отбора проб в непосредственной близости с источником выброса.

Результаты экспериментальных исследований и предельно допустимые концентрации (ПДК) обнаруженных веществ представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Состав проб воздуха при печати ABS-пластиком

Определяемые компоненты	Класс опасности	Содержание вещества при печати ABS-пластиком, мг/м^3	ПДК $_{мр}$, мг/м^3	ПДК $_{сс}$ мг/м^3
Формальдегид	2	1,85	0,05	0,01
Фенол	2	3,80	0,01	0,006
Ацетальдегид	3	3,50	5,0	1,0
Хлористый винил	1	8,3	5	0,5
Стирол	2	0,5	0,04	0,002

Из таблицы 1 видно, что при работе 3D-принтера на базе FDM-технологии, печатающего ABS–пластиком, содержание в воздухе вредных веществ превышает ПДК, следовательно, при использовании данного оборудования в замкнутых помещениях в образовательных учреждениях необходимо исключить возможность контакта учащихся с вредными газообразными веществами из зоны печати. Для этого было предложено оснастить принтер закрытым корпусом и фильтром воздуха. На рисунке 1 представлена доработанная модель принтера.



Рисунок 1 – Общий вид 3D-принтера с закрытым корпусом и фильтром, изготовленный БНТУ

В качестве фильтра было решено использовать воздушным угольным фильтром ВОК51.0.000–01, серийно выпускаемый Группой компаний GEFEST (РБ), т.к. активированный уголь является эффективным и доступным абсорбентом [9]. Также принтер оснащен вытяжным вентилятором марки 9225М.

Повторные замеры в пробах воздуха были проведены по аналогичной методике, с той лишь разницей, что пробы отбирались не в зоне печати, а за фильтровальной перегородкой угольного фильтра. Результаты измерений представлены на рисунке 2.

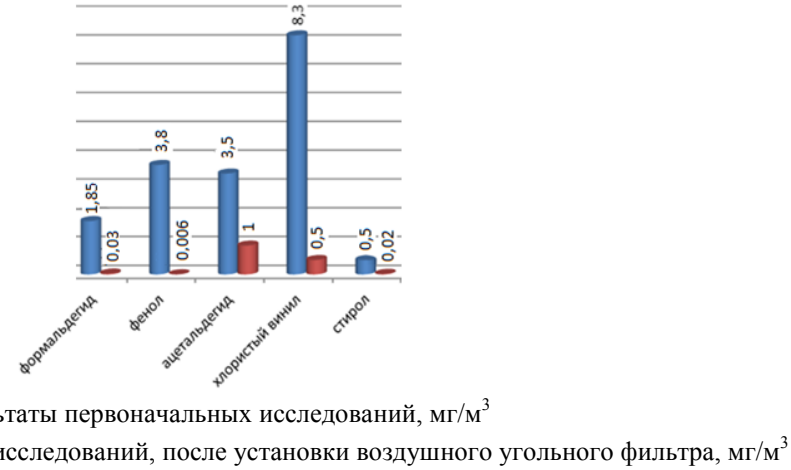


Рисунок 2 – Сравнительные результаты исследований проб воздуха

Из рисунка 2 видно, что оснащение 3D-принтера закрытым корпусом, воздушным угольным фильтром и вытяжным вентилятором, позволило значительно снизить концентрацию вредных веществ попадающих в помещение при осуществлении печати, при этом их содержание не превышает ПДК. Также установлено, что замена фильтра должна производиться не реже двух раз в год, при работе принтера 2 часа в сутки.

Таким образом, можно сделать вывод, что разработанный 3D-принтер не уступает современным мировым образцам по своим техническим характеристикам, а благодаря оснащению закрытым корпусом, воздушным угольным фильтром и вытяжным вентилятором, отвечает требованиям экологии и охраны труда, что позволяет без ограничений использовать его в учебном процессе учреждений образования. В настоящее время конструкция проходит сертификацию, ориентировочная стоимость серийного образца будет составлять 1400 бел.рублей.

Список использованной литературы

1. [электронный ресурс] – 2015 – режим доступа: http://www.nanometer. ru/3d_printer_494151.html –дата доступа: 22.10.2016

2. [электронный ресурс] – 2016 – режим доступа: http://cosmoport.club/post/shkolnyi–3d–printer http://tass.ru/nauka/2384906 –дата доступа: 15.11.2016

3. Чайко, С.В. Формование шоколада методом 3D–печати / Ермаков А.И., Чайко С.В., Маркин К.В.,Иванов А.В. // 10 Международная научная конференция студентов и аспирантов, тезисы докладов техника и технология пищевых производств, – г. Могилев, 2016, – с. 280.

4. [электронный ресурс] – 2015– режим доступа. 3D industry reports: Режим доступа: https://www.wohlersassociates.com/state-of-the-industry-reports.html. –дата доступа: 15.11.2016
5. Ермаков, А.И. Разработка конструкции 3d–принтера, печатающего пищевыми материалами / А.И. Ермаков, С.В. Чайко // Мировая экономика и бизнес-администрирование малых и средних предприятий: материалы 13–го междунар. науч. семинара, проводимого в рамках 15–ой межд. научно–технической конференции «Наука–образованию производству, экономике, Минск, 26–28 января 2017 г. / БНТУ; редкол.: Б.М. Хрусталев [и др.]. – Минск,2017. – С. 255–256.
6. [электронный ресурс] – 2016– режим доступа. Hornick J., Roland D. Many 3D Printing Patents Are Expiring Soon: Here's A Round Up & Overview of Them: режим доступа: http://3dprintingindustry.com/2013/12/29/many–3d–printing–patents–expiring–soon–heres–round–overview/. –дата доступа: 22.11.2016
7. [электронный ресурс] – 2015– режим доступа: http://www.rfclimat.ru/htm/cln.htm. – дата доступа: 22.11.2016
8. [электронный ресурс]–2015–режим доступа http://www.vozduhoochistiteli.ru/universalnye/vidy_ ochistiteley. html. – дата доступа: 29.11.2016
9. [электронный ресурс] – 2014 Фильтры предварительной очистки. режим доступа: http://vozduhoochistiteli.ru/universalnye/prefiltr.html– дата доступа: 06.12.2016

УДК 004.3

Матвеенко И.П., кандидат технических наук, доцент, Костикова Т.А.
Белорусский государственный аграрный технический университет, Минск

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ДИСТАНЦИОННОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОНИКА» СТУДЕНТАМИ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Введение

В настоящее время в образовательном процессе всё большее внимание стало уделяться такой форме получения образования, как дистанционное обучение. Этот способ получения знаний имеет хорошие перспективы, связанные с реализацией получения образования на расстоянии. Дистанционное обучение базируется на использовании как традиционных, так и новых информационных технологий, технических средств, которые позволяют осуществлять доставку учебного материала для его самостоятельного изучения, а также диалогового обмена между преподавателями и студентами. Необходимо отметить, что процесс обучения становится независимым от пространственного расположения обучающегося и учреждения образования, а также не вписывается в конкретные, достаточно узкие временные рамки [1].

Основная часть

Одним из направлений совершенствования образовательного процесса является применение дистанционных образовательных технологий, которые подразумевают внедрение информационных и телекоммуникационных технологий при опосредованном (на расстоянии) либо частично опосредованном взаимодействии преподавателей и студентов. Основными технологиями для дистанционного обучения являются:

– CD–технология – учебные материалы предоставляются студентам на печатных и мультимедийных носителях. Она применяется в сочетании с очными формами получения знаний: лекциями, практическими и семинарскими занятиями.

– сетевая технология – все учебные материалы представлены в виде обучающих программ и электронных учебников. Возможна организация лекций и семинаров в режиме реального времени;

– телевизионно-спутниковая технология – организационно соответствует сетевой, но контакт преподавателей и студентов осуществляется посредством спутниковых каналов связи.

Сетевая технология получения образования может быть использована не только для дистанционного, но и для очного и заочного обучения. Она подразумевает использование компьютерных обучающих программ и электронных учебно-методических комплексов (ЭУМК), размещённых на интернет-серверах вуза. Через Интернет можно связаться с преподавателем, пройти как промежуточный, так и итоговый контроль знаний в виде тестов. Сетевые технологии реализуются как автономно, так и на базе информационно-образовательных сред [2]. В качестве такой среды может быть использована модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда Moodle – веб-приложение, предоставляющее возможность создавать сайты для онлайн–обучения.

В рамках внедрения сетевых технологий для изучения общеинженерных дисциплин был разработан ЭУМК «Электроника». Дисциплина «Электроника» относится к числу наиболее важных дисциплин в подготовке современных инженеров-электриков, электро- и теплоэнергетиков, а также инженеров других технических специальностей как для промышленности, так и для сельского хозяйства.

В структуру ЭУМК «Электроника» включены разделы, соответствующие основным формам занятий дистанционного образования. Лекционные занятия в системе дистанционного обучения представляют собой набор электронных документов с необходимым теоретическим учебным материалом, который студент должен изучить самостоятельно (рисунок 1). Студенты очной и заочной форм обучения могут использовать данный материал при подготовке к промежуточному и итоговому контролю знаний, выполнению управляемой самостоятельной работы, а также лабораторных и практических работ. В структуре ЭУМК лекционные занятия представлены в теоретическом разделе.

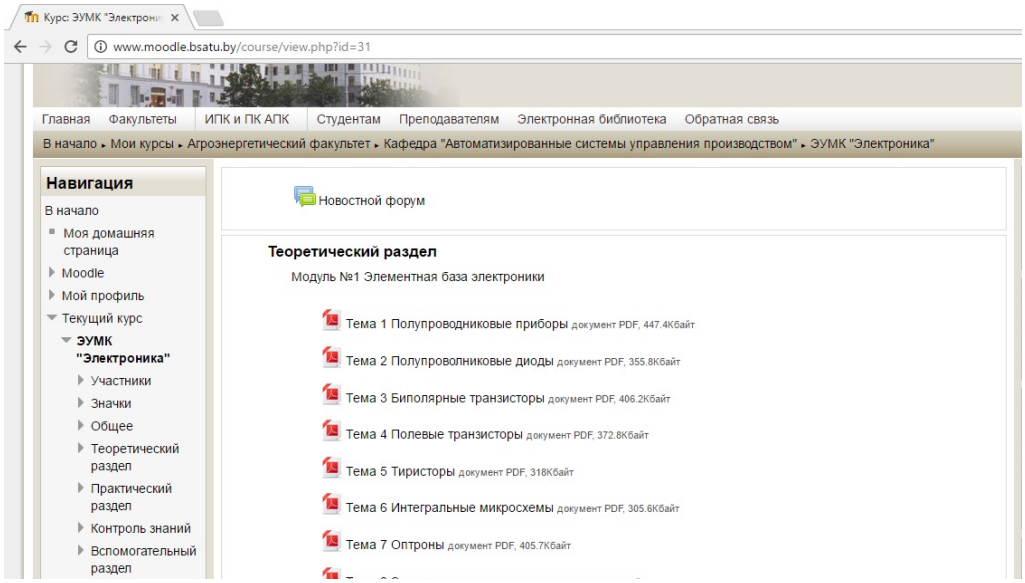


Рисунок 1 – Структура ЭУМК «Электроника»

Проведение лабораторных занятий в системе дистанционного обучения становится возможным только при создании электронной лаборатории. Для изучения курса «Электроника» создан виртуальный лабораторный практикум, который включает комплект работ на основе программы схемотехнического проектирования Micro–Cap и охватывает основные разделы курса. Программа Micro-Cap позволяет легко подбирать и изменять типы и номиналы элементов для задания различных режимов работы схемы, просматривать входные, выходные и промежуточные сигналы с целью корректировки схемы и получения необходимых выходных параметров, быстро анализировать схему по постоянному и переменному токам, получать наглядные переходные характеристики, что позволяет студентам изучать дистанционно принципы разработки и проектирования электронных схем [3]. В структуре ЭУМК виртуальные лабораторные занятия представлены в практическом разделе в виде электронных документов. Студенты очной и заочной форм обучения используют данный материал при выполнении лабораторных работ как на стендах, так и на компьютере.

Для осуществления контроля процесса обучения, в ЭУМК «Электроника» предусмотрен раздел «Контроль знаний». Для студентов всех форм обучения разработаны базы вопросов по каждому разделу курса, из которых формируются тестовые задания (рисунок – 2). Для студентов очной формы обучения тестирование проводится по модулям в соответствии с учебной программой. Среда Moodle позволяет создавать тестовые задания для каждой категории студентов с заданием таких важных параметров как: установка дат проведения тестирования, количество вопросов, ограничение контроля по времени, количество попыток, категория оценки и метод оценивания. Дополнительно настраиваются расположение вопросов на экране, режимы просмотра и формы отображения итоговых отчётов.

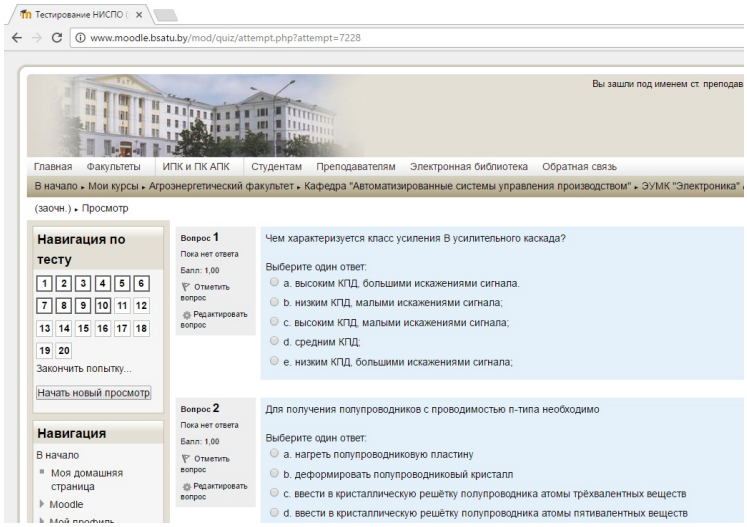


Рисунок 2 – Тестовое задание в среде Moodle

В электронном виде в разделе «Контроль знаний» представлены экзаменационные вопросы и примеры организации экзаменационных билетов.

Заключение

Таким образом, разработка электронных учебно-методических комплексов, позволяет внедрять в образовательный процесс сетевые технологии, которые являются одной из платформ развития дистанционного обучения. В свою очередь эта форма образования может выступать как самостоятельная, так и являться частью очного и заочного обучения, т.е. предоставлять комплекс образовательных услуг широким слоям населения с помощью специализированных информационно-образовательных сред [4].

Список использованной литературы

1. Андреева А.А. К вопросу об определении понятия «дистанционное обучение» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.e–joe.ru
2. Апрельский Е.В., Болтовский Б.В., Власов М.В. Информатизация высшей школы. Современные подходы и инструменты реализации. М.: Издательство: Октопус, 2014 г.
3. Матвеенко И.П. Методика применения программы схемотехнического моделирования Micro-Cap в учебном процессе // Информатизация образования, №1, с.44–54, 2012г.
4. Ибрагимов И.М. Информационные технологии и средства дистанционного обучения: Учеб. пособия для студентов высших учебных заведений / под ред. А.Н. Ковшова: М.: Издательский центр «Академия», 2005.

УДК 004.383.3:004.43

Матвейчук Н.М., кандидат физико-математических наук,
Сеньков А.Г., кандидат технических наук, доцент
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ В БГАТУ В ОБЛАСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОНТРОЛЛЕРОВ

Автоматизация технологических процессов с использованием программируемых логических контроллеров (ПЛК) в качестве устройств управления в настоящее время приобретает все более широкое распространение в сельскохозяйственной отрасли. В этой связи важной задачей подготовки инженерных кадров является обучение студентов навыкам самостоятельного программирования ПЛК. Для решения этой задачи в Белорусском аграрном техническом университете создан специализированный учебный лабораторный класс «Микропроцессорная техника систем автоматизации» на базе современных ПЛК Simatic S7–1200 производства Siemens (рис. 1). На каждом рабочем месте реализована конфигурация, включающая в себя ПЛК Simatic S7–1200, компьютер с установленной на нем средой программирования и конфигурирования аппаратных средств, коммутационное оборудование с использованием сетевых интерфейсов Profibus и Industrial Ethernet, блоки ввода-вывода дискретных и аналоговых электрических сигналов для имитации технологического процесса. Устройством ввода и отображения информации является сенсорная панель оператора KTP700 Basic Color PN.



Рисунок 1 – Общий вид учебного лабораторного класса
«Микропроцессорная техника систем автоматизации»

ПЛК Simatic S7–1200 [1] (рис. 2) имеют модульную конструкцию, позволяющую, при необходимости, увеличивать число входов и выходов системы за счет подключения дополнительных коммуникационных модулей (CM), сигнальных модулей (SM) и сигнальных плат (SB) ввода/вывода дискретных и аналоговых

сигналов. Для программирования данного контроллера, как и всей линейки моделей ПЛК Simatic, используется интегрированная среда разработки программ TIA Portal V13 [2].

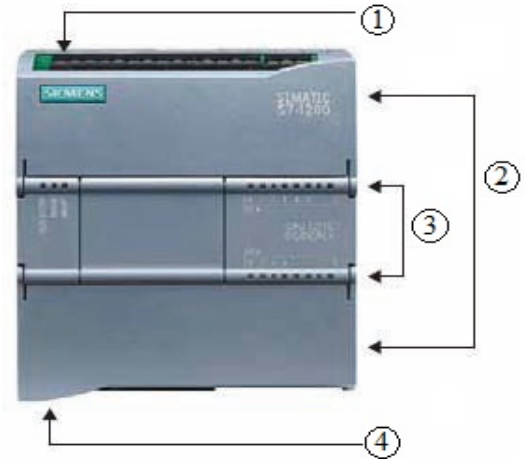


Рисунок 2 – Внешний вид центрального процессорного устройства ПЛК Simatic S7–1200:
1 – разъем питания; 2 – съемный клеммный блок для подключения электрических входов и выходов (за дверцами) и дополнительной карты памяти (под верхней дверцей);
3 – светодиоды состояния для встроенных входов/выходов; 4 – разъем PROFINET

В качестве учебной задачи программирования ПЛК Simatic S7–1200 в данной работе приведена задача реализации функций задержки по времени с использованием программных блоков таймеров. Для закрепления сведений о стандартных таймерных блоках TP, TON, TOF и TONR, реализованных в ПЛК Simatic S7–1200, требуется создать новый проект и выполнить конфигурацию используемого аппаратного оборудования. Используемый в проекте кодовый блок имеет тип Organization Block, Program cycle – организационный блок циклического исполнения с вводом программы на языке SCL [3]. Используемые в программе переменные приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Символьные имена используемых в программе переменных

Name	Data Type	Logical Address	Comment
in0	Bool	%I0.0	Дискретный вход 0
in1	Bool	%I0.1	Дискретный вход 1
in2	Bool	%I0.2	Дискретный вход 2
in3	Bool	%I0.3	Дискретный вход 3
reset_in	Bool	%I0.4	Дискретный вход сброса таймера TONR
out0	Bool	%Q0.0	Дискретный выход 0
out1	Bool	%Q0.1	Дискретный выход 1
out2	Bool	%Q0.2	Дискретный выход 2
out3	Bool	%Q0.3	Дискретный выход 3
t0	Time	%MD0	Значение времени на выходе ET
t1	Time	%MD4	Значение времени на выходе ET
t2	Time	%MD8	Значение времени на выходе ET
t3	Time	%MD12	Значение времени на выходе ET

Таймерные блоки являются готовыми к использованию системными блоками, реализованными в среде TIA Portal. Их ввод в программу выполняется путем перетаскивания мышью пиктограммы требуемого блока с панели библиотеки компонентов. Кодовый блок таймера имеет следующий вид:

```
"IEC_Timer_0_DB".TP(IN:=_bool_in_,
                    PT:=_time_in_,
                    Q=>_bool_out_,
                    ET=>_time_out_);
```

В кодовом блоке в скобках вводятся переменные, являющиеся входными и выходными параметрами. В качестве параметра ″PT″ (уставка) может быть указана как переменная типа Time, так и константа того же типа. Параметр ET можно не указывать.

Программа использует все четыре исследуемых таймерных блока.

Код программы исследования работы таймеров на языке SCL

```
//однократный импульс
"IEC_Timer_0_DB".TP(IN:="in0",
                    PT:=T#3s,
                    Q=>"out0",
                    ET=>"t0");
//включение с запаздыванием
"IEC_Timer_0_DB_1".TON(IN:="in1",
                       PT:=T#5s,
                       Q=>"out1",
                       ET=>"t1");
//выключение с запаздыванием
"IEC_Timer_0_DB_2".TOF(IN:="in2",
                       PT:=T#2s,
                       Q=>"out2",
                       ET=>"t2");
//включение с запаздыванием с накоплением времени
"IEC_Timer_0_DB_3".TONR(IN:="in3",
                        R:="reset_in",
                        PT:=T#10s,
                        Q=>"out3",
                        ET=>"t3");
```

В результате работы студенты знакомятся со схемами подключения дискретных входов и выходов к контроллеру, временными диаграммами изменения сигналов на входах и выходах исследуемых таймерных блоков, изучают описание назначения входных и выходных параметров таймерных блоков.

На представленной в статье материальной базе создан курс из 16 лабораторных работ, который в сочетании с лекционным курсом по дисциплине «Микропроцессорная техника систем автоматизации» охватывает все основные вопросы, касающиеся программирования ПЛК.

Список использованной литературы

1. S7–1200. System manual [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cache.industry.siemens.com. – Дата доступа: 19.01.2017.
2. TIA Portal. Programming Style Guide for S7–1200/S7–1500 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cache.industry.siemens.com. – Дата доступа: 19.01.2017.
3. Парр Э. Программируемые контроллеры: руководство для инженера. М., БИНОМ, 2007.–516 с.

УДК 378.147:004.94

Пустовая О.А. кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
Пустовой Е.А. кандидат сельскохозяйственных наук
Дальневосточный государственный аграрный университет, г.Благовещенск, Российская Федерация

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ

Современные подходы подготовки специалистов для агропромышленного комплекса, прежде всего, требуют наличия хороших базовых знаний в области техники технологии сельского хозяйства. Не имея представления о конкретном технологическом процессе хотя бы на базовом уровне, невозможно эффективно его проектировать.

Используемая двухуровневая модель высшего образования позволяет существенно улучшить проектную деятельность, как бакалавров, так и студентов обучающихся в магистратуре. Первая ступень – бакалавриат позволяет получить базовые представления о технике и технологии в сельском хозяйстве, а в дальнейшем при обучении в магистратуре углубить знания по выбранному направлению. При использовании такого подхода на первое место выходит правильное построение взаимодействия на уровне практической и аудиторной работы.

Использование в сельском хозяйстве инновационных технологий, основанных прежде всего на максимальной автоматизации производственных процессов предъявляет повышенные требования к подготовке специалистов инженерных специальностей и позволит существенно снизить как энерго- так и материалоемкость производства.

Основным направлением развития современного производства следует считать широкое использование информационных технологий. Интеграция средств автоматизации, электроники и измерительной техники привела к необходимости внедрения комплексных методов обучения при подготовке инженеров энергетиков. В результате обучения они должны свободно ориентироваться в информационной и технической среде сельскохозяйственного предприятия.

Для организации комплексного метода обучения в ВУЗе необходимо использовать проблемно ориентированный подход при построении учебного процесса. В основе, которого лежит четкое выделение проблематики и возможных путей ее решения. Причем необходимо формировать как у бакалавров, так и у магистров навык комплексного подхода к решению поставленной задачи.

Одной из особенностей обучения бакалавров и магистров по направлению «Агроинженерия» можно считать необходимость тесного взаимодействия при рассмотрении технологического процесса энергетика, агронома, зоотехника и других специалистов, которые должны участвовать в проектировании. Так при проектировании зернового двора необходимо участие механика, энергетика и агронома, а при проектировании коровника механика, энергетика, зоотехника и др. Именно по этому принципу и предлагается организовывать студенческие рабочие группы (рисунок 1). Для контроля проектирования также формируется группа ведущих преподавателей по направлениям проектирования.

В рабочей группе каждый студент бакалавр или магистр имеет равные права и участвует на общих основаниях в проектировании. После постановки преподавателем проблемы рабочая группа приступает к её решению, и в конце занятия преподаватель подводит итог. Результат проектирования оценивается преподавательской группой которая дает рекомендации по совершенствованию проекта.

На основании разработанного проекта строится работа по учебному монтажу электрооборудования (рис.2), который производится коллективно в условиях лаборатории. Это позволяет каждому студенту независимо от специальности попробовать себя в роли монтажника, а для экономистов и агрономов в представленном случае позволяет поработать с электрооборудованием и получить общее представление о том, как оно работает и о его назначении.

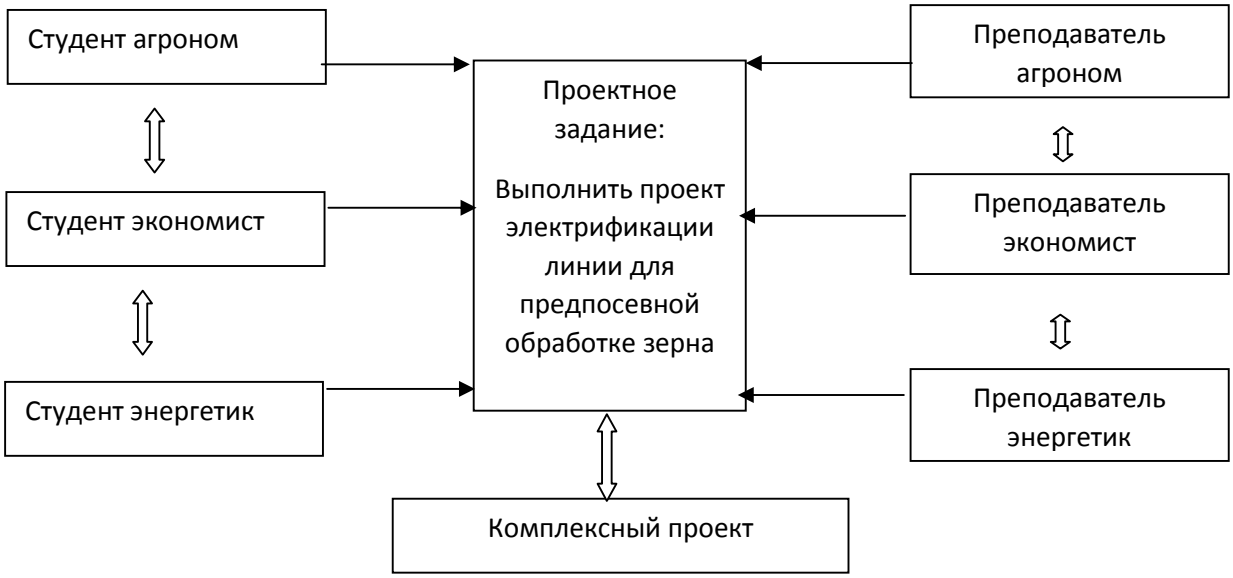


Рисунок 1 – Схема взаимодействия в рабочей группе

Такое построение обучения позволяет сформировать у студентов навык коллективной работы, научить их использовать знания из смежных областей науки, умению выслушать мнение другого специалиста и на основании полученной информации принять обоснованное решение.

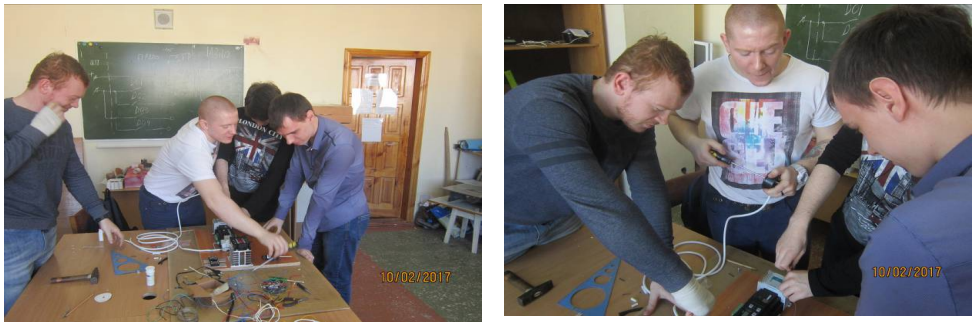


Рисунок 2 – Работа в проектной группе

Огромную роль при таком способе организации работы играет роль личности преподавателя, который должен обладать не только широкими знаниями в различных областях, но и уметь направлять процесс проектирования.

Такая форма работы практикуется при поведении занятий по дисциплине «Экспериментальные исследования в агроинженерии» у магистров. Её использование показало, что на первых занятиях основную проблему представляет нежелание демонстрировать собственное мнение. В дальнейшем, когда студенты привыкают работать коллективно, эта проблема снимается. На этом этапе важно ведущему преподавателю создать в аудитории дружескую атмосферу и снять страх у студентов к демонстрации своего мнения.

Конечно, при таком построении занятий возникает большое количество проблем, прежде всего это организационные. К ним, можно отнести организацию расписания занятий, как для преподавателей, так и для студентов. Организация семестрового графика занятий и учебного плана дисциплины так же имеет свои особенности.

Однако при желании преподавателя работать в такой форме учебного процесса он даёт хорошие результаты и позволяет сформировать как у бакалавров, так и магистрантов навык проектной деятельности, что является одной из важнейших компетенций современного специалиста.

Список использованной литературы

1. Организация дистанционного обучения для студентов-заочников инженерных направлений [Текст] Современное образование: практико–ориентированные технологии подготовки инженерных кадров: материалы международной научно–методической конференции – Томск: Издательство томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. – с.142–144
2. Новая модель образования для подготовки кадров АПК [Электронный ресурс] Аккредитация в образовании – Режим доступа: www.akvobr.ru/model_dla–podgotovki_kadrov_apk/html
3. Патрикова Е.Н. Инновационные педагогические технологии в подготовке специалистов для оборонно–промышленного комплекса [Электронный ресурс] Научно–методический электронный журнал «Концепт» – Режим доступа: http^//e–koncept.ru/2015/85436.htm
4. Сырокваш Н.А. Инновационные технологии при подготовке специалистов для АПК/Н.А.Сырокваш, Е.Л.Сорокина// Управление в социальных и экономических системах: материалы XX международной научно–практической конференции, г.Минск, 20 мая 2011 г./Минский институт управления, отв.ред. Н.В.Суша [и др.]. – Минск, 2011. – с. 218–220.

УДК 004.738.5: 378.09

Серебрякова Н.Г., кандидат педагогических наук, доцент,
Мириленко А.П., кандидат технических наук, доцент, Волосожар С.В., Янко М.В.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ОЦЕНКА, ОПТИМИЗАЦИЯ И ПРОДВИЖЕНИЕ САЙТА БГАТУ

Роль веб-представительства вуза как основного средства информирования абитуриентов, работодателей, партнеров сегодня резко возросла. Преимуществами веб-сайта являются общедоступность и информационная мобильность. В период вступительной кампании резко повышается коммуникационная составляющая деятельности вузов, конкурирующих между собой за привлечение абитуриентов. Главным коммуникационным средством становится сайт либо вузовский портал, объединяющий сайты структурных подразделений, вузовских сообществ, вплоть до сайтов отдельных преподавателей и студентов. В связи с этим максимально полное открытие вузом своей информации, доступное ее представление, реализация политики информационной открытости приобретает важное значение.

Несмотря на то, что в последние годы публикуются рейтинги вузовских сайтов, явно недостаточно аналитических обзоров, посвященных таким аспектам вузовского сайтостроения, как приоритетные функции таких сайтов, выбор необходимых элементов структуры, оптимизация содержания и функциональности сайта с точки зрения различных целевых групп, цели и способы мониторинга аудитории вузовского сайта, роль веб–сайта в формировании бренда вуза, место и роль вузовских сайтов в создании и поддержании вузовских профессиональных сообществ, и др.

Под официальным веб-сайтом вуза будем понимать принадлежащий вузу веб-сайт, предназначенный для всестороннего и достоверного информирования от имени руководства внешних и внутренних посетителей о деятельности вуза, а также представляющий посетителям сайта всю необходимую для обеспечения взаимодействия с вузом, его руководством или его подразделениями справочную информацию.

Очевидно, что в силу различия вузов, веб-сайты также могут существенно отличаться по своему предназначению и содержанию. Основываясь на анализе ряда сайтов ведущих отечественных и зарубежных вузов, мы пришли к выводу [2, 3], что основными целями создания и использования сайта являются:

– предоставление целевой аудитории оперативной и значимой информации о деятельности вуза, его успехах и достижениях, оказываемых образовательных услугах;

– предоставление доступа преподавателям, сотрудникам и студентам к организационно–справочным ресурсам, необходимым для обеспечения их профессиональной (или учебной) деятельности;

– формирование позитивного образа вуза как «поставщика» качественного образования и качественных специалистов, перспективного партнера для совместных научных исследований, интеллектуального, инновационного и культурного центра.

Целевая аудитория вузовского сайта достаточно разнообразна, и включает в себя потенциальных абитуриентов и их родителей, студентов, преподавателей и аспирантов («собственных» и из других вузов), представителей органов государственного управления, работодателей, выпускников, зарубежных коллег и партнеров (в том числе потенциальных).

Для анализа сайта с точки зрения его соответствия поставленным целям мы использовали следующие группы критериев [4]:

1. *Информационное содержание***:** полнота, актуальность и качество информационного содержания.
2. *Популярность***:** «видимость» сайта в поисковых системах, присутствие в каталогах, средняя посещаемость сайта, число ссылок (индекс цитирования).
3. *Удобство использования* – понятие, определенное в международном стандарте ISO 9241–11: степень достижения пользователями своих целей при посещении сайта с должной эффективностью, продуктивностью и удовлетворенностью.
4. *Визуальное решение***:** графическое (визуальное) решение сайта, обеспечивающее пользователя адекватными средствами достижения своих целей.
5. *Техническое решение***:** группа критериев, примыкающая к п.3, однако носящая чисто технологический и «закрытый от пользователя» характер и отражающая грамотность и корректность технологической реализации сайта, наличие системы мониторинга посещений, борьбы со спамом, и т. п.

Самый удобный вариант проведения такого анализа – участие в становящихся все более популярными конкурсах и рейтингах, по итогам которого вуз мог бы ознакомиться со своими оценками и комментариями членов жюри или экспертных комиссий.

Одним из основных критериев открытости вуза для абитуриентов стала динамика отражения жизнедеятельности вуза в новостной полосе на сайте.

Один из самых популярных мировых рейтингов вузовских сайтов Webometrics ориентирован, в основном, на изучение исследовательской составляющей деятельности университетов, отраженной на вузовском сайте в виде документов определенного формата и объема, а также на цитируемость и количество проиндексированных страниц в популярных поисковых системах. А именно, в качестве основных критериев оценки веб–сайтов эксперты рейтинга используют: общее число страниц на сайте (**size**); число гипертекстовых ссылок на сайт с других ресурсов (**visibility**); число размещенных на веб-сайте файлов в форматах. pdf, .ps, .doc и. ppt (**rich files**).

Отсутствующие в рейтинге Webometrics в оценке сайта показатели — дизайн, удобство навигации, качество представленной информации, актуальность и частота обновления информации, статистика посещаемости и т. п., – тем не менее, очевидно, присутствуют в перечисленных критериях *опосредованно*, влияя на цитируемость сайта и видимость его в поисковых системах благодаря качеству и количеству документов.

Понимание механизма оценки позволяет чисто технологическими мероприятиями повысить свое место в этом рейтинге. Так, специалисты, помимо очевидного насыщения сайта документами требуемого формата, рекомендуют, в частности [1]:

– «…полезно отслеживать и классифицировать ссылки с других сайтов. …Необходимо постоянно отслеживать страницы сайта, на которые вообще нет никаких ссылок»;

– «…следует избегать меню с громоздкой навигацией, основанной на Flash, Java и Javascript, которая может заблокировать доступ для роботов–поисковиков. …Базы данных и часто изменяющиеся страницы могут быть недоступны для некоторых поисковиков, поэтому необходимо использовать директории или статичные страницы как альтернативу или дополнение»;

– «…сохранять копию старых и просроченных материалов, размещенных на сайте, крайне важно. В некоторых случаях при смене дизайна сайта часть старых материалов теряется и ее нельзя восстановить без значительных усилий».

Итак, при отсутствии единого подхода к критериям оценки вузовских сайтов результаты подобных рейтингов и конкурсов носят весьма относительный характер.

В докладе предпринимается попытка сформулировать, исходя из приведенного выше состава типовой целевой аудитории вузовского сайта, что может представлять минимальная структура официального вузовского сайта, а также – какие расширения или дополнения такой минимальной структуры могут существенно улучшить популярность сайта или его эффективность с точки зрения решения поставленных перед ним задач.

В настоящее время по визуальному решению можно выделить два основных типа вузовских сайтов. Сайты первого типа (в основном, это сайты отечественных крупных университетов) состоят из горизонтального крупного и привлекательного заголовка (с логотипом и названием вуза), широкой новостной полосы,

вынесенной, как правило, в центральную часть первой страницы (новости могут быть снабжены мини–фотографиями, либо нет), сопровождаемой по краям меню, ориентированными на пользователей целевой аудитории (Абитуриентам, Студентам, Наука, и т. д.), а также типовыми разделами (Общие сведения, Календарь событий, Студенческая жизнь, Библиотека, и др.).

Сайты второго типа содержат минимальное количество текста на первой странице, а также – заголовок (с логотипом и названием вуза), меню для целевых аудиторий и типовых разделов, небольшие области, занятые заголовками основных новостей и объявлений, либо анонсами основных событий. Основную же площадь первой страницы занимает либо постановочное, либо событийное фото с надписью, отсылающей на один из разделов сайта, либо в новостной раздел.

Целенаправленных исследований, позволяющих ответить на вопрос, какая структура сайта вуза является более эффективной с точки зрения целевой аудитории, на сегодняшний день нет.

С точки зрения критериев, сформулированных выше, продвижение сайта в поисковых системах, и, как результат, привлечение аудитории, существенно зависит от правильного выбора ключевых слов, как для всего сайта, так и для отдельных наиболее важных разделов. Несмотря на это, обзор сайтов вузов показал, что до сих пор у примерно 35 процентов сайтов вузов отсутствуют ключевые слова. Обязательно следует знать свой тематический индекс цитирования, и если он невысок (менее 100), следует разобраться с причинами и попытаться устранить их.

В анкете по реструктуризации сайта БГАТУ 20% респондентов указали, что лучшим способом привлечения и удержания аудитории является наличие и качественное функционирование на сайте виртуальных справочных служб (Горячие линии, Вопросы–Ответы, Заказать звонок). Очень важно при этом соблюдать декларируемые сроки, качество и дружелюбность ответов.

В содержании сайтов ведущих вузов [2] можно выделить два основных приоритета – справочно-информационное и коммуникационное. Справочно-информационный контент позволяет студенту и преподавателю свободно ориентироваться в вопросах организации учебного процесса, студент также имеет возможность получения справки в режиме «вопрос-ответ» по разнообразным направлениям деятельности университета. Коммуникационные сервисы обеспечивают онлайновое и офф–лайновое взаимодействие преподавателей и студентов в самых разнообразных комбинациях и вариантах. Сервисы второго типа не распространены на сайте БГАТУ, уйдя в студенческие форумы и чаты.

С точки зрения удобства сервисов на сайте, для постоянной части аудитории – а именно она, быть может, является наиболее привлекательной для владельцев сайта, – огромное значение имеет удобный для использования раздел «Новое на сайте». Многие системы управления контентом предлагают автоматическую функцию формирования такого раздела, и, как результат, «Последние обновления» становится бесполезным разделом, т. к. в него начинают попадать все страницы, на которых, например, была просто исправлена грамматическая ошибка. С этим же вопросом связана необходимость обязательной датировки материалов на большинстве страниц, возможность для пользователей (а не только для администраторов) просмотра текущего количества посетителей страниц, формирования списка – «Самые популярные разделы (страницы)». Новостная рассылка подписчикам, RSS, и тому подобные сервисы позволят существенно повысить оценку сайта по группе критериев «удобство пользователя», и, в итоге– качество сайта в целом.

Следующий вопрос – каков должен быть дизайн вузовского сайта, всегда вызывает многочисленные споры. С одной стороны, это не рекламный сайт, и многочисленные анимационные меню и не везде уместная флеш–анимация могут стать основной причиной, почему сайт будет вычеркнут из списков посещаемых. С другой стороны, не использовать весь доступный спектр возможностей современных протоколов также не всегда оправданно. Одним из главных критериев оценки сайта должна стать скорость загрузки страниц, а в случае, когда пользователя все–таки ожидает «тяжелая» страница – он должен быть заранее предупрежден об этом. Желательно, чтобы любой не HTML-контент был представлен в альтернативном виде. Особой проблемой для веб–мастеров становится быстро растущий парк браузеров и необходимость учета этого факта при проектировании шаблонов.

И, в заключение, скажем несколько слов о качестве информационного наполнения сайта. До сих пор к ответственным за наполнение сайта БГАТУ не пришло понимание того, что по стилю тексты для веб–страницы и тексты, например, для газеты, принципиально различаются. Писать для сайта нужно, держа в памяти, что текст может быть найден с помощью поисковой системы, и быть прочитанным вне контекста. Именно поэтому всегда, когда этого требует ситуация, у текстов должны быть вполне различимые контактные данные и временная привязка. Язык информационных материалов должен быть максимально понятным и простым, это обеспечит доступность просмотра сайта. Более полные версии материалов или документов можно прилагать в виде файлов для дополнительного прочтения. Необходимо помнить о пользователях разного уровня, стараясь без острой необходимости не использовать архиваторы для мифической экономии места (кстати, поисковые системы, система Webometrics не индексируют и не учитывают архивированные файлы).

Официальный веб-сайт вуза, рассчитанный на разнообразные аудитории, помимо задачи предоставления информации и организации взаимодействия подразделений вуза с посетителями сайта, может также стать инструментом изучения вузом целевых аудиторий, их предпочтений и интересов, используя эту информацию в

формировании или корректировке вузовской стратегии при оказании образовательных услуг. Сайт может стать центром оказания консультационных услуг (как это уже делается в БГАТУ с помощью виртуальных справочных служб библиотеки), центром формирования и общения профессиональных сообществ. Сайт должен развиваться и меняться в соответствии с изменяющимися запросами аудитории, с появлением новых технологий и с изменением внешней среды.

Список использованной литературы

1. Webometrics Ranking of World Universities // http://www. webometrics. info.
2. Основы информационных технологий Н.Г. Серебрякова, О.Л. Сапун, Р.И. Фурунжиев – Минск: БГАТУ, 2014. – 250 с.
3. Серебрякова, Н.Г., Быков, В.Л. Информатика: учебное пособие. / Н.Г. Серебрякова, В.Л. Быков. – Минск: БГАТУ, 2013. – 652 с.
4. Некоторые аспекты создания и использования электронного учебно-методического комплекса «Информационные технологии» / Галушко Е.В., Львова О.М., Серебрякова Н.Г., Цубанова И.А., Шакирин А.И. // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: сборник статей II Междунар. науч.–практ. конф., Минск, 26–27 марта. 2015 г. / Министерство сельского хозяйства и продовольствия РБ, Белорус. гос. аграрный техн. ун-т, Белорус. Респ. фонд фунд. исслед. ; редкол.: В.Я. Груданов [и др.]. – Минск, 2015. – С. 273–276.

УДК 378.01.54

Слонская С.В., кандидат химических наук, доцент, Кожич Д.Т., кандидат химических наук, доцент
Белорусский государственный аграрный технический университет, Минск

ВЗАИМОСВЯЗЬ ТОКСИКОЛОГИИ И СОВРЕМЕННЫХ ПРИРОДООХРАННЫХ КОНЦЕПЦИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ НА ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ БГАТУ

Устойчивое развитие мирового сообщества, сопровождающееся неуклонным увеличением объемов мирового производства, а также рост народонаселения ведет к дальнейшему ухудшению экологии окружающей среды. Поскольку, наряду с промышленностью и транспортом, сельскохозяйственное производство также является одним из источников загрязнения окружающей среды, то в процессе подготовки будущих агроинженеров актуальным является формирование у них экологических компетенций. С учетом современных тенденций в повышении роли экологической составляющей в химическом образовании в высшей школе на кафедре химии преподается дисциплина «Физико-химические и токсические свойства веществ».

Для более эффективного изучения студентами дисциплины и приобретения ими компетенций, необходимых будущим специалистам инженерно-технического профиля, был разработан новый учебно–методический комплекс (УМК) [1]. Его можно рассматривать в качестве дополнения к созданному ранее УМК по дисциплине «Химия» [2].

Структура УМК включает лекционный курс, содержащий теоретические основы дисциплины «Физико-химические и токсические свойства веществ» и практический раздел, содержащий методические указания к выполнению лабораторных работ, вопросы для самоконтроля, примеры разноуровневых заданий для контроля знаний по материалу модулей, список литературы.

В лекционном курсе, наряду с рассмотрением физико-химических свойств элементов главных подгрупп и их соединений, рассматриваются вопросы их практического применения, особое внимание уделяется их токсическим свойствам (классы опасности веществ, различные группы ядов) и такой важной категории, как экологическое право; приводится информация о законодательстве Республики РБ и международном сотрудничестве в области природоохранной деятельности. Одна из лекций посвящена такой важной инновационной концепции, как «зеленая химия», ее основным принципам и возможным альтернативным решениям по снижению уровня загрязнений окружающей среды химическими веществами. Также подчеркнута важная роль АПК в производстве биовозобновляемого сырья (биомасса), описаны возможности использования отходов сельскохозяйственного производства в качестве альтернативного биовозобновляемого источника энергии и химических продуктов (биотопливо, биогаз, удобрения и др.); рассмотрены проблемы утилизации отходов промышленного и бытового происхождения, способы уничтожения токсических веществ. Особое внимание уделяется проблемам загрязнения окружающей среды продуктами сгорания органических топливных материалов на основе углеводородов, полицикликлическими ароматическими углеводородами, пестицидами, диоксинами, полихлорированными дифенилами, а также рассмотрены негативные последствия применения удобрений.

В практическом разделе представлены все лабораторные работы, предусмотренные рабочей программой [3]. Этот раздел, так же, как и лекционный курс, состоит из двух модулей. Первый из них посвящен физико–химическим и токсическим свойствам неорганических веществ, а второй – физико-химическим и токсическим свойствам органических веществ.

На лабораторных занятиях студенты осваивают методы анализа токсических веществ, в том числе качественные реакции на наличие тяжелых металлов, галогенов и на различные классы органических веществ. В связи с ограниченным количеством лекционных часов лабораторный блок занятий не дублирует содержание лекционного блока, чтобы более полно отразить круг экологических проблем сельскохозяйственного производства, а также возможные альтернативные способы снижения негативного воздействия химических веществ на живые организмы и учет возможных экологических рисков при их применении.

Важным аспектом в успешном освоении дисциплины является самостоятельная работа студентов, при этом эффективность применения УМК определяется тем, как при организации изучения дисциплины студентами решаются следующие задачи:

1) самостоятельно конспектировать части проблемного лекционного материала, учитывая небольшой объем аудиторного времени, выделяемого для чтения лекций, используя УМК, искать способы разрешения сформулированных лектором проблем;

2) при подготовке к лабораторной работе, руководствуясь методическими рекомендациями к выполнению работы и требованиями к оформлению отчета, составлять макет отчета и решать задачи предлабораторного контроля, необходимые для допуска к выполнению лабораторной работы (пример оформления лабораторной работы, а также типовые задачи с готовым решением также представлены в УМК);

3) готовиться к модульным контрольным работам и итоговому контролю знаний по дисциплине, используя весь материал УМК.

Разработанный учебно-методический комплекс по дисциплине «Физико-химические и токсические свойства веществ» направлен на формирование теоретической базы по физико-химическим и токсическим свойствам веществ, обучению практическим навыкам в области естественных наук, развитие мыслительных и творческих способностей, формирование умений самостоятельно применять, пополнять, систематизировать знания у студентов.

Внедрение и использование УМК в учебном процессе позволит студентам, имеющим различный уровень базового химического образования, самостоятельно подготовиться ко всем видам учебных занятий, предполагаемых учебной программой, а в дальнейшем успешно выполнить контрольные задания модулей и подготовиться к сдаче зачета.

УМК может достаточно успешно использоваться в современных образовательных технологиях при подготовке специалистов нехимического профиля, что обеспечит формирование у студентов таких компетенций, которые необходимы при изучении общеинженерных и специальных дисциплин.

Список использованной литературы

1. Слонская С.В., Кожич Д.Т. Физико-химические и токсические свойства веществ. Учебно-методический комплекс: учебно-методическое пособие. Минск: БГАТУ, 2016. 232 с.
2. Химия: учебно-методический комплекс / С.М. Арабей, И.Б. Бутылина, С.И. Полушкина. Минск: БГАТУ, 2014. 340 с.
3. Бутылина И.Б., Слонская С.В., Кожич Д.Т. Физико-химические и токсические свойства веществ: учебная программа для специальностей 1–74 06 02 Техническое обеспечение процессов хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, 1–74 06 07 Управление охраной труда в сельском хозяйстве. Минск: БГАТУ, 2014. 14 с.

УДК 378.014(072.8)

Сторожилов А.И., кандидат педагогических наук, доцент, Прищепа А.А., Тарасюк И.В.
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

ИННОВАЦИОННАЯ МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ НА КОМПЬЮТЕРЕ

Бурное развитие в последние десятилетия компьютерных средств и методов создания и обработки графической информации привело к появлению новых и совершенствованию существующих технологий. Во многих областях человеческой деятельности, в том числе в проектировании машин и оборудования, уже широко используются методы компьютерного геометро–графического моделирования, что не может не найти своего отражения в образовании в целом и подготовке инженеров в особенности.

В современной практической деятельности ученых, преподавателей, специалистов уже практически не используются сравнительно недавно применявшиеся чертежные инструменты, приспособления, оборудование (линейки, циркули, рейсшины, кульманы). На смену им пришли компьютеры с современными графическими системами компьютерного моделирования и проектирования, значительно повышающими эффективность и качество работы специалистов на всех этапах жизненного цикла изделий. Более всего это, безусловно, отражается в области производства продукции. Однако, существенное качественное улучшение уровня разработки новых изделий в перспективе лежит в сфере образования. Только высококвалифицированные, подготовленные специалисты, владеющие современными, в том числе компьютерными методами и средствами

разработки и производства качественно новой продукции, способны в будущем обеспечить ее вывод на уровень мировой конкурентноспособности, что наиболее важно сегодня для Республики Беларусь.

Новые технологии и соответствующее им оборудование все более насыщаются “интеллектуальными” приборами, устройствами, целыми процессорами, управляющими производством. Создаются и совершенствуются производственные системы, способные работать без непосредственного участия людей (“безлюдные” технологии), а также исключающие использование традиционных чертежей и других документов (“безбумажные” технологии). Существует уже и нормативная основа для таких технологий [5]. По этим технологиям будущего уже изготавливаются некоторые изделия в машиностроении, продукция в пищевой промышленности, здания и сооружения в строительстве, ведутся работы по “выращиванию” искусственных органов человека в медицине и т.п. Именно такие технологии ставят высшее образование перед фактом необходимости перехода на принципиально новые методы обучения компьютерному моделированию взамен традиционного “плоского, бумажного, ручного” проектирования.

Подготовка инженера традиционно начинается с освоения “языка техники” – инженерной графики. Сегодня в большинстве случаев эта подготовка ведется все еще по традиционной методике на основе изучения методов проекций. В дальнейшем, решение геометрических и других проектных задач чаще всего выполняется аналитическими, расчетными методами на основе плоских расчетных схем. Использование трехмерных виртуальных компьютерных моделей рассматривается часто как визуализация результата проектирования, в то время как уже более половины изделий в Мире проектируется в виде трехмерных компьютерных моделей, непосредственно по которым изготавливаются изделия.

Взамен традиционной методики, на факультете маркетинга, менеджмента и предпринимательства БНТУ при обучении студентов инженерной графике используется методика, основанная на компьютерном моделировании, главным образом трехмерном. Для реализации такой методики разработаны учебные пособия [3,4], которые на практике способствуют освоению и использованию перспективных методов построения компьютерных моделей для выполнения на их основе любых расчетов, проектов, решения исследовательских задач. Работы используются в учебном процессе для студентов технических и экономических, управленческих специальностей. В зависимости от специальности и срока освоения инженерной графики, выбор работ и практических заданий производится преподавателем в соответствии с переработанными учебными программами.

Поскольку сегодня и в обозримой перспективе, безусловно, еще рано говорить об отказе от использования так привычных для нас (инженеров) чертежей, нельзя и не обучать студентов работе с ними, но нельзя и не показывать преимущества новых компьютерных технологий моделирования и основанных на них производственных технологий. Нельзя не сопоставлять и тем более противопоставлять новое и старое. Компромиссным, является очевидно решение рассматривать обе технологии. Более того, целесообразно рассматривать как возможности иллюстрации решения задач традиционным методом (на проекционных чертежах), используя компьютерные модели вместо построения трудоемких аксонометрических или перспективных проекций, так и возможности преобразования трехмерных компьютерных моделей в привычные чертежи.

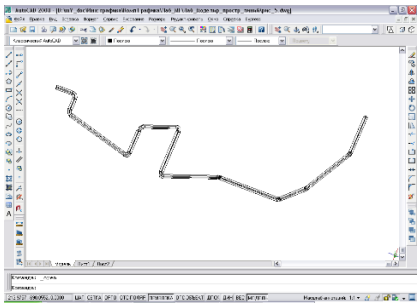
В качестве иллюстрации, ниже, на рисунках 1 и 2, приведены традиционные и некоторые новые практические работы, выполняемые в курсе инженерной графики методами трехмерного компьютерного моделирования.

Многие, если не все, учебные инженерные задачи уже сегодня можно и нужно решать с использованием компьютерного моделирования. Причем, для начала этого процесса, необходимо сделать не так уж много. Прежде всего преподавателям освоить новый для них, не так уж сложный инструмент создания трехмерных графических моделей взамен традиционных чертежей, схем, таблиц, графиков, рисунков. Эффект от такого перехода может быть колоссальный. В качестве примитивной аналогии можно привести использование микрокалькуляторов взамен “ручного” счета.

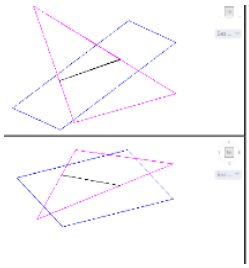
Современные средства компьютерной геометрии и графики позволяют полностью перейти на компьютерные методы изучения в первую очередь инженерной геометрии и графики и, основываясь на этой базе, трансформировать учебный процесс по всему образовательному циклу. Студент, подготовленный по новой методике, логически будет продолжать обучение с ее использованием при решении более сложных как общеобразовательных задач, так и задач по специальности.

Таким образом, подготовка специалистов, основанная на знаниях традиционной инженерной графики, без свободного владения методами трехмерного компьютерного моделирования сегодня уже никак не обеспечивает современных требований производства. И, если нет реальных возможностей осуществить резкое совершенствование всей отечественной промышленности для использования самых современных технологий, то в сфере подготовки специалистов есть для этого все необходимое [1,2,3,4,5]. С развитием методов и средств реализации трехмерного компьютерного моделирования в инженерной практике и производстве, все более очевидной становится необходимость переориентации учебных заведений на новые информационные технологии подготовки специалистов и не только по инженерной графике.

РАБОТА № 1
Построение и расчет длины пространственных линий



РАБОТА № 2
Построение моделей пересечения плоскостей

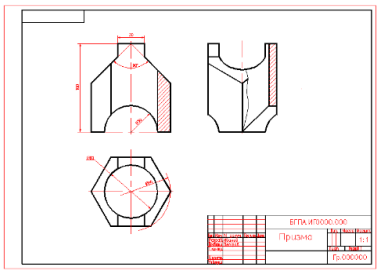


РАБОТА № 3
Построение сопряжений

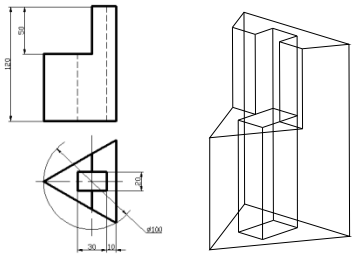
	A	B	C	D	E	F	G
x	105	0	75	85	120	35	0
y	65	25	15	70	35	15	50
z	65	25	5	0	15	75	60



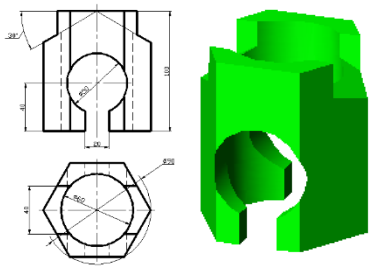
РАБОТА № 4
Построение проекционного чертежа



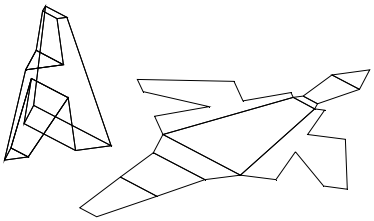
РАБОТА № 5
Построение трехмерной каркасной модели



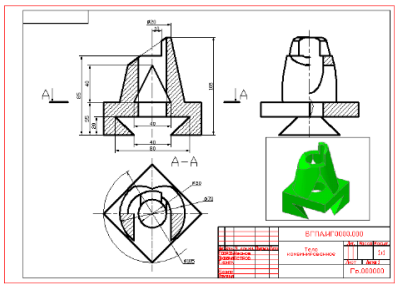
РАБОТА № 6
Твердотельное моделирование



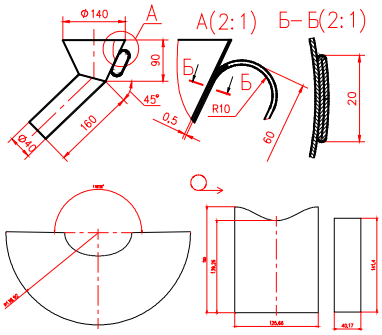
РАБОТА № 7
Построение развертки пирамиды



РАБОТА № 8
Построение чертежа по его модели



РАБОТА № 9
Построение развертки воронки



РАБОТА №10
Моделирование винтовых изделий

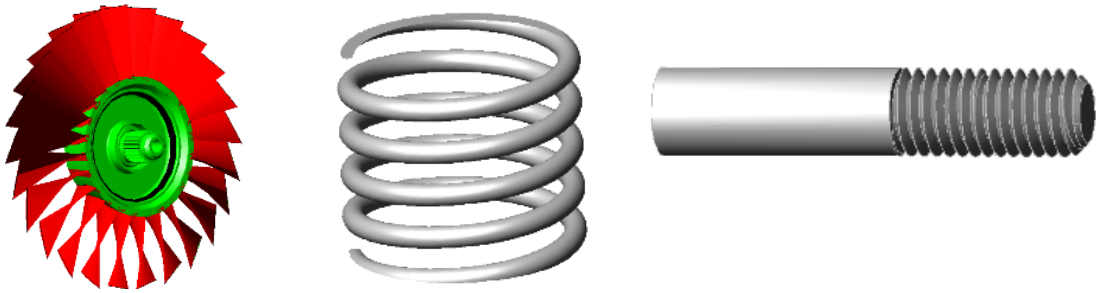
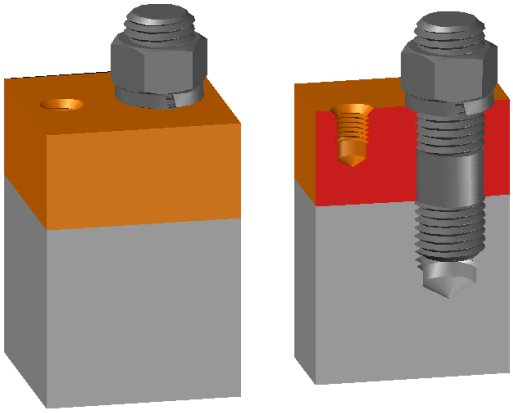


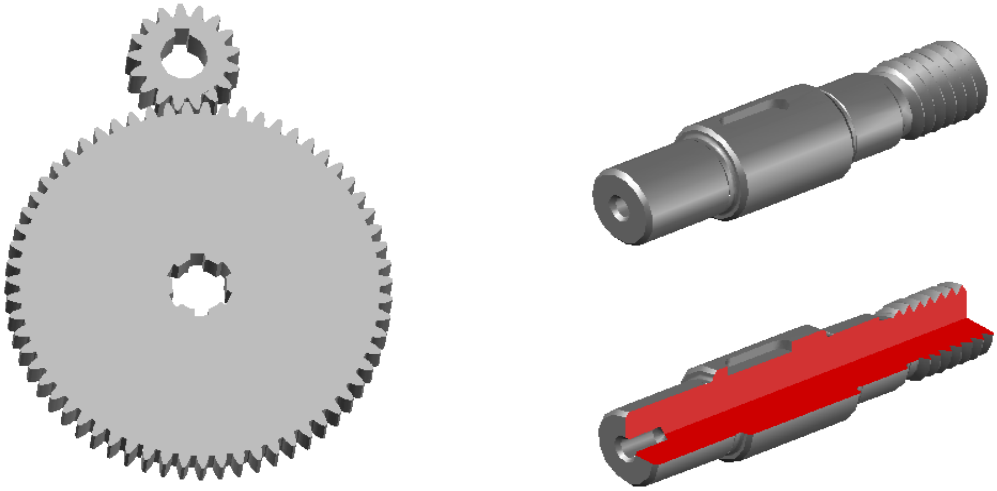
Рисунок 1 – Обзор лабораторных работ
лабораторного практикума “Инженерная графика на компьютере” (Часть I)

РАБОТА №11
Моделирование резьбовых соединений



РАБОТА №12
Моделирование зубчатых передач

РАБОТА №13
Моделирование валов



РАБОТЫ №14, 15
Моделирование деталей и сборочных единиц

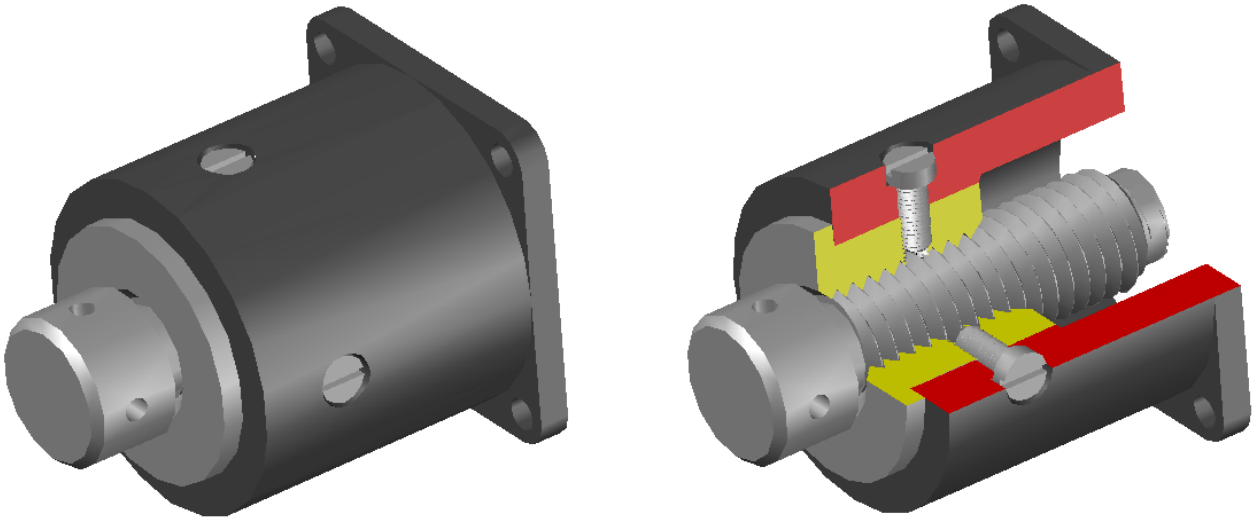


Рисунок 2 – Обзор лабораторных работ
лабораторного практикума «Инженерная графика на компьютере» (Часть II)

Список использованной литературы
1. Разработка принципов и методических подходов к решению инженерных геометро-графических задач на базе трёхмерного компьютерного моделирования [Текст] : Отчёт о НИР (заключ.)/ БГПА; рук. Л.С. Шабека; исполн.: А.И. Сторожилов [и др.]. – Минск, 2000. –143с.
2. Сторожилов А.И. Обучение студентов решению геометрических задач с использованием трёхмерного компьютерного моделирования. [Текст]: дисс. … к.п.н.: 13.00.02 : защищена 09.01.02 : / Сторожилов Алексей Иванович. – Минск, Бел.гос. пед. ун–т. – 143 с.
3. Сторожилов А.И. “Инженерная графика на компьютере. Лабораторный практикум. Часть I.” Электронное учебное издание/А.И. Сторожилов. Репозиторий БНТУ. Рег. № ЭИБНТУ/ФММП 101–32.2014.
4. Сторожилов А.И. “Инженерная графика на компьютере. Лабораторный практикум. Часть II.” Электронное учебное издание / А.И. Сторожилов. Репозиторий БНТУ. Рег. № ЭИБНТУ/ФММП 101–48.2016.
5. ГОСТ 2.052–2006 МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ. Единая система конструкторской документации. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ ИЗДЕЛИЯ. Общие положения.

УДК 378.014(072.8)

Сторожилов А.И., кандидат педагогических наук, доцент, Прищепа А.А., Тарасюк И.В.
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

ОБ АКТУАЛЬНОСТИ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА (ЭУМК) ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ

Анализ состояния технического уровня современных машиностроительных предприятий, требований образовательных стандартов к подготовке специалистов в рамках компетентностного подхода, с одной стороны и существующий, часто не соответствующий им уровень подготовки студентов, в частности по графическим дисциплинам, с другой, указывают на необходимость качественного изменения соответствующих образовательных технологий.

Современные требования к новым видам учебно-методической документации изложены в ПОЛОЖЕНИИ об учебно–методическом комплексе на уровне высшего образования, утвержденном Постановлением Министерства образования Республики РБ от 26.07.2011 №167. Этим документом установлены ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ, СТРУКТУРА УМК (ЭУМК), ПОРЯДОК СОЗДАНИЯ УМК (ЭУМК).

Проблема совершенствования технологий обучения студентов технических вузов инженерно–графическим дисциплинам с использованием компьютерных средств является актуальной и своевременной. В УМК объединяются структурные элементы научно-методического обеспечения образования. Научно–методическое обеспечение образования осуществляется в целях обеспечения повышения его качества и основывается на результатах фундаментальных и прикладных научных исследований в сфере образования.

Выявление профессиональных инженерно-графических компетенций студентов, формируемых в курсе инженерной и компьютерной графики, и обоснование их совокупности было проведено на основе анализа научных трудов в области методологии высшего технического образования, учебных планов и рабочих программ инженерно-графических дисциплин, Государственных образовательных стандартов по специальностям.

Подготовлен к утверждению электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) по инженерной графике (на компьютере), содержащий все компоненты обучения. ЭУМК предназначен для студентов в основном экономических специальностей и состоит из 4 разделов.

Теоретический раздел позволят студентам изучить:

– методы образования чертежей и построения компьютерных геометро-графических моделей геометрических тел и деталей;

– методы формообразования и преобразований на плоскости и в трехмерном виртуальном пространстве;

– основные государственные стандарты по выполнению и оформлению чертежей и электронных моделей изделий.

Наиболее важен практический раздел, предназначенный для обучения решению традиционных учебных задач, реализуемых на компьютере на основе трехмерного геометро-графического моделирования [1,2]. Подробно изложены методы решения задач на конкретных примерах. Лабораторный практикум состоит из двух частей и содержит задания по вариантам для выполнения студентами указанных специальностей.

Поскольку, в большинстве случаев, сегодня все еще используются традиционные методы обучения, основанные на построении плоских проекционных чертежей, решение задач может выполняться как по традиционным алгоритмам, так и на основе трехмерного компьютерного моделирования. Использование трехмерных виртуальных компьютерных моделей рассматривается не только как визуализация результата решения, но и как средство для выполнения основной задачи.

Материалы практического раздела позволят студентам учреждения

высшего образования приобрести следующие навыки:

– строить проекционные изображения геометрических объектов на плоскости, используя как традиционные методы и средства, так и компьютерную графику;

– строить трехмерные компьютерные геометро-графические модели объектов и деталей;

– выполнять и читать машиностроительные чертежи, выполненные в виде эскизов, компьютерных чертежей или трехмерных моделей;

– пользоваться при выполнении чертежей стандартами и справочниками.

Третий раздел ЭУМК – раздел контроля знаний содержит материалы для текущей и итоговой аттестации в виде практических заданий и перечня вопросов к зачету и экзамену, представленные в электронной форме.

Вспомогательный раздел включает:

– типовую учебную программу дисциплины;

– учебные программы дисциплины по специальностям;

– перечень натуральных объектов, справочной литературы, демонстрационного и

– лабораторного оборудования, интернет-ресурсов, рекомендуемых к использованию в образовательном процессе.

Инновационность данного ЭУМК заключается в том, что подготовка специалистов, основанная на знаниях традиционной инженерной графики, без свободного владения методами компьютерного моделирования, не только черчения, а именно трехмерного компьютерного моделирования – сегодня уже никак не обеспечивает возросших требований.

Многие, если не все, учебные инженерные задачи уже сегодня можно и нужно решать с использованием компьютерного моделирования.

Современные средства компьютерной геометрии и графики позволяют полностью перейти на компьютерные методы изучения в первую очередь инженерной геометрии и графики и, основываясь на этой базе, трансформировать учебный процесс по всему образовательному циклу. Студент, подготовленный по новой методике, логически будет продолжать обучение с ее использованием при решении более сложных как общеобразовательных задач, так и задач по специальности.

Таким образом, с развитием методов и средств реализации трехмерного компьютерного моделирования в инженерной практике и производстве, все более очевидной становится необходимость переориентации учебных заведений на новые информационные технологии подготовки специалистов и не только по инженерной графике.

Основными отличиями данного ЭУМК являются не столько организационные формы проведения занятий, сколько их содержание, обеспечивающее принципиально новый уровень знаний и умений студентов, необходимых им для успешного обучения и практической деятельности в современном информационном обществе. Традиционная инженерная графика основана на изучении и использовании при решении геометро–графических задач исключительно методов начертательной геометрии (на проекционных изображениях). При отсутствии (или нецелесообразном использовании) более совершенных методов, это было оправданно.

По мере создания, совершенствования и обеспечения доступности методов трехмерного компьютерного геометро-графического моделирования, такая технология становится наиболее эффективна, как в инженерной практике, так и в образовании.

Не умаляя роли и значения ставшей давно уже “академической” науки и учебной дисциплины “Начертательная геометрия”, мы предлагаем изучение ее основ совмещать с изучением новых, безусловно более эффективных технологий, основанных на моделировании в трехмерном виртуальном пространстве. При этом, поскольку главным в изучении начертательной геометрии и инженерной графики является умение решать практические задачи, к этому сводится все теоретическое обучение, основанное на изучении и сопоставлении всех возможных вариантов (технологий) решения задач, не навязывая студенту любой из вариантов.

При наличии необходимого оборудования и средств, изучение инженерной графики предполагает использование Интернет для ознакомления и более глубокого изучения теоретических основ дисциплины. На сайте научно-технической библиотеки БНТУ, в репозитории находятся электронные учебные издания для практического освоения методов решения задач инженерной графики в соответствии с учебными программами специальностей.

Список использованной литературы

1. Разработка принципов и методических подходов к решению инженерных геометро–графических задач на базе трёхмерного компьютерного моделирования [Текст] : Отчёт о НИР (заключ.)/ БГПА; рук.Л.С. Шабека; исполн.: А.И. Сторожилов [и др.]. – Минск, 2000. –143с.

2. Сторожилов А.И. Обучение студентов решению геометрических задач с использованием трёхмерного компьютерного моделирования. [Текст]: дисс. … к.п.н.: 13.00.02 : защищена 09.01.02 : / Сторожилов Алексей Иванович. – Минск, Бел.гос. пед. Ун-т. – 143 с.

3. Рукавишников В.А. Геометрическое моделирование как методологическая основа подготовки инженера. – Казань, 2003.

4. Сторожилов А.И. “Инженерная графика на компьютере. Лабораторный практикум. Часть I.” Электронное учебное издание/А.И. Сторожилов. Репозиторий БНТУ. Рег. №ЭИ БНТУ/ФММП 101–32.2014.

5. Сторожилов А.И. “Инженерная графика на компьютере. Лабораторный практикум. Часть II.” Электронное учебное издание / А.И. Сторожилов. Репозиторий БНТУ. Рег. № ЭИБНТУ/ФММП 101–32.2014.

6. ГОСТ 2.052–2006 МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ. Единая система конструкторской документации. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ ИЗДЕЛИЯ. Общие положения.

УДК 159.9:005.95/.96:664

Чугаева Н. Ю., к.психол.н., доцент
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

ЗНАЧЕНИЕ ПСИХОЛОГИИ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ПОДГОТОВКЕ СОВРЕМЕННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ

Богатые природные условия и вековые исторические традиции нашего государства указывают на то, что пищевая промышленность является приоритетной в развитии Украины и, поэтому основная цель образования – это подготовка квалифицированных специалистов, которые знают не только механизмы развития пищевой промышленности, а также психологию. К сожалению, долгие годы в нашей стране не было такой науки, как психология пищевой промышленности, которая является приоритетной в развитии этой отрасли.

В наше время, когда экология оставляет желать лучшего, необходимо в корне менять поведение нашего народа в сторону экономии, рационального и научного подхода к нашему главному богатству – украинской земле и помнить о том, что «ничто не вечно под луной», а также, что наша земля может истощиться, и не приносить богатых урожаев, если жить одним днем и не заглядывать в будущее. Отсюда следует вывод, что будущие специалисты пищевой промышленности, как никто другой должны изучать психологию в ее разнообразных проявлениях, изучать опыт наших предшественников и не повторять ошибок прошлых лет, а самое главное – убрать потребительскую психологию, основная цель которой девиз: «После нас хоть потоп» (лат.), поскольку она вредит не только нашей стране, но и мировой общественности. Это было доказано в ходе Конференции ООН по климату (Париж, 2015). В странах Европы и Америки уже поняли вред от такой теории для всего человечества. В то время, как у нас, к сожалению, психология потребителя и производителя находится на начальной стадии развития, поэтому необходимо не только вводить курс «Психологии» производителя и потребителя, но и опубликовать соответствующие пособия, направленные на воспитание будущих компетентных, экономных и научно ориентированных специалистов, способных сделать нашу пищевую промышленность не только конкурентоспособной, но и лидирующей во всем мире.

Из истории известно, что в конце 50–х годов XX века отказ от системы травополья в СССР привёл к временному истощению земельных ресурсов и падению урожаев пшеницы. Хотя, позже, со временем всё вернулось на круги своя, всё же этот исторический факт может свидетельствовать о необходимости, принимая во внимание инновации, в тоже время основываться на действующем позитивном профессиональном опыте.

К примеру, применение новых, недостаточно проверенных, удобрений в сельском хозяйстве является проявлением инновационных технологий, однако не стоит забывать, что они могут привести, как к положительным, так и отрицательным результатам и в свою очередь отразиться не только на урожаях, а и на здоровье населения, потребляющего пищевую продукцию.

В свою очередь генномодифицированные организмы, целью создания которых с одной стороны является стойкость к воздействию разнообразных негативных факторов, с другой стороны недостаточно изучены мировой наукой с точки зрения дальнейшего потенциального влияния на человека и природу. Стоит отметить, что Украина в 2009 году, стала первым государством в мире, которое на законодательном уровне обязало производителей указывать обозначение «без ГМО» в маркировке всей пищевой продукции, тем самым обеспечивая всестороннюю информированность украинских потребителей.

Например, с целью защиты уникального природного комплекса вулканических островов в Республике Фиджи не разрешается ввозить импортные продукты питания, а также ввозу и вывозу не подлежит земля, овощи, фрукты и др.

Поэтому, по нашему мнению, одним из главных принципов в профессиональной подготовке молодых специалистов пищевой промышленности должен быть принцип «Не навреди». Через призму этого принципа необходимо рассматривать все современные инновационные технологии, как подлежащие тщательной верификации, и компетентно сочетать наиболее эффективные из них с сохранением наработанного на протяжении многих лет положительного отечественного опыта.

Таким образом, актуальность внедрения психологии на предприятиях пищевой промышленности Украины, а также на этапе учебно-профессиональной подготовки будущих специалистов в высших учебных заведениях обусловлена необходимостью следующих факторов:

1. Психологическая готовность специалистов, которая выражается в рациональном подходе к использованию инновационных технологий в комплексе и на основе уже действующего профессионального опыта;
2. Целесообразность, предусматривающая наличие постоянно совершенствующихся глубоких знаний, умений и навыков в соответствующей отрасли.
3. Профессиональный отбор наиболее компетентных сотрудников на предприятия пищевой промышленности: если взять за основу классификацию известного психолога Е. Климова, по нашему мнению, необходимо обратить внимание, прежде всего на представителей типа «человек – природа», как наиболее перспективно–способствующего сохранению природных ресурсов.

УДК 621

Шупилов А.А., кандидат технических наук, доцент
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ФИЛИАЛ КАФЕДРЫ И ПОИСК НОВЫХ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ФОРМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ

В стандартах нового поколения сформирована новая модель выпускника, ориентированная на инновационное образование. В рамках данной концепции университеты должны стать не только центрами сохранения и передачи достижений науки и передового опыта молодым специалистам, но и самостоятельными источниками возникновения новых знаний. Именно данная особенность университетов и позволяет рассматривать их в качестве потенциальных лидеров современного инновационного развития.

Для подготовки практико–ориентированных специалистов взаимодействие учреждений высшего образования с производством осуществляется на основе формирования филиалов кафедр на производственной базе предприятий. Филиалы кафедр обеспечивают расширение возможностей кафедр для осуществления образовательного процесса путем взаимодействия с промышленными и научными организациями, для которых ведется подготовка кадров.

С возрастанием значимости филиалов кафедр в практической подготовке специалистов усиливаются требования к их созданию и функционированию. Общие положения и основные требования к созданию филиалов кафедр регламентированы в Типовом положении о филиале, представительстве и ином обособленном подразделении [1], а также в Положении об учреждении высшего образования[2].

В вышеуказанных положениях требования к созданию филиалов кафедр фактически приравнивают их к требованиям по созданию обособленных филиалов и представительств учреждений образования. Существующие в настоящее время филиалы кафедр можно назвать обособленными только исходя из их внеуниверситетского расположения. Организационно–правовой основой функционирования филиалов кафедр на производстве является договор о совместной деятельности по практической подготовке специалистов и использованию производственной материально–технической базы в учебном процессе, заключенный между учреждением высшего образования и организацией, который, как правило, не связан с экономическими интересами договаривающихся сторон и не предусматривает проведение совместной инновационной политики. В договорах регулируются вопросы размещения структурного подразделения на площадях организации и финансовые взаимоотношения. Так пользование оборудованием организации, в которой создается филиал, оплата соответствующих коммунальных услуг, содержание имущества и иные расходы должны осуществляться учреждением образования. Для университетов данная статья расходов бюджетом не обозначена. Существующая нормативно–правовая база в части определения статуса филиала кафедры (действующий Гражданский кодекс не предусматривает такое образование) и дополнительных финансовых средств для обеспечения его работы не совершенна.

Филиалы кафедр играют определенную положительную роль в практической направленности учебного процесса, но неопределенность статуса снижает эффективность функционирования и уже не отвечает современным требованиям к подготовке специалистов на их базе.

Очевидно, что основой развития инновационной деятельности в отрасли должно стать оптимальное сочетание интеллектуального и научно–технического потенциала ведущих университетов, научных центров и промышленных предприятий на основе единой стратегии разработки и внедрения новых технологий, производства наукоемкой продукции, подготовки для этих целей квалифицированных специалистов [3].

В сложившихся условиях дефицита высококвалифицированных научных и преподавательских кадров для эффективного использования материальных и финансовых ресурсов необходимы новые организационные формы взаимного сотрудничества, обеспечивающие подготовку специалистов на базе высокотехнологичного производства и коммерциализацию результатов совместной интеллектуальной деятельности на данном производстве.

Право создания обособленной организации в составе вуза, регламентированное в Положении об учреждении высшего образования [2], для инновационной деятельности по использованию результатов интеллектуальной деятельности, принадлежащих учреждению образования, как правило, не находит своей широкой практической реализации. Это в определенной степени обусловлено направленностью основной деятельности вуза – подготовки специалистов. В то же время научные организации располагают в большой степени инновационными разработками, но по ряду причин не всегда могут обеспечить их внедрение в производство и продвижение на рынке сбыта, а существующий дефицит высококвалифицированных научных кадров приводит к сокращению количества и качества реализации инновационных проектов. Создание совместных инфраструктур по коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности повысит эффективность и заинтересованность исполнителей в разработке и внедрении инноваций в производство, использовании их в учебном процессе для подготовки специалистов.

Государственной программой развития высшего образования предусматривалось создание на базе учреждений высшего образования учебно-научно-производственных комплексов. Фактически широкой практической реализации данное направление развития образования и его связи с производством не получило, в

том числе из–за отсутствия правовых основ и экономического механизма функционирования данного комплекса.

В настоящее время к современным организационным структурам, способным реализовать совмещение деятельности субъектов с различной организационной формой – учреждений и организаций высшего образования и современной науки, а также обеспечить предпринимательское объединение с производством, можно отнести холдинг. Холдинговые компании в отраслях экономики создаются как объединения юридических лиц, связанных отношениями экономической зависимости, их деятельность регламентирована [3,4]. Холдинг может создаваться на имущественной или договорной основе, управляться через совет директоров входящих в него организаций.

Экономической сущностью объединения в холдинг для совместной инновационной деятельности самостоятельных субъектов права – университетского комплекса, научного центра и высокотехнологичных промышленных предприятий и организаций, т.е. структур, обладающих статусом юридического лица, является экономическое единство.

Для достижения вышеприведенных целей предлагается в новой редакции Кодекса Республики РБ об образовании предусмотреть возможность взаимодействия университетов с научными организациями и высокотехнологичными предприятиями на основе организационной структуры в виде холдинга .

Список использованной литературы

1. Типовое положение о филиале, представительстве и ином обособленном подразделении учреждения образования: утв.постановлением М–ва образования Респ. РБ от 26.07.2011 №168.
2. Положение об учреждении высшего образования: утв. постановлением М-ва образования Респ. РБ от 01.08.2012 №93.
3. О некоторых мерах по стимулированию инновационной деятельности в республике РБ: Указ Президента Респ. РБ от 9 марта 2009г. №123.
4. О некоторых вопросах создания и деятельности холдингов в Республике РБ: Указ Президента Респ. РБ от 28 декабря 2009г. №660.

УДК 378.147. 31

Васильева Л.Г.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ИННОВАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ АПК

Одним из важнейших направлений государственной политики Республики РБ является подготовка кадров для инновационной экономики. Высшая школа должна готовить конкурентоспособных специалистов, способных к инновационной деятельности в различных сферах народного хозяйства страны [1].

Инновации в отношении АПК представляют собой достижения науки и техники, необходимые для повышения производительности труда, продуктивности производства, эффективности существования всех отраслей сельского хозяйства. К числу основных инновационных средств АПК относятся — новые семена, породы скота, сорта растений, методы и формы организации, финансирования, кредитования производства, усовершенствованные подходы к вопросам подготовки кадров, квалифицированного персонала. Инновационные технологии в АПК также включают такие понятия, как улучшенные материалы для получения широкого ассортимента продуктов питания, рационализации средств перерабатывающей промышленности, пополнения номенклатуры удобрений, защитных химических средств для растениеводства [2].

Инновационная стратегия Республики РБ требует непрерывного притока специалистов высшей квалификации. В данном случае главной задачей выпускника является обеспечение внедрения готовой научной идеи в сферу практической деятельности. Одним из основных факторов стабилизации и развития сельскохозяйственного производства, обеспечения продовольственной безопасности Республики РБ является более полное использование внутренних ресурсов и, прежде всего, человеческого ресурса. В условиях развития рыночных отношений, формирования многоукладной экономики, становления новых форм хозяйствования изменяются и возрастают требования к качественным характеристикам и профессиональному составу сельскохозяйственных кадров. Наряду с традиционными профессиями и специальностями возникает спрос на менеджеров, маркетологов, предпринимателей, аудиторов, антикризисных управляющих.

В Республике РБ по мере повышения требований к рабочим кадрам, специалистам и руководителям разработаны мероприятия по развитию инновационного образования, направленных на совершенствование форм и методов подготовки высоквалифицированных кадров:

- внедрение активных форм обучения (треннинги, деловые игры, проектное обучение, работа в команде и т.д.);
- создание современной учебно–лабораторной и научно-лабораторной базы;
- привлечение всех студентов к выполнению НИР в той или иной форме;

– введение управляемой самостоятельной работы студентов за счет сокращения аудиторных занятий, обучение учению;

– создание электронной библиотеки, использование электронных учебных пособий и УМК, обеспечение дистанционного доступа к ним и к другим материалам, касающимся организации учебного процесса;

– введение рейтинговой системы оценки знаний студентов, создание тестовых и других контролирующих обучающих сред;

– создание систем менеджмента качества учебного процесса.

– Согласно проекту Национальной программы развития инновационного образования РБ необходимо:

– увеличение объема самостоятельной работы студентов, переход на проблемно-, практико-ориентированное образование, носящее междисциплинарный, исследовательский характер;

– повышение качества образования, его конкурентоспособности на мировом рынке образовательных услуг через повышение профессионализма профессорско-преподавательского состава и профессиональной ориентации студентов, совершенствование материально-технической базы учреждений, инфраструктуры управления, системы контроля качества знаний;

– создание электронных библиотек, совершенствование информационно-технологической базы учебных заведений;

– овладение студентами компьютерными технологиями и иностранными языками;

– создание конкурентоспособных национальных учебников нового поколения, включающих теоретическую часть, практические умения и навыки, ситуационные задачи, тестовый контроль, электронную версию, издание на бумажных и электронных носителях курсов лекций;

– издание учебников в необходимом количестве в расчете один учебник на одного студента;

– усиление работы по профориентации на довузовском уровне и на начальном этапе обучения в вузе;

– привлечение студентов к проведению научно–исследовательских работ

– создание конкурентоспособных национальных учебников нового поколения, включающих теоретическую часть, практические умения и навыки, ситуационные задачи, тестовый контроль, электронную версию, издание на бумажных и электронных носителях курсов лекций;

– издание учебников в необходимом количестве в расчете один учебник на одного студента;

– усиление работы по профориентации на довузовском уровне и на начальном этапе обучения в вузе;

– привлечение студентов к проведению научно-исследовательских работ

– создание системы мониторинга профессиональной деятельности молодых специалистов с целью анализа проблем, возникающих в их практической деятельности, востребованности (невостребованности) тех или иных знаний, полученных в вузе;

– укрепление материальной базы вузов, обратив особое внимание на приведение в соответствие с нормами учебных и других площадей, приобретение современного лабораторного оборудования, компьютерной и мультимедийной техники, развитие спортивной базы учреждений, создание условий для досуга и отдыха студентов, строительство, реконструкцию и капитальный ремонт учебных корпусов и общежитий;

– выполнение всеми УВО лицензионных требований, предъявляемых к организации образовательного процесса;

– в целях изучения и внедрения лучших достижений мирового образования создать учебно-методические информационные центры, принять необходимые меры по активизации экспорта образовательных услуг, созданию системы международного сотрудничества в сфере образования.

Таким образом, в реализации целей инновационного обучения лежат активные методы, которые помогают формировать у студентов творческий, инновационный подход к пониманию профессиональной деятельности, развивать самостоятельность мышления, умение принимать оптимальные в определенной ситуации решения. Как показывает практика, использование активных методов в вузовском, профессионально ориентированном обучении является необходимым условием для подготовки высококвалифицированных специалистов, способных к эффективному управлению. В системе современного аграрного образования инновационные формы и методы должны получить широкое отражение во многих технологиях обучения, направленных на перестройку и совершенствование учебно-воспитательного процесса, на подготовку специалистов к профессиональной деятельности в сфере АПК. Они создают условия для формирования и закрепления профессиональных знаний, умений и навыков у студентов, способствуют развитию творческих качеств личности будущего специалиста [3].

Список использованной литературы

1. Демчук, М.И. Высшая школа в стратегии инновационного развития Республики РБ / М.И. Демчук. — Минск: РИВШ, 2006.

2. Инновационные технологии в АПК [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://solarfields.ru/blog/innovacii–apk/innovacionnye–tehnologii–v–apk/innovacionnye–tehnologii–v–apk/. – Дата доступа: 14.02.2017.

3. Шатравко, Н.С. Инновационные аспекты подготовки специалистов для АПК [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://elibrary.ru/item.asp?id=25710468/. – Дата доступа: 14.02.2017.

УДК 378.245:62

Жур А.А.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВЫХ РАБОТ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

Введение

Одной из основных форм самостоятельной работы студентов является написание ими курсовой работы. Настоящие материалы посвящены вопросам методики написания курсовых работ по техническим дисциплинам. Повышение качества подготовки специалистов, требует совершенствования всех форм учебного процесса и в том числе написания курсовых работ.

Данные методические указания по выполнению и подготовке к защите курсовых работ предназначены для студентов специальности «Автоматизация технологических процессов» по курсу **"**Монтаж, эксплуатация и диагностика систем автоматизации", а также для других дисциплин.

Методические указания помогают студенту понять, что курсовая работа является формой самостоятельной работы, выполняемой студентом на определенную тему, в соответствии с перечнем тем курсовых работ по данной дисциплине. При выполнении курсовой работы студент должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его**.**

Основные положения

1.1 Цель и задачи курсовых работ

Курсовая работа занимают важное место в учебном процессе высшей школы. Ее цель и главное назначение состоит в подготовке студентов к самостоятельному выполнению исследовательской работы, в овладении начальными навыками этой работы, в развитии их творческого потенциала. Отсюда основными задачами курсовой работы являются:

1) овладение первичными навыками ведения исследовательской работы; развитие творческих способностей индивидуально для каждого студента;

2) подготовка студента к выполнению дипломной работы, как начальной формы научно–исследовательской деятельности;

3) усвоение практических навыков работы.

Умение вести исследование – подбирать, анализировать, обобщать материал, системно излагать его научным стилем, обосновывать выводы, оформлять работу – отличает специалиста с высшим образованием. Начальной формой научно–исследовательской деятельности студента является дипломная работа. Курсовые работы последовательно готовят выпускника, наращивая владение элементами исследовательской работы.

В соответствии с целью и задачами назначение курсовой работы в учебном процессе конкретизируются в овладении студентами следующих знаний и навыков:

а) работа с библиографией: пользование каталогами и справочной литературой, статистическими и инструктивными материалами;

б) разработки плана работы;

в) понимания и грамотного написания введения к любой исследовательской работе;

г) методики и стиля изложения материалов работы;

д) редакционного оформления работы в соответствии с общеустановленными требованиями;

е) написание заключения, уяснение его назначения в работе;

ж) составление списка использованной литературы;

и) назначение приложений и их оформление.

Безусловно, овладение этими знаниями должно происходить постепенно, от курса к курсу, от предыдущей работы к каждой последующей круг требований должен расширяться, а их уровень возрастать. Этапы выполнения курсовой работы представлены на рисунке 1.

1.2 Выбор темы курсовой работы

Тематика курсовых работ по дисциплине, согласно учебному плану, разрабатывается и утверждается кафедрой и, как правило, содержит перечень тем, которые отвечают потребностям современной практики.

1.3 Подбор литературы и изучение материалов

Подбор литературы осуществляется студентом самостоятельно, с учетом рекомендованного перечня. Изучение литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, а также рекомендуемых источников к планам семинарских и практических занятий.

Исключительно важным является использование информационных источников, а именно системы «Интернет», что даст возможность студентам более полно изложить материал по выбранной им теме.

1.4 Составление проекта плана и его окончательного варианта

Составление плана работы – важнейший этап в подготовке курсовой работы. Он определяет направленность работы, её соответствие специфике предмета и объектов изучаемой дисциплины, самостоятельность и проблемность выполнения работы студентами, её исследовательский характер. План курсовой работы, должен состоять из

введения, 3 глав и 2–4 вопросов (пунктов) в них основной части, заключения, списка литературы и приложений. Окончательный вариант плана согласовывается с научным руководителем.

1.5 Написание курсовой работы

Требования кафедры к написанию курсовых работ отражают специфику дисциплин, уровень подготовленности студентов, возможность использования практических материалов. Органическое сочетание теоретических знаний с примерами из практики определяют качество выполненной курсовой работы.

Текст курсовой работы следует излагать литературным языком, с применением технических и других терминов, по окончании написания каждого из разделов (пунктов) курсовой работы необходимо делать соответствующие выводы. В установленные кафедрой сроки законченная курсовая работа представляется на проверку научному руководителю.

Научный руководитель, проверив работу, может возвратить ее для доработки вместе с письменными замечаниями.

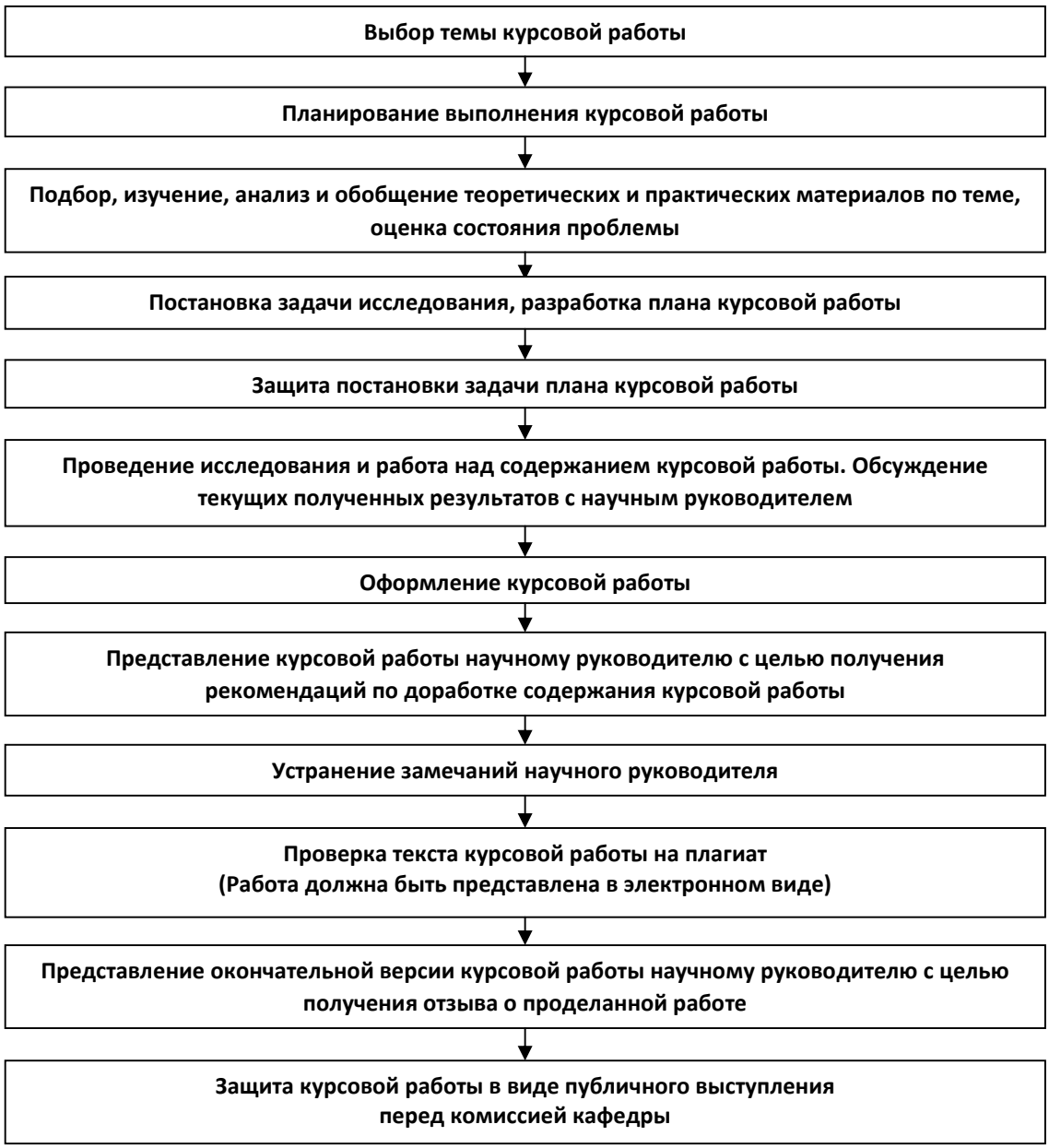


Рисунок 1 – Этапы выполнения курсовых работ

2. Требования к оформлению курсовой работы

2.1 Общие требования

Текст курсовой работы выполняется на стандартных листах формата А4 (210х297).

В основном тексте необходимо давать ссылки на литературные источники, указывая порядковый номер источника по списку в конце курсовой работы.

Все иллюстрации и таблицы должны быть органически связаны с текстом и не должны иметь лишних изображений, которые не поясняются в тексте.

3. Структура курсовой работы

Объём курсовой работы от 30 до 35 страниц машинописного текста через 1–1,5 интервала. При наличии приложений не более 40 страниц. ***Примерная структура курсовой работы***:

– титульный лист (1стр.) – наименование темы,

– оглавление (1стр.)

– введение (1–2 стр.);

– изложение основной части, состоящей из 3 глав и 2–3 вопросов (20–25 стр.);

– заключение, в котором должны быть сформулированы теоретические выводы, а также рекомендации и предложения (2–3 стр.);

– список использованной литературы (1–2 стр.);

– приложения (не более 5 стр.).

Во введении студент обязан обосновать актуальность выбранной темы, кратко осветить значение дисциплины.

Обзор литературы по теме должен показать основательное знакомство исследователя со специальной литературой.

В основной части подробно раскрывается содержание глав и вопросов темы. Их рассмотрение должно отвечать требованиям научности, логической последовательности, конкретности и доказательности.

Заключение представляет собой краткое обобщение сказанного в основной части работы, выводы, перспективы изучения проблемы.

В список литературы студент включает только те источники, которые он использовал при написании курсовой работы. Их должно быть содержать 15–20 источников. В тексте должны быть обязательно ссылки или сноски на источники из списка литературы.

Список использованной литературы

1 ГОСТ 2.105–95 ЕСКД Общие требования к текстовым документам. – Введ. с 01.07.96. – М.: Изд–во стандартов. – 36 с.

2. Общие требования к организации проектирования и правила оформления дипломных и курсовых проектов (работ): учебно-методическое пособие / В.В. Гурин, Е.С. Якубовская, И.П. Матвиенко [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2014–144 с.

УДК 378.147

Кудинович А.Н.

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

НЕОБХОДИМОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ НОВЫХ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ СРЕДСТВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС НА ПРИМЕРЕ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ

Подготовка хорошего специалиста очень трудоемкий и сложный процесс. Сокращение сроков обучения, и сами рамочные условия университетских занятий, ограничивают время рассмотрения определенной темы занятия. Перед преподавателем стоит проблема наиболее полно раскрыть цель, задачи, а главное саму суть рассматриваемой темы лекции, практического или лабораторного занятия. Дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика» попала под жесткое сокращение учебных часов и составляет всего 54 аудиторных часа в первый семестр и столько же во второй семестр у студентов после школы. Студенты, поступившие в университет со средним специальным образованием, проходят курс этой дисциплины за один семестр. Выделены основные темы дисциплины: оформление чертежей; виды проецирования; комплексный чертеж геометрических тел; позиционные и метрические задачи; изображения: виды, разрезы, сечения; нанесение размеров; резьба и резьбовые соединения; выполнение эскизов; деталирование; зубчатое зацепление, шпоночное и шлицевое соединение; сварка, пайка. Кроме того, в курс дисциплины входит компьютерная графика, где студенты обучаются основам проектирования в AutoCAD и КОМПАС–3D.

В это же время работа агроинженера не претерпела каких-либо ужимок. Она по прежнему связана с техникой и технологиями. Агроинженер помимо выполнения основных обязанностей в производственно–технологической и организационно–управленческой сфере, занимается научно-исследовательской деятельностью. Он выполняет контроль и проверку специализированного оборудования для сельского хозяйства, учавствует в разработке и внедрении этого оборудования в производстенный процесс. Как известно, начальной стадией «жизни» оборудования или технологии является выполнение эскиза/чертежа. Работа часто протекает в нестандартных условиях, где приходится разрабатывать план действий с появлением проблемы, применять методы моделирования и прогнозирования [1]. Инженеру любой сферы деятельности необходимы техническое мышление, внимательность, методичный подход к работе, изобретательская жилка и рациональное использования имеющихся ресурсов [2], что,

безусловно, необходимо при решении геометро-графических задач. Выполняя индивидуальные или групповые графические задания, студенты вырабатывают самостоятельность и ответственность.

Дисциплина «Инженерная графика» направлена на развитие у студентов пространственного представления, логического мышления, умения решать графические задачи, оформлять техническую документацию [1]. Изучение дисциплины требует знания теоретического материала, а самое главное – умения выполнять чертежи, отвечающие требованиям ГОСТ ЕСКД. Следующим, но не маловажным фактом, является то, что специфика обучения азам технического проектирования в значительной мере вносит вклад в эстетическое воспитание агроинженера, направленное на формирование эстетического вкуса [3].

Использование различных образцов деталей, видов соединений крайне необходимо при изучении инженерной графики. Поэтому, во многих учреждениях образования создана наглядная материальная база для проведения занятий. Предметное представление значительно помогает обучающимся понять изделие, а в дальнейшем и решать определенные задачи. Применение плакатов и мультимедийных презентаций уже давно не является современным средством обучения. Мультимедиа (англ. multimedia) – это контент, в котором информация представлена в различных формах: текст, звук, анимированная компьютерная графика, видеоряд. Обучающие мультимедийные продукты зачастую имеют возможность интерактивного взаимодействия.

На занятиях по инженерной графике, как на лекциях, так и на лабораторных и практических работах, необходимо использование компьютерных технологий. Очень важным фактором в удачном изучении является пространственное представление, что в свою очередь является индивидуальной особенностью личности. Для развития навыков воображения целесообразно демонстрировать видеоматериал с элементами 3D-облета изделия, а также моделировать рассматриваемые объекты посредством компьютерных программ непосредственно на занятии. Это повышает интерес студентов и активирует мыслительную деятельность. Порой перед преподавателем возникает задача заинтересовать пассивных студентов и вовлечь их в обсуждение. Когда такой студент не может представить изделие, он замыкается и в дальнейшем теряет желание разбираться в последующих темах. Опыт показывает, что предложенные средства обучения вызывают сосредоточенность, возбуждают интерес и создают удовлетворённость занятиями. Крайне полезно давать студентам ссылки на различные видео хостинги и интернет-порталы, где имеется много учебно-наглядного материала. Зарубежные университеты, и зарубежные коллеги в частности, имея бóльшую финансовую базу, создали и выложили в сеть интернет для общего доступа продукты, которые могут быть использованы в помощь нашим студентам для развития пространственного мышления и «погружения» в проектную деятельность.

Образовательная среда не может находиться в стороне от прогрессивного развития общества в целом. Необходимо включать все доступные ресурсы для подготовки высококвалифицированных специалистов и уделять внимание соответствию требованиям рынка труда. Сегодня приоритетом является развитие информационных технологий, что в свою очередь предъявляет новые требования к образованию.

Список использованной литературы

1. Кудинович А.Н. Исследование методов развития личности агроинженера на занятиях по инженерной графике / А.Н. Кудинович, Н.В. Скуратович // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сборник трудов Междунар. науч.–практ. конф. 20 апреля 2016 года г. Брест, РБ, г. Новосибирск, РФ / отв. ред. Т.Н. Базенков. – Брест: БрГТУ, 2016. – с.91–94с.
2. Новгородский Государственный Университет им. Ярослава Мудрого [Электронный ресурс] / Абитуриенту 2017 – Режим доступа:– http://www.novsu.ru/file/1074033. Дата доступа: 10.02.2017.
3. Кудинович А.Н. Формирование эстетического вкуса агроинженера на кафедре «Инженерная графика и САПР» / А.Н. Кудинович // Научные стремления – 2015 : сб. межд. молодежной научно-практич. конф. – Минск: ООО «Лаборатория интеллекта» и Центр молодежных инноваций. «Энциклопедикс», 2015. – 212 с.

УДК 378:001.895

Ломако Л.В.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ОБ ОТКРЫТОСТИ И ОТВЕТСТВЕННОСТИ КАК МИРОВОЗЗРЕНЧЕСКИХ ОРИЕНТИРАХ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Процесс образования в любом обществе представляет собой субъектно-субъектные отношения, при которых целеполагание выдвигается на передний план. Образование всегда устремлено к определенному результату, а значит, рационально выверено. Со стороны того, кто выступает в роли носителя информации, рациональное начало заложено в самой информации как определенной структуре. Сказанное касается и анонимных субъектов образовательного процесса, например, множества сайтов Интернета. Обучаться означает сознательно стремиться освоить определенный объем знаний, в данном контексте не имеет значения каких, теоретических или практических.

Когда речь идет о целевых установках образовательной системы, а не просто о желании, скажем, обучиться игре на музыкальном инструменте, гуманитарная и социальная составляющие установок

выдвигаются на передний план. Гуманитарная составляющая предполагает осмысленную позицию в отношении личности, получающей образование. Социальная – в отношении того, что несет обществу в целом сложная образовательная система.

Целью образовательного процесса в широком гуманистическом и социальном смысле оказывается сохранение и приумножение того многообразия, которое лежит в основании индивидуального и социального целого. Современный мир многолик, мозаичен, полифоничен, следовательно, одним из принципов современного образовательного процесса можно признать принцип открытости.

Быть открытым означает, прежде всего, признание многообразия существующего мира. В нем – множество разноплановых, разнонаправленных стереотипов, установок, воззрений, эстетико-художественных ориентаций. Принцип открытости диктует: существует и должно существовать, есть и должно быть многообразие, каким бы странным и далеким от конкретного человека порой оно не было бы. Открытость как принцип есть первый шаг к осмыслению собственной ограниченности, есть требование признать ее, обязательство подавить в себе самую возможность монологического диктаторства. Имманентно присущая образовательному процессу открытость ведет к тому, что следует именовать диалогом. Об этом писал М. Бубер: «Ибо там, где между людьми установилась открытость, пусть даже не в словах, прозвучало священное слово диалога» [1, с. 96]. Открытость – принципиальная рациональная установка, ведущая к диалогу, а соответственно, к сохранению и приумножению культурного богатства общества и его личностей. Справедливым оказывается и утверждение обратного: социум, основывающийся на принципах диалога, способствует образовательному процессу; полнота образования напрямую связана со степенью качества взаимоотношений в обществе.

В социальном плане бесспорным является утверждение о том, что если отстаивать открытость как таковую, вне ее содержательной направленности, можно оправдывать любые идеи, цели, акции, поступки, в том числе и губительные для жизни человека и общества. Принцип открытости можно утверждать только наряду с принципом ответственности за существование диалога. Декларирование, за что следует нести ответственность, является предельно важным. Этим предполагается определенная линия поведения, определенный стиль жизнедеятельности, определенный выбор встречающихся альтернатив. Так, руководствуясь принципом ответственности за существование диалога, субъекты культуры будут отстаивать многообразие, например, религиозных воззрений, но протестовать против тех из них, которые своей догматикой призывают к различным формам притеснения инакомыслящих; признавать необходимость существования в социально–политической жизни страны множества партий, за исключением тех из них, которые требуют ликвидации других; на художественных выставках будут представлять все возможные стили, направления, течения художественного творчества, несмотря на личные привязанности. Речь не идет о том, что следует отказываться от собственных убеждений или привязанностей. Диалог, как утверждал М. Бубер, как раз и есть встреча «убежденности с убежденностью», «открытой личности с открытой личностью»: «Ни один из спорящих не должен отказываться от своих убеждений, но, непреднамеренно совершая что-то, они приходят к чему–то, называемому союзом, вступая в царство, где закон убеждений не имеет силы» [1, с. 98]. Речь идет об ответственности за саму жизнь, которая по своей природе, в рассматриваемом нами аспекте ее культурной значимости, диалогична. М. Бубер требует вернуть понятие ответственности из сферы абстрактного долженствования, из сферы этики, существующей для специалистов в области философии, в сферу непосредственной действительности, самой жизни.

В непосредственной жизнедеятельности, – предупреждает другой мыслитель XX века, Э. Фромм, – ответственность не следует связывать с возможностью наказания. Ответственность есть не признание греха или вины, а осознание своего поступка: каждый человек должен сознавать, что он делает. Каждый отвечает за свои поступки, осознавая их направленность. «Добродетель – это ответственность по отношению к собственному существованию. Злом является помеха развитию человеческих способностей; порок – это безответственность по отношению к себе» [5, с. 33]. Такое понимание ответственности дает возможность признать ее людям самых разных ценностных ориентаций или мировоззрений, скажем, атеистам и верующим. Атеистическую позицию в области философии применительно к принципу ответственности, как известно, последовательно отстаивал Ж.–П. Сартр [4, с. 319–344]; религиозную, в частности, М. Бубер.

Принцип ответственности за существование диалога является универсальным: соответствует разным мировоззренческим установкам, даже противоположным. Построение образования следует основывать на принципах открытости и ответственности.

Список использованной литературы

1. Бубер, М. Два образа веры/ М. Бубер. – М.: Республика, 1995. – 464с.
2. Каравкин В.И. Идеальная модель культуры/ В.И. Каравкин. – М.:, Изд–во «ОГИ», 2010. –336с.
3. Рикер, П. Конфликт интерпретаций. Очерки о герменевтике./П. Рикер. – М.: «КАНОН–пресс–Ц»; «Кучково поле», 2002. – 624с.
4. Сартр, Ж.П. Экзистенциализм – это гуманизм/ Ж.П. Сартр // Сумерки богов. – М.: Политиздат, 1989. – 398с.
5. Фромм, Э. Психоанализ и этика/ Эрих Фромм [Вступ. ст. П. С. Гуревича]. – М. Республика 1993. – 414с.

УДК 37.01:004

Любочко И.А., преподаватель
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ КАК ОРГАНИЗАЦИОННО – ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ УСЛОВИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ИНОЯЗЫЧНОЙ СРЕДЫ В УЧРЕЖДЕНИИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ АГРОТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

В настоящее время процесс иноязычного образования в высших технических учебных заведениях невозможно представить без применения программных и технических средств. Компьютер в учебной аудитории является одним из возможных средств реализации информационных технологий обучения. Внедрение информационных технологий в процесс иноязычного образования способствует не только новому качеству в трансляции и усвоении системы знаний, но и представляет студентам целостную картину изучаемого материала, облегчает его усвоение, индивидуализирует обучение, совершенствует контроль и самоконтроль, повышает эффективность всего образовательного процесса. Для неязыковых вузов внедрение информационных образовательных технологий приобретает особую актуальность. Применение информационных технологий позволяет успешно решить следующую задачу: разработку и внедрение электронных образовательных ресурсов.

Кафедры иностранных языков №1, №2 БГАТУ пользуются ресурсами известной и распространенной системы дистанционного обучения Moodle (модульная объектно – ориентированная динамическая обучающая среда). Moodle является центром создания различных учебных материалов и обеспечения интерактивного взаимодействия между участниками образовательного процесса. Используя Moodle, преподаватель может создавать текстовый материал (микротексты, тексты, диалоги), вспомогательные файлы (грамматические и лексические таблицы), презентации, а также текущие, итоговые и рубежные тестовые задания.

Сегодня на первый план выдвигается задача – не столько подготовить специалистов узкой квалификации, сколько сформировать у них такие характеристики, как способность приобретать новые знания и умения, творческая активность в принятии решений, инициативность, профессиональная мобильность. Условием, обеспечивающим решение такой задачи, является повышение качества учебной самостоятельной деятельности.

Самостоятельная учебная работа – средство формирования когнитивных способностей обучаемых, их направленности на постоянное самообразование. Под самообразованием понимается овладение знаниями по инициативе самой личности в отношении предмета занятий (чем заниматься), объёма и источников познания, установления продолжительности и времени проведения занятий, а также выбора формы удовлетворения познавательных потребностей и интересов [1:115].

Самообразование в процессе изучения иностранного языка – наиболее активное, плодотворное и эффективное средство формирования мировоззренческих, профессиональных и общекультурных качеств у студентов неязыковых вузов. Оно обогащает интеллектуальный потенциал, профессиональную эрудицию, служит целям совершенствования личности.

Таким образом, можно говорить о том, что верная организация самостоятельной работы позволяет оптимизировать процесс ее протекания.

Под оптимизацией самостоятельной работы мы понимаем выбор и осуществление средств, приемов и форм деятельности, которые обеспечивают наилучший результат обучения иностранному языку, сводя к минимуму затраты времени и усилий преподавателя и студентов.

Оптимизацию самостоятельной работы при обучении иностранному языку предложено проводить на основе электронно-методического сопровождения, которое является основой технологии данного процесса. Отметим, что смысл организации процесса обучения в ходе самостоятельной работы студентов заключается в создании специальных организационно-методических условий для освоения обучаемыми опыта решения коммуникативных, организационных, воспитательных, социальных и иных проблем, составляющих содержание иноязычного профессионального образования.

Электронные образовательные ресурсы являются элементами модернизации современного образовательного пространства.

Внедрение в образовательный процесс информационных технологий обучения позволяет лаконично дополнять и сочетать данные технологии с традиционными методами преподавания, повышать качество учебной самостоятельной деятельности, применять индивидуальный подход, развивать познавательную деятельность студентов и объективно оценивать качество знаний каждого из них.

Список использованной литературы

1. Сороковых, Г.В., Жаркова, Т.И. Тематический словарь методических терминов по иностранному языку [текст] / Г.В. Сороковых, Т.И. Жаркова. – М.: флинта наука, 2014. – 320 с.
2. Маталыга, С.А. (Минск, БГУИР). Электронные ресурсы как средство повышения эффективности и качества иноязычной подготовки [электронный ресурс]. – Режим доступа: elib.bsu.by/.../С.А.Маталыга Электронные ресурсы как средство...
3. Торосян, Л.Д. Оптимизация самостоятельной работы студентов бакалавриата при обучении чтению на основе электронно-методического сопровождения (английский язык, экономический профиль) [электронный ресурс]. – Режим доступа: mggu–sh.ru/sites/default/files/dissertaciya_torosyan (PDF)

УДК 1(3)

Медведок Т.В.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ОБРАЗ ФИЛОСОФА АНТИЧНОСТИ: ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ В КОНТЕКСТЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЛОСОФИЯ»

Современное состояние духовной жизни общества характеризуется его радикальным обновлением, переоценкой всего того, что мы получили в наследие от предыдущих поколений. Во многом, именно в такие переломные эпохи усиливается потребность в философском осознании как мира в целом, так и общественной жизни человека, смысла его бытия. В результате наблюдается заметное увеличение интереса к философии, обращение к поискам новых ценностей и идеалов, способных вывести социум из очередного кризиса, но наряду с этим нарастает и необходимость обернуться назад, заглянуть в мировоззренческие глубины.

Сегодняшняя действительность в той мере, в которой она стремится обнаружить духовные и исторические начала своего мировоззрения, выявить принципы функционирования цивилизации, неминуемо обращается к далеким временам античности. Именно на этом историческом отрезке несложно обнаружить эталон разумности и эстетического совершенства, который человечество стремится и по нынешний день не только сохранить, но и превзойти. В какой-то степени разнообразные достоинства далекой античной цивилизации находят свое воплощение в античном образе человека, в том эллине, обратившем свой взор в пользу философского мировоззрения. Античность выступает для философии исходным пунктом, точкой отсчета, а античный мудрец – обязательной фигурой в диалоге культур.

Античный философ в рамках историко-философского пространства представляется довольно нетипичной фигурой. Во многом это связано и определено культурными особенностями отмеченного периода. Философия античного мира оказывается теснейшим образом сопряжена с рамками и спецификой культуры, в которой она заключена.

Формирование данного типа культуры происходило в совершенно иных условиях, нежели те, к которым мы привыкли и считаем «естественными». Античности не было свойственно наличие тех образовательных и исследовательских институтов, в рамках которых, в соответствии с их специфическими целями и задачами, формируется интеллектуальная культура современного человека.

Философия (которая в рамках античной цивилизации также существует, главным образом, вне привычных нам образовательных и исследовательских институтов), сам факт ее существования в античном мире имеет непосредственное отношение к интеллектуальной культуре античного человека. Диалоги Платона заключают в себе определенную долю педагогики, направленной на развитие особой техники умозрения. «Вместе с тем общеизвестное противопоставление «мудрости» и «любви к мудрости», срединное положение философа, равно отдаленного и от всеведущего мудреца и от идиота-простеца, недвусмысленно свидетельствует, что связанная с философией культура умозрения возникает в контексте соперничества и конкуренции с иными интеллектуальными стратегиями» [1, с. 8].

Человек на протяжении тысяч лет не единожды пытался и пытается интеллектуально обнаружить собственную сущность как некое единство, завершенность, но, понимая специфику мировоззрения, мы вынуждены в какой–то момент допускать несостоятельность подобного рода поиска. И философия – это все та же бесконечная актуальная расщепленность человеческого сознания; это клубок противоречий сущего и должного; это, говоря словами немецкого поэта–романтика Новалиса, «тяга повсюду быть дома» и вместе с этим обреченность на горькое осознание собственного одиночества.

Античный философ сумел убедительно отобразить тягу быть повсюду как дома и сделал это посредством умозрительных размышлений. Древний грек, задавая и задаваясь вопросами о сущности мира, о человеке, о том, как должно жить, как раз и пытался приобрести то знание, которое позволит и позволяло ему чувствовать себя гармонично в этом мире.

Общеизвестно, что преподавание философии в техническом вузе имеет свою специфику. Если для студента–гуманитария, как правило, не возникает вопроса о необходимости знания философских учений античности или средневековых мировоззренческих принципов, поскольку данное знание изначально воспринимается и оценивается им как самоценное, то студент технического вуза, напротив, желает что–либо знать лишь в том случае, если это знание применимо или в профессиональной деятельности, или в личной сфере жизни. В этой связи приобретает особую значимость необходимость доведения до студенческого сознания того факта, что философия в античной традиции была тесно совмещена с практикой. Собственно, занятие философией и было духовной практикой.

«Философия предстает как триединое явление: в качестве основания для дискурса необходима фундаментальная интуиция (ощущение, восприятие мира), а в качестве следствия необходим выход в праксис; в какой-то исторический момент философию стали ограничивать средней, промежуточной ее частью, а именно спекулятивным мышлением, рассуждением. Однако философия, утратившая практический аспект, философия без этих двух составляющих, урезанная до дискурса, превратится в игру ума, возможно увлекательную для гуманитариев, но совершенно неспособную заинтересовать студентов негуманитарного профиля» [2, с. 302]. В этом смысле античная философская традиция представляет собой самый благодатный материал, поскольку именно в античности философские упражнения воспринимались не столько как преподавание

абстрактной теории или толкование текстов, сколько как непосредственное изменение способа бытия; в философии обнаруживали не столько дискурс, сколько образ жизни и образ действий.

Философствование способно носить также и невербальный характер. В этом отношении нагляден фрагмент из «Воспоминаний о Сократе» Ксенофонта, где Гиппий адресует Сократу упрек в том, что тот не хочет высказать свое мнение о справедливости: «Довольно и того, что ты над другими насмехаешься — предлагаешь всем вопросы и опровергаешь их, а сам никому не хочешь дать отчета и ни о чем не хочешь высказать своего мнения». Сократ отвечает: «Разве ты не заметил, что я непрестанно показываю людям, что я считаю справедливым?» Гиппий не сразу ухватывает суть, поскольку спрашивает: «В каких же словах ты это показываешь?» — «Если не словом, то делом показываю», — отвечает Сократ и задает вопрос риторический, ибо ответ на него сомнений не вызывает: «Или, по–твоему, дело — менее убедительное доказательство, чем слово?» — «Клянусь Зевсом, гораздо более убедительное», — подтверждает Гиппий [3, с. 133].

Как и Сократ, который пояснял отдельные из понятий «не словом, а делом», Эпиктет советует отличать философа не благодаря только его словам, но наблюдением за его образом действий: «Ты смотри, как я ем, как пью, как сплю, как выдерживаю, как воздерживаюсь, как оказываю содействие, как пользуюсь стремлением, как избеганием…» [4, с. 252].

Если нам приходится иметь дело с людьми, у которых беспрестанно на языке вертится вопрос «Зачем?», то, в таком случае, нельзя не подчеркивать особую возможность применения в жизнедеятельности всего, что получено в опыте «общения» с мудрецами древности.

Одно из главных благ, которые мы можем извлечь из занятий философией, — это самодостаточность, уменьшение значимости для нас внешних, независимых от нас факторов. Умение воздерживаться, обходиться без излишеств, невозмутимо претерпевать неблагоприятные условия не мешает Сократу получать удовольствие от благ, когда всего в достатке. Самодостаточность мудреца заметна в отсутствии зависимости от других людей. Также у Сократа нельзя не заметить ровное отношение к людям: оказаться в числе избранных для него невозможно в силу каких–либо качеств, будь то качества внешние или внутренние. Афинский мудрец не делит людей на тех, кто достоин его внимания, и тех, кто недостоин.

Равное отношение ко всему и ко всем, свойственное мудрецу и служащее основанием его глубокого внутреннего спокойствия и безмятежности, возможно обнаружить в философии эллинизма: у скептиков, киников и стоиков. Иногда студенты самостоятельно способны сопоставить данные представления, в других случаях им требуется наведение на такое сравнение.

Образ мудреца античности зачастую являет нам то, что последний сознает самого себя как мыслящее «я», способное посредством своей власти над собственными суждениями, контролируя их или воздерживаясь от них, обеспечить себе полную внутреннюю свободу и независимость по отношению ко всему внешнему. Но эта внутренняя свобода не тождественна произволу, она непреоборима и неприступна, только если она находит свое место и, следовательно, превосходит себя в целокупности природы или духа, или же — у скептиков — в критическом разуме.

На примере классиков античной мысли студентам не составляет труда заметить, что знание об окружающем мире и человеке не сводится просто к информации о действительности — оно и само есть некоторый образ жизни, соответствующий наивысшей деятельности, какая только доступна человеку; оно неразрывно связано с совершенством и духовным достоинством. Для многих античных мудрецов «…философия могла быть чистой теорией, но она была чистой теорией, направляющей практическую жизнь» [5, с. 67].

«Мудрость рассматривается во всей античности как способ бытия, как состояние человека, существующего совершенно иначе, нежели остальные люди, и являющего собой своего рода сверхчеловека. Если философия есть активность, смысл которой — упражнение в мудрости, то упражнение это по необходимости заключается не только в том, чтобы говорить и рассуждать определенным образом, но и в том, чтобы определенным образом быть, действовать, смотреть на мир» [6, с. 83].

Античный философ гармонично соединяет в себе высокий уровень философской теоретичности с интенцией на ее практическую реализацию в обыденной жизни. То, о чем говорит философ, как правило, согласуется с его деятельностью. Быть может, в этом и состоит одно из высших достижений античной философии, посредством чего она вызывает доверие и завоевывает безусловное расположение.

Таким образом, в процессе изучения античной философии последняя предстает перед студентами не только и не столько как рассуждение, сколько как искусство жизни, что, в результате, позволяет осознать огромное значение занятий философией.

Список использованной литературы

1. Баранов, С.А. Античный образ человека: исторический смысл и судьба в диалоге культур: автореф. дис. …канд. филос. наук: 24.00.01. – Великий Новгород: Б/и, 2009. – 18 с.
2. Хрущева, П.В. Специфика преподавания философии Платона в негуманитарном вузе / П.В. Хрущева // Вестник Русской христианской гуманитарной академии. – №3. –Т.14. – 2013. – С.299–306.
3. Ксенофонт. Воспоминания о Сократе / Ксенофонт. – М.: Наука, 1993. – 379 с.
4. Эпиктет. Беседы / Эпиктет. – М.: Научно-исследовательский центр «Ладомир», 1997. – 309 с.
5. Кессиди, Ф.Х. К истокам греческой мысли / Ф.Х. Кессиди. – Спб. : Алетейя, 2001. – 278 с.
6. Адо, П. Что такое античная философия? / П.Адо. – М.: Издательство гуманитарной литературы, 1999. – 320 с.

УДК 81–25:378.662

Мисюк С.В.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

МОДУЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Современные условия быстро меняющегося общества предъявляют всё возрастающие требования к качеству подготовки специалистов для АПК. Одним из таких требований становится свободное владение иностранным языком на уровне делового общения в различных ситуациях, связанных с профессиональной сферой деятельности. Преподаватель призван найти в данных условиях эффективные пути улучшения программы обучения, а вместе с этим выделить инновационные методы и приёмы обучения.

Успех в решении обозначенной выше задачи во многом зависит от инновационных способов организации обучения студентов иностранному языку, одним из которых является модульное обучение. Под модульным обучением понимают педагогическую технологию, при которой учащиеся работают с учебной программой, составленной из модулей. Сущность модульного обучения заключается в том, что каждый обучающийся может работать с предложенной ему индивидуальной учебной программой, содержащей в себе целевую программу действий, банк информации и методическое руководство по достижению поставленных дидактических целей. При этом функции преподавателя могут варьироваться от информационно–контролирующей до консультативно-координирующей [7]. Отличительной характеристикой модульного обучения является и то, что оно успешно комбинируется с традиционной системой обучения, при этом гуманизируя педагогический процесс в целом, т. е. коренным образом поднимая преподавателя и студента на качественно новый уровень взаимоотношений [4].

Обобщая различные точки зрения, можно рассматривать обучающий (или учебный) модуль как логически завершенную, автономную единицу содержания учебной дисциплины, включающую в себя информационный и деятельностный аспекты, усвоение которых должно завершаться соответствующей формой контроля знаний, умений, навыков, сформированных в результате овладения обучаемыми данным модулем [3]. Обучающий модуль состоит из следующих компонентов:

1) название модуля;
2) интегрирующая дидактическая цель;
3) целевой план действий ;
4) банк информации (собственно учебный материал в виде обучающей программы);
5) методическое руководство по достижению целей;
6) практические занятия по формированию необходимых умений;
7) выходной контроль (контрольная работа, которая строго соответствует целям, поставленным в данном модуле).

Модульное обучение предполагает жёсткое структурирование учебной информации, содержание обучения и организацию работы обучающихся с полными, логически завершёнными учебными блоками. В модуле чётко определены цели, задачи и уровни изучения темы, названы умения и навыки. В нём всё заранее запрограммировано: не только последовательность изучения учебного материала, но и уровень его усвоения. Система контроля и оценки учебных достижений — рейтинговая; накопление рейтинга происходит в процессе текущего, промежуточного и заключительного контроля.

Для построения модуля можно руководствоваться некоторыми критериями:

1. Используя модули, можно успешно осуществлять внутрипредметные и межпредметные связи, интегрировать учебное содержание, формируя его в логике содержания ведущего учебного предмета.

2. Другой критерий связан с необходимостью осуществлять дифференциацию учебного содержания. Нижним пределом будет уровень обязательной подготовки. Верхнего предела может и не быть, все зависит от интересов обучаемых.

3. Важным критерием построения модуля является структурирование деятельности обучаемого в логике этапов усвоения знаний: восприятие, понимание, осмысление, запоминание, применение, обобщение, систематизация.

4. В модуле должна быть возможность для повторения основного содержания. Эта возможность реализуется через учебный элемент «Резюме» [3].

Применительно к содержанию модуля необходима «проблемная подача материала, показ особенностей нравов, обычаев и культуры людей в нашей стране и в стране изучаемого языка в сопоставлении. Одним из важных моментов является то, что акцент делается не на сообщение готовых знаний, а на побуждение студентов к размышлению, к самостоятельному поиску информации, к самостоятельным выводам и сообщениям, а также «перенос на себя», то есть апелляция к жизненному и речевому опыту студентов. Большое значение может сыграть и правильный подбор текстов для внеаудиторного чтения с учётом интересов, способностей и уровня подготовки студентов» [6].

Воспитание студента-исследователя — это процесс, который открывает широкое пространство для развития творческой личности, способной вести самостоятельный поиск, делать собственные открытия, решать возникающие проблемы, принимать решения и нести за них ответственность. Знания и умения добываются только в поиске, в ходе самостоятельных исследований. Модульное обучение характеризуется творческим усвоением знаний и умений,

стимулирует речемыслительную деятельность студентов. Учебное исследование позволяет студенту обучаться в зоне его ближайшего развития. Опора при таком обучении делается на мыслительные процессы, которые уже развиты, а активизируются те, которые находятся в процессе созревания [1].

Таким образом, применение модульного обучения на занятиях по иностранному языку позволяет сформировать устойчивую внутреннюю мотивацию студентов к изучению иностранного языка. Проводить занятия по модульной технологии, а главное — готовить их, непросто. Требуется большая подготовительная работа. Во–первых, необходимо тщательно проработать учебный материал всей темы и каждого занятия в отдельности; выделить главные, основополагающие идеи и сформулировать для обучаемых интегрирующую цель, где указывается, что к концу занятия обучаемый должен изучить, знать, уметь, понять, определить и т. д. Во–вторых, нужно определить содержание, объём и последовательность учебных элементов, указав время, отводимое на каждый из них, и вид работы студентов. В-третьих, подобрать дополнительный материал, проблемные задания, тесты, и т. п. Затем разработать методические указания для студентов. На написание таких электронных методичек уходит немало времени. Но правильно составленные единожды, они могут быть использованы несколько раз [5].

Необходимо отметить, что применение модульного обучения иностранному языку обладает рядом преимуществ по сравнению с традиционным подходом к обучению иностранному языку в вузе, а именно: почти все студенты работают самостоятельно (некоторые — с определенной «порцией» помощи преподавателя), достигают конкретной цели учебно–познавательной деятельности — закрепляют знания по определенной теме; работая максимум времени самостоятельно, студенты учатся самоорганизации, самоконтролю и самооценке, это дает им возможность осознать себя в деятельности, самим определить уровень освоения знаний, увидеть пробелы в своих знаниях и умениях и исправить эти пробелы; использование учебных элементов модулей дает возможность развитию таких качеств личности студентов, как самостоятельность и коллективизм; во время выполнения модуля студенты обычно не отвлекаются на посторонние дела [6].

Модульное обучение иностранному языку позволяет комплексно решать такие актуальные педагогические задачи, как обеспечение индивидуального темпа учения, учет возможностей, склонностей и потребностей студента, обучение умениям самостоятельной работы с разными источниками информации, самостоятельному освоению материала и, следовательно, приобретение качественных знаний и умений [4].

Список использованной литературы

1.Есенина, Н.Е. Обзор электронных образовательных и информационных ресурсов для обучения иностранному языку / Н. Е. Есенина // Информатика и образование. – 2006. – № 12. – С. 103–105.
2.Матвеева, Н.В. Рабочая тетрадь по английскому языку для студентов средних специальных учебных заведений: учеб. пособие/ Н.В. Матвеева – М. : Среднее профессиональное образование, 2005. – С.19–21.
3.Матухин, Д. Л. Методический потенциал электронных образовательных ресурсов в обучении иностранному языку в вузе // Молодой ученый. — 2014. — №21. — С. 658–659.
4.Нестерова, Н.В. Информационные технологии в обучении английскому языку / Н.В. Нестерова// Иностранный язык в школе. – 2005. – № 8. – С. 102–103.
5.Полат, Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / Е.С. Полат. – М. : Академия, 2000 – С. 43–45.
6.Суворова, А. В. К вопросу о модульном обучении иностранному языку в вузе // Молодой ученый. — 2014. — №7. — С. 561–563.
7.Сысоев, П.В. Внедрение новых учебных Интернет–материалов в обучение иностранному языку (на материале английского языка и страноведения США)/ П.В. Сысоев, М.Н. Евстигнеев // Интернет–журнал "Эйдос". – 2008. – 1 февраля. <http://www.eidos.ru/journal/2008/0201–8.htm>.

УДК 94:3

Мяньчэня С.В.
Беларускі дзяржаўны аграрны тэхнічны універсітэт, г. Мінск

РОЛЯ САЦЫЯЛЬНА-ГУМАНІТАРНЫХ ДЫСЦЫПЛІН Ў ПРАЦЭСЕ ФАРМІРАВАННЯ ГІСТАРЫЧНАЙ ПАМЯЦІ

Сучасная інфармацыйныя прастора характарызуецца вялікай колькасцю крыніц і іх разнастайнасцю (у тым ліку па ўзроўню даставернасці), што ўплывае на станаўленне сістэмы каштоўнасцей грамадства, яго разуменне сваёй непаўторнасці і свайго месца ў свеце. Захаванне духоўнага і гісторыка-культурнага патэнцыяла краіны, умацаванне адзінай супольнасці "беларускі народ" з'яўляюцца аднымі з фактараў забеспячэння нацыянальнай бяспекі краіны [1, с. 35]. Разам з гэтым узрастае роля сацыяльна-гуманітарных дысцыплін і асабіста выкладчыка ў фарміраванні кампетэнцый, звязаных з актыўнай грамадскай пазіцыяй, патрыятызмам, адказнасцю перад грамадствам, фарміраванні гістарычнай памяці.

Гістарычная памяць прадстаўляе сабой усе віды інфармацыі аб мінулых падзеях, іх часе і месцы ў гісторыі, удзельніках гэтых падзей, а таксама здольнасць даражыць гістарычнымі традыцыямі свайго народа [2,

с. 166]. Пры гэтым гістарычная памяць з'яўляецца не простай інфармацыяй, а мае шэраг важных функцый. Па–першае, гістарычная памяць з'яўляецца важнейшым кампанентам этнічнай самасвядомасці, дазваляе прасачыць гісторыю сваёй краіны і вызначыць адрозненні паміж народамі. Па–другое, яна з'яўляецца асновай фарміравання пачуцця патрыятызму, гонару за сваю краіну і свой народ. Па–трэцяе, гістарычная памяць пастаўляе мадэлі для развіцця. Так напрыклад, ідэя "залатога веку" – часу найвялікшага росквіту – задае крытычнае стаўленне да сучаснай эпохі, заклікае да выпраўлення сітуацыі і вяртання ў ідэальны стан. З іншага боку, мінулае пастаўляе і мадэль заняпаду, трагічнага стану нацыі, абумоўленага пераважна чужародным умяшаннем. Гэта дазваляе згуртаваць нацыю з мэтай недапушчэння мінулых памылак.

Гістарычная памяць грала важную ролю і ў мінулым. Лічыцца, што ў крывічоў для абраду ініцыяцыі – пераходу ў дарослае жыццё і атрымання правоў дарослага чалавека – малады чалавек павінен быў назваць сваіх продкаў да пятага калена, бо адчуваючы сувязь з продкамі, чалавек ніколі не здрадзіць свайму народу. Важнае значэнне продкаў у жыцці беларусаў праявілася ў захаванні адпаведнага культу і народных святаў Дзяды і Радуніца.

У наш час гістарычная памяць праяўляецца на двух узроўнях: афіцыйным і пабытовым. Афіцыйны ўзровень праяўляецца праз дзяржаўную ідэалогію, дзяржаўныя святы і ўрачыстыя даты, сістэму гістарычнай адукацыі, аб'екты тапанімінікі і ўрбаністыкі. Неафіцыйны, ці пабытовы ўзровень выражаецца праз навуковыя канцэпцыі, якія не прымаюцца дзяржавай, асабістыя погляды, "вусную" памяць, фальклорныя формы, у тым ліку і анекдоты. Афіцыйны і пабытовы ўзровень гістарычнай памяці могуць не супадаць, што з'яўляецца звычайным для дэмакратычнага грамадства, але калі ўзроўні гістарычнай памяці рэзка разыходзяцца, губляюць агульныя падыходы і супярэчаць адзін адному, гэта можа прывесці да сітуацыі, калі гістарычная памяць не зможа выконваць свае функцыі, што ў сваю чаргу можа выклікаць раскол грамадства.

Сваеасаблівымі маркерамі гістарычнай памяці з'яўляюцца гістарычныя асобы, артэфакты і помнікі гісторыі.

Праз вобразы гістарычных асоб адбываецца ўсведамленне гісторыі. Тут пачынаюць дзейнічаць два важных працэса – далучэнне (адчуванне сваёй прыналежнасці да народа) і суперажыванне (пачуццё гонару ці перажывання за лёс асобы і народа). Гэтыя вобразы ўтвараюць нацыянальны Пантэон. Тэрмін "Пантэон" (у старажытным Рыме – храм усіх багоў) мае некалькі значэнняў: 1) месца пахавання адметных дзеячаў (Вавель у Кракаве, Красная плошча ў Маскве); 2) адметныя дзеячы краіны (нацыянальныя героі, славутыя землякі). На наш час можна адзначыць, што нацыянальны пантэон Беларусі знаходзіцца яшчэ на стадыі фарміравання, агульнага стаўлення да галоўных гістарычных асоб беларускай гісторыі не існуе. Гэта можна патлумачыць шэрагам фактараў, такіх як: несупадзенні афіцыйнай і пабытовай гістарычнай памяці; міфалагізацыя гісторыі – фарміраванне ўстойлівых гістарычных вобразаў, якія не заўсёды адпавядаюць рэчаіснасці; залішняя палітызацыя гісторыі – яе ідэалагізацыя і падзел грамадства на сваіх і чужых; уплыў замежных інфармацыйных прастораў, што выклікае сутуацыю, калі студэнты лепш ведаюць замежных (пераважна расійскіх) гістарычных дзеячаў, чым айчынных. Пераадоленне гэтых цяжкасцяў і супярэчнасцяў з'яўляецца галоўнай задачай сучаснай гістарычнай навукі.

Такім чынам, веданне гістарычных дзеячаў нацыянальнай гісторыі з'яўляецца не толькі простай факталогіяй, а ўплывае на ступень фарміравання гістарычнай памяці. Побач з асвятленнем жыцця і дзейнасці агульнавядомых асобаў нашай гісторыі трэба надаваць увагу і іншым. Карысным ў гэтым плане будзе такая форма працы як рэферат/прэзентацыя на тэму "Славутыя імёны маёй малой Радзімы", у працэсе выканання якой студэнт будзе самастойна ажыццяўляць пошук інфармацыі, карыстацца дадатковай літаратурай, прысвечанай гісторыі яго рэгіёна (як напрыклад выданні гісторыка-дакументальнай хронікі "Памяць"), асабістымі ведамі ці ўспамінамі сваіх сваякоў.

Не менш важнае значэнне маюць і помнікі гісторыі. У шырокім сэнсе слова да іх адносяць усе аб'екты гісторыка-культарнай спадчыны (архітэктура, археалагічныя і этнаграфічныя помнікі, дакументальныя і мастацкія аб'екты). Згодна з законам "Аб ахове гісторыка-культурнай спадчыны Рэспублікі РБ" ад 9 студзеня 2006 г. помнікі гісторыі вызначаюцца наступным чынам – гэта будынкі, збудаванні і іншыя аб'екты (у тым ліку тэрыторыі), звязаныя з важнейшымі гістарычнымі падзеямі, развіццём грамадства і дзяржавы, міжнароднымі адносінамі, з развіццём навукі і тэхнікі, культуры і быту, з жыццём палітычных, дзяржаўных, ваенных дзеячаў, дзеячаў навукі, літаратуры і мастацтва [3]. У гэтым сэнсе да помнікаў гісторыі адносяць мемарыяльныя комплексы, вайсковыя пахаванні, родныя мясціны знакамітых суайчыннікаў, аб'екты, звязаныя са станаўленнем беларускай дзяржаўнасці. На сённяшні час у дзяржаўны спіс гісторыка-культурных каштоўнасцей уключаны 1191 помнік гісторыі. Пераважную большасць з іх складаюць аб'екты звязаныя з падзеямі XX ст. і Другой Сусветнай вайны – вайсковыя пахаванні, мемарыяльныя комплексы ("Хатынь", "Дальва", "Брэсцкая крэпасць").

Помнікі гісторыі маюць важнае месца ў фарміраванні гістарычнай памяці, бо яны маюць вялікае выхаваўчае значэнне і аказваюць моцнае эмацыянальнае уздзеянне на навучэнцаў.

Разам з гэтым можна адзначыць наступныя праблемы, што звязаны з помнікамі гісторыі:

- большасць помнікаў гісторыі не уключаны ў турыстысныя маршруты, знаходзяцца на значнай адлегласці ад буйных шляхоў і не карыстаюцца вялікай папулярнасцю з прычыны адсутнасці інфармацыі аб іх.
- палітызацыя гісторыі робіць асобныя аб'екты незручнымі для пэўных колаў грамадства(помнікі ахвярам палітычных рэпрэсій, беларускім нацыянальным дзеячам, месцы бітваў часоў сярэднявечча і Новага часу), ці наадварот роля некаторых аб'ектаў значна перабольшваецца.

 стварэнне псеўдагістарычных аб’ектаў, якія вядуць да скажэння гісторыі і фарміравання памылковых уяўленняў.

Для пераадолення дадзеных праблем і рэалізацыі вялікага патэнцыяла помнікаў гісторыі ў правядзенні вучэбнай, ідэалагічнай і выхаваўчай работы з моладдзю ўзнікае патрэба правядзення працы па папулярызацыі дадзеных аб’ектаў.

Формы правядзення такой работы могуць быць наступныя:

1. Індывідуальныя заданні з мэтай пошука і апісання пэўнага аб’екта. На прыклад, заданне знайсці помнік на месцы правядзення партызанскага параду ў Мінску 17 ліпеня 1944 г (вул. Лодачная) і апісаць гісторыю гэтай падзеі. Заданні могуць давацца з улікам роднай мясцовасці студэнтаў.
2. Напісанне рэфератаў і падрыхтоўка электронных прэзентацый студэнтамі ў межах дысцыплін “Гісторыка–культурная і духоўная спадчына беларускага народа” і “Гісторыя Беларусі ў кантэксце еўрапейскай цывілізацыі”.
3. Правядзенне па–за аўдыторных мерапрыемстваў – экскурсій, акцый па добраўладкаванню пэўных аб’ектаў (помнікаў, пахаванняў і г.д.)

Такім чынам, можна адзначыць, што роля сацыяльна-гуманітарных дысцыплін у сучаснай сістэме адукацыі вызначаецца не толькі ў фарміраванні агульных кампетэнцый спецыяліста, але і ў стварэнні ўстойлівых вобразаў гістарычнай памяці, якая з’яўляецца галоўным чыннікам самаідэнтыфікацыі народа і адным з пастулатаў нацыянальнай бяспекі.

Список использованной литературы

1. Концепция национальной безопасности Республики РБ: утверждена Указом Президента Республики РБ № 575 от 9 ноября 2010 года. – Минск: «Белорусский дом печати», 2011. – 48 с.
2. Паноў, С.В. Ставарэнне вобразаў гістарычных асоб як кампанента гістарычнай памяці (дыдактычны аспект) / С.В. Паноў // Роль личности в истории: реальность и проблемы изучения: науч. сб. (по материалам 1–й Международной научно–практической Интернет-конференции) / редкол. В. Н. Сидорцов (отв. ред.) [и др.]. – Минск : БГУ, 2011. – С. 166–171.
3. "Аб ахове гісторыка–культурнай спадчыны Рэспублікі РБ" [Электронный ресурс]: Закон Республики РБ от 9 января 2006 г. №98–З // Правовой портал Левоневского В.С. - Режим доступа: http:// http://pravo.levonevsky.org/bazaby/zakon/text78/index.htm. – Дата доступа: 17.02.2017.

УДК 631.173

Назарова Я. А., Жилич С.В., Галенюк Г.А.
Белорусский государственный аграрный технический университет , г. Минск

ПРОЕКТИРОВАНИЕ 3D МОДЕЛЕЙ ДЕТАЛЕЙ ТИПА «ВАЛ» ПРИ ПОМОЩИ АКТУАЛЬНЫХ ГРАФИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Изучение инженерной графики в процессе подготовки специалистов агротехнического профиля в вузе происходит при изучении материала в виде лекций и практических занятий с помощью методических пособий, примеров чертежей, специализированных программ.

Основной задачей при изучении дисциплины является обеспечение качества графической подготовки специалистов, формирование их профессиональной компетентности, компьютерной грамотности.

Изучаемый материал должен быть актуальным и полезным в дальнейшей профессиональной деятельности будущего специалиста, например, для инженера-технолога, инженера по метрологии, стандартизации и сертификации.

Нынешние учебно-методические пособия чаще всего предлагают простейший материал, не позволяющий сформировать у студентов целостного представления о технологии обработки объектов компьютерной графики и о применении полученных знаний и умений по компьютерной графике в сфере будущей профессиональной деятельности. Ввиду вышесказанного в качестве программной поддержки разделов компьютерной графики для студентов различных технических специальностей были выбраны следующие программные продукты: графические системы AutoCAD – 12, КОМПАС - 3D – V12, V14.

Программа Компас–3D служит для автоматизированного проектирования и создания документаций стандарта ЕСКД и СПДС.

Основные компоненты КОМПАС-3D — собственно система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования КОМПАС-График, и модуль проектирования спецификаций и текстовый редактор.Все они легки в освоении, имеют русскоязычные интерфейс и справочную систему.

Ключевой особенностью продукта является использование собственного математического ядра и параметрических технологий, разработанных специалистами АСКОН.

Базовые возможности системы включают в себя функционал, который позволяет спроектировать изделие любой степени сложности в 3D, а потом оформить на это изделие комплект документации, необходимый для его изготовления в соответствии с действующими стандартами (ГОСТ, СТП и др.).

По умолчанию КОМПАС-3D поддерживает экспорт/импорт наиболее популярных форматов моделей, за счёт чего обеспечивается интеграция с различными CAD/CAM/CAE пакетами.

Базовая функциональность продукта легко расширяется за счёт различных приложений, дополняющих функционал КОМПАС-3D эффективным инструментарием для решения специализированных инженерных задач. Например, приложения для проектирования трубопроводов, металлоконструкций, различных деталей машин позволяют большую часть действий выполнять автоматически, сокращая общее время разработки проекта в несколько раз.

Модульность системы позволяет пользователю самому определить набор необходимых ему приложений, которые обеспечивают только востребованную функциональность.

Рассмотрим работу системы КОМПАС-3D на примере построения модели вала-шестерни.

Для создания модели вала или шестерни, в документе деталь, активировать библиотеку Валы и механические передачи 3D (рисунок 1).

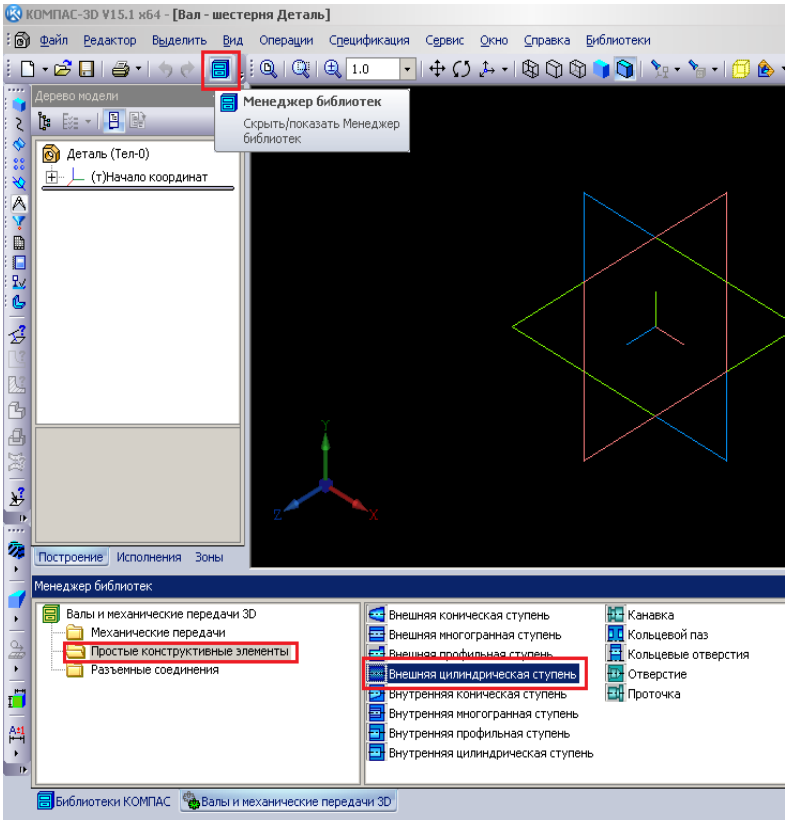


Рисунок 1 – Подключение библиотеки «Валы и механические передачи 3D».

Библиотека представляет собой ориентированную на конкретную задачу подсистему автоматизированного проектирования, которая после выполнения проектных расчетов формирует готовые конструкторские документы или их комплекты.

Указав плоскость и параметры цилиндрической ступени, создаем вал (рисунок 2).

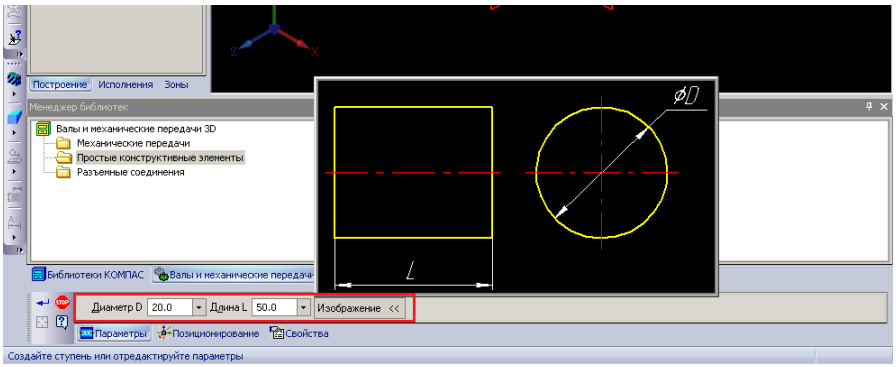


Рисунок 2 – Указание плоскости и настройка параметров цилиндрической ступени.

Далее, надо приступить к созданию шестерни, указать плоскость и настроить параметры (таблица 1). При необходимости выполнить расчёт зубчатого зацепления.

Таблица 1 – Создание шестерни указание плоскости и настройка параметров

Параметр	Значение
Модуль	5
Число зубьев	32
Угол наклона	15 ° 00' 00”
Диаметр вала	175.644
Ширина венца	60
Коэффициент смещения	0.38

В результате получится вал – шестерня с частично построенным зубчатым венцом и профилем зуба (рисунок 3).

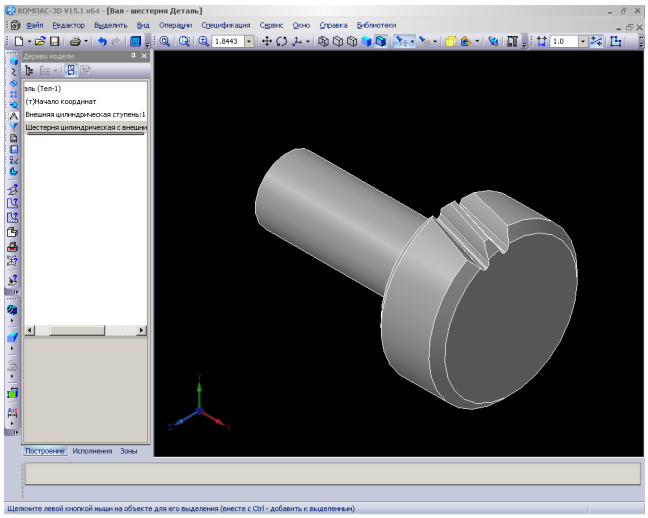


Рисунок – 3. Вал-шестерня, модель

Проектирование машиностроительных и приборостроительных изделий накладывает высокие требования к используемому инструменту. КОМПАС-3D соответствует самым современным требованиям. машиностроительных изделий любой сложности и в соответствии с самыми передовыми методиками проектирования.

Список использованной литературы

1. Мокрецова Л.О. Применение Компас 3D для решения задач по начертательной геометрии. / Изд-во МИСиС. УМП, 2008.
2. Габидулин В.М. Трехмерное моделирование в AutoCAD. / ДМК Пресс,2011.

УДК 378. 663. 09

Нехайчик А.А.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ИНТЕГРАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ АГРАРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

Вопрос об интеграции химических знаний в учебном процессе сохраняет свою актуальность в течение последних лет. Связан он в первую очередь с интегративными процессами, характерными для развития всего общества в целом, которые в последнее время приобретают очень яркую окраску. В образовательном процессе этот вопрос заключается в том, насколько грамотного специалиста получит та или иная область народного хозяйства. В условиях сельскохозяйственного вуза нужно подготовить специалиста-агрария, который связывал бы технические науки с естественнонаучным циклом. Вот почему так важно привлечь внимание к интеграции химических знаний с инженерными дисциплинами [1].

Одним из таких взаимодействий химических знаний являются основы электрохимии. В Белорусском государственном аграрном техническом университете электрохимические процессы, которые используются в

различных технологиях, изучаются различными кафедрами. Ярким примером применения этих основ после изучения в курсе «Химия» являются дисциплины кафедры электротехнологии. Одна из таких дисциплин – «Светотехника и электротехнологии».

В настоящее время данная дисциплина преподается на 3 курсе агроэнергетического факультета Белорусского государственного аграрного технического университета для специальности «Энергетическое обеспечение сельского хозяйства». В состав ее входят два раздела: «Светотехника» и «Электротехнологии». Особый интерес представляет второй раздел, так как при его изучении рассматриваются электрофизические и электрохимические методы, основанные на непосредственном применении в производственных процессах различных электрических и магнитных явлений [2]. В этом разделе рассматриваются подразделы: «Общие вопросы электрофизикохимической обработки материалов», «Электрохимические установки», «Электрические ионизаторы воздуха» [3].

При изучении подраздела «Общие вопросы электрофизикохимической обработки материалов» рассматривается технологическое применение физико-химического действия тока в сельскохозяйственном производстве , базирующееся в основном на следующих процессах и методах, изучаемых физической химией: электролизе, электрокоагуляции, электроосмосе, электродиализе. Электрохимические процессы в электролитических средах с током связаны с окислительно-восстановительными реакциями, изменением условий переноса заряда, переносом заряженных частиц через мембраны и т.п. [2].

Одним из востребованных процессов является электролиз. Студенты изучили в курсе химии основы этого процесса, в рамках изучения электротехнологий узнают более детально про его применение. Например, электроэкстракция – электролиз водных растворов солей с целью восстановления на катоде соответствующего металла. Таким способом получают чистые металлы – медь, цинк, кадмий, кобальт, железо, марганец, хром (содержание металла достигает 99,9%). Для получения химически чистых металлов используют также электролитическое рафинирование – восстановление ионов металлов на катоде при электролизе с растворимым анодом, в качестве которого выступает очищаемый металл [4].

Электрокоагуляция – разделение коллоидного раствора на коагулянт и дисперсную среду в электрическом поле. Сущность метода, основанного на получении коагулянта при помощи электролиза, заключается в анодном растворении металла (алюминия, железа) в водной среде с последующим образованием соответствующего гидроксида.

Электрохимические технологии обработки воды и растворов связаны прежде всего с их активацией, которая осуществляется с помощью электродиализа – процесса переноса ионов в растворе через ионоселективные мембраны под действием электрического поля. Такие мембраны, изготовленные из специальных ионообменных материалов, содержат высокую концентрацию неподвижных (фиксированных) ионов, химически связанных с каркасом мембраны, и поэтому пропускают ионы только одного заряда. Такая активированная вода может применяться в сельском хозяйстве для приготовления эмульсий, полива растений, замачивания семян, обеззараживания грунта, посуды, белья и т.п., санобработки помещений, мебели, оборудования, увеличения продуктивности корма животных, уменьшения и удаления накипи, лечения различных заболеваний и т.д. [2].

Электрохимические методы обработки материалов, применяемые в ремонтном производстве, основаны на явлениях электролиза. Применение электролиза востребовано также при нанесении защитных и декоративных покрытий. Сюда относятся электролитическое меднение, серебрение, лужение, никелирование, хромирование, цинкование.

При изучении подраздела «Электрохимические установки» студенты получают основы расчета параметров электролизеров, электрокоагуляторов, электроплазмолизаторов, а также для выбора оборудования для гальванических покрытий и др. Так, например, для определения параметров электролизеров они должны провести электротехнологический, тепловой, гидравлический, механический и другие расчеты [2].

Изучая подраздел «Электрические ионизаторы воздуха», они получают представление о искусственной ионизации воздуха и ионизаторах, расчет которых зависит от вида и возраста животных, находящихся в помещении [6].

Для оценки интеграции дисциплин «Светотехника и электротехнологии» и «Химия» был проведен педагогический эксперимент, цель которого заключалась в анализе эффективности формирования профессиональных компетенций студентов по результатам выполнения тестового задания. При проведении эксперимента основное внимание уделялось влиянию дисциплины «Светотехника и электротехнологии» на интеграцию химических знаний в совокупности с дисциплиной «Химия» и другими дисциплинами. В качестве метода эксперимента было предложено тестовое задание по курсу, состоящее из 70 вопросов по вопросам электрофизикохимических явлений в электролитических средах, электрохимических технологий обработки воды и растворов, а также металлов, расчетов некоторых электротехнологических параметров. В выполнении тестового задания приняло участие 190 студентов агроэнергетического факультета по специальностям «Энергетическое обеспечение сельского хозяйства». Ответы были обработаны. По их данным была составлена матрица тестовых результатов. Для оценки точности измерения был рассчитан коэффициент надежности теста по Гутману r_g. Он оказался равен 0,8025. На основании этого показателя тест был признан достаточно надежным [5]. Полученные результаты можно представить в виде таблицы 1:

Таблица 1 – Распределение уровня знаний студентов агроэнергетического факультета Белорусского государственного аграрного технического университета по дисциплине «Светотехника и электротехнологии»

№ п/п	Изученный раздел	Количество студентов, правильно ответивших на поставленные вопросы, %
1.	Электрофизикохимические явления в электролитических средах	79
2.	Электрохимические технологии обработки воды и растворов	72
3.	Электрохимические технологии обработки металлов	80
4.	Расчеты электротехнологических параметров	62

Полученные результаты указывают на хорошую интеграцию разделов «Электрофизикохимические явления в электролитических средах» и «Электрохимические технологии обработки металлов» при изучении дисциплины «Химия» и «Светотехника и электротехнологии» – 79 и 80% соответственно. Однако настораживает то, что около 40 % студентов ошибаются при выполнении различных электротехнологических расчетов.

Список использованной литературы

1. Методика преподавания химических и экологических дисциплин: сб. науч. ст. / БрГТУ; БГУ им. А.С. Пушкина; редкол.: А.А. Волчек [и др.]. – Брест: БрГТУ, 2013. – 328 с.
2. Электротехнологии: пособие / И.Б. Дубодел [и др.]; под. ред. Т.В. Каркоцкой. – Минск: БГАТУ, 2014. – 252 с.
3. Светотехника и электротехнологии. Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине для специальности 1–740605 Энергетическое обеспечение сельского хозяйства (по направлениям), 2015.
4. Новик, Г.Я. Элементы электротехники: учебное пособие по дисциплине «Химия»/ Г.Я. Новик, В.Ф.Чурбаков; под ред. Г.Я. Новика. – Москва, 1991. – 34 с.
5. Как построить тест: метод. рекомендации Петерб. педиатр. мед. института / Л.Н. Грановская. – СПб. ППМИ, 1994. – 41 с.
6. Заяц, Е.М. Расчеты электротехнологического оборудования: учеб. пособие/ Е.М. Заяц [и др.]. – Минск: Технопринт, 2001. – 238 с.

УДК 378.14

Опарин А.Ю.
Белорусский государственный аграрный технический университет, Минск

ЭЛЕКТРОННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО И «ДИГИТАЛЬНЫЙ КОММУНИЗМ»

«Дигитальный (цифровой) коммунизм» – понятие относительно новое, вошедшее в обиход специалистов только в последние несколько лет и не нашедшее, к сожалению, пока должного отражения в отечественной специализированной литературе. Оно ещё не имеет устоявшегося определения, однако уже ясно, что речь идёт о достаточно условном «коммунизме». Имеющееся, – и пока непреодолимое (а в последние годы только увеличивающееся), – экономическое неравенство в рамках его не ставится радикально под сомнение, однако последствия его смягчаются. Прежде всего, за счёт равного и полного доступа к «сетевому» контенту, информационным ресурсам, услугам и т.д. Все априори имеют равные права в «глобальной сети», и каждый получает то, что ему нужно, – вне зависимости от финансового состояния, личностных особенностей, способностей, происхождения и т.д.

Никто не ставит под сомнение частный характер новых сетевых средств производства или сервисов (например, *YouTube*, *Wikipedia*, *Facebook*) и право их собственников на определённых условиях извлекать прибыль, однако все сервисы находятся в общем (общественном) пользовании и это накладывает отпечаток на их деятельнсть. В итоге, как пишут некоторые специалисты, «в информационном обществе благодаря новым технологиям (интернет, индивидуальные беспроводные устройства, социальные сети, глобальное позиционирование, индивидуальный интернет-адрес) созданы достаточные информационно-вычислительные ресурсы, чтобы более широко применить коммунистический принцип: от каждого – по способностям, каждому – по потребностям» [3, с. 8].

Пионером этого нового «коммунизма» по праву считают «Википедию» – запущенный в январе 2001 года проект общедоступной, многоязычной, универсальной интернет–энциклопедии со свободным контентом. Положенный в её основание принцип следует признать образцовым: всё содержание библиотеки создаётся и редактируется совместно участниками и пользователями на безвозмездной основе; доступ к библиотеке не может быть ограничен ничем, кроме объективных условий. Особо отмечают также цифровые сервисы, организованные по принципу *freemeum* («фримеум»; от англ. *free* – «бесплатный» и *premium* – «улучшенный»), ключевой особенностью которых является сосуществование бесплатной базовой версии продукта, вполне достаточной для некоммерческого использования, в т.ч. и в образовательных целях, и его полнофункциональной платной версии (к таким сервисам относят, например, сервисы облачного хранения пользовательских файлов *Dropbox*, *Google Drive*, «Яндекс.Диск» и

т.д.). Упоминания заслуживают и принципиально бесплатные поисковые сервисы, давно ставшие обязательным элементом работы в «глобальной сети».

Научные работники оценят дополнительно преимущества специализированных научных поисковых систем, например, относительно недавно вышедшей из стадии бета-цитирования *Google Scholar* (Академии *Google*) – бесплатной поисковой системы по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин, вполне уже конкурирующей с коммерческими, существующими на основе платной подписки – *Scopus* или *Web of Science*.

Разумеется, всё это не может не оказывать влияния на систему образования, которая ещё недавно отличалась особой элитарностью и была ориентирована на выходцев их высших слоёв общества. Многие помнят российский закон царских времён о «кухаркиных детях», аналогичные законы ограничивали право на образование для выходцев из непривилегированных слоёв и в других странах. Существенным был также географический фактор, когда образовательные центры традиционно существовали в «развитых» странах, что делало их недоступными для жителей удалённых регионов планеты. Даже последовавшая в XX веке их демократизация не позволяла в полном объёме преодолеть неравенство в доступе к образовательным услугам – хотя бы исходя из географического фактора.

Выходом стал переход на электронное обучение *(e–learning),* т.е. такую образовательную практику, которая базируется на использовании компьютера и других электронных технических устройств. Считается, что электронное обучение предусматривает наряду с наличием полностью опосредованного педагогического взаимодействия сохранение традиционного, непосредственного межличностного взаимодействия между субъектами учебного процесса [1, с. 75]. Дополняя традиционное образование, электронное формирует совместно с ним электронное информационно-образовательное пространство.

Электронное образование привносит в традиционное образовательное пространство возможности дистанционной выдачи заданий и соответствующего дистанционного контроля, при этом всегда присутствуют различные формы обратной связи: специализированные интернет-форумы и *e-mail*, посредством которых учащийся может напрямую обратиться к своему преподавателю, а также удаленное тестирование; формат «вебинара» (интерактивного семинара) позволяет преподавателю непосредственным образом общаться со студентами в определённое время, отвечая на возникающие у них вопросы и/или производя непосредственный контроль за степенью усвоения материала; в практику вводятся интернет-лекции, которые, например, в Массачусетском технологическом институте практикуются уже со второй половины 1980–х гг., когда учащиеся могут их смотреть как синхронно (в формате «потокового мультимедиа», представляющего собой трансляцию лекции в аудио или видеорежиме непосредственно из аудитории), так и асинхронно (в «записи»). Для передачи контента используются не только интернет, но и интранет (внутренняя частная сеть организации), экстранет (защищенная от несанкционированного доступа частная сеть), а также различного рода физические носители (CD, DVD, «флеш»–память и т.д.), правда, постепенно выходящие из употребления.

Всё это, разумеется, связано с тотальным техническим перевооружением образовательных учреждений. Например, Университет Дьюка – частный исследовательский университет, расположенный в г. Дарем, Северная Каролина, США – на данный момент обеспечивает покрытие всей своей территории бесплатными точками *wi-fi.* Это позволяет, скажем, преподавателю мпопросить оценить студента рыночные колебания валют, исходя из наличной, непосредственно в этот момент создавшейся ситуации, доступ к которой обеспечен через университетскую «сеть» для всех обучающихся.

Тут важно также отметить, что в развитых странах в развитии электронного образования выделяется общая тенденция – ежедневное обновление учебных материалов с помощью интернета, *e–learning* и стандартов в области *e-learning.* Таким образом, *e-learning* условного Запада – это генерация новых знаний в режиме реального времени (стандартное требование к учебно-методическим комплексам, мультимедийным и интерактивным пособиям – это обновление в режиме реального времени). В итоге, по статистике, там, где не используются технологии *e-learning*, в студенческие аудитории приносятся знания в среднем 11–летней давности, а по инженерным специальностям – 20–25–летней.

Важным подспорьем в этой связи, особенно для образовательных учреждений развивающихся стран, служат «виртуальные образовательные среды» (или системы управления обучением, как это принято называть у нас), созданные исходя из идеологии «дигитального коммунизма». Например, среда *Moodle,* распространяющаяся как «свободное» программное обеспечение и не требующая финансовых затрат на её приобретение. В частности, именно на этой программной платформе построено электронное образовательное пространство БГАТУ и реализуется, в т.ч., проект дистанционного обучения в нашем университете.

Главная проблема Беларуси, в этом смысле – это, прежде всего, слабая материально-техническая база и недостаточный уровень квалификации преподавателей; а также отсутствие единой философии построения национального электронного информационно-образовательного пространства. Фактически, на данный момент более–менее внятную стратегию развития в этой сфере имеет только БГУИР.

В Беларуси до недавнего времени работала Подпрограмма «Электронное обучение и развитие человеческого капитала» Национальной программы ускоренного развития услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий на 2011–2015 гг., где говорилось, в частности, что «в средней общеобразовательной школе нужно решить одновременно две важнейшие задачи. Во-первых, обеспечить подготовку выпускников школ как пользователей, способных успешно применять ИКТ в повседневной жизни, во-вторых, организовать изучение информатики как науки, позволяющей продолжить образование и работать в

сфере ИКТ или использовать полученные знания в иных областях профессиональной деятельности». Сама формулировка задачи, на наш взгляд, уже говорила о том, что проблема, хоть и признавалась специалистами, решалась недостаточно эффективно. Почему? Потому что изучение предмета «Информатика» примерно с теми же целями было организовано в школах СССР в 1985 г. Т.е. хочется задать вопрос, а что – воз и ныне там?

Это очень важный момент, поскольку на смену прежнему неравенству приходит новое – «цифровое» неравенство, в частности, связанное с отсутствием навыков самостоятельной работы в сети, а также отсутствием доступа к современным информационным услугам и сервисам. Как известно, французский социолог А. Турен в качестве нового критерия для социальной «стратификации» предложил использовать способность индивидов и сообщества в целом использовать сложные системы информации и коммуникаций, а также доступность информации для них вообще.

Тут следует вспомнить про «компьютерные права», давно ставшие стандартом в развитых и некоторых развивающихся странах. В Европе существует стандартный сертификат *ECDL – European Computer Driving Licence* (Европейские компьютерные права), для всего остального мира – *ICDL* (Международные компьютерные права). Эти сертификаты являются общепринятым в Европе и США стандартом, подтверждающим, что его обладатель знаком с основными концепциями информационных технологий, умеет пользоваться персональным компьютером и его наиболее распространенными приложениями. На сегодняшний день тестирование прошли более 12 миллионов человек в 148 странах мира. Во многих странах наличие сертификата является обязательным требованием в школах (например, в Германии), ВУЗах (например, в Италии, Саудовской Аравии, Египте) или при приёме на работу и продвижении по карьерной лестнице в государственных учреждениях (например, в Греции, Египте, Шри Ланке).

Список использованной литературы

1. Бородачев, С.А. Функционирование образовательного пространства педагогического вуза на базе программных систем электронного обучения / С.А. Бородачев // Молодой ученый. – 2011. – №2. – Т. 2. – С. 75–77.
2. Долгин, А. Манифест новой экономики. Вторая невидимая рука рынка / А. Долгин. – М.: «АСТ», 2010. – 256 с.
3. Хапров, С. Цифровой коммунизм / С. Хапров // Искра инноваций. – № 32. – С. 8.
4. Хапров, С. Цифровой коммунизм / С. Хапров. – М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013. – 184 с.
5. Черных, С.И., Наливайко, Н.В. Образовательное взаимодействие как объект философского образования /С.И. Черных, Н.В. Наливайко // Философия образования. – 2012. – №1 (40). – С. 186–191.

УДК 378

В. Петров
Университет Казимира Великого в Быдгощчи, Польша

ЭЛЕКТРОННАЯ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА КАК СРЕДСТВО ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

Сельское хозяйство является ключевой отраслью XXI века. В его задачи входит обеспечение населения мира продовольствием, выработка мер по адаптации к перемене климата, поставки биомассы для производства энергии и др. В условиях развития рыночных отношений, формирования многоукладной экономики, становления новых форм хозяйствования изменяются и возрастают требования к качественным характеристикам и профессиональному составу сельскохозяйственных кадров. Необходимо отметить, что наряду с традиционными для сельского хозяйства профессиями и специальностями возникает спрос на менеджеров, маркетологов, предпринимателей, аудиторов, антикризисных управляющих. По мере повышения требований к рабочим кадрам, специалистам и руководителям возрастает необходимость в совершенствовании форм и методов их подготовки, создании эффективной системы непрерывного профессионального образования всех категорий работников [1, с. 17].

Эффективность использования в учебном процессе информационных и коммуникационных технологий определяется несколькими факторами, среди которых наиболее значимыми являются новые дидактические возможности электронных образовательных ресурсов. Следуя выводам специальной комиссии Европейского Союза, создание электронных образовательных ресурсов – базовая проблема информатизации образования. Это означает, что осуществляемая в аграрных вузах информатизация образования, прежде всего должна быть связана с разработкой новых электронных учебных ресурсов (электронные комплексы, учебники, и т.д.). Глобальным фактором внедрения компьютера в образование является информационный бум и резкое увеличение необходимого объема самостоятельной учебной работы студента. Влияние этого фактора наиболее ощутимо для заочной формы высшего сельскохозяйственного образования [2, с. 12–13].

Образовательная практика показывает, что с помощью информационных технологий возможно более эффективно решать следующие задачи обучения: 1) архивное хранение больших объемов информации; 2) относительно легкий доступ к источникам информации и поиск необходимых данных; 3) передача информации

на большие расстояния; 4) многократное повторение фрагментов учебного материала, усвоение которых вызывает наибольшие трудности у студентов.

Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) представляет собой совокупность информационно-коммуникационных технологий и электронных информационно-образовательных ресурсов. ЭИОС университета обеспечивает: доступ к учебным плана; доступ к рабочим программам дисциплин (модулей), практик и методических рекомендаций; доступ к методическому обеспечению дисциплин (модулей), практик; доступ к электронным ресурсам и изданиям электронных библиотечных систем; доступ к электронно-образовательным ресурсам; фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы; проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных технологий; формирование электронного портфолио обучающегося в соответствии с учетом успеваемости, работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса; взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе взаимодействие посредством сети Интернет.

Опыт создания и использования электронных учебно-методических комплексов (ЭУМК) в процессе заочного обучения студентов на примере Российского государственного аграрного заочного университета (РГАЗУ) как ведущего вуза страны по подготовке будущих аграриев показывает, что внедрение электронных изданий в сложившуюся систему заочного образования должно проходить несколько этапов: от использования ЭУМК как дополнительного к традиционным средствам обучения, до активного использования ЭУМК как неотъемлемого инструмента системы подготовки специалистов в вузе. ЭУМК представляет собой программный пакет, состоящий из: автоматически запускающейся электронной оболочки содержащей информационные и учебные ресурсы по дисциплинам; систему тестирования знаний по каждой учебной дисциплине; вспомогательные программные компоненты позволяющий студенту эфективно организовать свой учебный процесс [3]. Другим методом работы аграрного вуза со студентами является использование в своей практике удаленных центров доступа к ресурсам с использованием дистанционных образовательных технологии. В данный комплекс входит самостоятельная работа студента с ЭУМК; периодическая проверка своей электронной почты; проверка содержимого курсов и форумов; общение на форумах и выполнение заданий.

Вышеуказанные информационные и коммуникационные технологий предполагают формирование информационной культуры у будущего специалиста. Информационная культура позволяет целенаправленно взаимодействовать с информацией, использовать для ее получения, обработки и передачи. Существенной особенностью формирования у студентов информационной культуры должна стать ее направленность на предстоящую профессиональную деятельность. Будущий специалист должен знать не только о новых информационных технологиях, уметь анализировать, систематизировать и обобщать информацию, но и хорошо понимать особенности информационных потоков в своей предметной области, уметь использовать их возможности в сельскохозяйственном производстве.

Список использованной литературы

1. Невидомская И.А. Информационно-образовательная среда аграрного вуза как средство профессиональной подготовки студентов / И.А. Невидомская // Международный журнал экспериментального образования. – 2011. – №10. С. 17–19.
2. Михайленко О.А. Использование электронных учебных ресурсов в высшем агрообразовании / О.А. Михайленко., Р.М. Цыбулевская // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. – 2006. – №1. С. 12–13.
3. Приказ от 12.05.2016 г. № 208 Об утверждении положения «О порядке реализации образовательных программ или их частей с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий». Режим доступа: http://www.rgazu.ru/db/docs/docs/Pologenie_EO_DOT_12.05.16.pdf (дата обращения: 19.01.2017 г.)

УДК:004.3:[378.14.015.62:378.046.4]

Подашевская Е.И.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Современные требования к квалификации выпускников высшей школы делают необходимым совершенствование подхода к организации обучения. Мировая практика подтверждает высокую эффективность широкого внедрения методов и средств информационных компьютерных технологий (ИКТ). Функциональные возможности современных компьютеров и пакетов прикладных программ технически позволяют компьютеризировать все виды учебного процесса и повысить его эффективность путем формирования творческого потенциала студента.

Поэтому компетентное использование ИКТ преподавателем для создания учебно-методического обеспечения – это основное условие повышения эффективности и качества образования. Главная проблема состоит в освоении этих технологий преподавателями вузов. Дело в том, что уровень технического и

программного обеспечения (в том числе и компьютеры у студентов) растет значительно быстрее чем степень применения ИКТ в учебном процессе. Чтобы реально обеспечить самостоятельную работу студентов необходимо сначала создать базы учебно-методических материалов. Можно только приветствовать случаи (пока только единичные), когда студент ведет конспект на ноутбуке. Но, очевидно, должна быть возможность скачать необходимые материалы, что особенно важно для заочного образования.

Технически можно записать и воспроизвести лекционный курс, однако хорошая лекция предполагает контакт и непосредственное общение с аудиторией. Поэтому лучшим дополнением к лекционному курсу будет электронный учебник с достаточным количеством иллюстраций и ссылками на дополнительные материалы (в том числе видео) по мере необходимости. Вообще интеллектуальная работа всегда предполагает неторопливое осмысливание того, что представляется новым и важным и быстрый просмотр того, что уже известно. Только при использовании книг (в том числе файлов, которые можно читать) студент может самостоятельно выбрать нужный темп. При этом файлы корректировать намного проще, чем переиздавать книги.

Вышеизложенное справедливо и по отношению к пособиям для практических и лабораторных занятий. Отличие будет в том, что в предлагаемом материале будет преобладать рассмотрение примеров решаемых задач с изображениями последовательности хода их решения и краткими комментариями. Кроме того, нужны задания для самопроверки с готовыми ответами. Тот, кто проработает эти задания, не будет беспокоиться о предстоящем контроле. Иначе к этим заданиям придется вернуться и проходить контроль повторно.

Чтобы обеспечить высокое качество образования необходимо не только подготовить соответствующее учебно–методическое обеспечение, но и систематически контролировать степень усвоения материала. Нередко контроль заканчивается получением результата, а обратная связь с дальнейшим ходом образовательного процесса отсутствует. Если в процессе тестирования уровень знаний студента будет возрастать, то изменится и отношение к процессу контроля. Систематический контроль при условии реального использования его результатов в процессе обучения — это необходимое условие для достижения высоких результатов.

Выделяют следующие основные виды контроля: входной, текущий, тематический и итоговый. Входной контроль помогает перестроить учебный процесс с учетом уровня подготовки всей группы (потока) в целом. Текущий контроль позволяет видеть полную картину прохождения процесса обучения для его своевременной. Тематический контроль выявляет степень усвоения раздела или темы учебного курса. Цель итогового контроля – оценка работы студентов после прохождения всего учебного курса по дисциплине.

При контроле знаний в компьютерном классе учебный процесс становится более интенсивным поскольку у каждого студента есть индивидуальное задание, которое автоматически проверяется. Преподаватель освобождается от однообразной рутинной работы по проверке выполненных вручную заданий и может сосредоточиться на индивидуальной работе со студентами и разработке тестовых заданий. Тесты должны систематически корректироваться чтобы учитывать результаты их использования и изменения в программе курса. Чтобы гарантировать объективность контроля и сделать нереальным использование заранее заготовленных ответов каждый содержательный вопрос должен быть реализован в виде большого числа вариантов. Это весьма трудоёмкая работа, но ее можно автоматизировать. Для генерации вариантов заданий, требующих вычислений удобно использовать такие пакеты прикладных программ как Mathcad, SPSS и т.д.

Самым простым и наиболее распространенным способом ввода ответа студентом является выбор правильного ответа из списка представленных вариантов. Такой способ логично использовать, если характер вопроса требует выбора одного решения из ограниченного числа возможных. Например, нужно выбрать стратегию, удовлетворяющую определенным требованиям для заданной платежной матрицы игры. В этом случае перечень всех возможных ответов содержится в самой постановке задачи. Она всегда содержит все допустимые стратегии. В общеизвестных задачах на знание правил дорожного движения возможные варианты ответа также очевидны (остановиться, продолжить движение и т.п.) Однако, если нужно проверить знание некоторой расчетной формулы, то для использования схемы с вариантами ответа придется вводить формулы, не относящиеся к вопросу, что не способствуют накоплению знаний.

Правильнее будет задать простые исходные данные и проверить правильность числового значения, полученного после применения этой формулы. В этом случае варианты вопроса можно легко получить, изменяя исходные данные.

Ввод числового ответа хорошо подходит для большинства задач, предполагающих использование числовых данных. Например, на рисунке можно привести сетевой график работ, который можно рассчитать вручную. Числовым ответом может быть не только время его выполнения, но и, например, полный резерв времени одной из работ.

Однако, по ряду тем проведение расчета предполагает использование пакетов прикладных программ, например, Excel. При этом задачи, возникающие в эконометрике, экономико–математическом моделировании и ряде других курсов даже в упрощенном для целей тестирования виде требуют значительного объема числовых данных. Чтобы избежать проблем, связанных с их экспортом и возникающих при этом технических ошибок достаточно исходные данные представить сразу в среде используемого пакета. Тогда в контролирующей программе достаточно привести только ссылку на используемый файл и потом проверить правильность ответа. Одного разумно выбранного числового значения достаточно чтобы судить о правильности решения всей задачи. Для анализа ошибок можно посмотреть ход решения задачи. Для следующего занятия все измененные файлы автоматически переустанавливаются.

Использование ИКТ хорошо согласуется с идеологией Болонского процесса согласно которой обучение должно осуществляться в форме индивидуальной для каждого студента образовательной траектории. Для этого предстоит активизировать и методически обеспечить самостоятельную работу студентов, сделав ее важнейшей составляющей образовательного процесса. Внедрение ИКТ способствует созданию условий для развития инициативы студентов, что является одной из основных задач преподавателя.

Последовательное применение информационных технологий в образовательном процессе будет стирать грань между очной и заочной формами получения образования. Использование и внедрение ИКТ играет большую роль и в профессиональном росте преподавателей, повышая их информационную компетентность. Изменяется сама роль преподавателя на занятии: от преподавателя — источника информации происходит переход к преподавателю-консультанту, соавтору ученических работ. Выпускнику предстоит жить в мире, в котором умение использовать ИКТ будет во многом определять его жизненный успех, а по–настоящему научиться использовать ИКТ можно, только активно применяя их в учебном процессе.

Список использованной литературы

1. Быков, В.Л. Информатика: учебное пособие / В.Л. Быков, Н.Г. Серебрякова. – Минск: БГАТУ, 2013. – 652 с.
2. Серебрякова, Н.Г. Основы информационных технологий/ Н.Г. Серебрякова, О.Л. Сапун, Р.И. Фурунжиев. – Минск: БГАТУ, 2014. – 250 с.
3. Серебрякова, Н.Г. Проектирование интегрированного курса информатики /Н.Г. Серебрякова // Проблемы инженерно-педагогического образования в Республике РБ : материалы V Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 24–25 ноября 2011 г. / Белор. национ. техн. ун-т; редкол.: Б.М. Хрусталев [и др.]. – Минск, 2011. – С. 212–216.

УДК 378.147.31

Рутковский И.Г., Рутковская Н.В., Рогацевич Д.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

МОДЕЛИРОВАНИЕ МАГНИТНОЙ ЦЕПИ

При подготовке студентов моделирования магнитной цепи вызывает определенные сложности. При реализации математической модели на языках программирования студенты видят исходные данные к задаче и результаты расчета. Промежуточные расчеты, хотя их и можно просматривать, обычно на экран не выводятся. При моделировании в электронных таблицах студенты значительно лучше понимают сущность расчетов и эффективность изучения предмета повышается.

Для магнитной цепи, изображенной на рисунке 1 необходимо рассчитать магнитные потоки в стержнях магнитопровода и ток в третьей обмотке, если $\Phi_3 - \Phi_1 = 2 \cdot 10^{-4}\, Вб$.

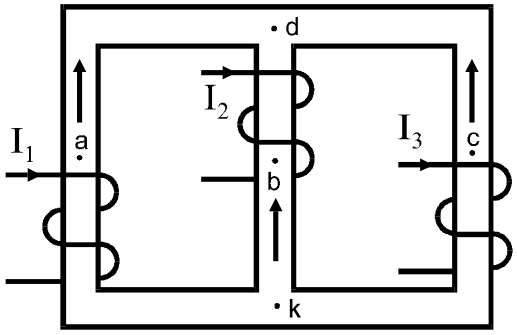


Рисунок 1 – Схема магнитной цепи

На основании законов Кирхгофа составим систему из трёх уравнений для расчёта магнитной цепи:

$$\begin{cases} \Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_3 = 0; \\ H_1 L_1 - H_2 L_2 = I_1 W_1 - I_2 W_2; \\ H_2 L_2 - H_3 L_3 = I_2 W_2 - I_3 W_3, \end{cases}$$

где Φ_1, Φ_2, Φ_3 – магнитные потоки в стержнях магнитной цепи; H_1, H_2, H_3 – напряженность магнитного поля; L_1, L_2, L_3 – длина стержней магнитопровода; I_1, I_2, I_3 – токи в обмотках; W_1, W_2, W_3 – количество витков.

Из полученной системы уравнений будем решать систему первых двух уравнений методом простых итераций. Учитывая условие $\mathbf{\Phi}_3 - \mathbf{\Phi}_1 = 0,0002\ \text{Вб}$ представим её в виде, когда неизвестные выражены через

начальные приближения или через результаты из предыдущих расчетов с учетом критериев сходимости процесса вычислений:

$$\begin{cases} B_1 = (B_1 S_1 - B_2 S_2 - 0,0002)/3S_1; \\ H_2 = (H_1 L_1 + H_2 L_2 - I_1 W_1 + I_2 W_2)/2L_2, \end{cases}$$

где B_1, B_2 – магнитная индукция; S_1, S_2 – площадь сечения стержней магнитопровода.

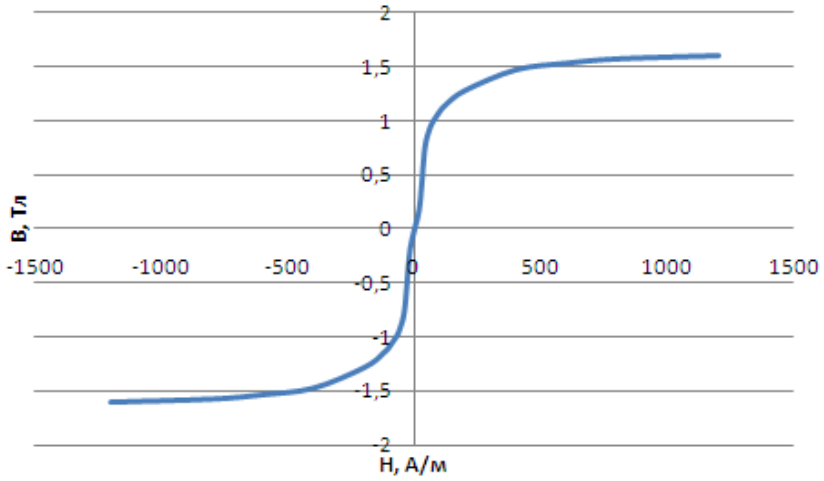


Рисунок 2 – Взаимосвязь параметров *B* и *H*, характеризующих магнитные свойства стали

Взаимосвязь параметров *B* и *H*, характеризующих магнитные свойства стали, определялась из выражений

$$B = \frac{H}{a_1 |H| + b_1};$$

$$H = \frac{B}{a_2 |B| + b_2},$$

где a_1, b_1, a_2, b_2 – коэффициенты определяющие взаимосвязь параметров *B* и *H*.

В процессе решения вводянся начальные приближения B_1' и B_2'. Затем рассчитываются B_1'', H_1', H_2', H_2'':

$$B_1'' = (B'_1 S_1 - B'_2 S_2 - 0,0002)/3S_1;$$

$$H_1' = \frac{B_1''}{a_2 |B_1''| + b_2};$$

$$H_2' = \frac{B_2'}{a_2 |B_2'| + b_2};$$

$$H_2'' = (H_1' L_1 + H_2' L_2 - I_1 W_1 + I_2 W_2)/2L_2.$$

Проверка погрешности решения системы методом простой итерации проводится по формуле:

$$\varepsilon = \frac{|B_1' - B_1''|}{B_1''} \cdot 100\% + \frac{|H_2' - H_2''|}{H_2''} \cdot 100\%.$$

После этого рассчитываем B_1' и B_2':

$$B_1' = B_1'';$$

$$B_2' = \frac{H_2''}{a_1 |H_2''| + b_1}.$$

Далее расчеты повторяем до тех пор, пока погрешность не снизится до 0,5%.

Определив магнитную индукцию B_1, найдём магнитный поток Φ_1:

$$\mathbf{\Phi}_1 = \mathrm{B}_1 \mathrm{S}_1.$$

Определив магнитный поток Φ_1, найдём магнитный поток Φ_3, магнитную индукцию B_3 и напряжённость H_3:

$$\mathbf{\Phi}_3 = 0,0002 + \mathbf{\Phi}_1;$$

$$B_3 = \Phi_3 / S_3;$$

$$H_3 = \frac{B_3}{a_2 |B_3| + b_2}.$$

Ток I_3 определим из третьего уравнения:

$$I_3 = (-H_2 L_2 + H_3 L_3 + I_2 W_2) / W_3.$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	L1=	0,4		H	B	Bтеор	(B-Bт)^2		Hтеор	(H-Hт)^2
2	L2=	0,15		0	0	0	0		0	0
3	L3=	0,3		20	0,22	0,4307	0,0444		8,30539308	136,763831
4	S1=	0,0008		40	0,75	0,6862	0,00407		44,55818	20,7770052
5	S2=	0,0013		60	0,93	0,8553	0,00557		68,6233975	74,3629845
6	S3=	0,001		80	1,02	0,9756	0,00197		85,6252037	31,6429162
7	I1=	0,25		120	1,14	1,1351	2,4E-05		117,212615	7,76951655
8	I2=	0,2		200	1,28	1,306	0,00067		178,396218	466,723399
9	W1=	423		400	1,47	1,4722	4,7E-06		395,891627	16,8787308
10	W2=	152		600	1,53	1,5374	5,4E-05		583,990645	256,299441
11	W3=	969		800	1,57	1,5722	4,8E-06		830,21194	912,761344
12				1200	1,6	1,6086	7,5E-05		1190,06252	98,7534162
13					a_1=	0,5928	0,05686	a_2=	-0,0182205	2022,73258
14					b_1=	34,577		b_2=	0,0305	
15										
16	Ф1=	0,00080922		B1′	B2′	B1″	H1′	H2′	H2″	
17	Ф2=	-0,00181601		1	1	-0,29167	-11,581884	81,45451	-225,88192	
18	Ф3=	0,00100922		-0,29167	-1,34065	0,545629	26,5439768	-225,882	-328,71566	122,171608
19	SUM=	2,4307E-06		0,545629	-1,43262	0,874547	60,0543216	-328,716	-335,45207	35,6019394
20				0,874547	-1,43697	0,986542	78,7847235	-335,452	-313,8464	4,46810737
21	B3=	1,009220752		0,986542	-1,42247	1,016017	84,7744578	-313,846	-295,05726	-3,46692139
22	H3=	83,34616745		1,016017	-1,40841	1,018229	85,2456326	-295,057	-285,03445	-3,29913664
23	I3=	0,057176316		1,018229	-1,40029	1,014564	84,4666277	-285,034	-281,06172	-1,05225669
24				1,014564	-1,39693	1,011526	83,8273126	-281,062	-279,92778	-0,10471098

Рисунок 3 – Результаты расчета

Список использованной литературы

1. Основы научных исследований и моделирование / Прищепов М.А., Киселев Б.М.., Кубарко А.Н., Рутковский И.Г. // Методические указания по изучению дисциплины и задания для расчетных работ / БГАТУ. Минск – 2007. 122с.
2. Основы информационных технологий Н.Г. Серебрякова, О.Л. Сапун, Р.И. Фурунжиев – Минск: БГАТУ, 2014. – 250 с.
3. Серебрякова, Н.Г., Быков, В.Л. Информатика: учебное пособие. / Н.Г. Серебрякова, В.Л. Быков. – Минск: БГАТУ, 2013. – 652 с.
4. Некоторые аспекты создания и использования электронного учебно–методического комплекса «Информационные технологии» / Галушко Е.В., Львова О.М., Серебрякова Н.Г., Цубанова И.А., Шакирин А.И. // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: сборник статей II Междунар. науч.–практ. конф., Минск, 26–27 марта. 2015 г. / Министерство сельского хозяйства и продовольствия РБ, Белорус. гос. аграрный техн. ун-т, Белорус. Респ. фонд фунд. исслед. ; редкол.: В.Я. Груданов [и др.]. – Минск, 2015. – С. 273–276.

УДК 008 + 337

Рязанцева Т.В.
Белорусский государственный аграрный технологический университет, г. Минск

СОЦИОКУЛЬТУРНЫЕ И СОЦИОКОММУНИКАТИВНЫЕ АСПЕКТЫ ИННОВАЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ АПК

Сегодня инновационные процессы в образовании продиктованы рядом тенденций социокультурного развития общества — глобализацией, информатизацией, тенденцией к гуманизации, развитием и совершенствованием массовых коммуникаций. Инновационное образование, как относительно самостоятельная система, тесно взаимодействует со всеми остальными социальными системами, но наиболее плотно – с наукой, производством и культурой.

Особенность образования как социального института состоит в том, что под его воздействием не только меняется поведение человека в конкретный период жизни, но это воздействие сохраняется и в дальнейшем. Иными словами, образование превращается в важный фактор научно-технического прогресса общества, его экономического и социокультурного развития.

Особую актуальность приобретает проблема саморазвития, самовоспитания и самосовершенствования студентов высшей школы, обладающих профессиональной компетентностью, предметными знаниями по избранной специальности, развитыми способностями к самостоятельности и творчеству. В высшей школе наблюдается дефицит самостоятельности, который характеризуется не только умением познающей личности овладевать знаниями и способностями деятельности без посторонней помощи, но и наличием внутреннего стремления человека к самореализации посредством самообразования.

Инновационная модель обучения и подготовки специалистов АПК в период глобального технократизма должна базироваться на применении социокультурных и социокоммуникативных аспектов. Такие аспекты предусматривают: активное участие студентов в процессе обучения; возможности прикладного использования знаний в реальных условиях; представление концепций и знаний в самых различных сферах; подход к обучению как к индивидуальной деятельности; акцент на процесс осмысливания, а не на запоминание информации; обретение таких черт, как предприимчивость, способность идти на риск, инициатива, смелость в принятии решений.

Социально значимо и необходимо выстраивать учебный процесс как движение от социальных и общекультурных знаний и умений к технологическим, позволяющим понимать способы и механизмы решения профессиональных задач. Затем следует переходить к методологическим знаниям, позволяющим анализировать динамику изменения качества своей профессиональной деятельности (от технологии к инновационному мышлению). Сформировать инновационное мышление у студента, возможно, если он, во-первых, активно мотивирован в обучении, реализует требования индивидуального самоуправления для достижения профессиональных целей; во–вторых, если учебный процесс отражает весь спектр профессиональной деятельности с ее инновациями и противоречиями. В этой связи социокоммуникативные и социокультурные аспекты подготовки специалиста АПК должны включать: интенсивное (социальное) и всестороннее (культурное) развитие личности студента; активную совместную деятельность и общение специалистов–практиков и студентов; ориентацию на творческое преподавание; возможность регулярно обновлять навыки и умения (для студентов старших курсов, магистрантов) в условиях социальных, экономических изменений, модернизацию средств, методов и технологий обучения.

Очевидно, что одной из целей образования является готовность студентов к профессиональной деятельности. Практика показывает, что специалист овладевает только знаниями и умениями, но не развивает потребности в творческой, социокоммуникативной и социокультурной деятельности. При качественной подготовке специалиста необходимым является формирование адаптивных качеств личности. В свою очередь, формирование адаптивных качеств личности выражает уровень активности личности, определяет ее отношение с социумом, позволяет реализовать все наиболее личностно-значимые потребности и качества. Профессиональную деятельность рассматривают как вид социальной деятельности, способствующей самореализации личности, раскрытию личностного потенциала в процессе выполнения социально значимой и социально одобряемой деятельности. Поэтому формирование потребности в саморазвитии, познании, самоорганизации, самореализации и проявление этих потребностей в соответствующих мотивах, отношениях, убеждениях и личностных установках во многом определяет и способности к профессиональной деятельности и профессиональные знания и умения как личностно и социально значимые.

Студент в процессе профессиональной подготовки добивается так называемого достигаемого статуса, т. е. находится под влиянием общественного мнения, социальных и культурных стереотипов. А это значит, что самоконтроль, самообразование и саморегуляция выступают как средство формирования личности, ее направленности на профессиональную подготовку. Профессиональную подготовку специалистов АПК необходимо рассматривать в тесной связи с коммуникативной, информационной, регулятивной и интеллектуально–педагогической компетентностью. Коммуникативная компетентность – профессионально значимое, интегративное качество, основными составляющими которого являются: социальная устойчивость, способность конструировать прямую и обратную связь. Информационная компетентность включает объем информации (знания) о себе, об опыте работе других. Регулятивная компетентность предполагает наличие умений управлять собственным поведением, т. е. сюда относится целеполагание, планирование, мобилизация и устойчивая активность, оценка результатов деятельности, рефлексия. Интеллектуально–педагогическую компетентность можно рассматривать как комплекс умений по анализу, синтезу, сравнению, абстрагированию, обобщению, конкретизации, как качество интеллекта.

Целесообразно отметить, что профессиональная подготовка специалиста выражается в преобразующей и управляющей деятельности преподавателя, которая содержит основные составляющие профессиональной подготовки:

– свободное владение современным материалом, подача содержания и адаптация к особенностям аудитории;

– использование методов обучения для формирования у студентов способов овладения знаниями, умениями и навыками;

– дифференциально–психологическая компетентность, реализуемая при формировании у студентов мотивов познавательной деятельности, способностей и направленности личности;

– применение проблемного обучения, способствующее развитию творческого мышления.
– рефлексия педагогической деятельности.

Еще одна составляющая – это новообразование личности профессионала, которое устанавливается по следующим признакам:

– умению осознавать уровень собственной деятельности, развитость своих способностей;
– умению соотнести цели и результаты своей деятельности, выявить недостатки и найти их причины в своей работе, в себе;
– желанию самосовершенствоваться, умению определять приоритетные направления самообразования на конкретный отрезок времени;
– знанию о способах профессионального самосовершенствования.

Отсюда следует, что профессиональная компетентность позволяет выстроить индивидуальную траекторию самосовершенствования, предполагает изменение значимых качеств в результате осознанной целенаправленной активности, которая обеспечивает повышение профессиональной деятельности. Социально значимая и важная роль принадлежит выработке навыков информационной и исследовательской деятельности, чему сегодня уделяется недостаточное внимание. Универсальные знания, социокультурные навыки и умения формируют способность включаться в новый, постоянно меняющийся профессиональный мир, учиться и переучиваться. Инновационная система образования должна готовить специалистов, способных к непрерывному образованию и совершенствованию.

Ключевым моментом инновационного образования при подготовке специалистов АПК должна стать способность к сокращению времени между возникновением инновации во внешней социальной среде и ее изучением во внутреннем образовательном пространстве. Этому могут способствовать как сокращение сроков обучения, так и создание интерактивной образовательной среды, позволяющей повысить интенсивность взаимодействия преподавателя и обучающегося.

Немалую роль в эффективном инновационном развитии высшей школы играет стратегия тесной связи образовательного, производственного, исследовательского и проектного процессов. В XXI веке ВУЗы аграрного профиля должны становиться образовательно-исследовательскими предприятиями, выполняющим помимо своих основных функций и производственно-коммерческие функции, позволяющие повысить финансовую составляющую.

УДК 378:001.8

Силкова Ю. С.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

В условиях конкуренции в аграрном секторе, необходимо создавать образовательную среду, где будут совершенствоваться и развиваться профессиональные знания, умения и навыки, которые так необходимы работникам АПК. Специалист в аграрной компании должен быть коммуникабельным, творческим, он должен уметь мыслить современными экономическими категориями. Для этого и нужен инновационный подход к образованию специалистов в АПК, формирующий профессиональные качества современного специалиста аграрного сектора, разрушающие стереотипы прошлого, не совместимые с реальной действительностью.

Нововведения, или инновации, характерны для многих профессиональных деятельностей человека и поэтому естественно становятся предметом изучения, анализа и внедрения. Инновации возникают, в результате научных поисков, передового педагогического опыта отдельных работников и целых коллективов.

Инновационное образование обеспечивает высокий уровень интеллектуально–личностного и духовного развития студента; создает условия для овладения навыками научного стиля мышления; повышает интерес к выбранной профессии.

Вот некоторые инновационные методы и технологии подготовки специалистов АПК в высших учебных заведениях:

Проблемная лекция предполагает постановку проблемы, проблемной ситуации и их последующее разрешение. В проблемной лекции моделируются противоречия реальной жизни через их выражение в теоретических концепциях. На лекции студенты приобретают знания при непосредственном действенном их участии в процессе обучения. Среди смоделированных проблем могут быть научные, социальные, профессиональные, связанные с конкретным содержанием учебного материала. Постановка проблемы побуждает учащихся к активной мыслительной деятельности, к попытке самостоятельно ответить на поставленный вопрос, вызывает интерес к излагаемому материалу, активизирует внимание обучаемых.

Семинар-диспут предполагает коллективное обсуждение какой-либо проблемы с целью установления путей ее достоверного решения. Семинар-диспут проводится в форме диалогического общения его участников. Он предполагает высокую умственную активность, прививает умение вести полемику, обсуждать проблему, защищать свои взгляды и убеждения, лаконично и ясно излагать мысли. Функции действующих лиц на семинаре–диспуте могут быть различными.

Учебная дискуссия – один из методов проблемного обучения. Она используется при анализе проблемных ситуаций, когда необходимо дать простой и однозначный ответ на вопрос, при этом предполагаются альтернативные ответы. С целью вовлечения в дискуссию всех присутствующих целесообразно использовать методику кооперативного обучения (учебного сотрудничества). Данная методика основывается на взаимном обучении при совместной работе учащихся в малых группах. Основная идея учебного сотрудничества проста: учащиеся объединяют свои интеллектуальные усилия и энергию для того, чтобы выполнять общее задание или достичь общей цели (например, найти варианты решения проблемы). Технология работы студенческой группы при обучающем сотрудничестве может быть следующей:

– постановка проблемы;

– формирование малых групп, распределение ролей в них, пояснения преподавателя об ожидаемом участии в дискуссии;

– обсуждение проблемы в микрогруппах;

– представление результатов обсуждения перед всей студенческой группой;

– продолжение обсуждения и подведение итогов.

«Мозговой штурм» ставит своей целью сбор как можно большего количества идей, освобождение студентов от инерции мышления, активизацию творческого мышления, преодоление привычного хода мыслей при решении поставленной проблемы. «Мозговой штурм» позволяет существенно увеличить эффективность генерирования новых идей в студенческой группе. Дидактическая игра выступает важным педагогическим средством активизации процесса

Контроль усвоения знаний осуществляется с целью успешного усвоения учебного материала студентами и эффективного использования преподавателем методов обучения. Контроль знаний позволяет корректировать и совершенствовать процесс обучения, осуществлять индивидуальный подход в обучении, следить за ходом усвоения знаний, успехами обучающихся.

Система контроля знаний включает следующие виды контроля: оперативный (текущий), или поурочный, т. е. осуществляемый в ходе урока и его конце; тематический – проводимый после завершения темы; рубежный – после завершения раздела курса или группы тем; итоговый – после завершения всего курса или предмета.

Знаковое место в процессе обучения занимает устный контроль, т. е. устный ответ студентов при опросе. Письменный контроль проводится в виде письменной контрольной работы. При рубежном и итоговом контроле используют проверку знаний в форме письменной контрольной работы.

Оценка знаний студентов необходима преподавателю как показатель индивидуальных успехов в обучении каждого студента, а учет текущих оценок для осуществления управления процессом обучения. Основными показателями уровня знания являются осмысленность, правильность, объем, точность, прочность, системность, действенность.

Одной из целей оценки является мотивация, направленная на стимулирование учебной деятельности студентов.

При оценке успеваемости учитывают прочность и сознательность усвоения важнейших учебных элементов программы, знание и понимание взаимосвязи изучаемых явлений, законов, закономерностей и правил, определения понятий, умения применять теоретические знания к решению практических задач и др.

Широкое применение в образовательном процессе нашел тестовый контроль знаний (английское test – испытание, проба). Управление учебно–познавательной деятельностью студентов в процессе овладения ими профессией предполагает применение методов, позволяющих объективно оценивать результаты усвоения знаний, формирования навыков и умений.

Одним из видов объективного контроля является тестовый контроль, состоящий в использовании стандартизированных учебных заданий (тестов) и эталонных ответов. Тестовый контроль позволяет создать автоматизированную контрольно–обучающую программу.

Список использованной литературы

1. Использование инновационных технологий в процессе преподавания педагогических дисциплин [Электронный ресурс] режим доступа: http://ntfmfkonf., дата доступа 08.02.2017

2. Сластенин В., Исаев И. и др. Педагогика: Учебное пособие [Электронный ресурс] режим доступа:http://www. gumer. Info, дата доступа:08.02.2017.

3. Киселёва И. А., Симонович Н.Е. Проблема самореализации личности в современных условиях инноваций. Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2014. №6. С.53–56.

УДК 323.2

Супрон Н.В.

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ЧЕЛОВЕК И СОВРЕМЕННЫЕ ТРАНСФОРМАЦИИ В НАУКЕ

Еще в середине прошлого века ученые высказывались о том, что наука в XXI в. должна быть о человеке, или человека не будет вообще.

В последнее время в научных и политических кругах активно обсуждается проблема устойчивого развития. При всем многообразии трактовки данного вопроса, бесспорной характеристикой устойчивого развития является его социальная составляющая. То есть, главной стратегической линией в вопросе устойчивого развития является направление, ориентированное на человека.

Однако, вопреки многим привычным представлениям о роли знания в человеческой жизни в духе европейской идеи гуманизма Нового времени, современная технонаука культивирует прежде всего утилитарное знание, а не знание в целом, тем самым, отодвигая подальше с переднего плана проблему гармонизации человеческих отношений.

Все большее внедрение науки в жизнь не гарантирует устойчиво прогрессивное развитие человечества. Наоборот, новые вызовы и риски в современном обществе и в отношении будущего человечества, связаны с развитием и повсеместным внедрением научного знания и технологий, что может вызвать непредсказуемые трансформации.

Наука дает возможность человеку подняться на новый, более высокий во всех отношениях уровень развития. Но опасность в том, что она может создать и такие технологии, которые сделают человеческую жизнь более уязвимой, даже будут угрожать самому существованию человечества.

Успехи естественных наук в области исследования человека впечатляют. Интенсивно идет исследование мозга, продвигается изучение генома человека – появляются возможности «поправлять» генные карты человека, влиять на его когнитивные процессы. Уже существуют идеи проектирования человека – его телесности, психики, мозга. Это идеи создания нового существа –постчеловека. Однако дело в том, что человек имеет не только тело и психику, но и обладая сознанием, субъективностью, свободной волей, поступает в соответствии с определенной системой ценностей. Видимо, человек всегда был и остается не только естественным, но и искусственным существом, детерминируемым культурой. Трансформация человека с помощью современных НБИК–технологий превращает его в постчеловека, но при этом, по сути, убивает. Тут то обнаруживается ранее непредвиденное – человек в том виде, в котором до сих пор существовал, может исчезнуть в результате как раз развития наук о человеке, а точнее, в результате неправильного использования достижений этих наук. Поэтому необходимо осознать тот факт, что развитие искусства, философии, литературы, науки само по себе есть трансформирование человека, которое приводит к появлению новых ценностных представлений.

Естествознание исходит из того, что можно предсказать течение познанного процесса, а значит, его регулировать и контролировать. Между тем есть такие процессы, которыми управлять нельзя. Что касается человека, то творчество, нравственные поступки, любовь не могут быть управляемы, их нельзя контролировать и прогнозировать извне. Можно создавать более или менее благоприятные условия, но управлять ими нельзя. Как и ценностями, которые человек либо принимает, либо нет и действует он в соответствии с ними только в русле внутренней свободы.

Изменения в обществе, а, следовательно, создание нового «мира человека» должны идти по пути гуманизации, а не «расчеловечивания», реальная опасность которого сегодня существует. И тогда становится ясно, что философия и вся гуманитарная наука – это не нечто бесполезное, что должно уйти в небытие, уступив место современной технонауке, а необходимейшее условие сохранения человечества.

Список использованной литературы

1. Наука. Технологии. Человек. Материалы круглого стола. Участники: В.А. Лекторский, Б.И. Пружинин, Н.С. Автономова, Д.И. Дубровский, А.В. Катунин, С.В. Пирожкова, Е.О. Труфанова, А.Ф. Яковлева // Вопросы философии. 2015. №9 С.5–39.
2. Морова А.П. Социальная составляющая устойчивого развития / Морова А.П. // Социология. 2015. №4 С. 13–19.

УДК 004:37

Сырокваш Н.А., Ильюкевич Н.А.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ

Облачные технологии – одно из самых перспективных направлений развития современных информационных технологий. Облачные технологии (вычисления) (англ. cloud computing) — технология распределённой обработки данных, в которой компьютерные ресурсы и мощности предоставляются пользователю как Интернет–сервис. То есть, можно не иметь какую–либо программу на своём компьютере, а получить её для работы в Интернете, как услугу. Облачные вычисления (англ. cloud computing) — информационно-технологическая концепция, подразумевающая обеспечение повсеместного и удобного сетевого доступа по требованию к общему пулу (англ. pool) конфигурируемых вычислительных ресурсов (например, сетям передачи данных, серверам, устройствам хранения данных, приложениям и сервисам — как вместе, так и по отдельности), которые могут быть оперативно предоставлены и освобождены с минимальными эксплуатационными затратами или обращениями к провайдеру.

На сегодняшний день «китами» индустрии облачных вычислений считаются компании Google, Amazon, Microsoft, IBM, Sun, Ubuntu и другие. Разнообразные сервисы сети влияют на образование, открывая множество

возможностей для улучшения и интенсификации образовательного процесса, стимулируя появление новых методик обучения.

В своей статье мы бы хотели показать возможность и целесообразность применения выше названных технологий преподавателем в образовательном процессе современного ВУЗа. Но прежде, дадим краткую характеристику облачных технологий и обозначим некоторые свойственные им признаки.

Отличительные особенности «облачных» технологий:

– сервисная модель обслуживания (сетевые ресурсы представляются в виде пула настраиваемых сервисов, готовых к немедленному использованию на условиях онлайн-подписки без дополнительной установки и настройки со стороны пользователя);

– самообслуживание (потребители могут самостоятельно изменять номенклатуру и конфигурацию сервисов в режиме онлайн, используя http–клиента);

– высокая автоматизация процесса управления пулом сервисов, учетными записями пользователей и потреблением ресурсов;

– эластичность (динамическое перераспределения имеющихся ресурсов между потребителями);

– использование распространенных сетевых технологий («облако» доступно для любого клиентского оборудования с использованием стандартных технологий и протоколов).

Достоинства облачных сервисов:

– доступность (обязательное условие – наличие доступа в Интернет);

– низкая стоимость (облачные технологии не требуют затрат на приобретение и обслуживание специального ПО, доступ к приложениям можно получить через окно веб-браузера);

– гибкость — неограниченность вычислительных ресурсов (память, процессор, диски);

– надежность — надежность «облаков», особенно находящихся в специально оборудованных ЦОД, очень высокая);

– безопасность (безопасность достаточно высока при должном ее обеспечении, но при халатном отношении возможен противоположный эффект).

Недостатки облачных сервисов:

– постоянное соединение с сетью (доступ к услугам «облака» предполагает постоянного соединение с сетью Интернет);

– программное обеспечение и его кастомизация (пользователь программного обеспечения имеет ограничения в используемом программном обеспечении и иногда не имеет возможности настроить его под свои собственные цели);

– конфиденциальность (в настоящее время нет технологии, которая бы гарантировала 100 % конфиденциальность хранимых данных);

– надежность (потерянная информация, хранившаяся «облаке» не подлежит восстановлению);

– безопасность («облако» само по себе является достаточно надежной системой, но при проникновении на него злоумышленник получает доступ к огромному хранилищу данных);

– дороговизна оборудования (построение собственного облака требует значительных затрат, что не выгодно образовательным учреждениям).

В образовательном процессе использование облачных технологий имеет незначительный опыт. Однако чем раньше преподаватели начнут использовать облачные сервисы в своей работе, тем раньше они получат эффективный инструмент для разработки индивидуальных методов обучения. Это позволит сделать процесс обучения более продуктивным и интересным. Учебный процесс через «облако» решает ряд проблем и вопросов (рисунок 1).

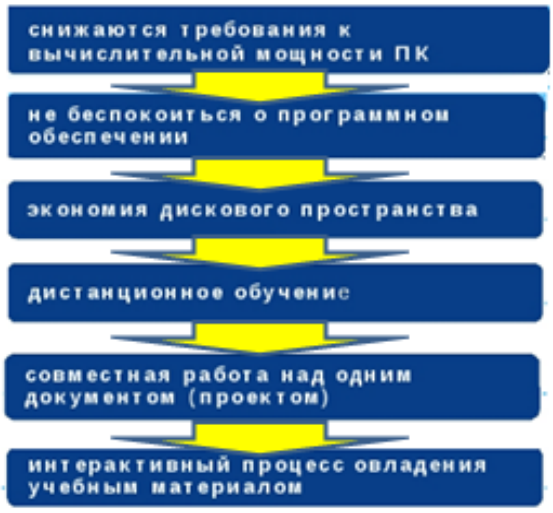


Рисунок 1 — Учебный процесс через «облако»

Возможности применения облачных сервисов в процессе образования:

– обмен информацией и документами, необходимыми для учебного процесса, учащихся друг с другом и с преподавателями: консультирование по курсовым и рефератам, проверка домашней работы.

– выполнение совместных проектов в группах: подготовка текстовых файлов и презентаций, организация обсуждения правок в документах в режиме реального времени с другими соавторами, публикация результатов работы в Интернете в виде общедоступных веб-страниц, выполнение практических заданий на обработку информационных объектов различных видов: форматирование и редактирование текста, создание таблиц и схем в текстовом редакторе.

– организация сетевого сбора информации от множества участников образовательного процесса. Преподаватель получает возможность отслеживать этапы совершенствования каждого задания по мере того, как учащиеся его выполняют. Возможно проведение и индивидуальных, и совместных практических работ по таким разделам учебных дисциплин, как моделирование, обработка числовых данных в таблицах, построение диаграмм.

– осуществление текущего, тематического, итогового контроля, а также самоконтроля. У преподавателя есть возможность организовать тест с разными типами вопросов с применением специальных форм в документе, организовать викторину, создать опрос (анкетирование) родителей и учащихся.

– планирование учебного процесса средствами соответствующего сервиса позволяет создавать расписание теоретических и практических занятий, консультаций, напоминать о контрольных и самостоятельных работах, сроках сдачи рефератов, проектов, информировать учащихся о домашнем задании, о переносе занятий.

Подытожив все выше изложенное, можно сделать вывод о том, что облачные технологии дают возможности учебным заведениям организовывать образовательную деятельность согласно требованиям времени. Применение облачных технологий в процессе обучения является одной из самых перспективных инноваций в системе образования, ведь помимо снижения затрат на информационную инфраструктуру они позволяют создавать, распространять и использовать в образовательной среде сервисы, которые смогут обеспечивать повышение качества образования.

Список использованной литературы

1. Кречетников К. Г., Кречетникова И. В. Социальные сетевые сервисы в образовании / К.Г. Кречетников, И.В. Кречетникова // [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://ido.tsu.ru/other_res/pdf/3(39)_45.pdf

2. Облачные вычисления как настоящее и будущее ИТ // http://venture–biz.ru/informatsionnye–tekhnologii/205–oblachnye–vychisleniya

УДК 159.9.07

Толкач И.Ф., кандидат искусствоведения, доцент

Белорусский государственный аграрный технический университет, г.Минск

ЦЕННОСТНЫЕ ОРИЕНТАЦИИ СОВРЕМЕННЫХ СТУДЕНТОВ

Основной целью социально-гуманитарной подготовки студентов в высшем учебном заведении является формирование и развитие социально-личностных компетенций. Социально-личностные компетенции направлены на развитие гражданственности, патриотизма, формирование и совершенствование у студентов нравственно–ценностных, интеллектуальных и физических качеств личности, развитие профессионального мышления, культуры коммуникации, адаптации и мобильности в быстро изменяющихся социально–экономических условиях [1, с.5]. При этом особенно значимым представляется формирование системы ценностных ориентаций как одного из важнейших компонентов структуры личности, детерминирующих профессиональное поведение будущих специалистов. Знание системы ценностных ориентаций студентов, в том числе и профессиональных ценностей, позволит организовать учебно-воспитательный процесс в вузе более качественно, целенаправленно и эффективно.

Ценностные ориентации представляют собой отражение в сознании человека ценностей, которые признаются им в качестве стратегических жизненных целей и общих мировоззренческих ориентиров [2]. В современной научной литературе подчеркивается, что ценностные ориентации являются сложной иерархической системой и выполняют функции регулятора активности личности. Они занимают место на стыке мотивационно–потребностной сферы и мировоззренческих структур личности [3].

С целью изучения ценностных ориентаций будущих инженеров была использована методика М. Рокича, которая основана на прямом ранжировании списка ценностей [4]. В исследовании приняли участие 16 студентов инженерно–технологического факультета специальности «Метрология, стандартизация и сертификация».

Согласно М. Рокичу, различается два вида ценностей: терминальные и инструментальные. Терминальные ценности – это убеждения в том, что конечная цель стоит того, чтобы к ней стремиться. Терминальные ценности можно назвать ценностями-целями. Инструментальные ценности представляют собой убеждения в том, что какой-то образ действий или свойство личности является предпочтительным. Инструментальные ценности

можно назвать ценностями-средствами. В опроснике представлены два списка ценностей, сгруппированных по 18 в каждом. Респондент ранжирует ценности в каждом списке в порядке значимости. Первый ранг предоставляется самой важной ценности, и, соответственно, последний ранг – наименее значимой.

При обработке полученных результатов терминальные и инструментальные ценности были разделены поровну на три группы. Использование первых шести ценностей свидетельствует об их предпочтении у студентов, следующие шесть ценностей не имеют выраженного предпочтения, и последние шесть ценностей попадают в группу наименьшего предпочтения студентов.

Проанализировав полученные результаты группы терминальных ценностей, отметим следующее. Наиболее значимыми ценностями для студентов данной группы являются интересная работа, продуктивность жизни, а также материальная обеспеченность жизни, активная деятельность, развитие, развлечения, красота природы и искусства (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты исследования терминальных ценностей студентов (блок предпочтений)

Терминальные ценности	Количество выборов, %
– интересная работа	56,3
– продуктивная жизнь (максимально полное использование своих возможностей, сил и способностей)	50
– активная деятельная жизнь (полнота и эмоциональная насыщенность жизни)	43,8
– материально обеспеченная жизнь (отсутствие материальных затруднений)	43,8
– развитие (работа над собой, постоянное физическое и духовное совершенствование)	43,8
– развлечения (приятное, необременительное времяпрепровождение, отсутствие обязанностей)	43,8

В группе наименьшего предпочтения студенты назвали следующие ценности. Так, наименьшую значимость для студентов получила ценность счастья других (68,8% выборов), что предполагает благосостояние, развитие и совершенствование других людей, всего народа, человечества в целом. Второе–четвертое место (43, 8% выборов) в ранге наименее значимых заняли такие ценности, как творчество (возможность творческой деятельности), свобода (самостоятельность, независимость в суждениях и поступках) и здоровье (физическое и психическое). Пятое–седьмое место (37,5% выборов) заняли познание (возможность расширения своего образования, кругозора, общей культуры, интеллектуальное развитее), общественное признание (уважение окружающих, коллектива, товарищей по работе) и активная деятельная жизнь (полнота и эмоциональная насыщенность жизни).

Среди терминальных ценностей в группу предпочтений студентов не попали такие ценности, как наличие хороших и верных друзей, жизненная мудрость (зрелость суждений и здравый смысл, достигаемые жизненным опытом), любовь (духовная и физическая близость с любимым человеком), счастливая семейная жизнь и уверенность в себе (внутренняя гармония, свобода от внутренних противоречий и сомнений).

Анализируя иерархию ценностей, следует обратить также внимание на их группировку в содержательные блоки. Среди терминальных ценностей можно выделить четыре содержательных блока. Это конкретные и абстрактные ценности, ценности профессиональной самореализации и личной жизни. Приоритетными для студентов данной группы оказались конкретные ценности, такие, как интересная работа, активная деятельная жизнь, материально обеспеченная жизнь, продуктивная жизнь, а также профессиональная самореализация. В меньшей степени выделены студентами абстрактные ценности, а именно: красота природы и искусства, развитие, счастье других, творчество, уверенность в себе. И практически совсем не обозначили в данной группе важность ценности личной жизни (любовь, наличие друзей, счастливую семейную жизнь).

Изучив полученные результаты группы инструментальных ценностей, можно сделать следующие выводы. Наиболее часто в группе предпочтений студентами отмечена эффективность в делах; на втором месте оказались жизнерадостность и чувство юмора; третье–четвертое место разделили ценности исполнительности и независимости; далее были указаны терпимость и высокие запросы (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты исследования инструментальных ценностей студентов (блок предпочтений)

Инструментальные ценности	Количество выборов, %
– эффективность в делах (трудолюбие, продуктивность в работе)	62,5
– жизнерадостность (чувство юмора)	56,3
– исполнительность (дисциплинированность);	50
– независимость (способность действовать самостоятельно, решительно);	50
– терпимость (к взглядам и мнениям других, умение прощать другим их ошибки и заблуждения)	43,8
– высокие запросы (высокие требования к жизни и высокие притязания);	37,5

Среди наименее значимых инструментальных ценностей были названы следующие ценности: образованность (широта знаний, высокая общая культура) – 56,3% выборов; непримиримость к недостаткам в себе и других – 50 % выборов; воспитанность (хорошие манеры) – 50 % выборов; высокие запросы (высокие требования к жизни и высокие притязания) – 43,8 % выборов; широта взглядов (умение понять чужую точку зрения, уважать иные вкусы, обычаи, привычки) – 43,8 % выборов; рационализм – 37,5 % выборов.

В группу предпочтений шкалы инструментальных ценностей не попали смелость в отстаивании своего мнения, взглядов; самоконтроль (сдержанность, самодисциплина); твердая воля (умение настоять на своем, не отступать перед трудностями); ответственность (чувство долга, умение держать свое слово); чуткость (заботливость); честность (правдивость, искренность); аккуратность (чистоплотность, умение содержать в порядке вещи, порядок в делах).

По содержательному критерию ценности в инструментальном блоке можно разделить на этические ценности, ценности общения, ценности дела; индивидуалистические, конформистские и альтруистические ценности; ценности самоутверждения и ценности принятия других. Однако в данной группе выявить закономерности по содержанию не удалось в силу их большой разрозненности. По каждому критерию респонденты указали все три группы ответов – предпочтительные, средне выраженные и наименее предпочитаемые.

Итак, качественный анализ результатов исследования дает возможность сделать следующие выводы. Для студентов на данном этапе развития ведущими ценностями-целями являются интересная работа, продуктивность жизни, ее активность, материальная обеспеченность, развитие и развлечения. Реализовывать свои ценности–цели студенты намереваются с помощью следующих ценностей-средств: трудолюбия, продуктивности в работе, жизнерадостности, исполнительности, независимости, терпимости к другим и высоким запросам. Обобщая результаты тестирования можно утверждать, что у студентов достаточно четко сформирована группа предпочитаемых ценностей-целей. Однако для более качественного достижения поставленных целей в процессе учебно-воспитательной работы требуется корректировка тех средств, с помощью которых респонденты намереваются достигать указанных целей.

Список использованной литературы

1. Образовательный стандарт. Высшее образование. Первая ступень. Цикл социально–гуманитарных дисциплин: РД РБ 02100.5.227–2006. Введ. 01.09.2008. – Минск : Метод. центр науч.–метод. УО «Нац. ин–т образования» М–ва образования Респ. РБ, 2006. – 26 с.
2. Краткий психологический словарь. / Под общей ред. А. В. Петровского и М .Г. Ярошевского. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2003. – 640с.
3. Яницкий, М. С. Ценностные ориентации личности как динамическая система / М. С. Яницкий. – Кемерово, 2000. – 204 с.
4. Карелин, А. Большая энциклопедия психологических тестов / А. Карелин. – М. : Эксмо, 2007. – С. 26–28.

УДК 631.171

Якубовская Е.С.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЙ ИННОВАЦИОННЫЙ КОМПОНЕНТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Введение. Целью обучения в вузе является подготовка специалиста, обладающего требуемыми личностными качествами, способного продуктивно выполнять профессиональную деятельность, быстро адаптироваться к изменяющимся условиям деятельности. Достижение этой цели может быть обеспечено в случае тщательной проработки и диагностичного определения всех компонентов системы подготовки профессиональных кадров. Выявить достигнута ли поставленная цель позволяет оценка, которая должна быть объективной и точной. Проблема объективного оценивания достигнутого результата требует, во-первых, развернутой дианостичной формулировки как цели профессионального образования, так и задач обучения на каждом из этапов, во-вторых, точного обозначения критериев оценки результатов и выделения показателей, позволяющих судить об уровне достигнутого.

Основная часть. Успешность становления агроинженера, как специалиста, способного воспринимать технические новшества, разрабатывать и внедрять инновации, определяется уровнем овладения технологией инженерного проектирования. По своей сути инженерное проектирование предваряет и обосновывает внедрение в производство новационныхй технических систем, установок, процессов, оптимальных с точки зрения технико–экономической эффективности.

В связи с этим возникает необходимость в процессе подготовки будущего инженера к реализации технологии современного проектирования акцентировать внимание на цели проектирования, как подготовки новационного изменения в существующей действительности, методах проектирования, использующих современные средства проектирования, и достигаемом результате. Нацеленность на привнесение изменений в соответствии с реальной потребностью требует обеспечения нацеленности на модификацию, создание нового в процессе решении проблем на всех этапах учебного проектирования. Однако такое возможно после целостного и системного овладения технологией инженерного проектирования, что требует системного и полного включения всех этапов технологии инженерного проектирования в учебный процесс; приближения задач учебного проектирования к реальным задачам профессионального инженерного проектирования. Формирование способностей инженерного проектирования требует развития личности обучаемого, умения работать с его внутренним опытом, опираясь на положительные и отрицательные стороны индивидуальности для выбора оптимальной стратегии обучения.

Судить о достижении цели позволяет сравнение достигнутого результата с эталоном. Поэтому требуется четко установить соответствующие критерии оценки, позволяющие объективно оценить результаты. Согласно словаря критерий (от греч. kriterion средство для суждения) – это основа оценки, позволяющая избежать субъективных суждений, т.е. «признак, на основании которого производится оценка, средство проверки, –мерило оценки» [1]. Он является и признаком, на основании которого производится определение или классификация чего-либо [2, с. 8]. Критерии включают в себя ряд показателей или конкретных измерителей критерия [3].

В практике оценки дипломного проекта на защите в соответствии с ведомостью члена ГЭК используемыми критериями являются качество доклада, чертежей, записки и умение отвечать на вопросы комиссии. При этом также учитывается средний балл и оценка рецензента. Однако, данный состав критериев не позволяет достаточно точно определить показатели оценки, что приводит к ее субъективности, отсутствию единства предъявляемых требований, и не учитывает важных сторон проектирования, отвечающих за инновационную значимость проекта.

При разработке критериев оценки усвоения учебного материала предлагается учитывать качество знаний (правильность, прочность, логика изложения, культура речи) и умение их применять [4, с. 169]; владение терминологией, способность делать выводы, обобщать, самостоятельно формировать новые умения на базе нестандартного применения знаний [2]; уровень культуры исполнения заданий, владение инструментарием и развитие качеств личности – активность, самостоятельность, участие в групповых обсуждениях [5, с. 123–124].

От умения находить варианты оригинального технического решения в нестандартной ситуации, полно обосновывать свой выбор, просчитывать, оценивать и реализовывать в проектной документации зависит инновационный потенциал специалиста, востребованного сегодня на производстве. При этом также важна реализуемость принятого оригинального решения, как возможность внедрения на реальном объекте. Наибольшую возможность проявить инновационную компетентность у студента имеется на этапе выполнения и защиты дипломного проекта. Поэтому оценить инновационный потенциал будущего специалиста могут эксперты, которыми могут быть руководители дипломного проектирования, преподаватели кафедры на этапе предзащиты и члены государственной экзаменационной комиссии на этапе защиты. Предложены следующие критерии оценки сформированности профессиональной компетентности, обеспечивающей инновационный компонент профессиональной деятельности:

– когнитивный критерий (ориентация в возможностях научно-технических достижений и технических средств; достаточность поиска информации; обоснованность решения, выводов и оценки);

– технологический критерий (соответствие структуре проекта, четкость целей, качество записки и графической части, уровень использования ИКТ и САПР; научно–технический уровень проекта; обоснованность рекомендаций и инструкций по эксплуатации новшества; реализуемость проекта);

– праксиологический критерий (степень соответствия проекта требованиям экономичности, безопасности, эргономичности; завершенность технического решения).

Заключение. Точное определение критериев оценки уровня овладения технологией инженерного проектирования, позволяющее судить об уровне сформированной профессиональной компетентности, требует строгого соотнесения со структурой проектировочной деятельности. Система критериев должна отвечать требованиям полноты, достоверности, объективности, точности и позволять измерение каждой составляющей компетентности в области инженерного проектирования. В целом руководителями и экспертами отмечено, что предложенная система критериев позволяет более точно и объективно подойти к оценке результатов дипломного проектирования.

Список использованной литературы

1. Философский энциклопедический словарь. – Режим доступа: http://www.harc.ru/slovar/1051.html. – Дата доступа: 1.09.2016.

2. Симонов, В.П. Оценка обученности как проблема и потребность практики / В.П. Симонов // Настаўніцкая газета. — 2003. — 8 крас. — С. 3

3. Калицкий, Э.М. Разработка средств контроля учебной деятельности : метод. рекомендации / Э.М. Калицкий, М.В. Ильин, Н.Н. Сикорская. – Минск: РИПО, 2005. – 48 с.
4. Водзинский, Д.И. Педагогика высшей школы: Монография. – Минск: БГПУ им М. Танка, 2000. – 224с.
5. Андреев, В.И. Основы педагогики высшей школы: учеб. пособие / В.И. Андреев; М–во образования республики РБ; ГУО «РИВШ»; УО «Военная академия республики РБ». – Минск: РИВШ, 2005. – 194 с.

УДК 542.455:66–911.4

Грищенко Р.В., Форсюк А.В., кандидат технических наук, доцент,
Засядько Я.И., кандидат технических наук, доцент,
Пилипенко А.Ю., кандидат технических наук, доцент
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОХЛАЖДЕНИЯ И ДВИЖЕНИЯ ВОДЫ В ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЕ МКЕ АНАЛИЗА ANSYS

Современный вычислительный эксперимент на этапе научных исследований, является одним из важных при решении линейных и нелинейных, стационарных и нестационарных пространственных задач разного рода. Информация, полученная с помощью численных расчетов, позволяет не только правильно осмыслить и понять физические эффекты, наблюдаемые, например, на экспериментальных установках, но и в некоторых случаях заменить реальный эксперимент компьютеризированным. Иногда компьютерный эксперимент является единственно возможным. В настоящее время широкое распространение получили пакеты вычислительной гидродинамики, тепломассообмена, прочности и электродинамики для проведения инженерных расчетов.

Во время исследования процессов плавления и генерации водного льда на вертикальной, охлаждаемой, цилиндрической поверхности, омываемой водой – возникают сложные и внутренне взаимосвязанные проблемы тепломассообмена [1, 2]. Они относятся к классу процессов, которые упоминались ранее. В данном случае имеем дело с жидкостью, с заметным экстремумом плотности, при температуре 4 °С (рисунок 1.)

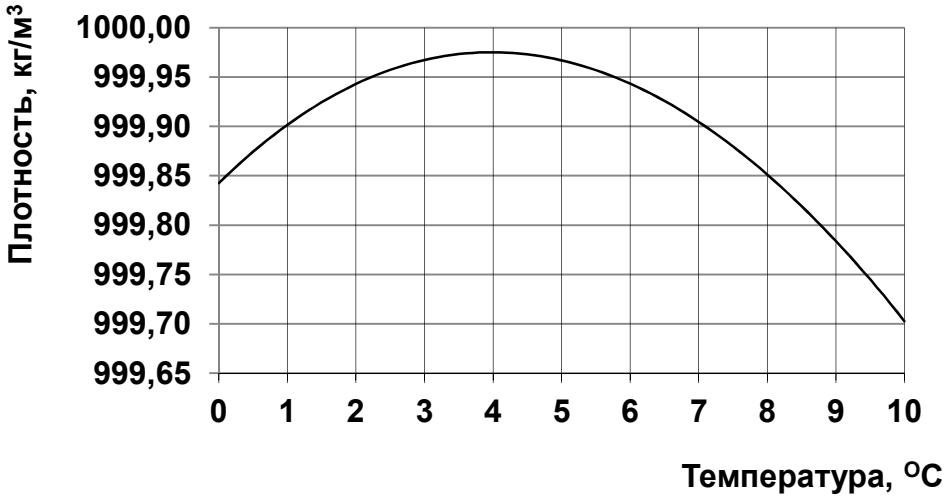


Рисунок 1 – График зависимости плотности воды от температуры

На примере 3D модели исследовательской секции для изучения процессов генерации и плавления водного льда на вертикальной цилиндрической поверхности, выполнено моделирование процесса охлаждения воды при температурах близких к точке аномалии плотности (рисунок 2).

Геометрическая модель экспериментального участка построена в пакете программ МКЕ анализа ANSYS. Ядро геометрической модели является областью коаксиального цилиндра, в середине которого протекает вода. Четыре впускных и выпускных патрубков для воды находятся на верхней и нижней части цилиндра соответственно. Охлаждаемая цилиндрическая поверхность моделируется вдоль центральной оси. Для того чтобы обеспечить наиболее достижимую точность расчета при разумном числе итераций, исследовательская секция сгенерирована, как сектор 90 градусов.

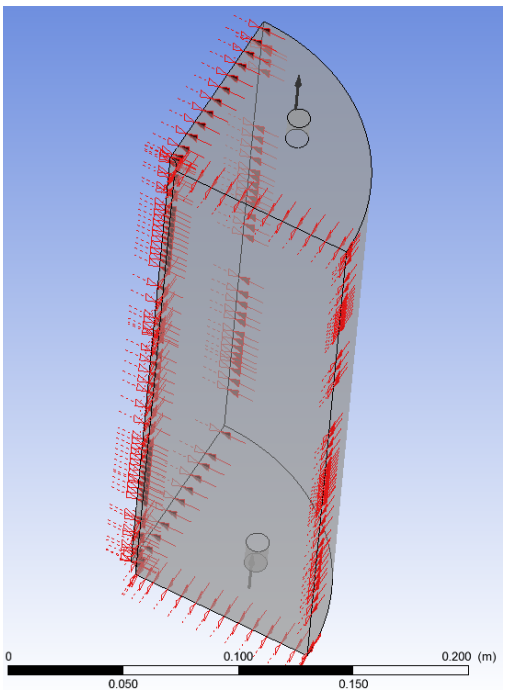


Рисунок 2 – Геометрическая модель экспериментальной секции

Особое внимание было уделено надлежащему уровню создания сетки. Это дало возможность генерировать 500000 узлов сетки. Температура внутреннего цилиндра запрограммирована как поверхность с температурой 0 °С, чтобы избежать возможного обледенения на поверхности охлаждаемой стенки [3]. Температура воды, колебалась в пределах интервала +10…+40 °С. Модель турбулентности избрана SST (Shear–Stress–Transport), поскольку данная модель эффективно сочетает устойчивость и точность стандартной k-w модели в пристенных областях и k–e модели в ядре потока [4]. Для надлежащего расчета поставленной задачи, в программный модуль введено физические параметры охлаждающей воды, а именно плотность воды и теплоемкость, с шагом в один градус Цельсия, в пределах исследовательского интервала температур.

Полученные результаты 3D моделирование охлаждения и движения воды, позволяют оценить влияние температуры воды, находящейся вблизи точки инверсии, на динамику плавления и генерацию водного льда, а также конструктивные параметры аккумуляторов холода на стадии проектирования.

Результаты таких программно–аналитических исследований, позволят повысить эффективность проектирования тепломассообменного оборудования.

Список использованной литературы

1. Zasiadko Y., Pylypenko O., Gryshchenko R., Forsiuk A. Experimental and theoretical study of ice formation on vertical cooled pipes, Ukranian Food Journal, 3, pp. 499–507, (2015).
2. Gryshchenko R., Forsiuk A., Zasiadko Y., Pylypenko O. The advisability of cold accumulators utilization in industry, Refrigeration Engineering and Technology, 51. pp. 12 – 16, (2015).
3. Kent L. Ansys Workbench tutorial release 14, SDC publications: 291, (2012).
4. CFD–online/high–quality web services to the cfd community. 31.06.16 – access mode: http://www.cfd-online.com/

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Научное издание

ПЕРЕРАБОТКА И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Сборник статей
III Международной научно-практической конференции

Минск, 23–24 марта 2017 года

Ответственный за выпуск *А. А. Бренч*
Компьютерная верстка *О. В. Абметко*
Дизайн обложки *Д. О. Бабаковой*

Подписано в печать 21.03.2017. Формат 60×84 1/8.
Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 56,27. Уч.-изд. л. 22. Тираж 70 экз. Заказ 213.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Учреждение образования
«Белорусский государственный аграрный технический университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий
№ 1/359 от 09.06.2014.
№ 2/151 от 11.06.2014.
Пр. Независимости, 99–2, 220023, Минск.