

ISSN 0134 — 6393

**ЗБІРНИК  
НАУКОВИХ ПРАЦЬ  
УМАНСЬКОГО  
НАЦІОНАЛЬНОГО  
УНІВЕРСИТЕТУ  
САДІВНИЦТВА**

*засновано в 1926 р.*

**Частина 1  
Агрономія**

**ВИПУСК  
81**

Умань — 2012

**УДК 63(06)**

**Включено до переліків №1 і №6 фахових видань з сільськогосподарських та економічних наук (Бюлетень ВАК України №8 і №11, 2009 рік).**

**У збірнику висвітлено результати наукових досліджень, проведених працівниками Уманського національного університету садівництва та інших навчальних закладів Міністерства аграрної політики та продовольства України і науково-дослідних установ НААН України.**

**Редакційна колегія:**

О.О. Непочатенко — доктор економ. наук (відповідальний редактор),  
В.В. Манзій — кандидат с. - г. наук (заступник відповідального редактора),  
А.Ф. Балабак — доктор с. - г. наук, Г.М. Господаренко — доктор с. - г. наук,  
З.М. Грицаєнко — доктор с. - г. наук, В.О. Єщенко — доктор с. - г. наук,  
В.П. Карпенко — доктор с. - г. наук, П.Г. Копитко — доктор с. - г. наук,  
О.В. Мельник — доктор с. - г. наук, Н.М. Осокіна — доктор с. - г. наук,  
А.Ю. Токар — доктор с. - г. наук, Ф.М. Парій — доктор біол. наук,  
С.П. Полторецький — кандидат с. - г. наук (відповідальний секретар).

Рекомендовано до друку вченою радою Уманського НУС,  
протокол № 4 від 11 грудня 2012 року.

**Адреса редакції:**

20305, вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаська обл.  
Уманський національний університет садівництва, тел.: 4-69-77.

Свідоцтво про реєстрацію КВ № 17791-6641ПР від 17.03.11 р.

*© Уманський національний університет садівництва, 2012*

# З М І С Т

## ЧАСТИНА 1

### АГРОНОМІЯ

<i>Г. М. Господаренко, Н. Б. Єщенко</i>	ОКУПІВНІСТЬ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ УРОЖАЄМ СОЇ НА ЧОРНОЗЕМІ ОПІДЗОЛЕНОМУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ.....	8
<i>В.О. Єщенко, П.І. П'ясецький</i>	БУДОВА ОРНОГО ШАРУ ТА БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ІНТЕНСИВНОСТІ ЙОГО ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ.....	15
<i>М.Ф. Парій, Я.Ф. Парій, Ф.М. Парій</i>	ГЕНЕТИЧНА СИСТЕМА КОНТРОЛЬОВАНОГО РОЗМНОЖЕННЯ КУКУРУДЗИ НА ОСНОВІ ДВОХ ГЕНІВ ЧОЛОВІЧОЇ СТЕРИЛЬНОСТІ ТА МАРКЕРНОГО ГЕНА.....	20
<i>С.П. Полторецький</i>	ВПЛИВ СПОСОБУ СІВБИ ТА МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ФОРМУВАННЯ ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ ПРОСА.....	27
<i>О.М. Бахмат</i>	УРОЖАЙНІСТЬ, УМІСТ СИРОГО БІЛКА ТА ЖИРУ В ЗЕРНІ СОЇ ЗА РІЗНОГО УДОБРЕННЯ В ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОМУ.....	39
<i>Н.М. Осокіна, К.В. Костецька</i>	КРУП'ЯНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА ТРИТИКАЛЕ І ЯЧМЕНЮ ЯРИХ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ ТА ПОГОДНИХ УМОВ У ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОМУ.....	46
<i>В.О. Єщенко, С.П. Коваль</i>	ЕНЕРГЕТИЧНА ТА ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО ПІСЛЯ РІЗНИХ ПОПЕРЕДНИКІВ.....	53
<i>О.М. Геркіял</i>	ЗМІНИ ЗАПАСІВ ГУМУСУ, РУХОМИХ СПОЛУК ФОСФОРУ І КАЛІЮ В ҐРУНТІ ЗАЛЕЖНО ВІД ТРИВАЛОГО ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ В СІВОЗМІНІ.....	58
<i>О.В. Василюшина</i>	ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗБЕРІГАННЯ ПЛОДІВ ВИШНІ, ЗА ОБРОБКИ РЕЧОВИНАМИ АНТИМІКРОБНОЇ ДІЇ.....	65

<i>О.К. Галаган, Н.І. Цицюра</i>	ЗМІНА ФІТОБІОТИ НА АНТРОПОГЕННИХ ТЕРИТОРІЯХ.....	73
<i>О.І. Зінченко, А.О. Січкач, П.В. Климович</i>	ЯКІСТЬ УРОЖАЮ ЗМІШАНИХ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ НА СИЛОС З ВИСОКОБІЛКОВИМИ КОМПОНЕНТАМИ В ПІВДЕННОМУ ЛІСОСТЕПУ.....	78
<i>Є.П. Кучеренко</i>	КАГАТНА ГНІЛЬ БУРЯКУ ЦУКРОВОГО ТА ЗНИЖЕННЯ Ї ШКІДЛИВОСТІ В ЦЕНТРАЛЬНОМУ ЛІСОСТЕПУ.....	84
<i>Л.М. Кононенко, Л.В. Вишневецька</i>	ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО ЗА РІЗНИХ НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ В УМОВАХ ПІВДЕННОЇ ЧАСТИНИ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ.....	91
<i>Г.М. Господаренко, С.В. Прокопчук</i>	ВПЛИВ ІНОКУЛЯЦІЇ ЗА РІЗНОГО УДОБРЕННЯ НА СТРУКТУРУ ВРОЖАЮ НУТУ.....	97
<i>І.Л. Заморська, В.В. Заморський</i>	ВПЛИВ МУЛЬЧУВАННЯ ҐРУНТУ НА ЯКІСТЬ СУНИЦЬ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ.....	105
<i>К.В. Калайда</i>	ФОРМУВАННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПЛОДІВ АКТИНІДІЇ ЗА РІЗНИХ ПОГОДНИХ УМОВ.....	110
<i>В.І. Лихацький, В.М. Чередниченко</i>	ВПЛИВ РОЗМІРУ ЧАРУНКИ ТА ВІКУ РОЗСАДИ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ КАПУСТИ БРОКОЛІ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ.....	114
<i>Л.Ю. Матенчук</i>	ОЦІНКА ПРИДАТНОСТІ ПЛОДІВ КАБАЧКА ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ СОКІВ.....	123
<i>В.М. Матус, Г.М. Каражбей, С.М. Гринів, Л.І. Улич, Г.П. Луцько, Ю.Ф. Терещенко</i>	ВИКОРИСТАННЯ МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ СОРТІВ ЧОРНИЦІ ЩИТКОВОЇ ЗА ОНОВЛЕНОЮ МЕТОДИКОЮ ЕКСПЕРТИЗИ НА ВОС....	130
<i>В.В. Кецькало</i>	СПОСОБИ ВИРОЩУВАННЯ РОЗСАДИ І ПРОДУКТИВНІСТЬ САЛАТУ ГОЛОВЧАСТОГО СОРТУ ЕВЕЛІНА В ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ.....	138
<i>Н.М. Осокіна, К.В. Костецька</i>	ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ НА ФОРМУВАННЯ ВМІСТУ ОСНОВНИХ КОМПОНЕНТІВ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПЛОДОВИХ ОВОЧІВ.....	144

<i>В.В. Поліщук, Д.М. Адаменко, В.А. Доронін, О.А. Сливченко</i>	ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛІНІЙ О-ТИПУ БУРЯКУ ЦУКРОВОГО ТА ЇХ ЦЧС АНАЛОГІВ..	150
<i>Л. Д. Романчук</i>	РАДІОЛОГІЧНА ОЦІНКА ДОЗОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДЕЙ ПРОДУКТАМИ ХАРЧУВАННЯ ЛІСОВОГО ПОХОДЖЕННЯ.....	153
<i>Ю.М. Рудаков, Н.В. Гончар, В.І. Козечко, Ю.І. Накльока</i>	ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ І ДОБРИВ НА ВМІСТ НІТРАТІВ І ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ЗЕРНІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ.....	160
<i>Я.С. Рябовол</i>	ДОНОРИ САМОФЕРТИЛЬНОСТІ ЖИТА ОЗИМОГО.....	165
<i>Н.М. Осокіна, Л.Л. Новак</i>	ВТРАТИ МАСИ ЯБЛУК РІЗНИХ СОРТІВ ТА ЗМІНИ АНАТОМІЧНОЇ БУДОВИ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ.....	168
<i>О.І. Рудник-Іващенко, Л.І. Сторожик</i>	ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННІ ВЛАСТИВОСТІ СОРТІВ СОРГО РІЗНОГО ВИКОРИСТАННЯ.....	175
<i>О.Г. Сухомуд, В.В. Любич, І.О. Полянська, Ф.М. Парії</i>	ЯКІСТЬ ЗЕРНА СПЕЛЬТОПОДІБНИХ ГІБРИДІВ F <sub>3-5</sub> , ОДЕРЖАНИХ ВІД СХРЕЩУВАННЯ <i>TRITICUM AESTIVUM</i> L. / <i>TRITICUM SPELTA</i> L.....	183
<i>С.Г. Холод</i>	НОВІ ІНТРОДУКОВАНІ ЗРАЗКИ ПРОСА НА УСТИМІВСЬКІЙ ДОСЛІДНІЙ СТАНЦІЇ РОСЛИНИЦТВА.....	189
<i>Л.О. Рябовол, Я.С. Рябовол, А.І. Любченко</i>	ЖИВИЛЬНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ДЛЯ ВКОРІНЕННЯ ГОМОЗИГОТНОГО МАТЕРІАЛУ БУРЯКУ ЦУКРОВОГО.....	196
<i>М.П. Секун, Н.М. Дмитренко</i>	ХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ЧИСЕЛЬНОСТІ ЛИСТОВІЙОК-ФІЛОФАГІВ ЯБЛУНЕВИХ НАСАДЖЕНЬ ПЕРЕДГІРНОГО КРИМУ.....	200
<i>М.П. Секун, Ю.В. Бойко</i>	ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФЕНОЛОГІЇ КОЛОРАДСЬКОГО ЖУКА В ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ..	205
<i>Р.В. Борщук, С.О. Лавренко</i>	ВПЛИВ СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ДОЗ АЗОТНИХ ДОБРИВ НА ВИСОТУ РОСЛИН ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО В ЗРОШУВАНИХ УМОВАХ ПІВДНЯ.....	211

<i>Г.Я. Слободяник, С.В. Щетина, В.І. Войцехівський</i>	ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ЦИБУЛІ ПОРЕЙ.....	217
<i>В.М. Чернецький, О.І. Улянич, О.О. Костюк</i>	ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ І ГІБРИДІВ БОБУ ОВОЧЕВОГО В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ.....	222
<i>А.Ю. Токар, О.В. Голодрига</i>	СИМБІОТИЧНА ТА МІКРОБІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ СОЇ ПІД ВПЛИВОМ ПІВОТУ, РИЗОГУМІНУ І БІОЛАНУ.....	227
<i>О.В. Мельник, О.О. Дрозд</i>	ОРГАНОЛЕПТИЧНА ОЦІНКА ЯБЛУК З ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЮ ОБРОБКОЮ ІНГІБІТОРОМ ЕТИЛЕНУ.....	233
<i>С. Г. Дмитров, С.О. Кірієнко</i>	ОЦІНКА СТВОРЕНИХ ФОРМ СОНЯШНИКА СТІЙКИХ ДО ГЕРБІЦИДУ ЄВРО-ЛАЙТНІНГ.....	238
<i>А.О. Рожков, В.К. Пузік</i>	ВПЛИВ СПОСОБІВ СІВБИ ТА ПІДЖИВЛЕНЬ НА УРОЖАЙНІСТЬ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ.....	242
<i>Г.І. Каричковська</i>	ПАМ'ЯТІ НІНИ ІВАНІВНИ БАРДІЖ – ТАЛАНОВИТОГО ПЕДАГОГА І НАСТАВНИКА МОЛОДІ.....	251

***ЧАСТИНА 1***

**АГРОНОМІЯ**

## ОКУПНІСТЬ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ УРОЖАЄМ СОЇ НА ЧОРНОЗЕМІ ОПЦДЗОЛЕНОМУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

Г. М. ГОСПОДАРЕНКО, доктор сільськогосподарських наук  
Н. Б. ЄЩЕНКО, аспірант

*Представлено результати вивчення впливу внесених добрив за повної і часткової компенсації розрахункового виносу основних елементів живлення з ґрунту на їх окупність урожаєм сої.*

Ефективно використати біокліматичний потенціал природно-кліматичних умов підзони нестійкого зволоження Лісостепу України можливо лише при впровадженні у виробництво сучасних конкурентоспроможних технологій вирощування культур, які сприяють максимальній реалізації їх продуктивного потенціалу. В таких умовах особливої актуальності набувають дослідження щодо розробки агроекологічних основ застосування біологічних, фізичних і хімічних засобів у сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур, які б забезпечили одержання високих урожаїв і дали змогу повністю забезпечити потреби українського ринку [1]. Провідними культурами світу й України зокрема є кукурудза, пшениця озима та соя. Через азотфіксуючу здатність останньої її унікальні біологічні особливості, універсальність використання, стабільно високі темпи росту виробництва та значення в ліквідації дефіциту рослинного білка й олії площа посівів в останні роки сої має тенденцію до збільшення. Тому виникає необхідність в першу чергу оптимізації технології вирощування саме тих культур, площі під якими є стабільними, або зростають з року в рік [2 – 4].

Стабільна урожайність сої можлива лише за оптимального поєднання всіх чинників, що позитивно впливають на ріст і розвиток рослин. Розширення посівних площ під соєю відбувається в першу чергу завдяки універсальному складу насіння і зеленої маси. Одночасно ця культура має дуже важливе значення в біологічному землеробстві: соя фіксує з повітря азот, забезпечуючи ним на 60 – 70% свою потребу, залишає його в ґрунті разом із рослинними для наступних культур [5].

**Методика досліджень.** Метою наших досліджень було встановити можливість зниження норм мінеральних добрив під сою в короткоротаційній сівозміні, компенсуючи господарський винос нею основних елементів живлення повністю або частково. Стаціонарний дослід закладено на дослідному полі Уманського НУС, розташованому в Маньківському природно-сільськогосподарському районі Середньо-Дніпровсько-Бузькому округу Лісостепової Правобережної провінції України у 2011 р. Сою вирощували у польовій зерно-просапній сівозміні з таким чергуванням культур: пшениця



озима – кукурудза – ячмінь ярий – соя. Площа дослідної ділянки 100 м<sup>2</sup>, облікової – 80 м<sup>2</sup>. Дослід закладено одночасно чотирма полями. Повторність варіантів триразова.

Грунтовий покрив дослідних ділянок – чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі. Ґрунти цієї різновидності займають біля 16% загальної площі Лісостепу України і найпоширеніші в Правобережній його частині [6]. Вміст гумусу в ґрунті дослідних ділянок згідно ДСТУ4289:2004 підвищений, реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної, гідролітична кислотність (ГОСТ 26212 – 91)– 1,9 – 2,6 смоль/кг ґрунту, вміст рухомих сполук фосфору і калію (за ДСТУ 4115 – 2002) – підвищений, азоту лужногідролізованих сполук (за методом Корнфілда) – низький.

Всі обліки та спостереження проводили згідно загальноприйнятих методик. Збір урожаю зерна сої проводили прямим комбайнуванням з усієї облікової площі ділянки [7].

**Результати досліджень.** Основними показниками ефективності того чи іншого варіанту удобрення є врожайність досліджуваної культури та витрати, понесені на її отримання. Як видно з даних табл. 1 і 2, роки досліджень суттєво відрізнялись один від одного за врожайністю. Надзвичайно сприятливі для сої погодні умови 2011 року забезпечили врожайність зерна в середньому по досліді на рівні 2,74 т/га. На фоні повної норми добрив (N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) у цьому році врожайність була найбільшою і зростала до 3,08 т/га. Вирощування сої навіть без внесення добрив у 2011 р. дозволило отримати 2,21 т/га зерна.

Порівнюючи між собою урожайність сої у варіантах з внесенням N<sub>30</sub>, N<sub>60</sub> і P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> можна зробити висновок, що внесення половинної норми азоту окремо майже не поступається варіанту з сумісним внесенням повної норми фосфору та калію разом (2,48 проти 2,52 т/га при НР<sub>05</sub> 0,11 т/га). Внесення повної норми азоту окремо забезпечило врожайність 2,59 т/га і перевагу перед обома іншими з цих варіантів – N<sub>30</sub> та P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, хоч істотно вона була лише перед варіантом з внесенням половинної норми азоту.

Аналізуючи урожайність у варіантах N<sub>60</sub>K<sub>60</sub> і N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>, де на фоні повної норми азоту вносили повну норму калію або фосфору, можна стверджувати про доцільність компенсувати в першу чергу винос культурою фосфору. Так, у 2011 р. перевага даного варіанту над попереднім була істотною і складала 0,12 т/га. Обидва ці варіанти забезпечували істотний приріст врожайності і також порівняно з варіантами компенсації половинної, повної норми азоту окремо та сумісного застосування повних норм компенсації фосфору та калію разом. Приріст урожайності у цих варіантах відносно контролю без добрив складав відповідно 0,56 і 0,68 т/га або 25 і 31%.

Варіант з половинною компенсацією виносу азоту, фосфору і калію (N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>) за показником урожайності сої (2,74 т/га) не перевищував варіантів N<sub>60</sub>K<sub>60</sub> і N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>. Більше того, він істотно поступався варіанту з повною компенсацією виносу азоту і фосфору (різниця між варіантами складала 0,15 при НР<sub>05</sub> 0,11 т/га).

## 1. Урожайність сої залежно від видів, доз і співвідношень добрив та їх окупність, 2011р.

Варіант досліджу	Урожайність зерна, т/га	Приріст урожайності		Окупність 1 кг добрив (N+P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +K <sub>2</sub> O), кг зерна
		т/га	%	
Без добрив – абсолютний контроль	2,21	–	–	–
N <sub>30</sub>	2,48	0,27	12	9,0
N <sub>60</sub>	2,59	0,38	17	6,3
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	2,52	0,31	14	2,6
N <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	2,77	0,56	25	4,7
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	2,89	0,68	31	5,7
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	2,74	0,53	24	5,9
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	3,08	0,87	39	4,8
N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	2,89	0,68	31	5,7
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	3,00	0,79	36	5,3
N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub>	2,95	0,74	34	4,9

*НІР<sub>05</sub>*

*0,11*

Істотно переважав решту варіантів за винятком варіанту з внесенням N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> за показником урожайності варіант повної компенсації виносу соєю всіх елементів живлення (N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>). Приріст урожайності відносно контролю за повної компенсації розрахункового виносу NPK врожаєм склав 0,87 т/га або 39%.

Внесення сумісно повної норми азоту з половинними нормами фосфору і калію забезпечило врожайність на рівні 2,89 т/га, що було нижчим порівняно до варіантів з внесенням N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> та N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>K<sub>60</sub>, при цьому перевага перших двох була істотною.

Повна компенсація за азотом калієм та половинною компенсацією за фосфором (N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>K<sub>60</sub>) забезпечувало отримання прибавки відносно контролю на рівні 0,74 т/га або 34%. Істотно поступався цей варіант лише варіанту з внесенням N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> – на 0,13 т/га при НІР<sub>05</sub> 0,11 т/га.

Зміна урожайності досліджуваної культури за різних норм добрив призводить до різної їх окупності. Як видно з даних табл. 1, внесення у 2011 р. половинної норми азоту на фоні варіанту без добрив окупилося 9,0 кг зерна сої, а повної норми азоту – 6,3 кг. За внесення повної норми фосфору і калію разом окупність добрим врожаєм сої була найнижчою і склала у 2011 р. — лише 2,6 кг зерна.

Доцільність внесення на фоні повної норми азоту повної норми фосфору порівняно з калієм (N<sub>60</sub>P<sub>60</sub> проти N<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) підтверджується і даними окупності їх

урожаєм. Так, якщо окупність 1 кг добрив у варіанті з  $N_{60}K_{60}$  склала 4,7 кг, то у варіанті  $N_{60}P_{60}$  – 5,7 кг зерна. Розраховані відносно фону ( $N_{60}$ ) окупності внесення калію і фосфору підтверджують раніше встановлені залежності: відповідно 3,0 та 5,0 кг зерна.

Досить високою була окупність урожаєм внесена половинна від повної компенсації норма NPK ( $N_{30}P_{30}K_{30}$ ) – 5,9 кг. Переважали окупність цього варіанту урожаєм лише варіанти, де вносили половинну і повну норму азоту окремо (відповідно 9,0 та 6,3 кг).

Окупність 1 кг NPK за повної компенсації виносу культурою всіх елементів живлення у 2011 р. була не досить високою, і складала лише 4,8 кг, тобто переважала тільки варіант повної компенсації калію з фосфором ( $P_{60}K_{60}$  – 2,6 кг) або азотом  $N_{60}K_{60}$  – 4,7 кг зерна. Окупність окремих елементів живлення прибавкою врожаю даного варіанту була найвищою. Так внесення додатково  $N_{60}$  (окупність відносно варіанту  $P_{60}K_{60}$ ) у 2011 р. складала 9,3 кг/кг. Окупність фосфору (відносно варіанту  $N_{60}K_{60}$ ) складала 5,2 кг. Калій у цьому варіанті (відносно варіанту  $N_{60}P_{60}$ ) також окупував максимальну кількість урожаю порівняно з іншими варіантами – 3,2 кг зерна.

Варіант  $N_{60}P_{30}K_{30}$  за окупністю 1 кг NPK займав проміжне місце серед варіантів, де вносили всі елементи живлення одночасно. Окупність додаткового внесення 30 кг/га азоту (відносно варіанту  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ) була найнижчою – 5,0 кг зерна.

Окупність внесених у варіанті  $N_{60}P_{60}K_{30}$  добрив складала 5,3 кг у 2011 р. Додаткові 30 кг/га фосфору внесені в цьому варіанті відносно варіанту  $N_{60}P_{30}K_{30}$  окупились 3,7 кг/кг.

У варіанті  $N_{60}P_{30}K_{60}$  окупність 1 кг NPK склала – 4,9 кг, а окупність додаткових 30-ти кг/га калію відносно варіанту  $N_{60}P_{30}K_{30}$  – 2,0 кг зерна.

Засушливі погодні умови 2012 року негативно відбилися на урожайності сої, хоч віддача від добрив на окремих варіантах була навіть вищою з попереднім роком.

У 2012 р. урожайність сої на ділянках контрольного варіанту вона складала лише 1,23 т/га. За цих умов внесення  $N_{30}$  підвищено врожайність на 0,24 т/га, а повної компенсації виносу азоту – на 0,48 т/га або 39%. Порівнюючи різницю між варіантами з внесенням азоту  $N_{30}$  і  $N_{60}$  та контролем і найменшою істотною на 5%-ному рівні точності, можна стверджувати про істотну перевагуудобрених варіантів. Перевага варіанту повної компенсації виносу азоту над половинною також була істотною.

Приріст врожайності сої при внесенні одночасно повної компенсації фосфору з калієм, азоту з калієм та азоту з фосфором відносно контролю у 2012р. була істотною і склала відповідно 0,40; 0,63 та 0,82 т/га або 33; 51; і 67%. Порівняння цих варіантів між собою вказує на істотно меншу відносно інших урожайність сої у варіанті  $P_{60}K_{60}$ .

Внесення добрив на половинну компенсацію NPK забезпечило приріст врожайності відносно абсолютного контролю в розмірі 0,51 т/га або 42%, що

істотно переважає окрім контролю лише варіант з компенсацію половинного виносу азоту ( $N_{30}$ ).

Повна компенсація виносу всіх елементів живлення урожаєм ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) забезпечила як і в минулому році найвищу урожайність – 2,31 т/га, що майже вдвічі більше порівняно з контролем (прибавка 1,08 т/га або 88%). На рівні даного варіанту була урожайність лише у варіантах з повною компенсацією азоту та фосфору і з половинною компенсацією калію ( $N_{60}P_{60}K_{30}$ ).

## 2. Урожайність сої залежно від видів, доз і співвідношень добрив та їх окупність, 2012 р.

Варіант досліджу – внесено добрив:		Урожайність зерна, т/га	Приріст урожайності		Окупність 1 кг добрив ( $N+P_2O_5+K_2O$ ), кг зерна
під попередник	під сою		т/га	%	
Без добрив	Без добрив	1,23	–	–	–
$N_{35}$	$N_{30}$	1,47	0,24	20	7,9
$N_{70}$	$N_{60}$	1,71	0,48	39	8,0
$P_{60}K_{70}$	$P_{60}K_{60}$	1,63	0,4	33	3,3
$N_{70}K_{70}$	$N_{60}K_{60}$	1,86	0,63	51	5,3
$N_{70}P_{60}$	$N_{60}P_{60}$	2,05	0,82	67	6,9
$N_{35}P_{30}K_{35}$	$N_{30}P_{30}K_{30}$	1,74	0,51	42	5,7
$N_{70}P_{60}K_{70}$	$N_{60}P_{60}K_{60}$	2,31	1,08	88	6,0
$N_{70}P_{30}K_{35}$	$N_{60}P_{30}K_{30}$	1,90	0,67	55	5,6
$N_{70}P_{60}K_{35}$	$N_{60}P_{60}K_{30}$	2,10	0,87	71	5,8
$N_{70}P_{30}K_{70}$	$N_{60}P_{30}K_{60}$	1,94	0,71	58	4,8

*HIP*<sub>05</sub>

0,23

Варіанти з внесенням добрив на повну компенсацію азоту та половинну компенсацію фосфору і калію ( $N_{60}P_{30}K_{30}$ ) та на повну компенсацію азоту і калію одночасно з половинною нормою фосфору ( $N_{60}P_{30}K_{60}$ ) забезпечили врожайність сої відповідно 1,90 і 1,94 т/га. Ця врожайність істотно нижчою була порівняно з варіантом внесенням добрив на повну компенсацію виносу основних елементів живлення хоч і залишалась вищою за контрольний та варіанти з внесення окремо половинної норми азоту ( $N_{30}$ ) та повної фосфору з калієм ( $P_{60}K_{60}$ ).

Окупність добрив приростом врожаю сої в 2012р. децю відрізнялась від окупності в 2011р. Зокрема внесення мінімальної кількості азоту окремо ( $N_{30}$ ) забезпечило приріст 7,9 кг, тоді як у попередній рік – 9,0 кг зерна. Повна компенсація виносу азоту ( $N_{60}$ ) навпаки забезпечила вищу окупність внесених добрив – 8,0 кг проти 6,3 кг в 2011р.

Аналогічно до попереднього року найнижчою була окупність добрив у варіанті сумісного внесення повної норми фосфору і калію ( $P_{60}K_{60}$ ) і склала лише 3,3 кг зерна.

Повна компенсація виносу азоту з калієм ( $N_{60}K_{60}$ ) та азоту з фосфором ( $N_{60}P_{60}$ ) у 2012 р. забезпечила окупність 1 кг NPK на рівні 5,3 та 6,9 кг зерна відповідно. За менш сприятливих умов даного року окупність добрив саме в цих варіантах значно зросла відносно 2011 р.: за азотно-калійного удобрення на – на 0,6 кг, і за азотно-фосфорного – на 1,2 кг. Розрахована окупність внесеного калію у варіанті  $N_{60}K_{60}$  відносно варіанту  $N_{60}$  вказує на зниження відносно відповідних показників 2011р. (2,6 проти 3,0 кг). Аналогічні розрахунки окупності фосфору ( $N_{60}P_{60}$  відносно  $N_{60}$ ) показують вищу окупність у менш сприятливий рік – 5,0 та 5,7 кг відповідно 2011 та 2012 рр.

Майже не змінилась відносно 2011р. окупність варіанту з половиною компенсацією виносу NPK ( $N_{30}P_{30}K_{30}$ ), вона склала 5,7 кг зерна. А от окупність добрив у варіантах з повною компенсацією NPK зросла до 6,0 кг, тобто була на 1,2 кг більшою відносно попереднього року. Зросла цього року в даному варіанті і окупність окремих компонентів повного мінерального добрива. Додаткові 60 кг/га азоту (відносно варіанту  $P_{60}K_{60}$ ) окупились прибавкою врожайності у 0,68 т/га або 11,4 кг проти 9,3 кг у 2011 році. Фосфор (1 кг  $P_2O_5$ ) у 2012р. відносно варіанту  $N_{60}K_{60}$  окупився 7,5 кг зерна проти 5,2 у 2011 р., а калій (відносно  $N_{60}P_{60}$ ) відповідно 4,4 проти 3,2 кг у 2011 р.

Відносно попереднього року майже не змінилась окупність 1 кг NPK урожаєм сої у варіанті  $N_{60}P_{30}K_{60}$ . Зниження її у 2012р до 5,6 з 5,7 кг у 2011 році пояснюється зниженням окупності додаткового внесених відносно варіанту  $N_{30}P_{30}K_{30}$  30 кг/га азоту, кожен з яких забезпечив прибавку 5,3 кг урожаю сої порівняно з 5,9 кг у 2011р.

Варіант досліді  $N_{60}P_{60}K_{30}$  за показником окупності 1 кг NPK характеризував в 2012 році дещо вищими показниками (5,8 кг зерна) відносно попереднього варіанту і значно кращим (на 0,5 кг) відносно попереднього року. Це відбувалось за рахунок зростання окупності додатково внесених 30 кг/га  $P_2O_5$  відносно варіанту  $N_{60}P_{30}K_{30}$ , яка склала 6,6 кг у 2012 р. проти 3,7 кг зерна у 2011р.

Окупність додатково внесених 30 кг/га  $K_2O$  відносно варіанту  $N_{60}P_{60}$  склала лише 1,7 кг зерна, тоді як у 2011 р. саме цей калій окупувся найвище і забезпечував 3,6 кг урожаю сої.

Окупність 1 кг NPK у варіанті  $N_{60}P_{30}K_{60}$  була у 2012 р. майже найнижчою у досліді – 4,8 кг і переважала лише варіант  $P_{60}K_{60}$  (3,3 кг). Відносно 2011р. окупність даного варіанту знизилась на 0,1кг, а окремо взятого калію (відносно варіанту  $N_{60}P_{30}K_{30}$ ) – на 0,5 кг (1,5 проти 2,0 кг у 2011 р.).

Додаткові 30 кг/га  $P_2O_5$  (відносно варіанту  $N_{60}K_{60}$ ) у 2012 р. забезпечили найменшу прибавку врожаю і окупились лише на рівні 2,6 кг, тоді як у 2011р. окупність зерном сої саме в цьому варіанті була найвищою.

Узагальнюючи представлені вище результати дворічних досліджень можна зробити такі попередні **висновки**:

1. Найвища врожайність формується у варіанті з повною компенсацією виносу одночасно всіх основних елементів живлення культурою.
2. Найближчими до максимальної врожайності сої була врожайність у

- варіантах з внесенням добрив, які повністю компенсують винос азоту з повною або частковою компенсацією виносу фосфору і мало залежала від компенсації виносу калію.
3. Найвищу окупність 1 кг NPK зерном сої забезпечує внесення мінеральних добрив у нормах, що забезпечують половину чи повну компенсацію виносу азоту.
  4. Щодо окупності окремих елементів живлення, то найвищою вона була при внесенні азоту, а найнижчою – калію.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабич А. О. Сучасне виробництво і використання сої / Анатолій Олександрович Бабич. — К.: Урожай, 1993. — 429 с.
2. Шевніков М.Я. Умови зовнішнього середовища та продуктивність сої і гороху в лівобережному Лісостепу України / М.Я. Шевніков // Вісник Полтавської державної аграрної академії. — 2003. — № 6. — С. 8 – 10.
3. Дробітько А. В. Вплив мінеральних добрив на врожай сої в умовах Степу / А. В. Дробітько, В. І. Січкара // Вісн. аграр. науки. — 1999. — № 9. — С. 72.
4. Агробиологические особенности возделывания сои в Украине / Ф. Ф. Адамень, В. А. Вергунов, П. Н. Лазер, И. Н. Вергунова. — К.: Аграр. наука, 2006. — 455 с.
5. Шевников Н.Я. Роль минерального и симбиотического азота в питании сои / Н.Я. Шевников // Вісник Полтавського державного сільськогосподарського інституту. — 1998. — № 1. — С. 8 – 9.
6. Черноземы СССР (Украина). — М.: Колос, 1981. — 256 с.
7. Основы научных исследований в агрономии: Підручник/ За ред. В.О.Єщенко. — К.: Дія, 2005. — 288 с.

Одержано 5.09.12

*В результате проведенных исследований было установлено, что наибольший урожай зерна сои в 2011 и 2012 гг. был в вариантах полной компенсации выноса элементов питания урожаем ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) и составил соответственно 3,08 и 2,31 т/га. Окупаемость 1 кг NPK наибольшей была при внесении наименьшего количества удобрений ( $N_{30}$ ). Отдельные элементы питания наилучшее окупались урожаем сои при полной компенсации выноса урожаем ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ).*

**Ключевые слова:** соя, удобрения, урожайность, окупаемость.

*As a result of the conducted researches it was established that the highest crop capacity of soya in 2011 and 2012 was in the variants of full compensation of the yield removal of nutrients ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) and made up respectively 3,08 and 2,31 t/ha. Economic return of 1 kg of NPK was found to be the highest when applying the least amount of fertilizers ( $N_{30}$ ). Some fertilizer elements were best compensated by the yield of soya in the case of full compensation of yield removal ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ).*

**Key words:** soya, fertilizers, capacity economic return.

## БУДОВА ОРНОГО ШАРУ ТА БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ІНТЕНСИВНОСТІ ЙОГО ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ

**В.О. ЄЩЕНКО, доктор сільськогосподарських наук  
П.І. ПЯСЕЦЬКИЙ, аспірант**

*В статті показується, як мінімізація основного зяблевого обробітку чорнозему опідзоленого впливає на його будову та біологічну активність.*

Важливим показником родючості ґрунту є його біогенність, яка в свою чергу визначається багатьма факторами. Серед них чи не найдієвішими є вміст у ґрунтовому середовищі органічної речовини у вигляді свіжих рослинних решток і гумусу та чисельність ґрунтових мікроорганізмів, здатних до перетворення органічної частини ґрунту в доступні для рослин сполуки [1]. В основному цю місію в ґрунті виконують целюлозоруйнівні мікроорганізми, активність яких може визначатись з одного боку якістю свіжої органічної маси, яка поступає в ґрунтове середовище, а з другого боку – умовами для життєдіяльності цих мікроорганізмів, що створюються в орному шарі під впливом агротехнічних заходів. Наприклад, якщо в рослинній масі зростає відношення вуглецю до азоту, то здатність целюлозоруйнівних мікроорганізмів до розкладання цієї маси буде знижуватись, а зростати — коли в ґрунт будуть поступати багаті на азот рослинні рештки [2].

Целюлозоруйнівні мікроорганізми за своєю природою є облігатними аеробами [3], тому для їх нормального функціонування в ґрунтовому середовищі повинна бути достатня кількість повітря, багатого киснем. Ця умова забезпечується належною аерацією ґрунту, тобто надходженням в ґрунт атмосферного повітря. Інтенсивність аерації в свою чергу залежить від повітропроникності ґрунту [4], а остання визначається фізичним станом верхньої частини кореневмісного шару. Вважається, що з поліпшенням структурності ґрунту і збільшенням у ньому некапілярних пор його повітропроникність підвищується і навпаки.

Великий вплив на фізичний стан ґрунтового середовища має механічний обробіток ґрунту: чим він інтенсивніший, тим ґрунт буде пухкіший і в ньому будуть швидше розмножуватись целюлозоруйнівні мікроорганізми [5]; чим на більшу глибину обробляється ґрунт, тим краще коріння бобової культури забезпечується киснем і на ньому краще розвиваються бульбочкові бактерії [3].

Останнє буде супроводжуватись інтенсивнішим засвоєнням азоту з повітря та покращенням азотного живлення не лише даної бобової культури, а й наступних за нею вирощуваних культур [6]. Тому можна передбачити, що за

мінімалізації механічного обробітку ґрунту будуть погіршуватись умови для життєдіяльності целюлозоруйнівних та інших аеробних мікроорганізмів, які в значній мірі визначають біологічну активність ґрунтового середовища. Перевірка достовірності цього передбачення і було завданням наших досліджень.

**Методика досліджень.** Для вивчення впливу різного ступеня інтенсивності зяблевого обробітку ґрунту на біологічну активність ґрунту на дослідному полі кафедри загального землеробства Уманського НУС ведеться польовий дослід, де порівнюється полицева оранка чорнозему опідзоленого під сою після ячменю ярого на глибину 25 – 27, 20 – 22 і 15 – 13 см з плоскорізним розпушуванням на такі ж глибини. Таким чином, зменшення інтенсивності зяблевого обробітку проводилось нами за рахунок заміни більш енергоємного полицевого обробітку менш енергоємним безполицевим та зменшення глибин обох способів обробітку.

Фізичний стан верхнього 30-сантиметрового шару оцінювали за його будовою, а біологічну активність — за інтенсивністю дихання ґрунту [7] та розвитком на корінні сої бульбочкових бактерій. Виконувались такі дослідження впродовж останніх двох років — 2011 і 2012.

**Результати досліджень.** Попередні дослідження нашої кафедри показали [8], що різні шляхи мінімалізації зяблевого обробітку, які вивчалися і в нашому досліді, мало відбивались на основних агрофізичних показниках родючості чорнозему опідзоленого і зокрема на його структурності, яка від заміни полицевого обробітку безполицевим та глибокого обробітку мілким не погіршувалась при вирощуванні льону олійного після пшениці озимої. Більше того, за названих заходів мінімалізації основного обробітку намічалась тенденція до збільшення частки агрономічно цінної структури в орному шарі ґрунту, що могло сприяти розмноженню аеробних мікроорганізмів і целюлозоруйнівних зокрема.

Згідно наших досліджень, наслідки яких показані в табл. 1, заміна в системі зяблевого обробітку ґрунту полицевої оранки плоскорізним розпушуванням супроводжувалась деяким зростанням об'єму твердої фази ґрунту в шарі 0 – 30 см, хоч за його інтенсивністю воно було різним по роках.

Якщо в 2011 році з врахуванням всіх глибин обробітку на фоні плоско різного розпушування названий показник фізичного стану ґрунту в досліджуваному шарі був проти оранки більшим тільки на 0,9 абсолютних або 1,9 відносних проценти, то в більш посушливому 2012 році це збільшення зростало до 2,4 абсолютних і 5,2 відносних проценти. Саме через це за умов пересихання верхнього 30-сантиметрового шару ґрунту на час цвітіння рослин в 2012 році на фоні плоскорізного обробітку порівняно з оранкою загальна пористість зменшувалась на істотну величину, в той час як за кращої зволоженості ґрунту в 2011 році, коли за травень–червень опадів випало по відношенню до наступного року на 128% більше, зниження пористості ґрунту



за даного агрозаходу носило лише тенденційний характер. Якщо ж користуватись загальноприйнятими критеріями оцінки фізичного стану ґрунту за загальною пористістю [9], то він за обох способів зяблевого обробітку впродовж обох років оцінювався на «задовільно», бо за цієї оцінки досліджуваний показник будови ґрунту міг коливатись від 50 до 55%, як це і було в нашому досліді.

**1. Будова 30-сантиметрового шару за різних глибин зяблевої оранки і плоскорізного розпушування на час цвітіння сої, % до загального об'єму**

Захід обробітку	Глибина обробітку, см	2011 рік			2012 рік		
		Об'єм твердої фази	Пористість		Об'єм твердої фази	Пористість	
			загальна	некапілярна		загальна	некапілярна
Оранка	25 – 27	46,9	53,1	10,3	44,6	55,4	11,8
	20 – 22	48,0	52,0	10,7	45,9	54,1	11,7
	15 – 17	47,9	52,1	11,3	47,3	52,7	12,3
<i>Середнє по глибинах</i>		47,6	52,4	10,8	45,9	54,1	11,9
Плоскорізне розпушування	25 – 27	48,4	51,6	10,9	47,1	52,9	11,3
	20 – 22	48,3	51,7	9,7	48,4	51,6	11,5
	15 – 17	48,7	51,3	10,4	49,5	50,5	11,5
<i>Середнє по глибинах</i>		48,5	51,5	10,3	48,3	51,7	11,4
<i>НІР<sub>05</sub></i>			1,73	0,67		1,09	1,08

Об'єм некапілярних пор, який визначає забезпеченість біоти ґрунту повітрям, практично не змінювався від заміни полицевого зяблевого обробітку безполицевим, тому що зміни були неістотними, хоч впродовж обох років деяка перевага була на боці оранки.

Судячи з показників пористості 30-сантиметрового шару ґрунту, наведених в табл. 1, то вони неістотно змінювались і при зменшенні глибин обох способів обробітку. А це свідчить, що й цей шлях мінімалізації зяблевого обробітку ґрунту не міг істотно позначитись на життєдіяльності ґрунтових мікроорганізмів. Про достовірність нашого передбачення можна судити з аналізу даних табл. 2, згідно якого на швидкість виділення CO<sub>2</sub> з ґрунту впливали як способи зяблевого обробітку, так і їх глибини. І цей вплив був однаковим впродовж обох років, коли незалежно від погодних умов за вегетацію сої швидкість виділення вуглекислого газу з ґрунту збільшувалась від заміни оранки плоскорізним розпушуванням і зменшення глибини обох заходів зяблевого обробітку. При цьому в усіх випадках це збільшення було істотним, що свідчить про позитивний вплив досліджуваних варіантів мінімалізації зяблевого обробітку на такий показник біологічної активності чорнозему опідзоленого, що не можна сказати за інтенсивністю наростання бульбочок на кореневій системі сої (табл. 3).

## 2. Швидкість виділення CO<sub>2</sub> з ґрунту під посівами сої за різних глибин зяблевої оранки і плоскорізного розпушування, мг/год/ м<sup>2</sup>

Захід обробітку	Глибина обробітку, см	2011 р.	2012 р.	Середнє
Оранка	25 – 27	145	194	170
	20 – 22	167	233	200
	15 – 17	180	251	216
<i>Середнє по заходу</i>		<i>164</i>	<i>226</i>	<i>195</i>
Плоскорізне розпушування	25 – 27	163	246	205
	20 – 22	185	260	222
	15 – 17	194	282	238
<i>Середнє по заходу</i>		<i>181</i>	<i>263</i>	<i>222</i>

*НІР<sub>05</sub>*

*4,53*

*9,32*

## 3. Кількість і маса бульбочок на корінні сої залежно від інтенсивності зяблевого обробітку ґрунту

Захід обробітку	Глибина обробітку, см	2011 р.		2012 р.	
		Кількість бульбочок на 1 рослині, шт.	Маса бульбочок на 1 рослині, г	Кількість бульбочок на 1 рослині, шт.	Маса бульбочок на 1 рослині, г
Оранка	25 – 27	44,3	0,65	58,3	0,71
	20 – 22	45,3	0,61	39,7	0,63
	15 – 17	32,7	0,41	29,7	0,44
<i>Середнє по заходу</i>		<i>40,8</i>	<i>0,56</i>	<i>42,6</i>	<i>0,59</i>
Плоскорізне розпушування	25 – 27	27,3	0,70	32,7	0,55
	20 – 22	29,3	0,70	30,7	0,57
	15 – 17	32,7	0,43	50,3	0,61
<i>Середнє по заходу</i>		<i>29,8</i>	<i>0,61</i>	<i>37,9</i>	<i>0,58</i>

*НІР<sub>05</sub>*

*1,28*

*0,03*

*1,50*

*0,03*

За цим показником заміна більш енергоємного зяблевого обробітку менш енергоємним в обидва роки досліджень супроводжувалась зменшенням кількості бульбочок, які формувались на кореневій системі однієї рослини сої. Якщо в середньому з врахуванням всіх глибин їх кількість в 2011 і 2012 рр. на фоні оранки складала відповідно 40,8 і 42,6 штук на рослину, то на фоні плоскорізного розпушування ці показники в названі роки були меншими на 11,0 і 4,7 штук або на 37 і 12% відповідно. Але на наростанні маси бульбочок такий захід мінімізації зяблевого обробітку ґрунту в 2012 році не позначався зовсім, а в 2011 році істотна перевага навіть була за плоскорізним розпушуванням.

Зменшення глибини оранки з 25 – 27 до 15 – 17 см супроводжувалось істотним зменшенням як кількості бульбочок на корінні сої, так і їх маси впродовж обох років, хоч на фоні плоскорізного обробітку така закономірність витримувала тільки стосовно маси бульбочок, і то лише в 2011 році. В наступному році від заміни глибокого плоскорізного розпушування мілким і маса бульбочок, і їх кількість істотно збільшувалась. Отже за розвитком на кореневій системі сої бульбочок неможливо однозначно оцінити досліджувані напрями мінімізації зяблевого обробітку чорнозему опідзоленого за їх впливом на його біологічну активність. Краще для цього скористуватись таким її показником, як швидкість виділення ґрунтом вуглекислого газу.

#### **Висновки.**

1. Обидва досліджувані шляхи мінімізації зяблевого обробітку ґрунту – заміна оранки плоскорізним розпушуванням і зменшення глибини цих заходів обробітку – не супроводжувались різким погіршенням будови 30-сантиметрового шару, загальна пористість якого залишалась в межах задовільних параметрів.

2. Мінімізація зяблевого обробітку чорнозему опідзоленого позитивно відбивалась на швидкості виділення ним вуглекислого газу, що свідчить про поліпшення умов для життєдіяльності більшості ґрунтових мікроорганізмів.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Бабьева И.П. Біологія почв / И.П. Бабьева, Г.М. Зенова. — М.: Изд-во МГУ, 1989. — 336 с.
2. Шерстобоева О.В. Мікробна біомаса в ґрунтах різних екосистем / О.В. Шерстобоева, О.С. Дем'янюк // Біологічні науки і проблеми рослинництва: Зб. наук. пр. Уманського ДАУ, 2003. — С. 306 – 310.
3. Пирог Т.П. Загальна мікробіологія: Підручник. — К.: НУХТ, 2004. — 471 с.
4. Єщенко В.О. Загальне землеробство: Термінол. словник / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, А.П. Бутило, В.П. Опришко. — Умань: УВП, 2002. — 176 с.
5. Примак І.Д. Мікробіологічні процеси у чорноземі типовому залежно від інтенсивності основного обробітку його в плодозмінній сівозміні центрального Лісостепу України / І.Д. Примак, С.П. Вахній, В.Г. Карпенко та ін. // Біологічні науки і проблеми рослинництва: Зб. наук. пр. Уманського ДАУ. — Умань, 2003. — С. 2007 – 2011.
6. Господаренко Г.М. Агрохімія: Підручник. — К.: ННЦ «ІАЕ», 2010. — 400 с.
7. Єщенко В.О. До методики визначення біологічної активності ґрунту // Зб. наук. пр. Уманського НУС. — Вип. 77. — Ч.1. — Умань, 2012. — С. 21 – 26.
8. Калієвський М.В. Вплив мінімізації основного зяблевого обробітку ґрунту на структурно-агрегатний склад чорнозему опідзоленого / М.В. Калієвський, В.О. Єщенко. // Агрохімія і ґрунтознавство: Міжвід. тем. наук. зб. Кн. друга. — Харків, 2010. — С. 117 – 118.
9. Загальне землеробство: Підручник / За ред. В.О. Єщенка. — К.: Вища освіта, 2004. — 336 с.

*Одержано 7.09.12*

*Установлено, что при замене традиционной вспашки плоскорезным рыхлением и при уменьшении глубины отвальной и безотвальной зяблевой обработки почвы строение 30-сантиметрового слоя почвы оставалось удовлетворительным для сои и большинства почвенных микроорганизмов.*

**Ключевые слова:** *минимализация зяблевой обработки, строение почвы, биологическая активность.*

*It was established that the substitution of traditional tillage for no-till technology and decreased depth of moldboard or subsoil fall plowing resulted in satisfactory configuration of soil for soya and most of soil microorganisms.*

**Key words:** *minimization of fall plowing, configuration of soil, biological activity.*

УДК.633.15:575.224

## **ГЕНЕТИЧНА СИСТЕМА КОНТРОЛЬОВАНОГО РОЗМНОЖЕННЯ КУКУРУДЗИ НА ОСНОВІ ДВОХ ГЕНІВ ЧОЛОВІЧОЇ СТЕРИЛЬНОСТІ ТА МАРКЕРНОГО ГЕНА**

**М.Ф. ПАРІЙ**, кандидат біологічних наук

**Національний університет біоресурсів і природокористування  
Я.Ф. ПАРІЙ**

**ТОВ «Всеукраїнський науковий інститут селекції (ВНІС)»**

**Ф.М. ПАРІЙ**, доктор біологічних наук

**Уманський національний університет садівництва**

*Наведено теоретичне обґрунтування та практична реалізація на кукурудзі нового принципу формування генетичної системи контрольованого розмноження із двома зчепленими ядерними генами чоловічої стерильності та маркерним геном.*

Реалізація гетерозису у сільськогосподарських культур, які розмножуються статевим шляхом, відбувається в кілька етапів. Основними із них є створення гетерозисного гібриду, створення компонентів гібриду на основі обраної генетичної системи контрольованого розмноження (ГСКР), відтворення гібриду в промислових масштабах та контролю якості відтворення.

Широкомасштабне відтворення гібриду більшості сільськогосподарських культур неможливе без використання генетичної системи контрольованого розмноження. Створення таких систем один із основних напрямків у селекції. Найчастіше використовується система на основі явища цитоплазматичної чоловічої стерильності (ЦЧС). Проте ця система також не позбавлена недоліків, часом настільки суттєвих, що за можливості, як це спостерігається у кукурудзи, відмовляються від ГСКР на основі ЦЧС та

переходять на більш затратні системи – ручного або механічного видалення волотей. В напрямку створення ГСКР ведеться активна пошукова робота, цей напрям є також патентоактивним. Досить багато робіт присвячено створенню ГСКР на основі трансгенів [1 – 6]. В більшості випадків такі трансгенні системи копіюють за принципом дії системи створені на основі природних факторів, особливо системи ЦЧС. Розробка нових принципів ГСКР та їх конкретна реалізація важливий елемент в селекції.

Метою роботи є розробка нового принципу формування ГСКР із використанням зчеплених двох генів ядерної чоловічої стерильності і маркерного гена та конкретної реалізації його на кукурудзі.

**Методика досліджень.** Донорами генів слугували зразки ВІР: *ms5* – С-620, *ms13* – С-626, *a2* – С-1246, С-1256, С-625, С-631, *P-RR* – С-8, С-16, С-27 [7]. Для бекросування використовували батьківські форми гібриду Піонер-Гран 3978.

Створення аналогів ліній проводили методом бекросування з використанням упереджуючих схрещувань і „сліпого бекросу” із наступною перевіркою наявності рецесивних алелей відповідних генів методом аналізуючих схрещувань [8 – 10]. Апробацію способу проводили шляхом схрещування створених стерильних форм із двома алелями *ms 5* і *ms 13* та маркерним алелем *a2* із тригетерозиготним запилювачем.

**Результати досліджень.** Маркування рецесивних алелів генів чоловічої стерильності дозволяє ідентифікувати стерильні рослини до фази цвітіння. Передбачається, що стерильні рослини гомозиготні за генами ядерної стерильності і також гомозиготні за рецесивними генами маркерної ознаки і ці гени розташовані в безпосередній близькості один від одного. Розмноження такої форми проводиться шляхом схрещування із дигетерозиготним генотипом, у якого рецесивні алелі знаходяться в цисположенні. За тісного зчеплення генів чоловіча стерильність та маркерна ознака будуть успадковуватись разом. Наявність рекомбінацій призведе до появи фертильних фенотипів із маркерною ознакою. Збільшення відстані між генами призводить до збільшення кількості маркованих фертильних рослин. За нормативними документами з апробації сільськогосподарських культур допускається наявність фертильних рослин серед стерильних допускається, але для основних культур вона не повинна перевищувати 2% [11]. Цей показник є рубіжним. Чим менше фертильних рослин буде серед стерильної форми тим вищими будуть показники сортових якостей гібридного насіння.

З точки зору візуалізації і ідентифікації маркерних ознак ідеальними є ознаки, які пов'язані із кольором або розміром рослин і їх окремих органів, та які проявляються найраніше в онтогенетичному розвитку рослин. Такими ознаками є ознаки розміру насіння та його забарвлення. Як приклад слід навести систему зчеплення у сояшнику маркерної ознаки „антоціанове забарвлення гіпокотилу” та гену чоловічої стерильності. На основі цих генів було розроблено та реалізовано систему отримання гібридного насіння

соняшнику до створення системи цитоплазматичної чоловічої стерильності на базі взаємодії ядерного геному *H. annuus* та мітохондріому виду *H. Petiolaris* [12].

У кукурудзи вивчено та локалізовано більше 40 генів чоловічої стерильності [13]. Нами було проведено детальний аналіз генетичних карт кукурудзи на предмет пошуку зчеплених генів стерильності із маркерними генами, проте сучасний стан вивченості кукурудзи не дозволяє виявити пари „ген стерильності–ген маркер” локалізованих на достатній відстані для розробки відповідної системи ГСКР.

Збільшити кількість стерильних форм можливо шляхом об'єднання однієї маркерної ознаки із двома генами чоловічої стерильності, за рахунок чого поява фертильних рослин буде вираховуватись як добуток ймовірностей появи фертильних рослин в окремо взятих парах „ген стерильності – маркерний ген”. Для реалізації цієї стратегії формування генетичної системи контрольованого розмноження нами було проаналізовано генетичні карти кукурудзи на наявність зчеплення двох генів стерильності і маркерного гена.

Відібрано гени чоловічої стерильності *ms5* і *ms13* та алель світлого забарвлення зернівки *a2*. Всі ці гени локалізовані на 5 хромосомі. Ген *ms5* локалізований від алеля *a2* на відстані 10 сМ, а *ms13* – на відстані 20 сМ. Добуток ймовірностей рекомбінацій у парах *a2 – ms5* і *a2 – ms13* становить 0,02 (0,1 x 0,2), тобто серед світлих зернівок очікується 2% фертильних рослин. Враховуючи, що на ділянках гібридизації кукурудзи допускається до 2% фертильних рослин можливе використання даної системи для отримання гібридного насіння [11].

Загальна схема отримання стерильних форм представлена на рис. 1. Враховуючи відсутність повного зчеплення у батьківських форм будуть появлятися рекомбінантні гамети. На рис. 2 представлено більш детально генотипи і фенотипи рослин і зернівок при схрещуванні стерильної форми із фертильною тригетерозиготою.

Використання трьох зчеплених генів дозволяє після фотоелектричного розділення отримати з зернівок із світлим забарвленням 98% стерильних рослин. Світлі зернівки, із яких сформуються стерильні рослини, висівають на ділянках гібридизації для отримання гібридного насіння.

На етапі отримання стерильних форм за рахунок рекомбінацій генів будуть появлятися стерильні рослини із одним доміантним геном *Ms13* (із часткою 18%) і *Ms5* (із часткою 9%). Така нестабільність за генами стерильності серед загальної кількості стерильних рослин не дозволяє використовувати їх для повторного циклу відтворення стерильних форм. Це зобов'язує проводити контроль наявності рецесивних алелей генів стерильності *ms5* і *ms13*. Такий контроль необхідно проводити на етапах розмноження компонентів, які використовуються для отримання стерильних форм, а саме стерильного компоненту і запилювача (гетерозиготного компонента).

### Отримання стерильних форм

Світлі зернівки <u><i>ms5 a2 ms13</i></u> <i>ms5 a2 ms13</i> Стерильні рослини	×	Темні зернівки <u><i>ms5 a2 ms13</i></u> <i>Ms5 A2 Ms13</i> Фертильні рослини
---	---	--



### Фотоелектричне розділення на світлі і темні зернівки

Світлі зернівки <u><i>ms5 a2 ms13</i></u> <i>ms5 a2 ms13</i> Стерильні рослини		Темні зернівки <u><i>ms5 a2 ms13</i></u> <i>Ms5 A2 Ms13</i> Фертильні рослини
---	--	--

*Рис. 1. Загальна схема отримання стерильних форм*

Для апробації розробленої системи необхідно було створити лінії промислових гібридів із необхідними аеляями. Конверсію аелей *ms5* і *ms13* проводили шляхом бекросів. Темне забарвлення зернівки кукурудзи визначається аелями п'яти генів: *A1*, *A2*, *C1*, *C2*, *R1*. Наявність в гомозиготному рецесивному стані одного аеля *a2* призводить до відсутності забарвлення [9,10,14]. Після шести бекросів були отримані коізогенні аналоги ліній промислових гібридів із необхідними аелями. На основі цих ліній проведено апробацію системи в частині отримання стерильних форм. Експериментально перевірка показала, що рівень стерильності рослин, які отримані із світлих зернівок становить 98% (табл.).

### Рівень стерильності рослин, які отримані із світлих зернівок

Сім'я	Вивчено рослин				
	Всього, шт.	Стерильних		Фертильних	
		шт.	%	шт.	%
4522	600	589	98,13	11	1,87
4597	289	283	97,88	6	2,12
4621	172	159	98,23	3	1,77
4660	431	423	98,11	8	1,89
4690	214	210	98,10	4	1,90
4749	219	215	98,14	4	1,86
4769	256	251	98,01	5	1,99
4803	528	517	97,87	11	2,13
Всього	2709	2657	98,08	52	1,92

Можливо три варіанти отримання гібридного насіння, які відрізняються батьківськими формами (рис. 3).

Світлі зернівки Темні зернівки  
 $\frac{ms13\ a2\ ms5}{ms13\ a2\ ms5}$  ×  $\frac{Ms13\ A2\ Ms5}{ms13\ a2\ ms5}$   
 стерильні рослини ↓ фертильні рослини

Гамети і їх частоти	$Ms13A2\ Ms5$	$Ms13A2\ ms5$	$ms13A2\ Ms5$	$ms13A2\ ms5$	$ms13a2\ ms5$	$Ms13a2\ ms5$	$ms13a2\ Ms5$	$Ms13a2\ Ms5$	$ms13a2\ Ms5$
	0,355	0,090	0,045	0,010	0,355	0,090	0,045	0,010	0,010
$ms13\ a2\ ms5$ 1,000	$Ms13A2\ Ms5$	$Ms13A2\ ms5$	$ms13A2\ Ms5$	$ms13A2\ ms5$	$ms13a2\ ms5$	$Ms13a2\ ms5$	$ms13a2\ Ms5$	$Ms13a2\ Ms5$	$ms13a2\ Ms5$
	фертильні рослини	стерильні рослини	стерильні рослини	стерильні рослини	стерильні рослини	стерильні рослини	стерильні рослини	стерильні рослини	фертильні рослини
	темні зернівки				світлі зернівки				

Рис. 2. Генотипи і фенотипи рослин та зернівок при схрещуванні стерильної форми із фертильною тригетерозиготою



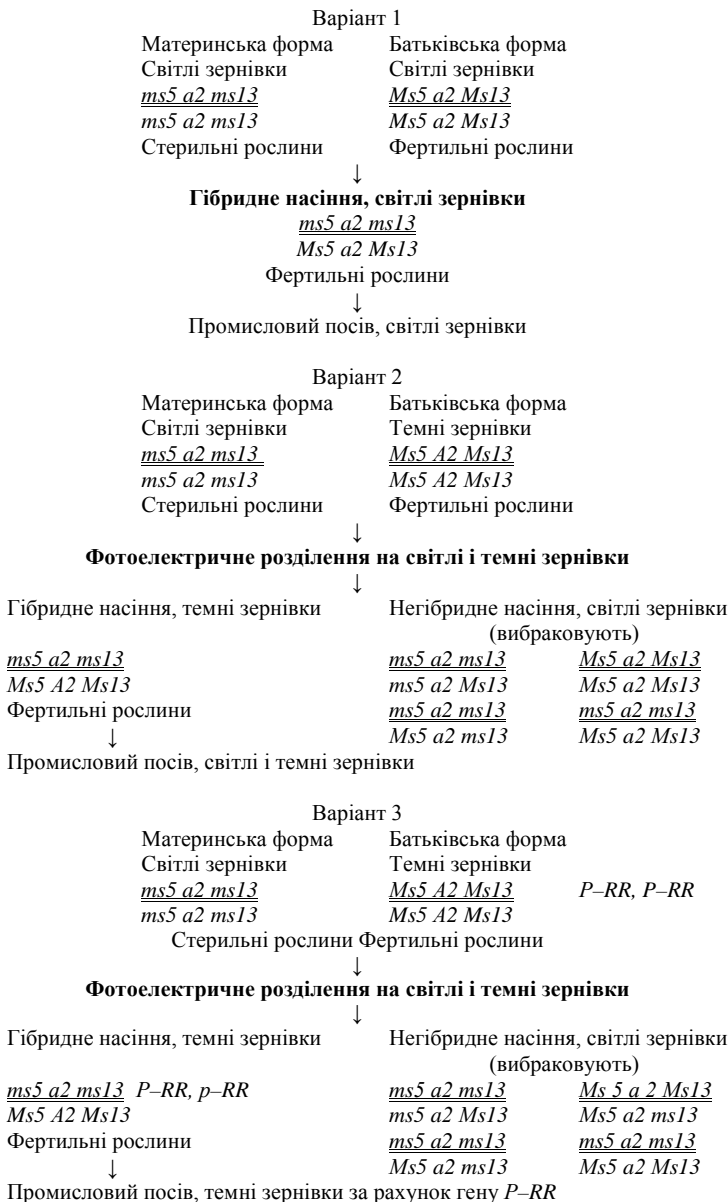


Рис. 3. Отримання гібридного насіння

Варіанти схеми гібридизації 2 і 3 дозволяють за рахунок фотоелектричного розділення на світлі і темні зернівки відбирати повністю гібридне насіння і використовувати його на посів.

**Висновки.** Розроблено генетичну систему контрольованого розмноження кукурудзи на основі трьох зчеплених генів: двох генів ядерної стерильності *ms5* і *ms13* та маркерного гена забарвлення зернівки *A2/a2*.

Шляхом бекросів створено лінії промислових гібридів із необхідними аелями, на основі яких проведена апробація отримання стерильних форм розробленої системи. Показано, що розроблена система дозволяє одержувати 98% стерильних форм кукурудзи і може бути рекомендована для промислової апробації.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Hartley R.W. Barnase and barstar-expression of its cloned inhibitor permits expression of a cloned ribonuclease / R.W. Hartley // J.Mol.Biol. — 1988. — 202. — P. 913 – 915.
2. Mariani C. Induction of male sterility in plants by a chimaeric ribonuclease gene / C. Mariani, M. De Beuckeleer, J. Truettner // Nature. — 1990. — 347, N 6295. — P. 737 – 741.
3. Mariani C. A chimaeric ribonuclease-inhibitor gene restores fertility to male sterile plants / C. Mariani, V. Gossele, M. De Beuckeleer // Nature. — 1992. — 357, N 6377. — P. 384 – 387.
4. M. De Block Engineered fertility control in transgenic Brassica napus L.: Histological analysis of anther development / M. De Block, D. De Brouwer // Planta. — 1993. — 189. — P.218 – 225.
5. Beals T.P. A novel cell ablation strategy blocks tobacco anther dehiscence / T.P. Beals, R.B. Goldberg // Plant Cell. — 1997. — 9, N 9. — P.1527 – 1545.
6. Hernould M., Suharsono S., Zabaleta E Impairment of tapetum and mitochondria in engineered male sterile tobacco plants / M. Hernould, S. Suharsono, E. Zabaleta // Plant Mol.Biol. — 1998. — 36.,N4. — P.499 – 508.
7. Мироява коллекция ВИР. Выпуск 396. Генетическая коллекция кукурудзы. Ленинград, 1984. — 280 с.
8. Яшовский И.В. Теоретические основы и практическое использование насыщающих скрещиваний в селекции растений. Использование насыщающих скрещиваний и самонесовместимости в селекции сельскохозяйственных растений / И.В. Яшовский // Материалы республиканских семинаров. — Киев. — „Наукова думка”. — 1975. — С. 4 – 15.
9. Я.Ф. Парій Створення аналогу лінії F2 з С з введенням алелів генів забарвлення алейронового шару зернівки/ Я.Ф. Парій// Науковий вісник національного аграрного університету 2002р. — №48, — С. 159 – 165.
10. Патент на винахід №69443, Україна. Спосіб створення ліній кукурудзи з аелями генів забарвлення зернівки./ Парій Я.Ф. 15.09.2004. Бюл. №9.

11. Методика проведення інспектування сортових посівів кукурудзи та сорго // Науково-практичний щорічник „Посібник українського хлібороба”, 2012. — Том. 2. 205. — 212 с.
12. Спеціальна селекція і насінництво польових культур. Навч. посібник. За ред. В.В. Кириченка // Харків, 2010. — С. 464.
13. Maize D.B. Phenotype male sterile [http //www. agron.missouri.edu/cgi-bin/sybgw mdb/mdb3](http://www.agron.missouri.edu/cgi-bin/sybgw mdb/mdb3).
14. Генетика культурних рослин: кукуруза, рис, просо, овес / Под ред.: В.Ф. Дорофеева, Т.С. Фадеевой и Г.Е. Шмараева. — Л.: Агропромиздат, 1988. — 272 с.

*Одержано 17.09.12*

*Разработана и апробирована генетическая система контролируемого размножения кукурудзы на основе трех сцепленных генов: двух генов ядерной стерильности ms5, ms13 и маркерного гена окраски зерновки A2/a2. Разработанная система позволяет получать 98% стерильных форм.*

**Ключові слова:** кукурудза, ядерна стерильність, маркери, стерильні форми, гібридне насіння, зчеплені гени.

*Genetic system of the controlled reproduction of corn on the basis of three linked genes including two genes of endoplast sterility ms5, ms13 and marker gene of pigmentation of caryopsis A2/a2 was developed and approbated. The developed system made it possible to receive 98% of sterile forms.*

**Key words:** corn, endoplast sterility, markers, sterile forms, hybrid seeds, linked genes.

**УДК 633.12:631.53.02:631.53.04:631.82**

## **ВПЛИВ СПОСОБУ СІВБИ ТА МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ФОРМУВАННЯ ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ ПРОСА**

**С.П. ПОЛТОРЕЦЬКИЙ**, кандидат сільськогосподарських наук

*Наведені дані про вплив способів сівби (звичайний рядковий і широкорядний з міжряддями 45 см) та компонентів мінеральних добрив ( $N_{60}$ ,  $P_{60}$ ,  $K_{60}$ ,  $N_{60}P_{60}$ ,  $N_{60}K_{60}$ ,  $P_{60}K_{60}$ ,  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) на особливості формування посівних якостей насіння проса в умовах нестійкого зволоження південної частини Правобережного Лісостепу.*

Удосконалення системи удобрення залежно від особливостей технології і спеціалізації посівів є одним з основних чинників отримання високих та

стабільних за роками врожаїв польових культур. За останні роки роль добрив у формуванні врожаю зерна проса досліджена досить повно, проте їхній вплив на формування якісних показників його насіння вивчений недостатньо. У зв'язку з цим оптимізація застосування добрив як основного фактора підвищення насінневої продуктивності проса за різних способів сівби в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах є актуальним.

*Метою* досліджень було вдосконалення елементів технології вирощування високоякісного насіння проса шляхом оптимізації способу сівби і фону мінерального живлення, що забезпечить поліпшення врожайних властивостей насіння проса в умовах нестійкого зволоження південної частини Правобережного Лісостепу.

Як правило, просо позитивно реагує на внесення як органічних, так і мінеральних добрив. За раціонального їхнього використання під цю культуру істотно підвищується врожайність зерна і соломи, збільшується крупність насіння і вміст у ньому білка. Всі рекордні врожаї проса пов'язують з високими фонами удобрення [1]. Проте в деяких випадках застосування мінеральних добрив не супроводжується підвищенням урожайності проса. Так, R. S. Anderson, J. F. Shanahan, B. W. Greb [2] на прикладі удобрень азотом приводять дані, що підвищені норми мінеральних добрив можуть викликати і зменшення його врожаю, пояснюючи це високим вмістом  $N-NO_3$  у ґрунті на час сівби.

На формування 1 ц зерна і відповідної кількості соломи просо використовує 3,0 – 3,2 кг азоту, 1,3 – 1,5 –  $P_2O_5$ , 2,0 – 3,4 –  $K_2O$  і 1,0 – 1,3 кг  $CaO$  [3]. Крім цього, щоб одержати найбільший приріст насіння від добрив, необхідно знати і враховувати біологічні та фізіологічні особливості росту й розвитку культури, потребу в елементах живлення на окремих його етапах, їхній вплив на формування елементів структури зернової продуктивності, технологічні показники якості та хімічний склад насіння.

На початку росту і розвитку просу насамперед необхідний фосфор, який стимулює розвиток кореневої системи, хоча в цей же час відбувається засвоєння також азоту і калію. Найбільше елементів живлення просо засвоює у фазах куціння і цвітіння – відповідно близько 70% азоту, 60 – фосфору і майже 45% калію. Решту елементів живлення просо вбирає в процесі формування і досягання зерна. При цьому, важлива роль належить фосфору, який разом з азотом забезпечує виповненість зерна та високий вміст у ньому жирів [4].

Незважаючи на значну давнину і наявність великої кількості досліджень щодо оптимізації умов мінерального живлення посівів проса, вивчення їхнього впливу на посівні якості та врожайні властивості насіння за різних способів сівби цієї культури носить схематичний і поодинокий характер, а в умовах нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу це питання до сього часу зовсім не вивчалось.

**Методика досліджень.** Польові дослідження виконані впродовж 2006 –

2008 рр. на дослідному полі навчально-науково-виробничого комплексу Уманського національного університету садівництва.

Двохфакторний польовий дослід з вивчення впливу способу сівби (*фактор А*) і особливостей мінерального живлення (*фактор В*) був закладений за схемою наведеною в табл. 1. Вибір рівня мінерального живлення для формування високоякісного насінневого матеріалу проса ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) був обумовлений попередніми нашими дослідженнями (2003 – 2008 рр.) [5]. На цьому фоні з метою вивчення окремого впливу кожного з макроелементів, а також їхньої взаємодії на формування посівних якостей та врожайних властивостей насіння проса була використана схема Жоржа Віля ( $N_{60}$ ,  $P_{60}$ ,  $K_{60}$ ,  $N_{60}P_{60}$ ,  $N_{60}K_{60}$ ,  $P_{60}K_{60}$ ,  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) [4].

Посівну якість сформованого на материнських рослинах насіння перевіряли в лабораторних умовах восени року збору врожаю, а також шляхом його сівби на наступний рік (перше насіннєве потомство) на фоні  $N_{60}P_{60}K_{60}$ .

Дослід проводили згідно методики польових досліджень [6, 7]. Попередник проса – пшениця озима. Фосфорні і калійні добрива вносили в основне удобрення, азотні – під першу весняну культивуацію. Сорт проса посівного – Полтавське золотисте (середньоранній, різновидність *aureum*). Способи сівби – звичайний рядковий і широкорядний з шириною міжрядь відповідно – 15 і 45 см та нормами висіву – 3,5 і 2,0 млн шт. схожих насінин/га відповідно. На широкорядних посівах проводили два розпушування: перше – у фазі 2–3 листків на глибину 4–5 см; друге – у фазі кущення на глибину 6–8 см. Облікова площа ділянки – 50 м<sup>2</sup>. Повторностей – чотири, розміщення варіантів послідовне. Збір врожаю здійснювали двофазним способом – скошування у валки, з наступним обмолотом через 4–6 діб (комбайн “Сампро-130”) і зважування зерна та перерахуванням його на стандартну вологість і засміченість. Врожайність контролювали пробними снопами з 1 м<sup>2</sup> в усіх повтореннях.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі, з умістом гумусу 3,5%, низьким забезпеченням азотом лужногідролізованих сполук (103 мг/кг ґрунту – за методом Корнфілда), середнім умістом рухомих сполук фосфору та підвищеним – калію (відповідно 88 та 132 мг/кг – за методом Чирикова), високим ступенем насичення основами (95%), середньокислою реакцією ґрунтового розчину ( $pH_{KCl}$  – 6,2) і низькою гідролітичною кислотністю (2,26 смоль/кг ґрунту).

Обліки, аналізи і спостереження проводили згідно загальноприйнятих методик [6–9].

Район проведення досліджень характеризується нестійким зволоженням. Так, погодні умови в період вегетації рослин проса впродовж усіх років характеризувались як посушливі. При цьому, якщо у 2006 і 2008 роки дефіцит опадів складав відповідно лише 93 і 99 мм до середньобагаторічного рівня за цим показником, то у 2007 році він зріс до 159 мм. За температурним режимом

погодні умови 2006–2008 років характеризувалися певним перевищенням рівня даного показника від середньобагаторічних даних впродовж періоду вегетації рослин проса – відповідно незначним у 2006 і 2008 роках (на 0,3 і 0,8°C) та істотним у 2007 році (на 3,7°C). І хоча просо належить до посухо- і жаростійких культур, проте такі перевищення температурного режиму у поєднанні з дефіцитом вологи вносили істотні корективи у процеси росту і розвитку та формування насінневої продуктивності рослин.

**Результати досліджень.** Одержані за 2006–2008 рр. дані свідчать про суттєвий вплив досліджуваних елементів технології вирощування на взаємовідносини між рослинами в посівах проса протягом вегетації.

Так, на густоту рослин проса комплексно впливають як фони живлення, так і способи сівби (табл. 1). На всіх фонах живлення порівняно з контролем без добрив спостерігалося певне зниження густоти стеблостою як на початку, так і в кінці вегетації (за виключенням варіанту, де вносили азотні добрива). Особливо відчутним воно було за звичайного рядкового способу сівби: якщо на початку вегетації на фоні без добрив (контроль) густина стеблостою була на рівні 279 шт./м<sup>2</sup>, то при внесенні повної норми мінеральних добрив вона знизилася до 257 шт./м<sup>2</sup> або на 8%; у кінці вегетації – з 235 до 219 шт./м<sup>2</sup> або на 7%. На широкорядних посівах, у порівнянні зі звичайними рядковими, цей процес проходив менш інтенсивно – відповідно коефіцієнти варіювання (V) по даних показниках були 2,3 і 2,8% порівняно з 8,5 і 8,1% (при T = 96,5 – 98,5%). При цьому, найвідчутніше зменшення густоти стеблостою у посівах широкорядного способу сівби було у варіантах з внесенням фосфорно-калійних (на 4,1 і 3,9%) і повної норми мінеральних добрив (на 3,2 і 3,9%).

Відповідно густоті рослин на початку вегетації, розрахунок польової схожості дозволив встановити певну перевагу за рівнем даного показника звичайних рядкових посівів – 74,8–82,8%, порівняно з 75,5–78,7% за широкорядної сівби. Залежно від досліджуваних фонів мінерального живлення формуванню найвищого рівня польової схожості сприяло окреме внесення азотних і фосфорних добрив – відповідно збільшення рівня даного показника на 4,3–8,0 і 1,5–5,2 пункти (звичайна рядкова сівба) та 1,0–2,6 і 0,–2,0 відносних відсотки (широкорядна сівба).

Про негативний вплив підвищеної концентрації мінеральних солей у ґрунтовому розчині на перших етапах розвитку, особливо дрібнонасінневих культур, зазначала ще В. В. Церлінг (1978). В подальшому подібні твердження були наведені у працях М. К. Іжика (1980), а за повідомленнями М. І. Драгана зі співавторами [10], високі концентрації ґрунтового розчину, створені шляхом розчинення у воді солей фосфору та калію і внесенні в піщаний субстрат перед сівбою, погіршують умови проростання насіння проса на 33%. Ще більше негативна реакція зростаючих концентрацій розчину проявилася за внесення перед сівбою культури повного мінерального добрива, де за перших шість діб проросло лише 17% насінин.

### 1. Густота посівів проса залежно від способу сівби і фону живлення, середні за 2006 – 2008 рр.

Варіант досліджу		Кількість рослин за вегетацію, шт./м <sup>2</sup>		Польова схожість, %	Збереженість, %
		початок	кінець		
Спосіб сівби (фактор А)	Фон живлення (фактор В)				
Звичайний рядковий	Без добрив (контроль)	279	235	81,4	84,2
	N <sub>60</sub>	284	245	82,8	86,2
	P <sub>60</sub>	274	237	80,0	86,2
	K <sub>60</sub>	268	230	78,3	85,7
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	269	229	78,5	84,9
	N <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	269	228	78,5	84,9
	P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	264	223	77,1	84,2
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	257	219	74,8	85,4
x		271	231	78,9	85,2
S		3,0	2,9	0,88	0,29
T, %		96,8	96,5	96,8	99,1
V, %		8,5	8,1	2,5	0,8
Широкорядний	Без добрив (контроль)	154	128	78,7	82,9
	N <sub>60</sub>	153	131	78,1	85,4
	P <sub>60</sub>	152	128	77,6	84,4
	K <sub>60</sub>	149	125	76,2	83,9
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	151	126	77,0	83,7
	N <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	149	124	75,9	83,2
	P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	148	123	75,5	83,1
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	149	123	76,2	82,4
x		151	126	76,9	83,6
S		0,80	0,98	0,41	0,34
T, %		98,5	97,8	98,5	98,9
V, %		2,3	2,8	1,2	1,0

Безперечно, вивчення впливу фізіологічно кислих солей на рослинні організми виходить за межі експериментів і окремих трактувань, набуваючи широкого практичного значення. На нашу думку одержані відмінності у рівні показників густоти рослин і польової схожості частково можуть бути поясненні відмінностями у вологозабезпеченості посівів та розміщенням насіння на одиниці площі на фоні внесення різних варіантів мінерального живлення.

Проте, остаточне встановлення причин відмінностей між рівнем такого важливого показника як польова схожість насіння залежно від способу сівби культури і рівня мінерального живлення, а також формування обґрунтованих рекомендацій для конкретних умов виробництва потребує подальших спеціалізованих досліджень.

Аналіз показників густоти та збереженості рослин на час збору врожаю дозволив встановити, що за звичайної рядкової сівби мінеральні добрива ефективніше сприяли збереженості рослин. Особливо це було помітно на окремих азотному, фосфорному, калійному фонах і на фоні повного мінерального добрива, де у порівнянні з фоном без добрив (контроль) збереженість рослин збільшилася на 1,5 – 2,4 пункти. За широкорядної сівби найвища збереженість спостерігалася на азотному (на 3,0 відносних відсотки) і дещо менше на фосфорному та калійному фонах (1,8 і 1,2 відносних відсотки), а внесення повного мінерального добрива спричинило зниження рівня даного показника до 82,4% або на 0,7 пункти менше порівняно з фоном без добрив (контроль). Крім цього, між густотою рослин на початку і в кінці вегетації за обох способів сівби встановлено сильний кореляційний зв'язок на рівні  $r = 0,78$  і  $0,86$ , а зі збереженістю рослин середньої сили на рівні  $r = 0,43$  і  $0,41$  відповідно за звичайної рядкової і широкорядної сівби.

Таким чином, отримані експериментальні дані свідчать про вплив на щільність агрофітоценозу проса як фону живлення, так і способу сівби. Впродовж вегетації найбільш суттєво за обох способів сівби на збереженість рослин впливають азотний і фосфорний фони живлення проса. Залежно від способу сівби найменше рослини випадають у звичайних рядкових посівах на всіх фонах мінерального живлення – відповідно перевага на  $0,8 - 3,1$  відносних відсотки.

На нашу думку, більш інтенсивне зниження густоти стеблостою за широкорядної сівби, на відміну від звичайної рядкової, пояснюється тим, що за інтенсивного росту і кущіння під час цвітіння – плодоутворення погіршуються умови освітлення рослин та посилюється конкурентна боротьба в ценозі проса.

Як видно з даних табл. 2, врожайність насіння проса посівного залежала від погодних умов, які склалися впродовж вегетаційного періоду, способу сівби, фону мінерального живлення і комплексної взаємодії цих факторів.

Так, залежно від року досліджень, найсприятливішим для формування високоврожайних посівів проса у всіх варіантах досліджень був 2008, за погодних умов якого середня по досліді врожайність насіння склала  $38,2$  ц/га або була на  $5,5$  і  $13,0$  ц/га більше порівняно з 2006 і 2007 роками відповідно. Одержанню таких високих показників сприяло оптимальне поєднання надходження вологи і тепла, як на початкових етапах росту і розвитку, так і на період дозрівання зерна проса. Погодні умови 2007 року характеризувалися найбільшим дефіцитом вологи, що не дозволило повністю реалізувати врожайний потенціал досліджуваного сорту на фоні повного мінерального



живлення ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ), а нерівномірність надходження опадів і їхній зливовий характер у кінці вегетації, коли впродовж першої декади серпня випало 76,5 мм, стало причиною часткових втрат зерна на час збирання врожаю.

## 2. Урожайність насіння проса посівного залежно від способу сівби і фону мінерального живлення, ц/га

Спосіб сівби (фактор А)	Фон живлення (фактор В)	Рік			Середні дані			
		2006	2007	2008	за три роки	приросту до контролю	недобору до повного фону	за фактором А
Звичайний рядковий	Без добрив (контроль)	31,6	22,4	35,8	29,9	–	-7,2	32,3
	$N_{60}$	32,7	23,9	38,1	31,6	1,6	-5,5	
	$P_{60}$	30,4	23,1	36,7	30,1	0,1	-7,0	
	$K_{60}$	29,3	22,8	37,3	29,8	-0,1	-7,3	
	$N_{60}P_{60}$	33,9	24,6	39,5	32,7	2,7	-4,4	
	$N_{60}K_{60}$	36,5	25,2	43,6	35,1	5,2	-2,0	
	$P_{60}K_{60}$	32,7	25,6	38,7	32,3	2,4	-4,8	
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	37,8	27,7	45,8	37,1	7,2	–	
<i>Середнє по способу</i>		<i>33,1</i>	<i>24,4</i>	<i>39,4</i>	–			
Широкорядний	Без добрив (контроль)	28,6	21,2	33,8	27,9	–	-8,4	31,8
	$N_{60}$	32,1	24,6	36,5	31,1	3,2	-5,2	
	$P_{60}$	31,9	26,0	35,9	31,3	3,4	-5,0	
	$K_{60}$	30,1	26,3	35,1	30,5	2,6	-5,8	
	$N_{60}P_{60}$	33,7	26,8	38,3	32,9	5,1	-3,4	
	$N_{60}K_{60}$	33,0	26,0	36,6	31,9	4,0	-4,4	
	$P_{60}K_{60}$	34,4	27,1	36,2	32,6	4,7	-3,7	
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	34,9	30,4	43,6	36,3	8,4	–	
<i>Середнє по способу</i>		<i>32,3</i>	<i>26,1</i>	<i>37,0</i>	–			
Середнє за фактором В		32,7	25,2	38,2	32,1	–		
$HP_{05}$ ц/га	фактор А	0,69	0,53	0,74				
	фактор В	1,38	1,06	1,47				
	взаємодія АВ	1,95	1,50	2,08				
Частка впливу, %	фактор А	12,1	14,7	17,1				
	фактор В	65,5	64,8	68,0				
	взаємодія АВ	13,3	8,7	6,6				
	інші	9,0	11,8	8,2				

Залежно від способів сівби було встановлено, що у більш сприятливі за умовами зволоження 2006 і 2008 роки істотно вища врожайність була сформована у звичайних рядкових посівах – відповідно в середньому за фонами живлення на рівні 33,1 – 39,4 ц/га порівняно з 32,3 і 37,0 ц/га за широкорядної сівби або на 0,8 – 2,4 ц/га більше при НР<sub>05</sub> за цим фактором відповідно 0,69 і 0,74 ц/га, з часткою впливу на рівні 12,1 і 17,1%.

Проте за посушливих і спекотних умов, що склалися впродовж вегетаційного періоду прося в 2007 році, істотну перевагу мав широкорядний спосіб сівби, за якого рівень урожайності в середньому за фонами живлення склав 26,1 ц/га або був на 1,6 ц/га більшим, порівняно зі звичайним рядковим способом (НР<sub>05</sub>(A) = 0,53 ц/га). На нашу думку одержані результати у варіантах з внесенням мінеральних добрив можна пояснити розпушенням міжрядь у широкорядних посівах, завдяки чому в умовах посухи краще зберігається і оптимальніше використовуються волога та елементи живлення, створюються кращі умови для утворення і росту вторинної кореневої системи.

Частка впливу способів сівби на урожайність насіння сортів прося за роки досліджень була досить значною – відповідно на рівні 12,1 – 17,1%.

Вивчення окремого впливу кожного з макроелементів, а також їхньої взаємодії на формування врожайних властивостей насіння прося дозволило встановити наступні закономірності. За обох способів сівби внесення мінеральних добрив в цілому сприяло підвищенню рівня врожаю насіння прося порівняно з фоном без добрив (контроль), за виключенням 2006 року, коли окреме внесення калійних добрив стало причиною найменш збалансованих умов мінерального живлення і супроводжувалося істотним зниженням врожаю на 2,3 ц/га (НР<sub>05</sub>(B) = 1,38 ц/га).

У середньому за роки досліджень найбільший позитивний ефект від окремого внесення кожного з макроелементів було одержано за широкорядного способу сівби – відповідно приріст врожаю у цих варіантах склав 3,2 ц/га (N<sub>60</sub>), 3,4 (P<sub>60</sub>) і 2,6 ц/га (K<sub>60</sub>). За звичайної рядкової сівби такі прирости не перевищували 1,5 ц/га (N<sub>60</sub>), а за внесення лише фосфорних і калійних добрив урожайність була на рівні контролю. Проте, така істотна перевага широкорядного способу сівби була одержана лише за несприятливих посушливих умов 2007 років. За більш оптимальних погодних умов 2006 року прирости врожаю від роздільного внесення макроелементів за звичайної рядкової сівби збільшилися до 2,8 ц/га, а в найбільш сприятливих умовах 2008 року за обох способів сівби вони були майже на одному рівні – відповідно 6,8 – 8,2 ц/га (звичайний рядковий спосіб) і 7,2–8,6 ц/га (широкорядний спосіб).

Формуванню найбільших приростів врожаю насіння прося в усі роки досліджень сприяло внесення повного мінерального добрива (N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>), при цьому в умовах 2006 і 2008 років істотну перевагу мав звичайний рядковий спосіб сівби – відповідно 37,8 і 45,8 ц/га або на 2,9 і 2,2 ц/га більше порівняно з широкорядним (НР<sub>05</sub>(AB) = 1,95 і 2,08 ц/га). В посушливих і спекотних умовах

2007 року перевагу мало поєднання широкорядного способу сівби з повним мінеральним живленням – відповідно 30,4 ц/га або на 2,7 ц/га більше порівняно зі звичайною рядковою сівбою на цьому ж фоні ( $НР_{05}(АВ) = 1,06$  ц/га).

Виключення з повного мінерального добрива одного з макроелементів супроводжувалося істотним зниженням рівня врожаю зерна проса. Так, у середньому за роки досліджень, за звичайної рядкової сівби найбільшому недобору врожаю насіння (4,8 і 4,4 ц/га) порівняно з повною нормою мінерального живлення мало виключення з нього азотних (фон  $P_{60}K_{60}$ ) і калійних ( $N_{60}P_{60}$ ) добрив, дещо менш негативний вплив мало виключення фосфору (фон  $N_{60}K_{60}$ ) – 2,0 ц/га. В умовах широкорядних посівів такий недобір за виключення одного з макроелементів був майже однаковим – 3,4 – 4,4 ц/га.

Необхідно також відмітити, що у посушливому 2007 році найбільший недобір врожаю насіння серед фонів з двома компонентами мало виключення калію (фон  $N_{60}P_{60}$ ) за звичайної рядкової сівби. Очевидно, що таке поєднання фону мінерального удобрення та способу сівби в умовах посухи стало причиною найбільшого дисбалансу у водо-мінеральному живленні насінницьких посівів проса.

Частка впливу варіантів удобрення на рівень врожайності насіння сортів проса за роки досліджень була найвищою коливаючись від 64,8 до 68,0%.

Отже, формуванню найбільшого врожаю зерна проса за обох способів сівби сприяє внесення повної норми мінерального добрива ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ). Утримання насінницьких посівів на фоні без добрив або виключення одного чи двох макроелементів супроводжується істотним недобором врожаю.

Перевірка модифікаційних змін, що відбулися під впливом агроєкологічних факторів на врожайних властивостях насіння проса посівного, вирощеного на материнських рослинах, дозволила встановити наступні закономірності (табл. 3).

У середньому за роки досліджень було встановлено, що внесення мінеральних добрив порівняно з контрольним варіантом в цілому позитивно впливало на формування показників якості насінневого матеріалу. Так, за показниками лабораторної схожості (крім варіантів окремого внесення азотних і калійних добрив), вирощене насіння на досліджуваних фонах мінерального живлення відповідало категорії елітного і мало найвищий рівень даного показника – відповідно 93,0 – 97,2% за звичайної рядкової і 93,0 – 97,5% за широкорядної сівби. За рівнем показників енергії проростання, сили росту і лабораторної схожості найоптимальнішим виявилось поєднання широкорядного способу сівби з повним мінеральним живленням ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) – відповідно 93,8%, 96,0 і 97,5%. За звичайної рядкової сівби у цьому відношенні кращими ці показники були на фоні азотно-фосфорних добрив – відповідно 92,2%, 94,5 і 97,2%. Крім цього, за даного способу сівби роздільне внесення фосфору, а також поєднання азотно-калійних і азотно-фосфорних добрив сприяло формуванню найвищого рівня показників швидкості (1,97 діб) і дружності проростання (26,5 шт./доба) насіння.

3. Посівні якості насіння проса залежно від способу сівби та фону живлення, середні за 2006–2008 рр.

Система удобрення	Енергія проростання, %		Швидкість проростання, дб		Дружність проростання, шт./доба		Сила росту, %		Лабораторна схожість, %		Інтегрований показник	
	рівень показника	в % до найбільшого	рівень показника	в % до найнижчого	рівень показника	в % до найбільшого	рівень показника	в % до найбільшого	рівень показника	в % до найбільшого	якості насіння, %	Місце показник
Звичайна рядкова сівба												
Без добрив (контроль)	86,2	91,8	2,24	87,6	20,2	76,1	88,5	92,2	89,7	92,0	87,9	15
N <sub>60</sub>	89,5	95,4	2,14	91,7	22,9	86,5	90,2	93,9	91,3	93,7	92,3	11
P <sub>60</sub>	91,0	97,0	1,97	100,0	24,4	92,2	94,2	98,1	96,5	99,0	97,2	3
K <sub>60</sub>	89,5	95,4	2,18	90,3	22,8	86,0	91,5	95,3	92,8	95,2	92,5	9
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	92,2	98,2	2,00	98,3	26,5	100,0	94,5	98,4	97,2	99,7	98,9	1
N <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	91,2	97,2	1,97	100,0	24,1	90,8	93,3	97,2	95,8	98,3	96,7	4
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	89,5	95,4	2,07	94,9	21,8	82,3	90,7	94,4	93,0	95,4	92,5	8
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	90,0	95,9	2,03	96,7	22,8	86,0	91,5	95,3	93,0	95,4	93,9	6
Широкорядна сівба												
Без добрив (контроль)	86,5	92,2	2,27	86,8	19,8	74,6	87,5	91,1	89,2	91,5	87,2	16
N <sub>60</sub>	88,5	94,3	2,18	90,3	23,0	86,8	90,5	94,3	91,5	93,8	91,9	14
P <sub>60</sub>	90,2	96,1	2,10	93,7	24,2	91,4	94,0	97,9	95,7	98,1	95,4	5
K <sub>60</sub>	88,5	94,3	2,20	89,4	22,6	85,2	91,5	95,3	92,7	95,0	91,9	13
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	89,9	95,8	2,17	90,4	22,9	86,3	93,3	97,2	95,0	97,4	93,4	7
N <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	88,0	93,8	2,20	89,4	23,3	88,1	90,8	94,6	93,0	95,4	92,2	12
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	88,8	94,7	2,17	90,4	22,5	84,9	92,2	96,0	93,7	96,1	92,4	10
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	93,8	100,0	2,00	98,3	25,1	94,6	96,0	100,0	97,5	100,0	98,6	2

Статистичний аналіз показників якості насіннєвого матеріалу проса посівного дозволив встановити тісну зворотну кореляційну залежність між лабораторною схожістю насіння та середньозваженим числом днів, що припадає на час проростання однієї насінин ( $r = -0,81 \pm 0,01$ ) та тісні прямі зв'язки між лабораторною схожістю та енергією проростання ( $r = 0,91 \pm 0,01$ ), дружністю проростання ( $r = 0,91 \pm 0,02$ ) та силою росту ( $r = 0,98 \pm 0,06$ ). За коефіцієнтами детермінації лабораторна схожість на 82% визначається енергією проростання і на 97% – силою росту.

Розрахований нами математично інтегрований показник якості насіннєвого матеріалу свідчить, що найбільш якісне насіння за звичайної рядкової сівби проса посівного формувалося лише за обов'язкового включення до системи удобрення азоту і фосфору ( $N_{60}P_{60}$ ), а за широкорядної – повного мінерального удобрення ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ). Відповідно, узагальнений показник якості насіннєвого матеріалу, вирощеного на материнських рослинах у цих варіантах, був найвищим – на рівні 98,9 – 98,6%. Крім цього, за обох способів сівби виділився варіант з окремим внесенням фосфорних добрив (фон  $P_{60}$ ), де узагальнений показник якості відповідно був на рівні 97,2 (звичайний рядковий) і 95,4% (широкорядний), а також поєднання звичайної рядкової сівби на фоні  $N_{60}K_{60}$  (96,7%) і широкорядної сівби на фоні  $N_{60}P_{60}$  (93,4%).

**Висновки.** При вирощуванні насіння проса посівного в умовах нестійкого зволоження південної частини Правобережного Лісостепу на чорноземах опідзолених важкосуглинкових формуванні найбільшого врожаю сприяє звичайна рядкова сівба з внесення повної норми мінерального добрива ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ). За такого поєднання елементів технології вирощування впродовж років досліджень одержано врожайність насіння проса посівного сорту Полтавське золотисте на рівні 37,8 – 45,8 ц/га.

За прогнозу посушливих і спекотних умов впродовж вегетаційного періоду насінницьких посівів проса оптимальним є використання широкорядного способу сівби, що в поєднанні з повним мінеральним живленням порівняно зі звичайною рядковою сівбою дозволить додатково одержати 2,7 ц/га насіння.

Формуванню найвищих показників якості насіннєвого матеріалу за звичайної рядкової сівби сприяє включення до системи удобрення азоту і фосфору, а за широкорядної – повного мінерального удобрення.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Елагин И. Н. Агротехника проса. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Россельхозиздат, 1987. — 159 с.
2. Anderson R. L., Shanahan J. F., Greb V. W. Effect of tillage system on proso millet production // РЖ Зерновые, зернобобовые и крупяные культуры. — 1988. — №6. — С. 18.
3. Рудник-Іващенко О. І. Науково-виробничі рекомендації з технології вирощування проса посівного / О. І. Рудник-Іващенко, М. В. Поїк,

- О. В. Мороз, П. П. Шудря. — К.: «Фенікс», НААН України, ЦБ, 2010. — 15 с.
4. Господаренко Г. М. Агрохімія: Підручник / К.: ННЦ «ІАЕ», 2010. — С. 253 – 254.
  5. С. П. Полторецький Посівні якості та врожайні властивості насіння проса за різного рівня азотного живлення / [С.П. Полторецький, В. П. Карпенко] // Зб. наук. пр. Уманського НУС. — Умань, 2012. Вип. 80. — Ч. 1: Агрономія. — С. 159 – 170.
  6. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогряз; За ред. В. О. Єщенка. — К.: Дія. — 2005. — 288 с.
  7. Методика державного сортопробування сільськогосподарських культур. Методи визначення показників якості рослинницької продукції. — Вип. 7. — К. — 2000. — 144 с.
  8. Ижик Н.К. Биологические свойства семян и проблема всходов // Сельскохозяйственная биология. — 1980. — Т. XV. — №6. — С. 831 – 837.
  9. Хамитов М. Г., Зиганшин А. А. Программирование урожайности проса // Степные просторы. — 1985. — №10. — С. 17 – 20.
  10. Драган М. І. Грищенко Р. Є., Любич О. Г., Ларіна С. В., Діденко Л. С. Посівні властивості насіння сільськогосподарських культур у кислому середовищі // Зб. наук. пр. ННЦ “Інститут землеробства УААН. — К.: ЕКМО, 2007. — Вип. 2. — С. 83 – 89.

*Одержано 18.09.12*

*В условиях неустойчивого увлажнения южной части Правобережной Лесостепи наиболее целесообразным для формирования наивысшей урожайности семенных посевов проса является обычный рядовой сев на фоне внесения полной нормы минерального удобрения ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ). При прогнозе засушливых и жарких условий предпочтение следует отдавать ширококородному севу на этом же фоне. Формированию наивысших показателей посевных качеств благоприятствует в системе удобрения азотно-фосфорное и полное минеральное удобрение.*

**Ключевые слова:** *просо, семена, способ сева, удобрение, урожайные свойства.*

*In the conditions of unstable rainfall in the southern part of the Right-Bank Forest-Steppe traditional drilling together with the application of full rate of mineral fertilizer ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) proved to be the most efficient in forming the highest yielding capacity of millet seeds. In dry and hot weather conditions it is preferable to sow in broad drills with the same application of fertilizer. The system of fertilization with nitrogenous phosphatic and full mineral fertilizers assists in forming the highest indices of sowing qualities.*

**Key words:** *millet, seeds, sowing method, fertilizer, yielding capacity properties.*

## УРОЖАЙНІСТЬ, УМІСТ СИРОГО БІЛКА ТА ЖИРУ В ЗЕРНІ СОЇ ЗА РІЗНОГО УДОБРЕННЯ В ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОМУ

**О.М. БАХМАТ**, кандидат сільськогосподарських наук  
Подільський державний аграрно-технічний університет

*Представлено результати досліджень з вивчення формування урожайності насіння сої та його якісна характеристика за різних умов мінерального живлення при вирощуванні її в Лісостепу західному.*

Соя – світлолюбна культура, яка формує високий урожай при вмілому доборі відповідного сорту, обробки насіння, оптимальної для регіону системи удобрення та густоти, достатньої для росту і розвитку рослин.

Соя засвоює великий комплекс різних елементів з повітря і ґрунту для формування повноцінного врожаю. Для синтезу білка, жиру, ферментів та вітамінів, прийняті характеристики макро- і мікроелементів недостатньо висвітлюють їх вплив на ріст рослин, але все ж таки виділено понад 16 хімічних елементів, необхідних для росту цієї рослини [1].

Аналізуючи результати досліджень наукових установ країни, вчені прийшли до висновку, що винос поживних речовин соєю залежить від ґрунтово-кліматичних умов вирощування, взаємозв'язку між елементами живлення, що синтезуються в коренях та листостебловій масі, які визначають ріст і розвиток рослин. У сої це ускладнюється різноманітним і складним хімічним складом, особливостями росту і розвитку рослин, їх архітектоніки і взаємовідносин у фітоценозі. Однією з причин неадекватної реакції сої на удобрення є розтягнутий період від цвітіння до плодоношення, упродовж якого відбувалися значні зміни в зовнішніх абіотичних факторах, що відображається на поглинанні поживних речовин [2].

Більшість учених вважають, що система удобрення сої повинна розроблятися відповідно до потреб рослин у поживних речовинах упродовж вегетації. Так, за рекомендаціями окремих учених, для формування 1 ц насіння соя засвоює 6,9 – 7,6 кг азоту, 1,6 – 1,8 кг –  $P_2O_5$  та 4,4 – 4,8 кг  $K_2O$  [3]. За даними ж В. В. Лихочвора [4], витрати поживних речовин дещо інші: на 1 ц насіння рослини виносять азоту – 6,5 – 7,5 кг,  $P_2O_5$  – 1,3 – 1,7 кг і 1,8 – 2,2 кг  $K_2O$ . На значно вищу потребу основних поживних речовин вказують Ф. Ф. Адамень та ін. [5], А. О. Бабич і В.Ф. Петриченко [6]. За їхніми даними, на виробництво 1 ц насіння соя витрачає 7,2 – 10 кг азоту, 1,7 – 4,0 кг  $P_2O_5$ , 2,2 – 4,4 кг  $K_2O$ .

У завдання досліджень входило вивчення впливу різних способів удобрення на формування врожайності сої та якісну характеристику насіння, зокрема вміст сирого білка та жиру.

**Методика досліджень.** Польові дослідження проводили на дослідному полі Подільського державного аграрно-технічного університету впродовж 2005 – 2011 років у сівозміні кафедри рослинництва і кормовиробництва.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений середньоглибокий важкосуглинковий на лесі. Дослідна ділянка характеризувалася наступними агрофізичними та агрохімічними показниками ґрунту: щільність твердої фази шару ґрунту 0–30 см становила 2,58 г/см<sup>3</sup>, щільність зложення – 1,17–1,25 г/м<sup>3</sup>, загальна пористість – 51,6–54,7%, вміст азоту лужногідролізованих сполук за методом Корнфільда – 13,6–14,2, рухомих сполук фосфору та калію за методом Чирикова – 15,7–16,4 і 22,4–26,3 мг на 100 г ґрунту, ємність поглинання і сума поглинутих основ відповідно 33–36 і 30–33 мг/екв. на 100 г ґрунту. Гідролітична кислотність – 2,3–2,8 мг/екв. на 100 г ґрунту, ступінь насичення основами – 90–92%.

Клімат зони помірний, сума активних температур, в середньому, складає 2600–2750°C. Кількість опадів у регіоні коливається в межах 550–750 мм. Посівна площа елементарної ділянки складала 65,4 м<sup>2</sup>, площа облікової частини – 50 м<sup>2</sup> при чотириразовому повторенні.

Для досліду використовували такі сорти сої як Золотиста (контроль), Агат, Артеміда та Анжеліка (занесені до Реєстру сортів України з 2007 року). Сіяли сою звичайним рядковим (15 см) і широкорядним (45) способами на фоні без вапнування і з внесення вапнякового борошна нормою 4 т/га. Система живлення включала варіанти передпосівного (P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>, P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>, N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) і припосівного (екогран 0,3 т/га) удобрення на фоні органічного добрива „Біопроферм”, 5 т/га.

**Результати досліджень.** Внесення мінеральних добрив перед сівбою сої на фоні органічного добрива „Біопроферм” 5 т/га сприяло змінні урожайності сортів сої (табл. 1).

Так, на ділянках без вапнування при рядковому способі сівби, у варіанті припосівного удобрення P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> (контроль) на фоні передпосівного внесення „Біопроферму” (5 т/га), урожайність насіння, в середньому за 2005–2011 рр., становила у сорту Золотиста 2,12 т/га, Агат – 2,28, Анжеліка – 1,97 і сорту Артеміда – 2,44 т/га. З підвищенням доз фосфорно-калійних добрив до P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> і P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>, урожайність зростала відповідно сортам – до 2,23 і 2,35 т/га; 2,37 і 2,48; 2,06 і 2,17; 2,55 і 2,66 т/га, проте найвищою вона була у варіанті з внесенням N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> (2,55; 2,71; 2,40 і 2,87 т/га). Внесення органо-мінерального добрива екогран (0,3 т/га) одночасно з сівбою сої призводило до часткового зниження урожайності насіння в порівнянні з варіантом N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, проте вона була більшою, ніж у варіантах з фосфорно-калійними добривами: сорт Золотиста – 115,1%, Агат – 113,6, Анжеліка – 116,2 і сорт Артеміда – 113,1% до контролю.

Вапнування ґрунту у поєднанні з варіантами внесення добрив при сівбі покращувало формування і збільшувало врожайність усіх досліджуваних сортів. Так, її зростання відмічалася щорічно і, в середньому за роки



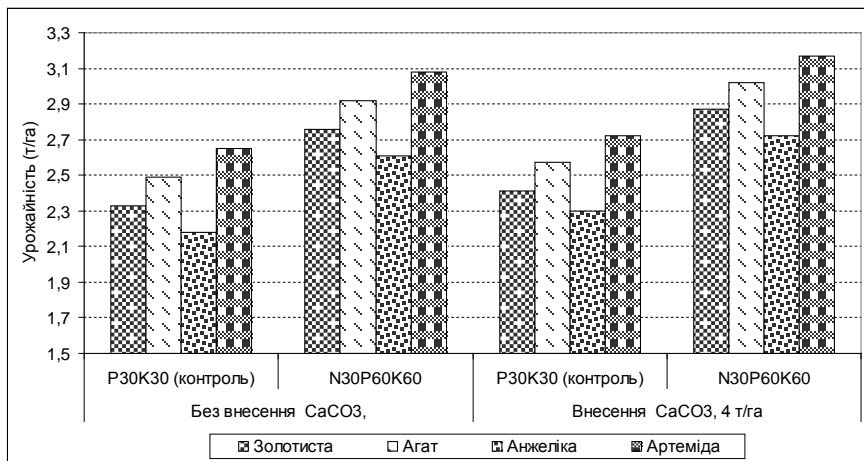
досліджень, становило 0,09 і 0,19 т/га. При цьому, на ділянках з внесенням вапнякового борошна, у варіанті  $P_{30}K_{30}$ , урожайність насіння становила у сорту Золотиста 2,20 т/га, Агат – 2,36, Анжеліка – 2,09 і сорту Артеміда – 2,51 т/га, а з внесенням  $P_{90}K_{90}$  вона зростала відповідно – до 2,39; 2,57; 2,35 і 2,70 т/га. Однак, на вапнованих ділянках, урожайність була найвищою після внесення  $N_{30}P_{60}K_{60}$  і становила у сорту Золотиста 2,66 т/га, Агат – 2,81, Анжеліка – 2,51 і сорту Артеміда – 2,96 т/га, що відповідно на 120,9; 119,1; 120,1 і 117,9% більше до контролю.

**1. Урожайність насіння сортів сої залежно від системи удобрення та вапнування ґрунту при рядковому (15 см) способі сівби (2005–2011 рр.), т/га**

Вапнування ґрунту	Фон «Біоферм» 5 т/га + варіант прищипового удобрення	Сорт							
		Золотиста		Агат		Анжеліка		Артеміда	
		Урожайність насіння	Відсоток до контролю, %	Урожайність насіння	Відсоток до контролю, %	Урожайність насіння	Відсоток до контролю, %	Урожайність насіння	Відсоток до контролю, %
Без внесення $CaCO_3$	$P_{30}K_{30}$ (контроль)	2,12	100	2,28	100	1,97	100	2,44	100
	$P_{60}K_{60}$	2,23	105,2	2,37	103,9	2,06	104,6	2,55	104,5
	$P_{90}K_{90}$	2,33	109,9	2,48	108,8	2,17	110,2	2,66	109
	$N_{30}P_{60}K_{60}$	2,55	120,3	2,71	118,9	2,4	121,8	2,87	117,6
	Екогран 0,3 т/га	2,44	115,1	2,59	113,6	2,29	116,2	2,76	113,1
Внесення $CaCO_3$ , 4 т/га	$P_{30}K_{30}$ (контроль)	2,2	100	2,36	100	2,09	100	2,51	100
	$P_{60}K_{60}$	2,31	105	2,48	105,1	2,25	107,7	2,59	103,2
	$P_{90}K_{90}$	2,39	108,6	2,57	108,9	2,35	112,4	2,7	107,6
	$N_{30}P_{60}K_{60}$	2,66	120,9	2,81	119,1	2,51	120,1	2,96	117,9
	Екогран 0,3 т/га	2,49	113,2	2,68	113,6	2,44	116,7	2,84	113,1

Порівнюючи ефективність способів сівби нами було встановлено, що кращим виявився широкорядний (45 см). Так використання широкорядної сівби, у порівнянні зі звичайною рядковою (15 см), на фоні варіантів мінерального живлення забезпечувало формування рослинами сої більшої листкової поверхні, кращу їхню освітлюваність, підвищення інтенсивності фотосинтезу і формування органічної маси.

Так, після внесення  $P_{30}K_{30}$  (контроль) при широкорядному способі сівби без вапнування, урожайність насіння сорт Золотиста – 2,33 т/га, Агат – 2,49, Анжеліка – 2,18 і сорт Артеміда – 2,65 т/га, тоді як у цьому варіанті на вапнованих ділянках, вона відповідно до сортів становила 2,41; 2,57; 2,30 і 2,72 т/га (рис. 1).



**Рис. 1. Урожайність насіння сортів сої залежно від системи удобрення на фоні “Біопроферму”, 5 т/га та вапнування ґрунту при широкорядному (45 см) способі сівби (2005 – 2011 рр.), т/га**

Найвища урожайність була відмічена на ділянках без внесення вапнякового борошна у варіанті прищипового удобрення N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>: сорт Золотиста – 2,76 т/га, Агат – 2,92, Анжеліка – 2,61 і сорт Артеміда – 3,08 т/га, дещо нижчою вона була після екограну (0,3 т/га) і відповідно становила 2,65; 2,80; 2,50 і 2,97 т/га.

Кількісний і якісний склад білків, жирів, вуглеводів і вітамінів у насінні сої коливається залежно від сортових особливостей, умов вирощування і технологічних заходів.

Наші багаторічні дослідження виявили, що внесення мінеральних добрив одночасно з сівбою, особливо не збільшували вмісту сирого білка і сирого жиру у насінні сортів сої.

Наприклад, на ділянках без вапнування при рядковій сівбі, у варіанті P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> (контроль) вміст сирого білка становив: сорт Золотиста – 36,4%, Агат – 34,6, Анжеліка – 37,5 і сорт Артеміда – 35,7%, з внесенням P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> і P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> його вміст зростав відповідно до 37,7 і 38,0; 35,4 і 36,3; 38,3 і 39,5; 36,1 і 37,3%. Найбільший вміст сирого білка спостерігався у варіанті N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>: сорт Золотиста – 38,5%, Агат – 36,8, Анжеліка – 40,1 і сорт Артеміда – 37,6%, внесення екограну зменшувало його вміст відповідно сортам до 37,6; 36,2; 39,4 і 37,0% (табл. 2).

Дослідження підтвердили, що внесення підвищених доз добрив, особливо з додаванням азотних (N<sub>30</sub>) при сівбі сої, збільшувало сирий білок і

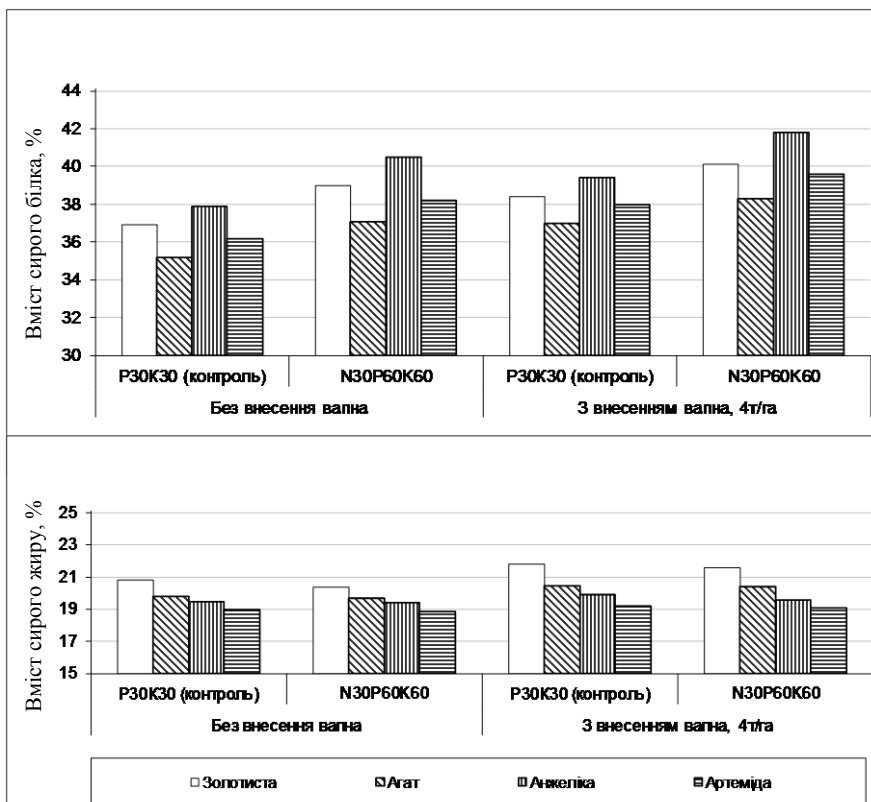
дещо зменшувало сирий жир. Наприклад, якщо у варіанті  $P_{30}K_{30}$ , вміст сирого жиру становив у сорту Золотиста – 20,6%, Агат – 19,5, Анжеліка – 19,0 і сорту Артеміда – 18,9%, то після внесення  $P_{60}K_{60}$  і  $P_{90}K_{90}$  його показники зростали відповідно сортам до 21,1 і 20,8; 20,3 і 19,9; 19,7 і 19,5; 19,4 і 19,0%. Проте, у варіантах з  $N_{30}P_{60}K_{60}$  та екограном (0,3 т/га) вміст сирого жиру в насінні зменшувався – у сорту Золотиста – до 20,2 і 19,6%, Агат – 19,6 і 18,9, Анжеліка – 19,2 і 18,5 і сорту Артеміда – до 18,7 і 18,2%.

**2. Вміст сирого білка і сирого жиру в насінні сортів сої залежно від системи удобрення та вапнування ґрунту при рядковому (15 см) способі сівби (2005–2011 рр.), %**

Вапнування ґрунту	Фон “Біоферм” 5 т/га + варіант припосівного удобрення	Сорт							
		Золотиста		Агат		Анжеліка		Артеміда	
		Сирий білок	Сирий жир	Сирий білок	Сирий жир	Сирий білок	Сирий жир	Сирий білок	Сирий жир
Без внесення $CaCO_3$	$P_{30}K_{30}$ (контроль)	36,4	20,6	34,6	19,5	37,5	19	35,7	18,9
	$P_{60}K_{60}$	37,7	21,1	35,4	20,3	38,3	19,7	36,1	19,4
	$P_{90}K_{90}$	38	20,8	36,3	19,9	39,5	19,5	37,3	19
	$N_{30}P_{60}K_{60}$	38,5	20,2	36,8	19,6	40,1	19,2	37,6	18,7
	Екогран 0,3 т/га	37,6	19,6	36,2	18,9	39,4	18,5	37	18,2
Внесення $CaCO_3$ 4 т/га	$P_{30}K_{30}$ (контроль)	37,4	21,5	36,2	20	38,3	19,4	36,4	19,1
	$P_{60}K_{60}$	38,1	22,2	36,8	20,6	38,9	20	37,2	19,5
	$P_{90}K_{90}$	39	21,8	37	20,2	40,7	19,6	38,1	19,2
	$N_{30}P_{60}K_{60}$	39,7	21,3	37,2	19,9	41,5	19,4	38,6	19
	Екогран 0,3 т/га	38,8	20,7	36,4	19,4	40,7	18,9	38	18,6

З огляду на дослідження, при широкорядному способі сівби, вміст сирого білка і сирого жиру у насінні сортів сої був вищим, ніж при рядковому способі, що пояснюється кращим накопиченням сухої речовини в результаті інтенсивнішого фотосинтезу рослин (рис. 2).

Наприклад, на ділянках без вапнування ґрунту при широкорядній сівбі, у варіанті  $P_{30}K_{30}$  (контроль), вміст сирого білка становив у сорту Золотиста – 36,9%, Агат – 35,2, Анжеліка – 37,9 і сорту Артеміда – 36,2%, після внесення  $P_{60}K_{60}$  і  $P_{90}K_{90}$  його вміст у насінні досліджуваних сортів зростав відповідно до 37,9 і 38,7; 36,3 і 36,9; 38,7 і 40,0; 36,9 і 37,8%. Проте, значно вищий вміст сирого білка в насінні сої ми спостерігали у варіанті  $N_{30}P_{60}K_{60}$ : сорт Золотиста – 39,0%, Агат – 37,1, Анжеліка – 40,5 і сорт Артеміда – 38,2%, внесення екограну (0,3 т/га) в досліді дещо зменшувало вміст сирого білка порівняно з попереднім варіантом, проте його показники були більшими, ніж на контролі.



**Рис. 2. Вміст сирого білка і сирого жиру у насінні сортів сої залежно від системи удобрення на фоні “Біоферму”, 5 т/га та вапнування ґрунту при широкорядному (45 см) способі сівби (2005 – 2011 рр.), %**

Вапнування ґрунту і відповідні дози мінеральних добрив та екограну при сівбі збільшували вміст сирого білка і сирого жиру в насінні дослідних сортів сої. Наприклад, на контролі (P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>) вміст сирого білка становив: сорт Золотиста – 38,4%, Агат – 37,0, Анжеліка – 39,4 і сорт Артеміда – 38,0%, тоді як після внесення P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> і P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> його показники збільшувалися відповідно сортам до 39,0 і 39,5; 37,4 і 37,6; 40,6 і 41,0; 38,7 і 39,1%. Значно вищий вміст сирого білка в насінні спостерігався у варіанті з внесенням N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>: сорт Золотиста – 40,1%, Агат – 38,3, Анжеліка – 41,8 і сорт Артеміда – 39,6%.

Вміст сирого жиру в насінні сої був дещо вищим на вапнованих

ділянках, проте його кількість залежала від варіантів добрив, перш за все, від доз і форм їх внесення. Наприклад, на контролі ( $P_{30}K_{30}$ ) вміст сирого жиру становив у насінні сорту Золотиста – 21,8%, Агат – 20,5, Анжеліка – 19,9 і сорту Артеміда – 19,2%, тоді як у варіантах  $P_{60}K_{60}$  і  $P_{90}K_{90}$  його показники зростали відповідно сортам до 22,5 і 22,1; 21,0 і 20,7; 20,5 і 20,1; 19,5 і 19,3%.

**Висновки.** Для збільшення урожайності насінні сої та покращення його якості (підвищення вмісту білка і жиру) найоптимальнішим є використання широкорядного способу сівби на фоні поєднання вапнування (4 т/га) внесення “Біопрoferму” (5 т/га) та передпосівне удобрення в дозі  $N_{30}P_{60}K_{60}$ .

Для сівби використовувати ранньостиглий сорт Анжеліка, середньоранньостиглий – Золотиста і Артеміда та середньостиглий сорт сої Агат.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабич А. О. Високопротеїнові корми і соєвий пояс України / А. О. Бабич, В. Ф. Петриченко // Тваринництво України. — 1992. — № 4. — С. 18.
2. Мигаль І. Б. Формування продуктивності сої залежно від біологічних особливостей сорту, норм висіву насіння та рівня мінерального живлення в умовах Лісостепу західного: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.г. наук: спец. 06.01.09 „Рослинництво” / І. Б. Мигаль. — Вінниця, 2011. — 20 с.
3. Агробиологические особенности возделывания сои в Украине / Ф. Ф. Адамень, В. А. Вергунов, П. Н. Лазер, И. Н. Вергунова. — К.: Аграрна наука, 2006. — 455 с.
4. Лихочвор В. В. Мінеральні добрива та їх застосування / В. В. Лихочвор. — Львів: НВФ „Українські технології”, 2008. — 312 с.
5. Адамень Ф. Ф. Новые элементы технологии возделывания сои в условиях орошения / Ф.Ф. Адамень, Н. Н. Нестерчук, Е. В. Ремесло // Вчимося господарювати: матеріали наук. — практ. семінару молодих вчених та спеціалістів), Київ-Чабани, 22–23 лист. 1999 р.). — К.: Нора-Прінт, 1999. — С. 150 – 151.
6. Бабич А. О. Методологічні аспекти вивчення продукційного процесу і розробки технологій вирощування зернобобових культур / А. О. Бабич, В. Ф. Петриченко // Матеріали республіканської координаційно-методичної Ради з проблем кормових ресурсів і кормовиробництва. — Вінниця, 1996. — С. 29 – 30.

Одержано 20.09.12

*Для увеличения урожайности семян сои и улучшения их качества оптимальным является использование широкорядного способа сева на фоне сочетания известкования (4 т/га) внесения “Биопрoferма” (5 т/га) и предпосевного удобрения в дозе  $N_{30}P_{60}K_{60}$ . Для посева использовать раннеспелый сорт Анжелика, среднераннеспелые – Золотиста и Артеміда и среднеспелый сорт Агат.*

**Ключевые слова:** соя, сорт, урожайность, сырой протеин, сырой жир, известкование, удобрения, экогран.

*Sowing in broad drills together with the lime treatment of soils (4 t/ha), applying "Bioprofarm" (5 t/ha) and pre-sowing fertilizing by  $N_{30}P_{60}K_{60}$  proved to be the most efficient in increasing the yielding capacity of soja and improving its quality. It is preferable to use the early-season variety Angelica, mid-early season varieties Zolotyta and Artemida, and mid-season variety Agat.*

**Key words:** soya, variety, yielding capacity crude protein, crude fat, lime treatment, fertilizing, ecogran.

УДК 664.64:633.11:633.19

## **КРУП'ЯНИ ВЛАСТИВОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА ТРИТИКАЛЕ І ЯЧМЕНЮ ЯРИХ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ ТА ПОГОДНИХ УМОВ У ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОМУ**

**Н.М. ОСОКІНА, доктор сільськогосподарських наук,  
К.В. КОСТЕЦЬКА**

*Наведено результати дворічних досліджень технологічної придатності зерна пшениці сорту Подолянка, тритикале сорту Хлібодар харківський та ячменю сорту Звершення для виробництва крупи*

Крупа — це ціле або роздроблене зерно круп'яних культур, повністю або частково звільнене від оболонки, алеїронового шару і зародка. Серед інших продуктів крупи посідають важливе місце у харчуванні населення України. У 2002 р. в Україні було виготовлено 295 тис. т крупів, у 2008 р. — 344 тис. т, що втричі менше ніж у 2009 р. Найбільше їх виробляється у Хмельницькій, Київській, Чернігівській, Донецькій областях і в Автономній республіці Крим [1 – 3].

Крупи різних круп'яних культур відрізняються за формою, розміром, кольором, структурою та смаковими властивостями. Споживні властивості їх залежать від хімічного складу, засвоюваності окремих речовин (вуглеводів, білків, жирів), енергетичної цінності, органолептичних показників та використання. Залежно від технології виготовлення з зерна ячменю розрізняють крупи — перлова та ячна; з зерна пшениці — Полтавська та Артек [1, 2].

Пшениця — найважливіша продовольча культура. До складу її зерна входять усі необхідні для харчування елементи: білки, вуглеводи, жири, вітаміни, ферменти і мінеральні речовини. Не випадково пшениця є основним продуктом харчування у 43 країнах світу з населенням понад 1 млрд осіб [4–6].

Тритикале порівняно нова озима або яра злакова рослина, штучно створена селекціонерами схрещуванням жита з пшеницею, а тому багато морфологічних ознак і біологічних властивостей у тритикале є проміжними між пшеницею та житом. Тритикале менш вибагливе до умов вирощування, ніж пшениця, що робить його особливо цінним для господарств із невисоким ресурсним забезпеченням [7 – 10].

Ячмінь — одна з найдавніших культур. На території України ячмінь вирощували ще чотири-п'ять тисяч років до нашої ери. Зерно ячменю широко використовується людиною для продовольчих, кормових та технічних цілей [4 – 6, 10].

Методика дослідження. Мета дослідження — встановити технологічну придатність зерна пшениці озимої м'якої сорту Подолянка, тритикале ярого сорту Хлібодар харківський для виробництва круп Полтавської та Артек, а також зерна ячменю ярого сорту Звершення для одержання крупи ячної.

Зерно тритикале, пшениці та ячменю вирощене в умовах Лісостепу Правобережного у 2011 та 2012 рр. Грунт дослідних ділянок типовий — сірий лісовий, середньо-суглинковий. Погодні умови в цілому за періоди осінньої та весняно-літньої вегетації були сприятливими для формування оптимальних урожаїв зерна культур, що вивчали.

Дослідження проводили в лабораторних умовах кафедри технології зберігання та переробки зерна Уманського НУС. Для визначення якості зерна та крупи застосовували загальноприйняті методи: відбір проб [ГОСТ 13586.3 – 83]; визначення кольору і запаху [ГОСТ 10967 – 90]; зараженості [ГОСТ 13586.4 – 83]; засміченості [ГОСТ 28419 – 97]; вологості [ДСТУ-П-4117; ГОСТ 13586.5 – 93]; натури [ГОСТ 10840 – 64]; маси 1000 зерен [ГОСТ 10842–89]; склоподібності [ГОСТ 10987 – 76]; оцінки якості крупи [ГОСТ 10967 – 75] та кулінарних властивостей каші за методикою Л.Р. Торжинської.

Результати дослідження. Геометрична характеристика зерна визначає на щільність його при формуванні шару (пористість) та особливості переміщення зерна під час транспортування. За складності структури технологічних процесів для крупяних заводів характерна значна протяжність шляхів обробки зернових продуктів, яка сягає, для середніх за потужністю борошномельних заводів, кількох кілометрів у машинах та різних транспортних механізмах (трубах пневмотранспорту, норіях, конвеєрах та ін.) [2].

Лінійні розміри, об'єм і зовнішня поверхня зерна відіграють важливу роль у процесах зволоження, нагріву і охолодження зерна (табл. 1).

Як видно з даних табл. 1, показники геометричної характеристики зерна культур, що досліджували, досить сильно варіюють. Отримані значення показників знаходяться в межах, що наведено в джерелах літератури. Проте, в зерні пшениці сорту Подолянка товщина зернівки співпадає, а довжина та ширина відповідно на 0,4 і 0,3 мм в 2011 р. та на 0,2 мм в 2012 р. менші середніх значень. Зерно ж тритикале сорту Хлібодар харківський має

видовжену еліпсоподібну форму, його довжина і ширина менші відповідно на 0,8 і 0,3 мм в 2011 р. та на 0,6 і 0,2 мм в 2012 р., а товщина більша на 0,3 мм за середні дані. В зерні ячменю сорту Звершення, ширина зернівки співпадає, довжина ж, за роки дослідження, на 0,1 – 0,2 мм більша, а товщина на 0,2 мм менша відповідних середніх значень джерел літератури. Такі характеристики вплинули на об'єм і площу зовнішньої поверхні, значення яких поступаються середнім за джерелами літератури: для пшениці — відповідно на 4,9 мм<sup>3</sup> і 5,5 мм<sup>2</sup> в 2011 р. та на 2,9 мм<sup>3</sup> і 1,9 мм<sup>2</sup> в 2012 р.; для тритикале — відповідно на 3,6 мм<sup>3</sup> і 7,7 мм<sup>2</sup> в 2011 р. та на 1,6 мм<sup>3</sup> і 3,9 мм<sup>2</sup> в 2012 р.; для зерна ячменю — відповідно на 1,7 мм<sup>3</sup> і 0,37 мм<sup>2</sup> в 2011 р. та на 1,9 мм<sup>3</sup> і 1,97 мм<sup>2</sup> в 2012 р. Відмінні від середніх значень показники форми зерна, впливають на шпаруватість, кут природного укусу та кут тертя. Чим більші геометричні розміри зерна, тим більший кут укусу, що має позитивний вплив на самотік зерна при його транспортуванні по самопливних трубах.

### 1. Геометрична характеристика зерна

Культура	Рік	Розмір, мм			Об'єм, $V, \text{мм}^3$	Сферичність, $\varphi$	Площа зовнішньої поверхні, $F_3, \text{мм}^2$
		довжина, $\ell$	ширина, $a$	товщина, $b$			
Пшениця	2011	6,6	3,7	3,1	38,8	0,62	89,4
	2012	6,8	3,8	3,1	40,8	0,62	93,0
За даними джерел літератури*		4,8 – 8,0	1,6 – 4,0	1,5 – 3,3	6,0 – 54,9	-	68,5 – 115,2
		7,0	4,0	3,0	43,7	0,63	94,9
Тритикале	2011	7,6	3,2	2,9	36,1	0,57	93,5
	2012	7,8	3,3	2,9	38,1	0,55	97,3
За даними джерел літератури		5,0 – 10,0	1,4 – 3,6	1,2 – 3,5	4,4 – 65,5	-	72,0 – 148,5
		8,4	3,5	2,6	39,7	0,56	101,2
Ячмінь	2011	8,9	2,6	2,1	24,3	0,43	102,7
	2012	8,8	2,6	2,1	24,1	0,44	101,1
За даними джерел літератури		7,0 – 10,0	2,0 – 3,0	1,7 – 3,0	12,0 – 45,0	-	58,5 – 131,9
		8,7	2,6	2,3	26,0	0,45	103,1

Примітка\*: над рискою — за даними джерел літератури; під рискою — середне [4, 8, 10].

Отже, зерно ячменю відрізняється від зерна пшениці та тритикале більшою, приблизно в 1,3 рази, довжиною зернівки, проте зерно пшениці перевершує їх сферичність. Це слід використовувати при підготовці зерна до переробки, а також при підборі сит, машин та швидкості обертання їх робочих органів.

Якість готової продукції безпосередньо залежить від якості сировини. Проведенні дослідження якості зерна показало, що за ознаками свіжості зразки мають колір, запах і смак властивий культурам.



Технологічні властивості зерна — це сукупність ознак та показників його якості, що характеризують стан зерна в технологічних процесах переробки та впливають на вихід і якість крупу.

У табл. 2 наведено порівняльну характеристику технологічних властивостей зерна пшениці, тритикале та ячменю сортів, що досліджували.

## 2. Характеристика та норми якості зерна культур, що досліджували

Показник	Пшениця			Тритикале			Ячмінь		
	допустима норма	фактична якість		допустима норма	фактична якість		допустима норма	фактична якість	
		2011р.	2012р.		2011р.	2012р.		2011р.	2012р.
Вологість, %	не більше 14,00	12,90	12,50	не більше 14,50	11,70	11,50	не більше 14,50	13,40	13,80
Сміттєва домішка, %	не більше 1,00	1,20	1,20	не більше 2,00	2,60	2,20	не більше 2,00	2,04	2,20
в т. ч. мінеральна домішка	не більше 0,30	-	-	не більше 0,30	-	-	не більше 0,30	-	-
Зернова домішка, %	не більше 5,00	3,74	2,20	не більше 7,00	6,90	4,60	не більше 2,50	2,80	2,20
Зараженість шкідниками, од живих екземплярів	не допускається, крім зараженості кліщем, не вище 1 ступеня	не виявлено		не допускається, крім зараженості кліщем, не вище 1 ступеня	не виявлено		не допускається, крім зараженості кліщем, не вище 1 ступеня	не виявлено	
Нагура, г/л	не менше 760	780	780	630...750	663	690	не менше 600	615	606
Маса 1000 зерен, г	35 – 50*	43,30	43,50	10 – 50*	36,90	37,50	20 – 54*	41,00	39,80

Примітка: \* — за даними джерел літератури [4, 7, 8, 10].

Результати досліджень якості зерна за технологічними показниками показали, що зерно сортів, що досліджували, відповідає встановленим нормам якості. Так, вологість зерна ячменю та пшениці врожаю 2011 р. — на 1%, а в 2012 р. відповідно на 0,7 та 1,5% нижче допустимих меж. В свою чергу, вологість зерна тритикале обох урожаїв — на 3% нижче норми.

Загальний вміст сміттєвої домішки в зерні пшениці, тритикале та ячменю перевищує допустимі норми в 2011 р. відповідно на 0,2, 0,6 та 0,04%, а в 2012 р. — лише на 0,2%. В свою чергу, зернова домішка в зерні пшениці та тритикале 2011 р. врожаю становить відповідно 3,7 і 6,9%, що менше допустимих значень на 1,3% для пшениці та лише на 0,1% для тритикале. Тоді як в зерні ячменю дана домішка складає 2,8%, що на 0,3% більше межі допуску. В 2012 р. — зернова домішка в зерні пшениці, тритикале та ячменю відповідно

на 2,8, 2,4 та 0,3% нижче допустимих меж. Невідповідність вмісту домішок в зерні 2011 р. нормам якості свідчить про неретельне його очищення.

В зразках, що досліджували, не було виявлено жодних видів шкідників.

Маса 1000 зерен пшениці сорту Подолянка за роки дослідження становила біля 43 г, що відповідно на 5 і 15% більше за даний показник у зерні ячменю сорту Звершення та тритикале сорту Хлібодар харківський.

Натура зерна пшениці сорту Подолянка складала 780 г/л, що перевищує даний показник зерна тритикале сорту Хлібодар харківський на 15%, а зерна ячменю сорту Звершення — на 23% й має позитивний вплив на вихід крупи пшеничної. Порівняно невисоке значення натури зерна тритикале та ячменю спричинено збільшеним вмістом зернової та, особливо, сміттевої домішок.

Зі зростанням склоподібності зерна спостерігається вищий вміст білка та кращі технологічні його властивості. Вихід крупи із високосклоподібних зерен вищий. Зразки зерна (2011 та 2012 рр.), що досліджували, мали борошнистий ендосперм, причому склоподібність зерна пшениці сорту Подолянка (32 та 37%) вища відповідно на 25% ніж у зерна тритикале сорту Хлібодар харківський (24 і 28%). Встановлено, що фактичний вихід крупи з зерна пшениці, за роки дослідження, становив біля 62%, тоді як із зерна тритикале — біля 60% за базисного виходу цих круп — 63,0%.

Пшениця, тритикале та ячмінь не відносяться до плівчастих культур, тому визначення вмісту плівок для даних культур не є обов'язковим та стандартами не нормується. Однак, нами встановлено, що плівчастість зерна ячменю сорту Звершення становить 12,2% в 2011 р. та 11,8% в 2012 р., що відповідає найпоширенішим даним джерел літератури (10 – 13%). Це має позитивний вплив на вихід крупи ячної, показник якої становить за роки дослідження біля 63% при базисному виході — 65,0%.

За оцінкою крупи з зерна ячменю сорту Звершення (на прикладі ячної крупи № 2) та круп з зерна пшениці сорту Подолянка і зерна тритикале сорту Хлібодар харківський (на прикладі круп Полтавських № 3) в порівнянні з стандартами, встановлено відповідність органолептичних властивостей нормам для крупи ячної та Полтавської за всіма показниками якості.

Аналізуючи крупу з зерна ячменю врожаю 2011 р. визначено, що вологість крупи ячної — 12,6%, вміст металомагнітної домішки — 0,5 мг/кг, що менше встановлених норм відповідно на 0,4% та 2,5 мг/кг. Вміст доброякісних ядер в крупі 99,4%. Це перевищує допустимий мінімум на 0,4%. Одночасно, вміст сміттевої домішки в крупі — 0,57%, що перевищує встановлені норми для ячних круп на 0,27% або майже в два рази. В свою чергу, крупа з зерна ячменю 2012 р. дослідження відповідає нормам стандарту за всіма показниками якості: вологість становить допустимий максимум (13,0%); вміст доброякісних ядер — на 0,2% перевищує допустимий мінімум; вміст сміттевої домішки — на 0,1% менше стандартних норм.

Вміст зіпсованих ядер та сміттевої домішки в крупі з зерна тритикале становить відповідно 0,22 і 0,6% в 2011 р. та 0,21 і 0,4 в 2012 р., що перевищує

норми для крупи пшеничної відповідно на 0,02 та 0,3% (у два рази) в 2011 р. та лише на 0,01 і 0,1% в 2012 р. Вологість даної крупи — 12,0%, це нижче межі допуску на 2,0%.

Вологість крупи із зерна пшениці сорту Подолянка за роками дослідження — 13,0 і 12,6%, вміст зіпсованих ядер — 0,12 і 0,09%, що менше норм відповідно на 1,0 та 0,08% в 2011 р. та 1,4 і 1,01% в 2012 р. Проте, вміст доброякісних ядер (99,7%) перевищує допустимий мінімум на 0,5%. Не залежно від року врожаю, вміст сміттевої та, в т.ч. мінеральної домішки, в крупі становив відповідно 0,5 та 0,1% і перевищує норми для пшеничної крупи відповідно на 0,2 (в 1,7 рази) та 0,05% (у два рази).

Кулінарні властивості крупи з зерна пшениці сорту Подолянка, тритикале сорту Хлібодар харківський та ячменю сорту Звершення обох врожаїв наведено в табл. 3.

### 3. Кулінарні властивості крупи (2011 – 2012 рр.)

Показник	Органолептична						Коефіцієнт значущості	
	характеристика каші			оцінка каші, бал				
	ячної №2	Полтавської №3		ячної №2	Полтавської №3			
	Зерно							
	ячменю	тритикале	пшениці	ячменю	тритикале	пшениці		
Смак	типовий, слабо виражений (відчувається твердість і жорсткість)		типовий, слабо виражений (відчувається жорсткість)		4	4	4	8
Запах	типовий, яскраво виражений			5	5	5	5	
Консистенція	в'язка, типова, з наявністю однорідних крупинок; з охолодженням швидко твердіє		типова, з наявністю однорідних крупинок		3	3	4	4
Колір	типовий, однотонний			5	5	5	3	
Коефіцієнт розварюваності	5,30	4,38	4,67	–	–	–	–	
Час варіння каші	40 хв.	42 хв.	38 хв.	–	–	–	–	
Разом	–	–	–	84	84	88	–	

За коефіцієнтом значущості та обрахунків загальна оцінка для круп із зерна ячменю та тритикале — 84 бали, а для крупи з зерна пшениці — 88 балів. Отже, каші зварені з круп ячної № 2 та Полтавських № 3 оцінено на добре. На зниження їх якості вплинула консистенція і смак каші. Відмічено, що кліматичні умови року врожаю не мали впливу на кулінарні властивості круп.

**Висновок.** Зерно пшениці сорту Подолянка, тритикале сорту Хлібодар харківський та ячменю сорту Звершення має виражені особливості роду та сорту, відповідає вимогам за зовнішніми геометричними показниками, площею зовнішньої поверхні, сферичністю, що свідчить про його придатність для

механічної обробки та виготовлення крупи. Технологічні властивості зерна пшениці, тритикале та ячменю обох років врожайв достатньо високі, з деякою перевагою в 2012 р. Крупи з зерна культур, що досліджували, доброї якості з типовим для ячних і пшеничних круп смаком та приємним, притаманним запахом, без сторонніх присмаків і запахів. На зниження якості каші вплинула її консистенція та смак.

Фактичний вихід крупи з зерна пшениці, за роки дослідження, становив біля 62%, тоді як із зерна тритикале — біля 60% за базисного виходу цих круп — 63,0%. Вихід крупи ячної становить, за роки дослідження, біля 63% при базисному виході — 65,0%.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мерко І. Т. Наукові основи технології зберігання і переробки зерна / І. Т. Мерко, В. А. Моргун. — Одеса, 2001. — 207 с.
2. Соколова А. Я. Технологическое оборудование предприятий по хранению и переработке зерна / Перераб. и доп. под ред. д.т.н., проф. А. Я. Соколова]. — Изд. 5-е. — М.: Колос, 1984. — 445 с.
3. Лихочвор В. В. Рослинництво: навчальний посібник / В. В. Лихочвор. — К.: Центр навчальної літератури, 2004 — 816 с.
4. Неттевич Э. Д. и др. Селекция яровой пшеницы, ячменя, овса / Э. Д. Неттевич. — М.: Россельхозиздат, 1970. — 172 с.
5. Новые высокопродуктивные сорта зерновых культур. Повышение технологических качеств мягкой пшеницы. — М.: Колос, 1965.
6. Приемы и методы повышения качества зерна колосовых культур. — Л.: Колос, 1967. — 254 с.
7. Лісничий В. А. Господарськоцінні та поживні властивості зернового ярого тритикале / В. А. Лісничий, В. К. Рябчун, В. І. Шатохін // Науковий вісник Нац. агр. ун-ту, 2002. — Вип. 40. — С. 34 – 38.
8. Господарська цінність ярих тритикале / В. К. Рябчун // Бібліотечний вісник. — 2003. — Режим доступу до журн.: <http://ukrseeds.narod.ru>
9. Рябчун В. К. Хлебопекарное качество зерна новых линий яровых гексаплоидных тритикале / В. К. Рябчун, В. И. Шатохин, И. А. Панченко // Наукові основи стабілізації виробництва продукції рослинництва: міжнар. конф., 1999 р.: тези допов. — Харків, 1999. — С. 199 – 200.
10. Желега Г. Г. Якість зерна ячменю. — К.: Урожай, 1973. — 192 с.

*Одержано 25.09.12*

*Приведены результаты двухлетнего изучения технологической пригодности зерна пшеницы сорта Подольнка, тритикале сорта Хлебодар Харьковский и ячменя сорта Свершения для производства крупы.*

**Ключевые слова:** *пшеница, тритикале, ячмень, сорт, год урожая, крупа, технологические свойства.*

*The results of a two-year study of technological suitability of the wheat variety Podolianka, triticale variety Khlিবodар Kharkivskyi and barley variety Zvershennia for producing groats are presented.*

**Key words:** *wheat, triticale, barley, variety, year of the crop, groats, technological characteristics.*

**УДК 633.85.003.13:631.582.2**

## **ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО ПІСЛЯ РІЗНИХ ПОПЕРЕДНИКІВ**

**В.О. ЄЩЕНКО, доктор сільськогосподарських наук  
С.П. КОВАЛЬ, кандидат сільськогосподарських наук**

*В статті показується, як під впливом попередників змінюється економічна та енергетична ефективність вирощування льону олійного.*

На будь-якому етапі свого розвитку землеробство базувалось лише на тих технологіях, які були вигідні виробнику сільськогосподарської продукції. Цей принцип залишається діючим і понині, коли ринок від виробника чекає дешевої продукції [1]. Є два шляхи здешевлення виробленої продукції, основним з яких є зменшення затрат на виробництво без зниження урожайності вирощуваної культури. Цей шлях базується на зниженні енергоємності технологій за рахунок заміни полицевого обробітку безполицевим [2,3] та зменшення глибини основного обробітку ґрунту [4]. Другий шлях – це за однакових затрат на виробництво одержувати вищу врожайність сільськогосподарських культур, що досягається використанням більш продуктивних сортів і гібридів [5]. Вивчення цих шляхів підвищення економічної та енергетичної ефективності рослинницької галузі було і залишається актуальним і надалі незалежно від того, в яких ґрунтово-кліматичних умовах чи з якими культурами ці дослідження проводяться.

**Методика досліджень.** Предметом наших досліджень, які могли вплинути на показники економічної та енергетичної ефективності вирощування льону олійного, були попередники цієї культури, перелік яких подається нижче в таблицях. Економічну ефективність вирощування льону олійного після різних попередників розраховували за фактичними витратами на вирощування культури [6], а енергетичну – за методикою О.К.Медведовського та П.І.Іваненка [7]. Слід зауважити, що як і більшість дослідників ми користувались спрощеною схемою розрахунків з використанням лише затрат та інших показників, які стосуються безпосередньо тільки льону олійного. Затрати на вирощування самих попередників при цьому не враховувались. В наших дослідках льон олійний вирощувався після досліджуваних попередників впродовж трьох років, але через край засушливий вегетаційний період 2007

року урожайність насіння льону олійного на гербіцидному фоні знижувалась до 0,16 – 0,52 т/га, а на безгербіцидному фоні – до 0,14 – 0,48 т/га. Тому із розрахунків економічних і енергетичних показників ефективності вирощування даної культури 2007 рік виключався, а залишалися лише 2008 і 2009 роки з ближчими до багаторічної норми погодними умовами, коли на гербіцидному фоні в розрізі досліду врожайність відповідно вказаних років знаходилась в межах 0,98 – 24,6 і 0,73 – 2,14 т/га, а на безгербіцидному – в межах 0,43 – 1,95 і 0,36 – 1,51 т/га відповідно. Для розрахунку вартості валової продукції, одержаної з одиниці площі, користувались закупівельними цінами 2011 року.

**Результати досліджень.** Наші розрахунки показали, що на основні показники економічної ефективності вирощування льону олійного після різних попередників (табл.1) більше впливала прибуткова стаття балансу, ніж витратна. Для прикладу, якщо на безгербіцидному фоні різниця між варіантами з найменшими і найбільшими матеріально-грошовими витратами була в межах 2,8% (2921 і 3003 грн/га), то за вартістю врожаю різниця між цими варіантами (1120 і 4816 грн/га) зростала до 430% за рахунок такої ж різниці між продуктивністю посівів льону у даних варіантах.

### 1. Економічна ефективність вирощування льону олійного після різних попередників (середнє за 2008 – 2009 рр.)

Попередник	Урожай насіння з 1 га, ц	Вартість врожаю з 1 га, грн	Матеріально-грошові витрати на 1 га, грн	Собівартість 1 ц врожаю, грн	Умовно чистий прибуток з 1 га, грн	Рівень рентабельності, %
<i>Безгербіцидний фон</i>						
Пшениця яра	1,64	4732	3001	178	1731	57,7
Ячмінь ярий	1,69	4592	2999	183	1593	53,1
Горох	1,72	4816	3003	175	1813	60,4
Соя	1,22	3416	2977	244	439	14,7
Гречка	1,26	3528	2979	236	549	18,4
Кукурудза	1,24	3472	3098	250	374	12,1
Буряки цукрові	1,09	3052	2921	268	131	4,5
Льон олійний	0,40	1120	2935	734	-1815	-61,8
<i>Гербіцидний фон</i>						
Пшениця яра	2,27	6356	3471	153	2885	83,1
Ячмінь ярий	2,17	6076	3466	160	2610	75,3
Горох	2,29	6412	3472	152	2940	84,7
Соя	1,90	5320	3452	182	1868	54,1
Гречка	1,87	5236	3450	185	1786	51,8
Кукурудза	1,84	5152	3568	194	1584	44,4
Буряки цукрові	1,68	4704	3391	202	1313	38,7
Льон олійний	0,86	2408	3399	395	-991	-29,2

При практично однакових затратах на вирощування льону після широкого набору попередників (на безгербіцидному фоні вони були в межах 2921 – 3098 грн/га, а на гербіцидному – в межах 3391 – 3568 грн/га) відмічалось значне коливання собівартості вирощеного врожаю і цей показник знаходився в тісній залежності від рівня врожайності льону. Завдячуючи найвищій врожайності вирощуваної культури після ранніх ярих зернових (гороху, пшениці і ячменю) собівартість одиниці врожаю після таких попередників була найнижчою, а найвищою – в повторному посіві через значний недобір врожаю. Серед пізньозбиральних попередників найвищою собівартістю вирощеного врожаю виділялись буряки цукрові, хоч затрати матеріально-грошових ресурсів на вирощування льону в цьому варіанті були найменшими як на безгербіцидному, так і гербіцидному фонах.

Після буряків цукрових порівняно з іншими пізньозбиральними попередниками на обох фонах вирощування льону був одержаний і найменший чистий прибуток, і найнижчий рівень рентабельності. Стосовно повторного посіву льону, то тут виробництво рослинницької продукції в середньому за роки досліджень було збитковим і рівень збитковості був значним сягаючи на безгербіцидному фоні 1815 грн/га. А найбільший прибуток і найвищий рівень рентабельності забезпечувало вирощування досліджуваної технічної культури після ранньозбиральних попередників. Серед них деяка перевага була за бобовою культурою, а серед ярих колосових попередників – за пшеницею.

Що ж до порівняння показників економічної ефективності вирощування льону олійного після різних попередників на безгербіцидному фоні і з використанням гербіцидів, то всі вони кращими були на гербіцидному фоні не дивлячись на дещо більші матеріально-грошові витрати на одиницю площі. При цьому собівартість 1 ц насіння льону знижувалась в середньому з врахуванням більшості попередників (крім повторних посівів) на 44 грн, умовно чистий прибуток з 1 га зростав на 1194 грн, а рівень рентабельності – на 30,1 грн. Навіть в умовах повторного посіву, де в цілому вирощування льону олійного в досліді було економічно не вигідним, за гербіцидної технології собівартість 1 ц насіння знижувалась майже вдвічі (395 проти 734 грн) та настільки ж зменшувались збитки (991 проти 1815 грн/га) від вирощування даної культури. Все це вказує на високу економічну ефективність використання гербіцидів як складової технології вирощування льону олійного після всіх досліджуваних попередників.

Проведений паралельно аналіз енергетичної ефективності вирощування льону олійного в досліді показав (табл. 2), що досліджувані попередники більше різнилились за енергоємністю затрат, ніж за енергоємністю врожаю.

Якщо за першим показником різниця між варіантами на обох фонах не перевищувала 2%, то за другим показником вона на гербіцидному фоні зростала до 266, а на безгербіцидному – до 430. Тому й коефіцієнт енергетичної ефективності більше визначався величиною врожаю і вмістом у ньому енергії, а

звідси більшим він був на обох фонах вирощування льону після ранніх ярих попередників, помітно нижчим – після пізньозбиральних зернових культур і буряків цукрових, а найнижчим – у повторному посіві.

## 2. Енергетична ефективність вирощування льону олійного після різних попередників (2008 – 2009 рр.)

Попередник	Енергоємність, МДж/га		Коефіцієнт енергетичної ефективності
	витраг	врожаю	
Пшениця яра	12296 – 13398	58812–78996	4,78 – 5,90
Ячмінь ярий	12287 – 13381	57072–75516	4,64 – 5,64
Горох	12301 – 13402	59856 – 79692	4,87 – 5,95
Соя	12214 – 13334	42456 – 66120	3,48 – 4,96
Гречка	12221 – 13329	43848 – 65076	3,59 – 4,88
Кукурудза	12300 – 13406	43152–64032	3,51 – 4,78
Буряки цукрові	12142 – 13246	37932–58464	3,12–4,41
Льон олійний	12072 – 13153	13920 – 29928	1,15 – 2,28

\*– до rischi безгербіцидний фон, після rischi – гербіцидний

І знову ж, як і за економічного аналізу, значно вищі показники коефіцієнтів енергетичної ефективності були за використання всіх попередників льону олійного на гербіцидному фоні.

### Висновки.

1. За більшістю показників економічної ефективності вирощування льону олійного на безгербіцидному фоні попередники цієї культури можна розмістити від кращого до гіршого в такий ряд: горох – пшениця яра – ячмінь ярий – гречка – соя – кукурудза – буряки цукрові. Ця закономірність залишалась і на гербіцидному фоні за виключенням того, що тут соя і гречка мінялись місцями.
2. З економічної та енергетичної оцінки використання гербіцидної технології на фоні всіх попередників льону олійного має помітні переваги перед безгербіцидною.
3. З економічної точки зору вирощування льону олійного в повторних посівах недопустиме, про що не можна зробити висновок з енергетичного аналізу. Тому на даному етапі не допустимо обмежуватись лише визначенням коефіцієнта енергетичної ефективності використання досліджуваного агрозаходу при вирощуванні певної культури. Для господарника доступнішими будуть показники економічної ефективності, з якими він щоденно має справу.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Грабак Н.Х. Основи ведення сільського господарства та охорона земель/ Н.Х.Грабак, І.Н.Топіка, В.М.Давиденко, І.В.Шевель. — К.: ВД “Професіонал”, 2006. — 496 с.
2. Грабак Н.Х. Поліпшення обробітку ґрунту в Степу // Вісник аграрної науки. — 2003. — №3. — С. 12 – 14.
3. Тараторина Г.Ф. Эффективность севооборотов при различных системах обработки почвы // Земледелие. — 2002. — №2. — С. 23.
4. Гулидова В.П. Оптимизация обработки почвы в севообороте с рапсом // Земледелие. — 1999. — №5. — 28 – 29.
5. Сигида В.П. Моніторинг поля і посівів в сучасних технологіях АПК/ В.П.Сигида, О.С.Яровий, Д.В.Малярчук. — К.: Алфа Реклама, 2012. — 138 с.
6. Типові норми виробітку і витрачання палива на механізовані польові роботи/ Держагропром УРСР. — К.: Урожай, 1991. — 472 с.
7. Медведовський О.К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві/ О.К.Медведовський, П.І.Іваненко. — К.: Урожай, 1988. — 208 с.

*Одержано 1.10.12*

*Расчеты показали, что наиболее высокий экономический эффект обеспечивает возделывание льна масличного после рано убираемых яровых зерновых, значительно ниже – после поздних зерновых и свеклы сахарной особенно. Экономически невыгодно выращивать эту культуру в повторных посевах, хотя энергетический анализ на это не указывает.*

**Ключевые слова:** *лен масличный, предшественники, экономическая и энергетическая эффективность.*

*The computation proved the highest economic benefit of cultivating oil-bearing flax after early ripening varieties of spring grains and much lower benefit after late ripening varieties and especially after sugar beets. It is not of economic value to cultivate this crop resowing it, though it is not shown by energy-yielding analysis.*

**Key words:** *oil-bearing flax, preceding crops, economic and energy-yielding efficiency.*

## **ЗМІНИ ЗАПАСІВ ГУМУСУ, РУХОМИХ СПОЛУК ФОСФОРУ І КАЛІЮ В ҐРУНТІ ЗАЛЕЖНО ВІД ТРИВАЛОГО ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ В СІВОЗМІНІ**

**О.М. ГЕРКІЯЛ, кандидат сільськогосподарських наук**

*Показано як змінилися запаси гумусу, рухомих форм фосфору і калію, в чорноземі опідзоленому за 46 років вирощування сільськогосподарських культур без удобрення та при застосуванні різних систем удобрення в польовій сівозміні.*

Раціональне ведення сільськогосподарського виробництва можливе лише за умов повного використання природного потенціалу ґрунтів. Це, в свою чергу, вимагає мати постійну інформацію про рівень та динаміку основних показників ефективної родючості ґрунту під впливом окремих заходів і, зокрема, застосування добрив. Застосування органічних та мінеральних добрив є визначальним чинником зміни стану родючості ґрунту [1].

Зміна форм господарювання і власності на землю, що стали основним змістом реформ в аграрному секторі України, поки що негативно позначаються на родючості ґрунтів. У сучасному землеробстві в багатьох випадках землекористувачі через нестачу фінансових ресурсів змушені відмовлятися від застосування добрив. Унаслідок цього має місце екстенсивне ведення землеробства і вирощування сільськогосподарських культур з використанням лише природної родючості [2]. Настав час усвідомити, що інтенсифікація землеробства передбачає не лише отримання високих урожаїв сільськогосподарських культур на нинішньому етапі, а й забезпечення їх стабільності на майбутнє. Для цього необхідно вживати дієвих заходів спрямованих на збереження родючості ґрунтів на певному рівні та підвищення її з метою нарощування продовольчого потенціалу країни.

Треба виходити з того, що ні за яких умов господарювання чи власності на землю та будь-яких інших причин родючість ґрунту не повинна втрачатися. Це головний постулат землеробства. Всі елементи системи і технології землеробства треба розглядати через призму родючості ґрунту – відкинути ті, що надмірно виснажують, і, навпаки, задіяти ті, що збагачують або ощадливо витрачають родючість [3].

Найбільшочішою проблемою родючості ґрунтів є гостродефіцитний баланс гумусу та основних елементів живлення. Цей дефіцит створюється в основному через нестачу органічних і мінеральних добрив. Адже рівень застосування добрив створює передумови для збереження, погіршення чи поліпшення родючості ґрунту.

Т.Н. Кулаковська та ін. [4], М.І. Лактіонов [3] стверджують, що вміст гумусу в ґрунті є інтегральним показником рівня його родючості. Гумус здійснює багатогранний вплив на вбирну здатність ґрунту, елементи живлення, фізичні і біологічні показники. Тобто, гумус відіграє визначальну роль у родючості ґрунту. Він здійснює глобальний вплив на комплекс агрономічних властивостей. Замінити органічну речовину чимось іншим у створенні сприятливих умов для росту й розвитку рослин неможливо.

Завдання досліджень, результати яких наведено в даній статті, полягало в тому, щоб зробити аналіз змін запасів гумусу та рухомих форм фосфору і калію в ґрунті за тривалий період (46 років) вирощування сільськогосподарських культур у польовій сівозміні без застосування добрив та з використанням мінеральної, органічної і органо-мінеральної систем удобрення.

**Методика досліджень.** Дослідження проведено в тривалому стаціонарному досліді кафедри агрохімії та ґрунтознавства Уманського національного університету садівництва. Дослід закладено в 1964 році на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому. У рік закладання дослідів вміст гумусу в шарах ґрунту 0–20 і 20–40 см становив відповідно 3,31 і 3,00%. Рухомих форм фосфору за Труогом та обмінного калію за Бровкіною в шарі 0–20 см було відповідно 13 і 10 мг на 100 г ґрунту.

Чергування культур у сівозміні таке: багаторічні трави на один укіс – пшениця озима – буряк цукровий – кукурудза на зерно – горох – пшениця озима – кукурудза на силос – пшениця озима – буряк цукровий – ячмінь з підсівом трав.

Застосовувались добрива: гній напівперепрілий, аміачна селітра, суперфосфат гранульований і калійна сіль.

Визначення вмісту гумусу, рухомих форм фосфору і калію в ґрунті проведено в 2008–2010 роках в полі під ячменем у варіантах: без застосування добрив (контроль); із застосуванням органічної (9 т/га ріллі гною), мінеральної ( $N_{45}P_{45}K_{45}$ ) та органо-мінеральної (4,5 т/га гною +  $N_{22,5}P_{33,8}K_{18}$ ) систем удобрення в сівозміні.

Вміст гумусу визначено за методом Тюріна, рухомих форм фосфору і калію – за методом Чирікова. Запаси гумусу в т/га та фосфору і калію в кг/га визначено виходячи з того, що об'ємна маса 1 м<sup>3</sup> ґрунту становить 1,2 т. Звідси маса шару ґрунту 0–20 см на площі 1 га становить 2400 т, а маса шару 0–60 см – 7200 т. Визначивши вміст гумусу в% від маси ґрунту, а вміст  $P_2O_5$  і  $K_2O$  в мг/100 г ґрунту, зроблено відповідні перерахунки.

**Результати досліджень.** Оскільки гумус є матеріальним носієм родючості ґрунту, тому всі агротехнічні заходи мають спрямовуватись, з одного боку, на збільшення надходження до ґрунту органічних речовин, з іншого – на зменшення мінералізації і поліпшення умов гуміфікації цих речовин.

За даними агрохімічного обстеження середньозважений вміст гумусу в

грунтах Лісостепу України в 1986 – 2005 рр. знаходився в межах 3,18 – 3,33% при максимальних показниках 4,89 – 4,95% [1].

Під час закладання стаціонарного досліджу в 1964 році вміст гумусу в шарі ґрунту 0 – 20 см становив 3,31%, а в шарі 0 – 60 см – 3,02%. В перерахунок це означає, що запаси гумусу в шарі 0 – 20 см становили 79,44 т/га і в шарі 0 – 60 см – 217,44 т/га.

Слід зазначити, що в ґрунті сівозміни, де впродовж 46 років добрива не застосовувались, як слід було очікувати, запаси гумусу зменшилися порівняно до початкових. Але це зменшення не надто велике. Так в шарі 0 – 20 см запаси зменшилися на 11,52 т/га або на 14,50% (табл. 1). В шарі ґрунту 0 – 60 см запаси гумусу зменшилися на 11,26%. У шарах 20 – 40 і 40 – 60 см зниження вмісту гумусу було менш помітним, ніж у шарі 0 – 20 см.

Застосування мінеральної системи удобрення з насиченістю елементами живлення на рівні 135 кг/га сприяло уповільненню темпів зниження запасів гумусу, але не забезпечило стабілізації їх на початковому рівні. У цьому варіанті запаси гумусу зменшилися в шарі ґрунту 0 – 20 см на 7,6%, а в шарі 0 – 60 см – лише на 1,65%. Мінеральні добрива не є джерелом поповнення гумусу, але з підвищенням урожайності сільськогосподарських культур на їх фоні збільшується маса післязжнивних і корневих решток, що надходять у ґрунт, за рахунок чого компенсується певна кількість втрат гумусу. Мабуть цим можна пояснити невелике зменшення запасів гумусу в ґрунті сівозміни з тривалим застосуванням мінеральної системи удобрення.

### 1. Зміни запасів гумусу в ґрунті залежно від тривалого застосування різних систем удобрення в сівозміні, т/га

Система удобрення в сівозміні	Шар ґрунту, см	1964 р.	Середнє за 2008 – 2010 рр.	+, – до	
				1964 р.	контролю
Без удобрення (контроль)	0 – 20	79,44	67,92	-11,52	–
	0 – 60	217,44	192,96	-24,48	–
Мінеральна (N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> )	0 – 20	79,44	73,44	-6,0	+5,52
	0 – 60	217,44	213,84	-3,6	+20,88
Органічна (гній 9 т/га)	0 – 20	79,44	79,68	+0,24	+11,76
	0 – 60	217,44	215,28	-2,16	+23,32
Органо-мінеральна (гній 4,5 т/га + N <sub>22,5</sub> P <sub>33,8</sub> K <sub>18</sub> )	0 – 20	79,44	84,48	+5,04	+16,56
	0 – 60	217,44	234,72	+17,28	+41,76

Тривале застосування органічної системи удобрення з насиченістю 9 т/га сівозмінної площі гною стабілізувало запаси гумусу в шарі ґрунту 0 – 20 см на початковому рівні. В цей шар в основному потрапляв гній і поживні рештки при їх загортанні в ґрунт. Напевне це й сприяло компенсації втрат гумусу у цьому шарі ґрунту. Але в глибших шарах все таки спостерігається незначне

зменшення запасів гумусу – до одного відсотка від початкового рівня в шарі 0 – 60 см.

Завдяки застосуванню органо-мінеральної системи удобрення запаси гумусу в ґрунті через 46 років вирощування культур не зменшилися, а навіть намітилася тенденція до їх збільшення. Так, у верхньому 20-сантиметровому шарі ґрунту гумусу виявлено на 5,04 т/га, або на 6,3 відсотка більше порівняно з початковою його кількістю. В 60-сантиметровому шарі запаси гумусу зросли на 17,28 т/га, або на 7,9 відсотка.

Отже, опираючись на отримані в досліді результати, можна сподіватись, що застосування органо-мінеральної системи удобрення в сівозміні за внесення впродовж багатьох років гною в нормі 4,5–5 т/га сівозмінної площі з одночасним приорюванням післяжнивних решток культур та застосуванням мінеральних добрив на рівні 74 – 80 кг/га д. р. забезпечить стабілізацію запасів гумусу на вихідному рівні на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому Ліссостепу України або й дещо збільшить його запаси.

Одним із пріоритетних факторів родючості ґрунту є вміст у ньому поживних речовин. Від їх умісту в ґрунті залежить рівень його природної та ефективної родючості. Серед цих факторів одне з чільних місць належить фосфору, важливому біогенному елементу, який бере участь у життєдіяльності всіх організмів. Тому визначення кількості фосфору в ґрунті, його доступних форм є однією з важливих завдань наукових досліджень динаміки родючості ґрунтів.

У наших дослідях за умов тривалого вирощування сільськогосподарських культур у сівозміні без застосування добрив запаси рухомих форм фосфору в ґрунті майже наполовину зменшилися по відношенню до початкового рівня. Так у шарі ґрунту 0 – 20 см його запаси зменшилися на 160 кг/га, або на 49%. У 60-сантиметровому шарі зменшення становило 469 кг/га, або 43% (табл. 2).

## **2. Запаси доступних форм фосфору в ґрунті залежно від системи удобрення в сівозміні, кг/га**

Система удобрення в сівозміні	Шар ґрунту, см	1964 р.	Середнє за 2008 – 2010 рр.	+, – до	
				1964 р.	контролю
Без удобрення (контроль)	0 – 20	314	160	-154	–
	0 – 60	826	469	-357	–
Мінеральна (N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> )	0 – 20	314	337	+23	+177
	0 – 60	826	894	+68	+425
Органічна (гній 9 т/га)	0 – 20	314	305	-9	+145
	0 – 60	826	783	-43	+314
Органо-мінеральна (гній 4,5 т/га + N <sub>22,5</sub> P <sub>33,8</sub> K <sub>18</sub> )	0 – 20	314	327	+13	+167
	0 – 60	826	867	+41	+398

Не повністю забезпечила стабілізацію запасів рухомого фосфору на початковому рівні і органічна система удобрення в сівозміні. Якщо в шарі 0–20 см запаси фосфору зменшилися лише на 9 кг/га, або на 2,9%, то в шарі 0–60 см фосфору стало на 43 кг/га, або на 5,2% менше. Це пов'язано з тим, що з 9 тоннами гною в середньому на кожен гектар сівозмінної площі надходило щорічно 22,5 кг  $P_2O_5$  і ще певна кількість з післяжнивними та кореневими рештками. Але цього виявилось недостатньо для компенсації витрат фосфору з ґрунту.

Позитивний баланс запасів доступного фосфору в ґрунті склався у сівозміні з мінеральною системою удобрення. Тут відбувалося поступове накопичення рухомих фосфатів за рахунок внесення їх з мінеральними добривами і при визначенні їх в 2008–2010 роки в шарі 0–20 см фосфору було на 23 кг/га, або на 7,3%, а в шарі 0–60 см на 8,2% більше, ніж в період закладання досліду.

Відбулося, хоч і незначне, накопичення фосфору в ґрунті сівозміні з орґано-мінеральною системою удобрення. Порівняно до контролю (без удобрення) запаси доступного фосфору в ґрунті через 46 років вирощування культур із застосуванням добрив були значно вищими: у сівозміні з мінеральною системою удобрення в шарі 0–20 см – на 110,6 і в шарі 0–60 см – на 90,6%; з орґано-мінеральною – відповідно на 104,3 і 84,8% і з орґанічною – на 90,6 і 66,9 відсотка.

Отже, тривале застосування мінеральної та орґано-мінеральної систем удобрення в польовій сівозміні сприяє поступовому збільшенню запасів рухомих форм фосфору в ґрунті порівняно до початкових їх запасів. За орґанічної системи з насиченістю гноєм на рівні 9 т/га сівозмінної площі не набагато, але не забезпечується стабілізація запасів фосфору на початковому рівні.

Калійний стан будь-якого ґрунту, як відомо, відображає складний багатоструктурний процес і уявляється як сукупність взаємопов'язаних послідовних і паралельних реакцій між формами ґрунтового калію [6]. Тому зустрічаються дані, що навіть за тривалого внесення добрив уміст калію в ґрунті не зростає. Так, у стаціонарному досліді Рівненського інституту агропромислового виробництва НААНУ на темно-сірому опідзоленому ґрунті легкого гранулометричного складу при внесенні впродовж 42-х років рекомендованих норм добрив не досягнуто істотного підвищення вмісту обмінного калію [2].

За результатами наших досліджень на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому навіть на контролі (без удобрення) за 46 років не відбулося зменшення запасів обмінного калію (табл. 3). Це можна пояснити тим, що в ґрунті відбувається перетворення одних форм калію на інші. У ґрунті певна кількість калію необмінно фіксується і потім необмінний калій переходить в обмінний. Крім того, значна кількість використаного рослинами калію повертається в ґрунт з рослинними рештками, оскільки він головним чином

міститься в нетоварній частині врожаю. Так, академік М.М.Городній та ін. [7], посилаючись на дослідження І.У. Марчука і Л.А. Яценко, наводить дані, що у варіанті без застосування добрив упродовж 20 років (1979 – 1999) уміст обмінного калію в шарах 0 – 25 і 25 – 50 см навіть дещо зріс. Це підтвердилося і в наших дослідах.

### 3. Запаси обмінного калію в ґрунті залежно від системи удобрення в сівозміні, кг/га

Система удобрення в сівозміні	Шар ґрунту, см	1964 р.	Середнє за 2008 – 2010 рр.	+, – до	
				1964 р.	контролю
Без удобрення (контроль)	0 – 20	242	247	+5	–
	0 – 60	634	719	+85	–
Мінеральна (N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> )	0 – 20	242	386	+144	+139
	0 – 60	634	1041	+407	+332
Органічна (гній 9 т/га)	0 – 20	242	410	+168	+163
	0 – 60	634	1075	+441	+356
Органо-мінеральна (гній 4,5 т/га + N <sub>22,5</sub> P <sub>33,8</sub> K <sub>18</sub> )	0 – 20	242	341	+99	+94
	0 – 60	634	909	+275	+190

Застосування гною та мінеральних калійних добрив досить ефективний засіб збільшення запасів обмінного калію в ґрунті. В нашому досліді найвищий приріст запасів обмінного калію виявився у ґрунті сівозміни з органічною системою удобрення. У верхньому 20-сантиметровому шарі запаси калію по відношенню до початкової їх кількості збільшилися на 168 кг/га, а в шарі 0 – 60 см – на 441 кг/га, або відповідно на 69,4 і 69,6 відсотка. У сівозміні з мінеральною системою удобрення запаси калію в зазначених шарах ґрунту зросли відповідно на 59,5 і 64,2 відсотка, а з органо-мінеральною – на 40,9 і 43,4 відсотка.

Аналогічна закономірність збільшення запасів обмінного калію відмічена у варіантах з різними системами удобрення по відношенню до контролю. В шарах ґрунту 0 – 20 і 0 – 60 см запаси зросли: з органічною системою удобрення на 66,0 і 49,5 відсотка, з мінеральною – на 56,3 і 46,2 і з органо-мінеральною – на 38,0 і 26,4 відсотка.

**Висновки.** 1. Вирощування сільськогосподарських культур у 10-пільній польовій сівозміні на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому впродовж 46 років без застосування добрив призвело до зменшення запасів гумусу в шарах 0 – 20 см на 14,4 і 0 – 60 см – на 11,3 відсотка.

2. Застосування мінеральної системи удобрення з насиченістю NPK 135 кг/га сівозмінної площі сприяло уповільненню темпів зменшення запасів гумусу в ґрунті, але не забезпечило стабілізації їх на початковому рівні. За органічної системи запаси гумусу у верхньому шарі ґрунту стабілізувалися на початковому рівні, а за органо-мінеральної зросли на 6,3 відсотка.

3. Запаси рухомих форм фосфору на контролі (без удобрення) зменшилися у 60-ти сантиметровому шарі на 43 відсотки. За органічної системи удобрення зменшення запасів фосфору становило 5,2 відсотка. Застосування мінеральної та органо-мінеральної систем удобрення забезпечило збільшення запасів рухомого фосфору відповідно на 8,2 і 5,0 відсотків.

4. Запаси обмінного калію в ґрунті у сівозміні без застосування добрив у шарі 0 – 20 см залишилися на вихідному рівні, а в шарі 0 – 60 см збільшилися на 13,4 відсотка.

5. Застосування досліджуваних систем удобрення сприяло збільшенню запасів обмінного калію на 40,9 – 69,6 відсотка.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атлас мониторинга комплексной оценки плодородия почв Лесостепи и Степи Украины (1966 – 2005 гг.) / Под ред. проф. А.А. Гринченко // – Х.: КП типография №13. — 2008. — 12 с.
2. Польовий В.М. Відновлення родючості агрохімічно деградованих ґрунтів / В.М.Польовий // Вісник аграрної науки. — 2001. — №2. — С. 37 – 40.
3. Агрохімічна характеристика та родючість ґрунтів Черкаської області / Ю.І. Кривда, О.І. Василенко, А.М.Василенко та ін. — Холодниське. — 2009. — 33 с.
4. Кулаковская Т.Н. Оптимальные параметры плодородия почв / Т.Н. Кулаковская, В.Ю. Кнашис, Г.М.Богдевич и др.. — М.: Колос. — 1984. — 408 с.
5. Лактионов Н.И. Способ прогнозирования плодородия почв в процессе их окультуривания по гумусу / Н.И. Лактионов // Авторское свидетельство СССР №398870. — 1974. — 2с.
6. Єрмолаєв М.М. Вплив сівозміни й удобрення на родючість чорнозему типового / М.М. Єрмолаєв, Л.І. Шиліна, В.Д.Літвінов // Вісник аграрної науки. — 2011. — №10. — С. 49 – 53.
7. Агрохімічний аналіз: Підручник / М.М.Городній, А.П. Лісовал, А.В. Бикін та ін. // За ред. М.М.Городнього. — К.: Арістей, 2005. — 468 с.

*Одержано 3.10.12*

*Использование чернозема оподзоленного на протяжении 46 лет без применения удобрений привело к уменьшению запасов гумуса в слое 0 – 60 см на 11,3%, подвижных форм фосфора – на 43% по сравнению с исходным уровнем. Применение минеральной системы удобрения (135 кг/га) не обеспечило стабилизации запасов гумуса на исходном уровне, органической – стабилизировало, а органо-минеральной – несколько повысило его запасы. Изучаемые системы удобрения способствовали повышению запасов доступных питательных веществ в почве.*

**Ключевые слова:** *система удобрения, гумус, подвижные питательные вещества, запасы.*



*The use of podzolized black soil over a period of 46 years without fertilizer application resulted in reduction of humus in the soil layer of 0 – 60 cm by 11,3% and labile forms of phosphorus by 43% as compared to the initial level. The application of mineral fertilizer system (135 kg/ha) didn't provide stabilization of humus amount at the initial level while organic fertilizer system stabilized and organic-mineral fertilizer system increased it. The studied fertilizer application systems contributed to the increase of nutrient-supplying capacity of soil.*

**Key words:** *fertilizer application system, humus, labile soil nutrients, supply.*

**УДК 631.164:664.8.035:634.233**

## **ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗБЕРІГАННЯ ПЛОДІВ ВИШНІ, ЗА ОБРОБКИ РЕЧОВИНАМИ АНТИМІКРОБНОЇ ДІЇ**

**О.В. ВАСИЛИШИНА, кандидат сільськогосподарських наук**

*Методом математичного моделювання дано оцінку ефективності зберігання плодів вишні оброблених речовинами антимікробної дії.*

Проблема якості й ефективності використання плодів завжди є актуальною, оскільки споживання їх в багатьох країнах не досягає фізіологічної норми.

Тривалість же зберігання вишні обмежена: у холодильнику при температурі мінус 1 – 0 °С і відносній вологості повітря 95% – не більше 15 діб. Умови модифікованого газового середовища (МГС) збільшують термін зберігання вишні до двох місяців. Основні втрати плодів у цей час зумовлено інфекційними хворобами та функціональними розладами. Післязбиральна обробка вишень речовинами, які гальмують процеси дихання й дозрівання та підвищують стійкість плодів до функціональних розладів і мікробіологічних ушкоджень, стає все поширенішою. Один із способів – застосування антисептиків (бензоату натрію, сорбінової, лимонної кислот тощо), які діють на певний спектр мікроорганізмів. Особливої популярності вони набули в США, Великобританії й Німеччині. В останні роки вчені працюють над розробкою нових способів зберігання плодів, які забезпечують подовження терміну зберігання, гальмування біохімічних і мікробіологічних процесів, що відбуваються в плодах, та збереження на високому рівні біологічно активних речовин [1, 2, 3].

*Метою досліджень було дати оцінку ефективності зберігання з післязбиральною обробкою плодів вишні речовинами антимікробної дії.*

**Методика досліджень.** Робота виконана в Уманському національному університеті садівництва впродовж 2004 – 2006 рр. Об'єкти дослідження –

плоди вишні сорту Альфа, врожай яких збирали у Мліївському інституті помології ім. Л.П. Симиренка. Предметом – зміни біохімічного складу плодів вишні при зберіганні.

Для випробовувань продукцію відбирали першого гатунку в суху погоду в ящики-лотки № 1 масою до 7 кг. Транспортували до камери попереднього охолодження КХР-12М (температура від 0 до плюс 2°C за відносної вологості повітря 85 – 90%) з наступним перенесенням в таку ж камеру для тривалого зберігання за температури 0...±0,5°C та відносної вологості повітря 85 – 90%.

Дослідження зі зберігання плодів вишні проводили за схемою:

1 – необроблені плоди в ящиках №1 масою 5 кг (контроль 1); облікова одиниця – ящик. Маса партії складала 60 кг. Плоди в герметизованих поліетиленових пакетах місткістю до 1 кг, по 5 штук в ящику №1:

2 – без обробки (контроль 2);

3 – плоди оброблені 0,7% водним розчином бензоату натрію;

4 – те ж 0,5% розчин сорбінової кислоти;

5 – те ж 0,4% розчин лимонної кислоти;

6 – те ж 95,5% розчин етанолу.

Облікова одиниця – плоди в поліетиленових пакетах масою 1 кг.

Маса партії плодів вишні, упакованих в поліетиленові пакети, складала 100 кг.

Після попереднього охолодження плоди в сітчастих емкостях занурювали на 25 – 30 сек. в охоложені розчини антимікробної дії з температурою 0...+1°C, виймали і давали стекти. Обвітрювали, продуваючи потоком повітря від вентилятора (Ц 4 – 70 №4). Плоди масою 1 кг після обробки, а також необроблені (контроль), уміщували у пластикові контейнери, а останні в поліетиленові пакети.

Упаковану продукцію переносили в камери тривалого зберігання.

В плодах до та після зберігання визначали вміст сухих розчинних речовин – рефрактометричним методом [4], загальний вміст цукрів – ферриціанідним методом [4], кислотність – титруванням лугом [6], вміст дубильних і барвних речовин – методом Нейбауера і Левенталя [4], аскорбінової кислоти – йодометричним методом [5]. Маса плодів для аналізу – 2 кг. Повторність триразова. Статистичну обробку дослідних даних та кореляційну залежність між показниками проводили з використанням комп'ютерних програм Excel, Statistica [7].

**Результати досліджень.** Якість плодів визначається насамперед їх хімічним складом, інтенсивністю обміну речовин, генотипом сорту, умовами вирощування та особливостями підготовки плодів до зберігання [8]. З табл. 1 видно, що протягом зберігання плодів вишні відбуваються зміни вмісту сухих розчинних речовин, цукрів і титрованих кислот. Вміст сухих розчинних речовин в плодах вишні коливається залежно від умов зберігання в межах від 15,1 до 13,7%, в тому числі цукрів – 10,2–8,5%, кислот – 1,28–0,65%,

дубильних і барвних речовин – 0,77–0,33%, аскорбінової кислоти – 17,2–7,3 мг/100г.

**1. Показники якості плодів вишні протягом зберігання з обробкою речовинами антимікробної дії (середні дані за 2004 – 2006 рр.)**

Варіант обробки	Термін зберігання, діб	Сухі розчинні речовини, %	Цукри, %	Кислоти, %	Дубильні і барвні речовини, %	Аскорбінова кислота мг/100г
Контроль I	0	15,1	10,2	1,28	0,77	17,2
	7	14,6	9,8	1,07	0,52	15,0
	15	14,1	9,3	0,70	0,38	12,2
	21	–	–	–	–	–
	38	–	–	–	–	–
Контроль II	0	15,1	10,2	1,28	0,77	17,2
	7	14,7	9,7	0,95	0,69	15,4
	15	14,6	9,5	0,90	0,66	14,2
	21	14,4	9,2	0,80	0,41	9,4
	38	13,7	8,8	0,65	0,30	7,3
0,7% р-н бензоату натрію	0	15,1	10,2	1,28	0,77	17,2
	7	14,8	9,9	1,10	0,66	14,8
	15	14,6	9,7	1,00	0,63	14,4
	21	14,4	9,7	0,93	0,55	12,1
	38	14,2	9,4	0,80	0,35	9,4
0,5% р-н сорбінової кислоти	0	15,1	10,2	1,28	0,77	17,2
	7	14,8	9,9	1,13	0,68	14,7
	15	14,6	9,7	1,03	0,49	14,3
	21	14,6	9,5	0,90	0,35	12,3
	38	14,4	9,1	0,80	0,35	9,9
0,4% р-н лимонної кислоти	0	15,1	10,2	1,28	0,77	17,2
	7	14,9	10	1,10	0,74	15,1
	15	14,7	9,8	1,03	0,71	14,7
	21	14,7	9,7	0,90	0,61	13,5
	38	14,7	9,5	0,90	0,42	10,4
етилловий спирт (95,5%)	0	15,1	10,2	1,28	0,77	17,2
	7	14,7	9,8	1,07	0,47	16,1
	15	14,5	9,4	0,93	0,46	14,4
	21	14,3	8,7	0,87	0,44	9,0
	38	13,9	8,5	0,73	0,33	8,7

Після зберігання, що тривало в варіанті без обробки речовинами антимікробної дії плодів вишні 15 діб, а з обробкою – 38 діб, вміст компонентів зменшився. Причому рівень окремих речовин в плодах залежав від варіанту досліджу. Зокрема, вміст сухих розчинних речовин в контролі 2 зменшився на 9%, та у плодах з обробкою 0,7% розчином бензоату натрію та 0,5% сорбіновою кислотою на 5 і 6%, спиртом – 8%, з обробкою лимонною кислотою лише на 3%, тобто залежав від виду обробки. Загалом у плодах дослідних варіантів вміст сухих розчинних речовин зменшився на 3–8%, в тому числі цукрів 7–11%, кислот 30–43%. Одночасно кількість вказаних речовин у плодах, що зберігали у контрольному варіанті 2 була нижчою на 9, 14 та 49%.

Однак величина цих змін варіює за роками дослідження та залежить від погодних умов та інших факторів. Отже, чітку закономірність у зміні вмісту сухих розчинних речовин, цукрів і титрованих кислот спрогнозувати неможливо без визначення зовнішніх факторів.

Тому, незважаючи на велике число кореляційних зв'язків (табл. 2) (4–5 з 5 вивчених), ми не можемо рекомендувати ці показники як оцінку ефективності зберігання плодів, оброблених речовинами антимікробної дії.

Одним з найважливіших показників біологічної цінності продукту є вміст вітамінів. За даними вчених [9] динаміка втрат вітамінів при зберіганні може характеризувати стан продукту і ефективність його зберігання. У плодах вишні переважає вітамін С (18–30 мг/100 г) [10]. Результати нашого дослідження і авторів [11] показують, що речовини антимікробної дії сповільнюють темпи руйнування аскорбінової кислоти при зберіганні. Загальні втрати аскорбінової кислоти в плодах з обробкою 0,4% розчином лимонної кислоти в 1,7 раз нижчі, тоді як в плодах з інших варіантів – в 1,7–2,4 рази вищі. Крім того, обмін вітамінів пов'язаний з обміном інших біологічно активних речовин плодів вишні. Так, число кореляційних зв'язків для аскорбінової кислоти становить 4 з 5 вивчених. Однак, значення варіювання її вмісту залежно від сорту і погодно-кліматичних умов не дозволяє використовувати цей показник як оцінку ефективності зберігання плодів вишні.

Важливим компонентом хімічного складу плодів вишні є вміст поліфенольних сполук, представлених флавоноїдами – антоціанів, лейкоантоціанів і катехинів [10]. У процесі зберігання плодів вишні у холодильнику відбувається зниження вмісту дубильних і барвних речовин, а обробка речовинами антимікробної дії дозволяє гальмувати ці процеси. Так за період зберігання їх вміст знизився в 2,0–2,6 рази. Обробка плодів речовинами антимікробної дії сприяла їх збереженню. Зокрема при обробці 0,4% розчином лимонної кислоти, втрати речовин були в 1,8 раза меншими.

За дослідженнями Ю.Г. Скорікової [12] існує пряма кореляційна залежність між вмістом вітаміну С і концентрацією фенольних сполук у плодах, що зберігаються. В наших дослідженнях зміна вмісту дубильних і барвних речовин в плодах вишні сортів, що вивчалися, тісно пов'язана зі змінами вмісту

основних поживних і біологічно активних речовин. Число кореляційних зв'язків у контролі та у варіантах з обробкою плодів речовинами антимікробної дії дорівнює 4 з 5 вивчених.

## 2. Кореляційні зв'язки вивчених показників якості плодів вишні протягом зберігання

Варіант обробки	Термін зберігання, днів	Сухі розчинні речовини	Цукри	Кислоти	Дубильні і барвні речовини	Аскорбінова кислота
Контроль I	0	1,00	1,00	0,95	0,93	0,99
	7	1,00	1,00	0,96	0,93	0,99
	15	0,95	0,96	1,00	0,99	0,99
	21	0,93	0,93	0,99	1,00	0,97
	38	0,99	0,99	0,99	0,97	1,00
Контроль II	0	1,00	0,97	0,93	0,93	0,93
	7	0,97	1,00	0,98	0,95	0,96
	15	0,93	0,98	1,00	0,88	0,90
	21	0,93	0,95	0,88	1,00	1,00
	38	0,93	0,96	0,90	1,00	1,00
0,7% р-н бензоату натрію	0	1,00	0,98	1,00	0,95	0,97
	7	0,98	1,00	0,99	0,95	0,95
	15	1,00	0,99	1,00	0,95	0,97
	21	0,95	0,95	0,95	1,00	0,99
	38	0,97	0,95	0,97	0,99	1,00
0,5% р-н сорбінової кислоти	0	1,00	0,96	0,96	0,92	0,94
	7	0,96	1,00	0,99	0,93	0,99
	15	0,96	0,99	1,00	0,97	0,98
	21	0,92	0,93	0,97	1,00	0,91
	38	0,94	0,99	0,98	0,91	1,00
0,4% р-н лимонної кислоти	0	1,00	0,91	0,94	0,65	0,78
	7	0,91	1,00	0,95	0,91	0,96
	15	0,94	0,95	1,00	0,80	0,88
	21	0,65	0,91	0,80	1,00	0,97
	38	0,78	0,96	0,88	0,97	1,00
етиловий спирт (95,5%)	0	1,00	0,96	0,99	0,92	0,91
	7	0,96	1,00	0,96	0,85	0,98
	15	0,99	0,96	1,00	0,95	0,90
	21	0,92	0,85	0,95	1,00	0,76
	38	0,91	0,98	0,90	0,76	1,00

Отже, показник вмісту дубильних і барвних речовин має максимальне число кореляційних зв'язків і корелює з вмістом аскорбінової кислоти  $r = 0,76-0,99$ . Тому, показники вмісту дубильних і барвних речовин і аскорбінової кислоти можна використовувати для розробки оцінки ефективності зберігання плодів вишні. Для цього ми пропонуємо використовувати зниження вмісту дубильних і барвних речовин (ДБ) та аскорбінової кислоти (АК).

Показники зазначених компонентів наведено в табл. 3. У всіх дослідних варіантах спостерігається зниження показника. У контрольному варіанті мінімальне значення показника спостерігається на 15 добу зберігання, що відповідає за процеси перезрівання плодів. В оброблених плодах, що зберігались в умовах модифікованого газового середовища відбувається зростання показника на 21 добу в 1,3 – 2,2 рази і подовжується до кінця зберігання майже в 2 рази. Причому найменші втрати для плодів вишні, оброблених 0,4% розчином лимонної кислоти. Дубильних і барвних речовин в 1,8 та аскорбінової кислоти в 1,7 рази порівняно з початковим значенням, що пов'язано з властивостями лимонної кислоти [11] сповільнювати окислювальні процеси.

### 3. Динаміка відношення показника дубильних і барвних речовин та аскорбінової кислоти протягом зберігання плодів вишні

Варіант обробки	Термін зберігання, дб	Дубильні і барвні речовини	Аскорбінова кислота
Контроль I	0	–	–
	7	1,48	1,15
	15	2,03	1,41
	21	–	–
	38	–	–
Контроль II	0	–	–
	7	1,11	1,12
	15	1,16	1,21
	21	1,87	1,83
	38	2,56	2,36
0,7% р–н бензоату натрію	0	–	–
	7	1,16	1,16
	15	1,22	1,19
	21	1,40	1,42
	38	2,19	1,83
0,5% р–н сорбінової кислоти	0	–	–
	7	1,12	1,17
	15	1,57	1,20
	21	2,19	1,40
	38	2,21	1,74

Продовження табл. 3

0,4% р-н лимонної кислоти	0	–	–
	7	1,04	1,14
	15	1,08	1,17
	21	1,26	1,27
	38	1,81	1,65
етиловий спирт (95,5%)	0	–	–
	7	1,62	1,07
	15	1,66	1,19
	21	1,74	1,19
	38	2,32	1,19

**Висновки.** За післязбиральної обробки плодів речовинами антимікробної дії з наступним зберіганням в умовах модифікованого газового середовища втрати сухих розчинних речовин на 3 – 8%, а цукрів на 7 – 11%, кислот – 30 – 43% нижчі, порівняно з плодами без обробки.

Показник вмісту дубильних і барвних речовин має максимальне число парних кореляційних зв'язків (4 з 5 вивчених). Зменшення вмісту дубильних і барвних речовин та аскорбінової кислоти у плодах вишні може слугувати оцінкою ефективності їх зберігання з використанням речовин антимікробної дії.

Для плодів вишні сорту Альфа ефективною є обробка 0,4% розчином лимонної кислоти, величина показника дубильних і барвних речовин та аскорбінової кислоти знижується відповідно в 1,7 і 1,8 раз. Якщо вона вища, то такі плоди недоцільно зберігати зазначеним способом.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Паронян В.Х. Прогресивные способы обработки плодоовощной продукции перед закладкой на хранение / В.Х. Паронян, Г.П. Кюрегян, Н.В. Комаров // Хранение и переработка сельхозсырья. — 2003. — №7. — С. 23 – 25.
2. Руденко Е.Л. Влияние консервантов на изменение химического состава плодов и овощей / Е.Л. Руденко, С.Л. Рубцова // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдовы. — 1991. — №7. — С. 29 – 32.
3. Добровольский В.Ф. Свежие фрукты и овощи в питании космонавтов / В.Ф. Добровольский // Хранение и переработка сельхозсырья. — 1998. — №8. — С. 23 – 27.
4. Найченко В.М. Практикум з технології зберігання і переробки плодів та овочів з основами товарознавства. — К.: ФАДА, ЛТД, 2001. — 211 с.
5. Широков Е. П. Практикум по технологии хранения и переработки плодов и овощей. — М.: Агропромиздат, 1985. — 192 с.
6. ГОСТ 25555.0 – 82 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности.– Взамен ГОСТ 8756.15 – 70; Введ. 01.01.83. — М.: Изд-во стандартов, 1986. — 14 с.
7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической

- обработки исследований. — М.: Колос, 1979. — 416 с.
8. Бедин Ф.П. Технология хранения растительного сырья / Ф.П. Бедин, Е.Ф. Балан, Н.И. Чумак. — Одесса.: Астропринт, 2002. — 196 с.
  9. Бажуряну Н.С. Лежкоспособность плодов и факторы снижающие потери при длительном хранении / Н.С. Бажуряну, И.С. Папушой, Э.Д. Коган, В.А. Тодираш. — Кишинев.: Штиинца, 1993. — 96 с.
  10. Биохимия плодов / И.А. Фрайдман, В.В. Арасимович, Л.Л. Борщанский [и др.]; под ред. В.В. Арасимович. — Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1969. — 150 с.
  11. Осокіна Н. Застосування речовин антимікробної дії для підвищення терміну зберігання ягід чорної смородини / Ніна Осокіна, Олена Герасимчук // Товари і ринки. — 2008. — № 1. — С. 162 – 167.
  12. Скорикова Ю.Г. Полифенолы плодов и ягод и формирование цвета продуктов / Ю.Г. Скорикова. — М.: Пищевая промышленность, 1973. — 232 с.

*Одержано 9.10.12*

*В результате проведенных исследований установлено, что показатель содержания дубильных и красящих веществ имеет максимальное число парных корреляционных связей (4 из 5 изученных). Уменьшение содержания дубильных и красящих веществ и аскорбиновой кислоты в плодах вишни может служить оценкой эффективности их хранения с использованием веществ антимикробного действия. Для плодов вишни сорта Альфа эффективна обработка 0,4% раствором лимонной кислоты, величина показателя дубильных и красящих веществ и аскорбиновой кислоты снижается соответственно в 1,7 и 1,8 раз. Если он выше, то такие плоды нецелесообразно сохранять указанным способом.*

**Ключевые слова:** *хранение, качество плодов, вещества антимикробного действия, дубильные и красящие вещества, аскорбиновая кислота.*

*As a result of the conducted researches it was established that the tannins and coloring matter content indicator has the maximum number of pair correlations (4 out of 5 studied). The reduction of the content of tannins and coloring matters and ascorbic acid in cherry fruits can serve as a criterion for the efficiency of their storage while using antimicrobial action substances. The treatment of cherry fruits of Alfa variety by 0.4% citric acid solution is efficient thus the indicator of tanning and coloring matters and ascorbic acid decreases respectively by 1.7 and 1.8 times. The indicator being higher, the fruits are impractical to be stored by the mentioned above method.*

**Key words:** *storage, fruit quality, antimicrobial action substances, tannins and coloring matters, ascorbic acid.*



## ЗМІНА ФІТОБІОТИ НА АНТРОПОГЕННИХ ТЕРИТОРІЯХ

**О.К. ГАЛАГАН, Н.І. ЦИЦЮРА**, кандидати біологічних наук  
Кременецький обласний гуманітарно-педагогічний інститут  
ім. Тараса Шевченка

*Запропонований прогноз зміни фітобіоти на антропогенних територіях на прикладі м. Кременця. Обчислені індекси антропогенної трансформації фітобіоти цієї місцевості та визначені тенденції динаміки фітобіоти за 200 років (Бессер – Мотика – Галаган). Визначені коефіцієнти подібності минулого і сучасного стану фітобіоти м. Кременця та його околиць.*

Інтерес світової наукової спільноти до вивчення антропогенно-трансформованих фітобіот свідчить про те, що ця проблематика одна з найбільш актуальних, перспективних та динамічно розвиваючих напрямків екології рослин.

Детальну динаміку зміни фітобіоти на антропогенних територіях ми розглянемо на прикладі м. Кременця Тернопільської області (Північне Поділля). Стимулом для її вивчення була наявність числа видів м. Кременця та його околиць наведена В.Г. Бессером 200 років тому [10, 11], що послужило можливістю простеження її динаміки за цей період.

Завдячуючи В. Г Бессеру, який подав повний кількісний склад фітобіоти м. Кременця та його околиць свого часу, ми отримали унікальну порівняльну модель і точку відліку для аналізу та статистичних прогнозів тенденцій трансформації сучасних фітобіот в майбутньому.

**Методика досліджень.** Для визначення тенденцій динаміки фітобіоти використовується метод порівняння флористичних списків різної вікової давності [4, 5].

Ранжувальні ряди є вихідними даними для математичного розрахунку подібності систематичної структури фітобіот. В якості показника такої подібності використаний коефіцієнт рангової кореляції  $P_s$  Спірмена, що обчислюється за формулою:

$$P_s = \frac{4\sum xy - n(n+1)^2}{\sqrt{[4\sum x^2 - n(n+1)^2][4\sum y^2 - n(n+1)^2]}}$$

де  $x$  і  $y$  – значення рангів однойменних таксонів в структурі двох порівнюючих фітобіот;  $n$  – число пар рангів.

Для різних хронологічних зрізів фітобіоти м. Кременця та його околиць, ми використовували й інші коефіцієнти подібності: Жаккара, Чекановського-Сьєренсена та Стургена-Радулеску.

**Результати досліджень.** На зміну фіто біоти вказують різні індекси.

Індекс антропофітизації ( $I_{An}$ ) (кількість адвентивних видів у відсотках від загального числа видів) для м. Кременця становить 23%. Рівень адвентизації у минулому демонструє індекс археофітизації ( $I_{Arch}$ ) – кількість археофітів – 10,2%. Індекс неофітизації (кенофітизації) ( $I_{Ken}$ ) – характеризує інтенсивність розповсюдження адвентивних рослин у теперішній час – 12,5%.

Для порівняння наводимо індекси інших міст, які подано в табл. 1.

### 1. Порівняльна таблиця індексів антропогенної трансформації фітобіоти деяких міст

Індекс	Кременець (Галаган 2007)	Чернівці (Хлистун, 2006)	Уфа (Едренкіна, 2005)	Псков (Соколова, 2006)	Остріг (Губарь, 2006)
$I_{An}$	23	24,3	13,5	28,5	27,5
$I_{Arch}$	10,2	9,83	5,5	8,7	12,4
$I_{Ken}$	12,5	14,5	7,9	19,8	15,1

Як видно із табл. 1, місто Кременець стає в один ряд із іншими містами помірної зони північної півкулі за показниками трансформації фітобіоти. У всіх наведених фітобіотах кенофіти переважають ( $I_{Arch}$ ) над археофітами ( $I_{Ken}$ ), що свідчить про наступ адвентивних видів.

Користуючись принципом А.І. Толмачева, ми вибрали 10 модельних родин, які найбільш рельєфно відображають загальну картину. Зробивши порівняльний аналіз даних В.Г. Бессера, Й. Мотики [13] та власних, отримуємо картину, що показана у табл. 2.

### 2. Трансформація фітобіоти м. Кременця за 200 років

№	Дослідники			
	Родини	В.Г. Бессер 1807 р.	Й. Мотика 1947 р.	О.К. Галаган 2007 р.
1	Asteraceae	114	76	110
2	Lamiaceae	44	40	52
3	Ranunculaceae	36	25	42
4	Fabaceae	52	31	40
5	Scrophulariaceae	36	23	36
6	Boraginaceae	19	21	28
7	Caryophyllaceae	30	20	23
8	Orchidaceae	24	15	20
9	Polygonaceae	15	10	11
10	Balsaminaceae	1	2	3
Разом		371	263	365

З неї видно, що загальне число видів фітобіоти м. Кременця зменшилося

за 200 років на шість видів (згідно 10 родин), але в той же час змінилося за рахунок синантропних видів. Так, Бессер наводить багато видів аконітів (*Aconitum napellus* L., *A. septentrionale* Koelle=*A. excelsum* Reichenb., *A. neomontanum* L.), які на сьогодні відсутні в районі дослідження. До видів, що сьогодні присутні в чисельній кількості у фітобіоті міста, але не вказувалися раніше, відносяться *Conyza canadensis* (L.) Cronq. (Мотика наводить одне місцезростання на г. Страховій), *Phalacrolooma annuum* (L.) Dumort, *Galinsoga parviflora* Cav. (Бессер подає лише у каталозі рослин ботсаду 1810 р.), *Solidago canadensis* L. (вперше наводить Мотика), *Heracleum mantegazzianum* L. et S.

В Йосипа Мотики помітна істотна різниця в кількості видів, що може пояснюватися тим, що його дані за короткий період часу.

Показовими є співвідношення рангів модельних родин (див. табл. 3). Такий родинний спектр в меншій мірі, ніж інші флористичні показники, залежить від площі виявлення і можливої неповноти інвентаризації фітобіоти [9].

### 3. Ранги модельних родин у фітобіоті м. Кременця в різні роки

Фітобіоти	Ранг модельних родин									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Бессер	As <sup>114</sup>	Fa <sup>52</sup>	La <sup>44</sup>	Ra, Sc <sup>36</sup>		Ca <sup>30</sup>	Or <sup>24</sup>	Bo <sup>19</sup>	Po <sup>15</sup>	Ba <sup>1</sup>
Мотика	As <sup>76</sup>	La <sup>40</sup>	Fa <sup>31</sup>	Ra <sup>25</sup>	Sc <sup>23</sup>	Bo <sup>21</sup>	Ca <sup>20</sup>	Or <sup>15</sup>	Po <sup>10</sup>	Ba <sup>2</sup>
Галаган	As <sup>110</sup>	La <sup>52</sup>	Ra <sup>42</sup>	Fa <sup>40</sup>	Sc <sup>36</sup>	Bo <sup>28</sup>	Ca <sup>23</sup>	Or <sup>20</sup>	Po <sup>11</sup>	Ba <sup>3</sup>

Примітка: Родини: As – Asteraceae, Ba – Balsaminaceae, Bo – Boraginaceae, Ca – Caryophyllaceae, Fa – Fabaceae, La – Lamiaceae, Or – Orchidaceae, Po – Polygonaceae, Ra – Ranunculaceae, Sc – Scrophulariaceae. Число видів у родині вказано знаком степеня.

Обчислення зведені в матричну табл. 4., з якої видно, що близькими є фітобіоти за Мотикою та Галаган, а найвіддаленішими – за Бессером і Галаган. Це пов'язано із проміжком хронологічного зрізу, чим менший проміжок – тим подібніша фітобіота.

### 4. Матриця коефіцієнтів рангової кореляції $R_s$ Спірмена для фітобіот м. Кременця

Фітобіоти	Бессер, 1807	Мотика, 1947	Галаган, 2007
Бессер, 1807	–	0,95	0,92
Мотика, 1947	0,95	–	0,99
Галаган, 2007	0,92	0,99	–

Порівнюючи минулий і сучасний стан фітобіоти м. Кременця та його околиць, ми використовували й інші коефіцієнти подібності, які становлять: Жаккара – 0,52, Чекановського-Сьєренсена – 0,68 та Стургена-Радулеску – 0,49.

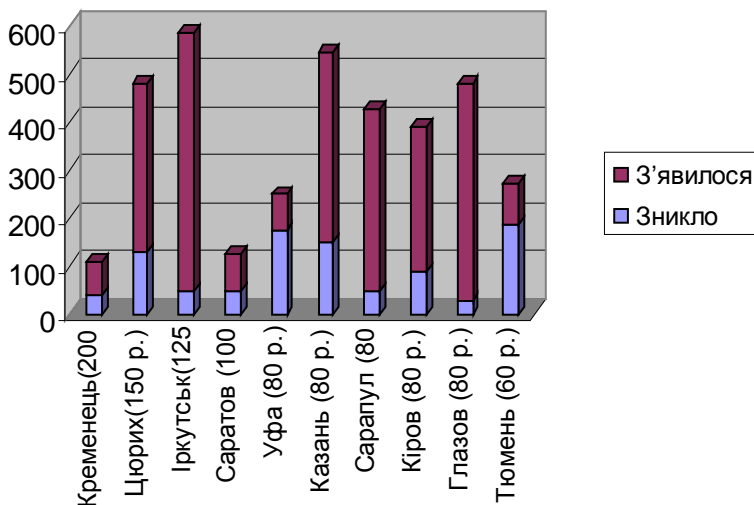
Фітобіоти міст відзначаються динамічністю і лабільністю видового складу, що підтверджує їх мала подібність різних хронологічних зрізів.

Найбільш динамічним компонентом будь-якої фітобіоти міста є її адвентивна фракція, яка включає багато нових видів.

Число всіх видів, що з'явилися на протязі 200 років в м. Кременці та його околицях, складає 69. А число видів, які наводив В.Г. Бессер 200 років тому для досліджуваної території, а на сьогодні відсутні, становить 38.

Таким чином, вивчення й аналіз фітобіоти за двохсотлітній проміжок часу [10, 11] показує, що деякі адвентивні види, які раніше вважалися порівняно новими [6], зустрічалися в Україні уже в той час. Це такі види, як: *Aquilegia vulgaris* L. (1898); *Geranium pyrenaicum* Burm. fil. (1895); *Grindelia squarrosa* (Pursh) Dun (1949); *Phalacrolooma annuum* (L.) Dumort (1895).

Динаміка фітобіоти залежить також від ступеня антропогенного впливу і проміжку часу. Для порівняння наводимо дані щодо видів, які зникли, і видів, що з'явилися у м. Кременець та деяких інших містах світу (рис.).



**Рис. Порівняльні дані трансформації фітобіот деяких міст світу: Кременець [1], Цюрих [12], Іркутськ [2], Саратов [4], Уфа [5], Казань, Сарапул, Кіров, Глазов [4], Тюмень [8].**

Як видно з рис. 1, майже у всіх містах (окрім Уфи і Тюмені), число видів, що з'явилися, значно переважає над числом зниклих. Дана закономірність обговорювалася на XVII Міжнародному ботанічному конгресі у Відні 2005 року. Вона підтвердилася на прикладі фітобіоти м. Кременця.

**Висновки.** В результаті проведених досліджень встановлено, що індекс антропофітизації фітобіоти м. Кременця – 23%, що характерно для більшості міст помірної зони північної півкулі. Згідно 10 родин за 200 років число видів

фітобіоти спочатку зменшилося, а пізніше збільшилося за рахунок синантропних видів. Коефіцієнти подібності минулого і сучасного стану фітобіоти становлять відповідно: Спірмена – 0,92; Жаккара – 0,52, Чекановського-Сьєренсена – 0,68 та Стургена-Радулеску – 0,49.

Протягом 200 років у фітобіоті м. Кременця та його околицях з'явилося 69 (18%) видів, а зникло 38 (10%). Порівнявши з іншими містами закономірність переважаання видів, що з'явилися над числом зниклих видів підтвердилася. За такої тенденції фітобіота м. Кременця та рівнинної частини України може повністю змінитися через певну кількість років, залишаться, хіба що, гірські островці – антропогенні рефугіуми.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Буковська О.К. Антропогенна та екологічна трансформація фітобіоти міста Кременця та його околиць за 200 років (від Бессера до наших днів) / Буковська О.К. // Наукові записки Терноп. держ. пед. ун-ту ім. Володимира Гнатюка. Сер. Біол. — 2007. — 33, № 3. — С. 93 – 98.
2. Виньковская О.П. Флора Иркутской городской агломерации и ее динамика за последние 125 лет / О.П. Виньковская: автореф. дис. ... канд. биол. Наук: 03.00.16, 03.00.05. / Иркутский гос. ун-т. — Иркутск, 2005. — 20 с.
3. Губарь Л.М. Урбанофлора східної частини Малеого Полісся (на прикладі Острога, Нетішина, Славути та Шепетівки) / Л.М. Губарь: автореф. дис.... канд. біол. наук / Ін-т ботаніки ім. М.Г.Холодного. — К., 2006. — 21 с.
4. Ильминских Н.Г. Флорогенез в условиях урбанизированной среды (на примере городов Вятско-Камского края) / Н.Г. Ильминских: автореф. дис. ... докт. биол. наук. — СПб., 1992. — 36 с.
5. Ишбирдина Л.М. Динамика флоры города Уфы за последние 60 – 80 лет / Л.М. Ишбирдина, А.Р. Ишбирдин // Ботан. журн. — 1993. — Т. 78, № 3. — С. 1 – 10.
6. Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути ее развития / В.В. Протопопова. — К.: Наук. думка, 1991. — 204 с.
7. Хлистун Н.Я. Адвентивна флора м. Чернівців / Н.Я. Хлистун: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Нац. техн. ун-т «Харківський політехн. ін-т». — К., 2006. — 20 с.
8. Хозяинова Е.Ю. Флора травянистых растений в условиях урбанизированной среды (на примере города Тюмени) / Е.Ю. Хозяинова: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Тюменский гос. ун-т. — Тюмень, 2004. — 20 с.
9. Шмидт В.М. Математические методы в ботанике / В.М. Шмидт. — Л.: Ленингр. ун-т, 1984. — 288 с.
10. Besser W. Primitiae florum Galiciae austriacae utriusque / W. Besser. — Vienna, 1809. — Vol.1 – 2. — 822 p.

11. Besser W. Enumeratio plantarum hucusque in Volhynia, Podolia, gub. Kioviensi, Bessarabia cisThyraica et circa Odessam collectarum simul cum observationibus in primitiae Florae Galiciae Austriacae / W. Besser. — Vilnae, 1822. — 111p.
12. Landolt E. Veranderungen der Flora Stadt Zurich in der letzten 159 Jahren / E. Landolt // Bauhinia, 1992. — Bd. 10. — S. 149 – 164.
13. Motyka J. Rozmieszczenie i ecologia roslin naczyniowych na polnocnej krawedzi zachodniego Podola / J. Motyka // Ann. UMCS C. — 1947, suppl. 3. — S.1 – 400.

*Одержано 11.10.12*

*В результате проведённых исследований установлено, что индекс антропофитизации фитобиоты г. Кременца составляет 23%, а коэффициент подобия Спирмена – 0,92. В течение 200 лет в этой фитобиоте появилось 69 (18%) видов, а исчезло 38 (10%), что подтвердило закономерность преобладания видов, которые появились над числом исчезнувших видов.*

**Ключевые слова:** *изменения, фитобиота, город Кременец, антропогенные территории.*

*As a result of the conducted researches it was established that the Kremenets phytobiota antropophytization index was 23% and the Spirmen like coefficient comprised 0,92. For the last 200 years 69 (18%) species appeared and 38 (10%) disappeared in this phytobiota, that confirmed the objective laws of appearing species' dominance over the number of extinct species.*

**Key words:** *changes, phytobiota, the city of Kremenets, anthropogenic territories.*

**УДК 633.15:633.2:636.085:633.3**

## **ЯКІСТЬ УРОЖАЮ ЗМІШАНИХ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ НА СИЛОС З ВИСОКОБІЛКОВИМИ КОМПОНЕНТАМИ В ПІВДЕННОМУ ЛІСОСТЕПУ**

**О.І. ЗІНЧЕНКО, доктор сільськогосподарських наук  
А.О. СІЧКАР, П.В. КЛИМОВИЧ, кандидати сільськогосподарських наук**

*Представлено результати досліджень з вивчення збору перетравного протеїну, забезпеченості ним кормової одиниці у змішаних посівах кукурудзи на силос з високобілковими компонентами.*

Велике значення змішаних посівів кукурудзи на силос з високобілковими компонентами полягає не лише в тому, що вони формують

високу врожайність кормових одиниць, але і в значному підвищенні збору кормового протеїну, який забезпечує збалансованість кормової одиниці і зменшує перевитрату кормів.

Багато вчених [1 – 7] вказують, що змішані посіви кукурудзи на силос з високобілковими компонентами забезпечують підвищений вихід перетравного протеїну в межах – 18 – 25%, порівняно з одновидовими посівами кукурудзи.

У зв'язку з великим значенням кормового протеїну для тваринництва, ми провели дослідження по збору перетравного протеїну та забезпеченості ним кормової одиниці в змішаних посівах кукурудзи на силос з високобілковими компонентами.

**Методика досліджень.** Експериментальну частину роботи виконано у 2009 – 2011 рр. в кормовій сівозміні на дослідному полі Уманського національного університету садівництва. Грунт дослідних ділянок – чорнозем важкосуглинковий. В орному шарі в середньому міститься гумусу – 3,79%, азоту сполук, що легкогідролізуються – 148 мг/кг ґрунту, рухомих сполук фосфору – 67, калію – 122; рухомих форм марганцю і цинку відповідно – 15,2 і 0,38 мг/кг ґрунту.

Повторність у досліді триразова. Розміщення варіантів – рендомізоване. Посівна площа ділянки 200 м<sup>2</sup>, облікова – 150 м<sup>2</sup>.

Мета досліджень – вивчення впливу компонентів агроценозу на формування перетравного протеїну у вказаних сумішках.

В дослідях висівали ранньостиглий гібрид кукурудзи – Петрівський 169 СВ, сорт буркуну однорічного – Еней, середньоранній сорт сої – Київська 27, середньостиглий сорт бобів кормових – Візир, середньостиглий сорт гороху кормового – Фундатор. Сівбу проводили в третій декаді квітня широкорядним способом з міжряддям 45 і 70 см. Всі компоненти суміші висівали одночасно. На період збирання, густина рослин кукурудзи становила 90 тис./га, високобілкових – 200 – 220 тис./га. Під зяблеву оранку вносили фосфорно-калійну суміш в дозі P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>, а весною під культивуацію N<sub>120</sub>. Навесні поле вирівнювали важкими зубовими боронами ЗБЗСС – 1,0 і проводили дві культивації культиватором КПС-4. Першу – на глибину 8 – 10 см, другу – передпосівну на 6 – 8 см.

Догляд за посівами складався із одно-двох досходових та двох післясходових боронувань посівними боронами БП-0,6 А. Міжрядні обробітки проводили просапним культиватором УСМК-5,4. Перший обробіток у фазу 3 – 5 листків, другий – 9 листків.

**Результати досліджень.** Дослідження показали, що збір перетравного протеїну з одновидових посівів кукурудзи без внесення добрив при ширині міжрядь 45 см становив 5,55 ц/га, а в змішаних з буркуном однорічним – 7,06, кормовими бобами – 6,45, люпином білим – 6,66, соєю – 6,97, горохом кормовим – 4,89 ц/га (табл. 1).

### 1. Збір перетравного протеїну із змішаних посівів (2009 – 2011 рр.), ц/га

Варіант досліджу	Без добрив			N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>		
	всього	прибавка		всього	прибавка	
		ц/га	%		ц/га	%
Міжряддя 45 см						
Кукурудза (контроль)	5,55	–	–	7,34	–	–
Кукурудза + буркун однорічний	7,06	1,51	27	10,3	2,95	40
Кукурудза + боби кормові	6,45	0,90	16	9,25	1,91	26
Кукурудза + люпин білий	6,66	1,11	20	9,78	2,44	33
Кукурудза + соя	6,97	1,42	25	10,7	3,36	45
Кукурудза + горох кормовий	4,89	-0,66	-12	8,59	1,25	17
Міжряддя 70 см						
Кукурудза (контроль)	5,61	–	–	7,52	–	–
Кукурудза + буркун однорічний	7,35	1,74	31	10,7	3,18	42
Кукурудза + боби кормові	6,60	0,99	17	9,91	2,40	32
Кукурудза + люпин білий	6,83	1,22	21	10,3	2,78	37
Кукурудза + соя	7,25	1,64	29	10,6	3,08	41
Кукурудза + горох кормовий	5,17	-0,44	-8	9,40	1,88	25
<i>НІР<sub>05</sub></i>	0,63	–		0,95	–	

При сівбі з шириною міжрядь 70 см показники за перетравним протеїном дещо підвищилися і в змішаних посівах з буркуном однорічним становили 7,35 ц/га, з бобами кормовими – 6,60, люпином білим – 6,83, соєю – 7,25, горохом кормовим – 5,17 ц/га, порівняно з контролем 5,61 ц/га. Дослідженнями також встановлено, що у варіантах без внесення добрив зменшення збору перетравного протеїну мали змішані посіви кукурудзи з горохом кормовим і міжряддям 45 см (-0,66 ц/га, або -12%), а також з міжряддям 70 см (-0,44 ц/га, або -8%). У варіантах з внесеними добривами в нормі N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> і різним просторовим розміщенням рослин, позитивну прибавку мали всі суміші кукурудзи з високобілковими компонентами. На удобрених ділянках також спостерігається перевага за збором перетравного протеїну в змішаних посівах порівняно з одновидовим (контроль). Так, при внесенні добрив у нормі N<sub>120</sub>P<sub>90</sub> K<sub>90</sub> у варіантах одновидових посівів кукурудзи (контроль) вихід перетравного протеїну при ширині міжрядь 45 см становив 7,34 ц/га, а в змішаних з буркуном однорічним – 10,3, кормовими бобами – 9,25, люпином білим – 9,78, соєю – 10,1, горохом кормовим – 8,59 ц/га. При сівбі з шириною міжрядь 70 см спостерігається підвищення показників за збором перетравного протеїну, які на змішаних посівах з буркуном однорічним становлять 10,7 ц/га, відповідно з бобами кормовими – 9,91, з люпином білим – 10,3, з соєю – 10,6, горохом кормовим – 9,40 ц/га порівняно з одновидовим посівом кукурудзи (контроль) – 7,52 ц/га. Необхідно також вказати, що високі показники приросту перетравного протеїну отримано у варіантах з внесеними



добривами в нормі  $N_{120}P_{90}K_{90}$  з шириною міжрядь 70 см на змішаних посівах з буркуном однорічним 3,18 ц/га, або 42% та соєю 3,08 ц/га, або 41%.

У варіантах змішаних посівів кукурудзи з високобілковими компонентами з різним просторовим розміщенням рослин і внесеними добривами в нормі  $N_{120}P_{90}K_{90}$  отримано достовірні прибавки збору перетравного протеїну. А у варіантах без внесення добрив недостовірну прибавку за збором перетравного протеїну отримано лише на змішаних посівах з горохом кормовим.

Змішані посіви кукурудзи на силос з високобілковими компонентами без внесення добрив і при різному просторовому розміщенні рослин забезпечили вищі показники забезпеченості кормової одиниці перетравним протеїном порівняно з одновидовими посівами кукурудзи (контроль). Так, забезпеченість однієї кормової одиниці в змішаних посівах з буркуном без внесення добрив становила в межах – 92,5 – 94,1 г, відповідно з кормовими бобами – 90,8 – 91,0, люпином білим – 91,5 – 92,6, соєю – 94,9 – 96,6, горохом кормовим – 92,8 – 93,3 г, порівняно з контролем 70,8 – 69,9 г (табл. 2).

## 2. Забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном у змішаних посівах (2009 – 2011 рр.)

Варіант досліду	Без добрив			$N_{120} P_{90} K_{90}$		
	кормові одиниці, ц/га	перетравний протеїн, ц/га	п.п. на 1 корм. од., г	кормові одиниці, ц/га	перетравний протеїн, ц/га	п.п. на 1 корм. од., г
Міжряддя 45 см						
Кукурудза (контроль)	79,4	5,55	70,8	104	7,34	70,5
Кукурудза +буркун однорічний	76,3	7,06	92,5	115	10,3	89,5
Кукурудза +кормові боби	71,0	6,45	90,8	105	9,25	88,0
Кукурудза +люпин білий	72,8	6,66	91,5	110	9,78	88,9
Кукурудза + соя	73,4	6,97	94,9	112	10,7	90,1
Кукурудза + кормовий горох	52,7	4,89	92,8	99,2	8,59	86,5
Міжряддя 70 см						
Кукурудза (контроль)	80,2	5,61	69,9	107	7,52	70,3
Кукурудза +буркун однорічний	78,1	7,35	94,1	118	10,7	90,6
Кукурудза +кормові боби	72,5	6,60	91,0	113	9,91	87,7
Кукурудза +люпин білий	73,7	6,83	92,6	115	10,3	89,5
Кукурудза + соя	75,0	7,25	96,6	116	10,6	92,2
Кукурудза + кормовий горох	55,4	5,17	93,3	109	9,40	86,2
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>7,1</i>		–	<i>11,0</i>		–

Виявляється, що на ділянках без внесення добрив і при ширині міжрядь 70 см кормова одиниця найбільше забезпечувалася перетравним протеїном у змішаних посівів кукурудзи на силос з соєю 96,6 г.

Показники по забезпеченню перетравним протеїном кормової одиниці в змішаних посівах кукурудзи на силос з високобілковими компонентами при ширині міжрядь 70 см дещо перевищували відповідні варіанти з шириною міжрядь 45 см. Це явище можна пояснити кращими умовами росту і розвитку рослин в змішаних посівах при ширині міжрядь 70 см порівняно з відповідними варіантами на міжряддях 45 см.

Варіанти змішаних посівів із внесеними добривами в нормі  $N_{120}P_{90}K_{90}$  і різним просторовим розміщенням рослин мали нижчі показники забезпечення кормової одиниці перетравним протеїном, які з буркуном однорічним становили 89,5 – 90,6 г, з бобами кормовими – 88,0 – 87,7, люпином білим – 88,9 – 89,5, соєю – 90,1 – 92,2, горохом кормовим – 86,5 – 86,2 г, порівняно з контролем – 70,5 – 70,3 г.

Варіанти змішаних посівів кукурудзи з соєю за різного просторового розміщення рослин на фоні внесення  $N_{120}P_{90}K_{90}$  мали достовірні приростки збору кормових одиниць.

У варіантах змішаних посівів кукурудзи на силос з високобілковими компонентами з різним просторовим розміщенням рослин і внесеними добривами в нормі  $N_{120}P_{90}K_{90}$  не отримано достовірних приросток за збором кормових одиниць.

**Висновки.** На ділянках змішаних посівів кукурудзи на силос без внесення добрив посилюється конкурентна боротьба за елементи живлення між рослинами кукурудзи та високобілковими компонентами. Рослини кукурудзи пригнічуються більше ніж компоненти, тому забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном у варіантах без внесення добрив вища. На ділянках з внесеними добривами в нормі  $N_{120}P_{90}K_{90}$  з міжряддям 70 см високі показники за збором перетравного протеїну отримано у змішаних посівах кукурудзи з буркуном (10,7 ц/га) та соєю (10,6 ц/га), відповідно при забезпеченні однієї кормової одиниці – 90,6 та 92,2 г.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Зінченко О.І. Ріст і продуктивність змішаних посівів кукурудзи на силос з високобілковими компонентами у південній частині Лісостепу України / О.І. Зінченко, А.О. Січкач, М.Т. Дзюган // Зб. наук. пр. Уманського ДАУ. — Умань, 2005. — Ч. 1. — Вип. 61. — С. 264 – 271.
2. Коломієць Л.В. Ріст і продуктивність змішаних посівів кукурудзи на силос з високобілковими компонентами у південній частині Лісостепу України / Л.В. Коломієць, В.М. Смалиус, В.Т. Маткевич // Зб. наук. пр. Уманського ДАУ. — Умань, 2005. — Вип. 59. — С. 18 – 25.
3. Основи наукових досліджень в агрономії / [Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костоґриз П.В.]. — К.: Дія, 2005. — 288 с.

4. Приходько В.О. Продуктивність змішаних посівів кукурудзи з високобілковими культурами у Правобережному Лісостепу України / В.О. Приходько // Зб. наук. пр. Уманського НУС. — Умань, 2010. — Вип. 73. — Ч. 1: Агрономія. — С. 122 – 126.
5. Приходько В.О. Продуктивність змішаних посівів кукурудзи з соєю та бобами на силос у південній частині Правобережного Лісостепу України / В.О. Приходько // Зб. наук. пр. Уманського НУС. — Умань, 2011. — Вип. 75. — Ч. 1: Агрономія. — С. 149 – 154.
6. Ямкова В.В. Кормова продуктивність сумісних посівів кукурудзи з бобовими культурами на силос в умовах Правобережного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата с.-г. наук / Ямкова Валентина В'ячеславівна. — Київ, 2012. — 21 с.
7. Ямкова В.В. Продуктивність сумісних посівів кукурудзи з бобовими культурами в Лісостепу / В.В. Ямкова // Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства УААН». — 2011. — Вип. — 1 – 2. — С. 114 – 119.

*Одержано 16.10.12*

*На участках совместных посевов кукурузы на силос без внесения удобрений усиливается борьба за элементы питания между растениями кукурузы и высокобелковых компонентов. Растения кукурузы угнетаются больше, нежели компоненты, поэтому обеспечение кормовой единицы переваримым протеином на вариантах без внесения удобрений выше. На участках с внесенными удобрениями в норме  $N_{120}P_{90}K_{90}$  и междурядьями 70 см высокие показатели по сбору переваримого протеина получено на совместных посевах кукурузы с донником однолетним (10,7 ц/га) и соей (10,6 ц/га), соответственно при обеспечении одной кормовой единицы – 90,6 и 92,2 г.*

**Ключевые слова:** *смешанные посевы, высокобелковый компонент, силосная масса, переваримый протеин, кормовая единица.*

*In the areas of mixed crops of silage maize without application of fertilizers the competition for nutrition between maize plants and high-protein components increases. Due to the fact that maize plants are inhibited more than the components, unfertilized feed units are better provided with digestible protein. At sites with fertilizer application rate  $N_{120}P_{90}K_{90}$  and planting width 70 cm high amounts of digestible protein were obtained in the mixed sowings of maize with annual clover (10,7centner / ha) and soybean (10,6 centner/ ha), respectively ensuring one feed unit – 90,6 and 92,2 g.*

**Key words:** *mixed crops, high-protein component, silage, digestible protein, feed unit.*

## КАГАТНА ГНИЛЬ БУРЯКУ ЦУКРОВОГО ТА ЗНИЖЕННЯ ЇІ ШКІДЛИВОСТІ У ЦЕНТРАЛЬНОМУ ЛІСОСТЕПУ

**Є.П. КУЧЕРЕНКО, аспірант**

**Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН**

*Наведено результати досліджень з вивчення ураженості коренеплодів цукрових буряків вітчизняної і зарубіжної селекції кагатною гниллю. Запропоновані методи підвищення їх стійкості до даного захворювання шляхом використання антисептичних речовин.*

Відомо, що за існуючого режиму переробки коренеплодів цукрових буряків на заводах (більше двох-трьох місяців) господарства вимушені певний час зберігати їх у полі в тимчасових кагатах. Від умов такого зберігання коренеплодів залежить якість цукросировини, що йде на переробку, і відповідно вихід цукру з її одиниці. Тому навіть тимчасове зберігання коренеплодів – відповідальне завдання, що вимагає особливого підходу [7].

Гнилі буряків під час зберігання виникають у результаті життєдіяльності різноманіття мікроорганізмів, на розвиток яких впливають як умови зберігання коренеплодів, так і їх фізіологічний стан. Заселення коренеплодів збудниками хвороби без прояву симптомів загнивання іде протягом всього вегетаційного періоду. За відповідних несприятливих умов зберігання ці збудники переходять у активний стан і зумовлюють загнивання коренеплодів. А тому для успішного збереження коренеплодів цукрових буряків у тимчасових кагатах їх слід вберігати від ураження хворобами ще під час вегетації [5].

За характером паразитизму активні гриби – збудники гнилей відносяться до групи факультативних паразитів. Перед тим, як уразити живі клітини, вони попередньо убивають їх токсинами, а потім заселяють як сапрофіти. У більшості випадків факультативні паразити розвиваються лише на рослинах зі зниженою життєдіяльністю. Для свого розвитку збудники гнилей на початку своєї життєдіяльності вимагають відповідних сприятливих умов – вільного доступу до поживних речовин, що можливе при травмуванні коренеплодів, наявності відмерлих частин і клітин, а також ослаблених несприятливими умовами росту і зберігання коренеплодів [1].

Гниття коренеплодів під час зберігання є результатом біологічного процесу, початок і характер розвитку якого залежить від фізіологічного стану коренеплодів, несприятливих умов їх вирощування та зберігання тощо [2].

У зв'язку з цим виникає необхідність у попередженні розвитку мікробіологічних процесів при зберіганні буряків, у першу чергу за рахунок гальмування діяльності основних збудників кагатної гнилі.

Для збільшення кількості антисептичних препаратів та виключення призвичаювання фітопатогенних мікроорганізмів до певного біоцидного засобу, їх адаптації нами були проведені дослідження антисептичної дії різних препаратів, які на даний час використовуються у виробництві.

З метою оцінки біоцидних властивостей даних препаратів, нами були проведені дослідження їх впливу на ураженість коренеплодів цукрових буряків збудниками гнилей.

**Методика досліджень.** Польові та лабораторні дослідження проводились на дослідних полях та в лабораторіях Уманської ДСС у 2010–2012 роках за загальноприйнятими методиками [3, 4].

У дослідах використано препарати, які занесені до Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні [6].

Посів проведено насінням гібридів цукрових буряків вітчизняної (Весто, Український ЧС 72, Уманський ЧС 97) та зарубіжної (Ахат, Хамбер, Портланд) селекції.

В якості антисептичних речовин застосовувались: розчин гашеного вапна; фунгіцид Імпакт 25SC; біофунгіциди Мікосан-Н; ФітоДоктор і Агат 25К. Контролем слугували коренеплоди, оброблені водою.

Обліки та спостереження проводились кожні сім діб протягом місяця.

Результати досліджень та їх обговорення. Серед виробників цукросировини в останні роки відзначена тенденція до збільшення площ посіву цукрових буряків гібридами зарубіжної селекції. Для господарників привабливим є використання високоякісного насіння гібридів провідних західноєвропейських фірм, підготовленого за сучасними технологіями і реалізованого за пільговими цінами. Проте використання більшості гібридів зарубіжної селекції, не адаптованих до ґрунтово-кліматичних умов України, пов'язане з ризиком втрати значної частини вирощеного врожаю внаслідок ураження рослин цукрових буряків хворобами.

Елементи погоди за роки досліджень мали значні відхилення від багаторічних даних, що не сприяло дотриманню оптимальних умов зберігання коренеплодів цукрових буряків у кагатах.

Температурні показники протягом періоду зберігання суттєво різнились за роками. Так середньодобова температура була нижчою за середньобагаторічні значення у 2010 році на 1,7 °С і становила 5,9 °С. У 2011 році даний показник наближався до середньобагаторічних даних (7,6 °С) і дорівнював 7,0 °С а в 2012 році середньодобова температура перевищувала середньобагаторічні дані на 3,0 °С і становила 10,6 °С.

Кількість опадів за роки досліджень у період зберігання також відрізнялась від середньобагаторічних даних. Так, у 2010 році було відмічено дефіцит вологи, опадів випало 29,3 мм, що було менше середньобагаторічних показників на 11% за цей період. 2011 року опадів випало 71,6 мм – 117% норми. У 2012 році за час зберігання опадів випало 35 мм, що було більше норми лише на 2 мм.

**Результати досліджень.** Перевищення середньодобової температури повітря та дефіцит вологи негативно впливає на зберігання коренеплодів цукрових буряків у кагатах, адже під дією високих температур коренеплоди втрачають тургор та не можуть протидіяти фітопатогенним мікроорганізмам – збудникам кагатної гнилі. Також висока температура навколишнього середовища сприяє підвищенню температури в середині кагату.

**Ураженість коренеплодів цукрових буряків різного генетичного походження кагатною гниллю**

Гібрид	Діб обліку після закладання коренеплодів на зберігання			
	7	14	21	28
2010 р.				
Весто	2,5	6,7	9,2	11,7
Український ЧС 72	3,3	6,7	8,3	12,5
Уманський ЧС 97	3,3	5,8	7,5	9,2
Ахат	7,5	8,3	10,0	12,5
Хамбер	6,7	8,3	13,3	13,3
Портланд	5,0	5,0	10,8	12,5
<i>Середнє по досліді</i>	4,7	6,8	9,9	11,9
<i>НІР<sub>05</sub></i>	0,5	0,6	0,7	0,9
2011 р.				
Весто	4,2	8,3	8,3	10,0
Український ЧС 72	3,3	7,5	10,0	12,5
Уманський ЧС 97	2,5	5,0	5,0	7,5
Ахат	5,0	10,8	11,7	14,2
Хамбер	5,8	9,2	10,0	10,8
Портланд	3,3	5,8	6,7	13,3
<i>Середнє по досліді</i>	4,0	7,8	8,6	11,4
<i>НІР<sub>05</sub></i>	0,3	0,5	0,4	1,0
2012 р.				
Весто	5,8	7,5	8,3	10,8
Український ЧС 72	5,8	7,5	9,2	11,7
Уманський ЧС 97	6,7	9,2	10,8	12,5
Ахат	5,8	9,2	10,8	15,0
Хамбер	9,2	10,8	11,7	16,7
Портланд	9,2	9,2	10,8	12,5
<i>Середнє по досліді</i>	7,0	8,9	10,3	13,2
<i>НІР<sub>05</sub></i>	0,4	0,8	0,7	0,6

Аналіз результатів досліджень (табл.) з визначення ураженості коренеплодів цукрових буряків різного генетичного походження кагатною гниллю показав, що коренеплоди гібридів цукрових буряків вітчизняної селекції у меншій мірі піддаються руйнівним властивостям патогенних мікроорганізмів порівняно з зарубіжними.

Так, у 2010 р. на сьому добу зберігання у кагатах гібрид Весто мав найменше уражених коренів порівняно з іншими досліджуваними гібридами (2,5%). Гібрид Ахат за цей період мав істотно найбільше уражених хворобою коренеплодів – 7,5%. Кількість загинувших коренів у гібридів Український ЧС 72, Уманський ЧС 97, Хамбер та Портланд була в межах 3,3 – 6,7%.

Через чотирнадцять діб зберігання коренеплодів цукрових буряків у кагатах гібрид Портланд, порівняно з іншими досліджуваними гібридами мав найменше уражених кагатною гниллю коренеплодів – 5,0%, гібриди Ахат та Хамбер найбільше – 8,3%.

Коренеплоди гібриду Уманський ЧС 97 за третього терміну спостережень (21 доба) відрізнялись від інших досліджуваних гібридів підвищеною стійкістю до кагатної гнилі (7,5% уражених коренеплодів). Гібрид Хамбер у цей період мав найбільше уражених коренеплодів – 13,3%.

Після закінчення терміну зберігання (через 28 діб) кількість уражених фітопатогенними мікроорганізмами коренеплодів у групі вітчизняних гібридів була у межах 9,2 – 12,5%. Гібрид Уманський ЧС 97 мав істотно найменше уражених коренів – 9,2%, гібрид Український ЧС 72 – найбільше – 12,5%. У групі зарубіжних гібридів кількість уражених гниллю коренеплодів була в межах 12,5 – 13,3%. Гібрид Хамбер мав істотно найбільше уражених коренів – 13,3% при НР<sub>05</sub> 0,9%, гібриди Ахат та Портланд – 12,5%.

У 2011 р. на сьому добу зберігання у кагатах гібрид Уманський ЧС 97 мав найменше уражених коренів порівняно з іншими досліджуваними гібридами (2,5%). Гібрид Хамбер за цей період мав істотно найбільше уражених хворобою коренеплодів – 5,8%. Кількість загинувших коренів у гібридів Весто, Український ЧС 72, Ахат та Портланд була в межах 3,3 – 5,0%.

Через чотирнадцять діб зберігання коренеплодів цукрових буряків у кагатах гібрид Уманський ЧС 97, порівняно з іншими досліджуваними гібридами мав найменше уражених кагатною гниллю коренеплодів – 5,0%, а гібрид Ахат – найбільше – 10,8%.

Коренеплоди гібриду Уманський ЧС 97 і за третього терміну спостережень (21 доба) відрізнялись від інших досліджуваних гібридів підвищеною стійкістю до кагатної гнилі (5,0% уражених коренеплодів). Гібрид Ахат – у цей період мав найбільше уражених коренеплодів – 11,7%.

Через 28 діб зберігання кількість уражених патогенами коренеплодів в цей рік у групі вітчизняних гібридів була у межах 7,5 – 12,5%. Гібрид Уманський ЧС 97 мав істотно найменше уражених коренів – 7,5%, а гібрид

Український ЧС 72 – найбільше – 12,5%. У групі зарубіжних гібридів кількість уражених гниллю коренеплодів була в межах 10,8 – 14,2%. Гібрид Ахат мав істотно найбільше уражених коренів – 14,2% при НР<sub>05</sub> 1,0%, гібрид Хамбер найменше – 10,8%.

У 2012 р. на сьому добу зберігання у кагатах гібриди Весто, Український ЧС 72 та Ахат мали найменше уражених коренів порівняно з іншими досліджуваними гібридами (5,8%). Гібриди Хамбер та Портланд за цей період мали найбільше уражених хворобою коренеплодів – 9,2%. Кількість загнивших коренів у гібриду Уманський ЧС 97 була рівною 6,7%.

Через чотирнадцять діб зберігання коренеплодів цукрових буряків у кагатах гібриди Весто та Український ЧС 72 мали найменше, порівняно з іншими досліджуваними гібридами уражених кагатною гниллю коренеплодів – 7,5%, гібриди Уманський ЧС 97, Ахат та Портланд – найбільше – 8,3%.

За третього терміну спостережень (21 доба) коренеплоди гібриду Весто залишилися найменш ураженими патогенами (7,5% уражених коренеплодів), а гібрид Хамбер у цей період мав найбільше уражених коренеплодів – 11,7%.

Після закінчення терміну зберігання у цьому (через 28 діб) кількість уражених фітопатогенними мікроорганізмами коренеплодів у групі вітчизняних гібридів була у межах 10,8 – 12,5%. Гібрид Весто мав істотно найменше уражених коренеплодів – 10,8%, а гібрид Уманський ЧС 72 – найбільше – 12,5%. У групі зарубіжних гібридів кількість уражених гниллю коренеплодів була в межах 12,5 – 16,7%. Гібрид Хамбер мав істотно найбільше уражених коренів – 16,7% при НР<sub>05</sub> 0,6%, а гібрид Портланд – найменше – 12,5%.

Як видно з даних таблиці, ураженість коренеплодів цукрових буряків кагатною гниллю залежала від погодних умов, які склалися впродовж періоду зберігання, генотипу гібриду коренеплодів і комплексної взаємодії цих факторів.

Так, залежно від року досліджень, найсприятливішим для зберігання коренеплодів цукрових буряків у кагатах був 2011 рік, за погодних умов якого середня по досліді на кінець обліку ураженість склала 11,4% або на 0,5 та 1,8% більше порівняно з 2010 і 2012 роками відповідно. Одержання таких показників, на нашу думку, сприяло поєднання оптимальної температури повітря та підвищена кількість опадів за період зберігання.

Погодні умови 2010 року характеризувались більш прохолодним періодом зберігання та дефіцитом вологи, що сприяло підвищенню в середньому по досліді на кінець обліку кількості уражених кагатною гниллю коренеплодів цукрових буряків порівняно з 2011 роком.

За погодних умов, що склались впродовж періоду зберігання у 2012 році рівень ураженості коренів цукрових буряків в середньому по досліді на кінець обліку склав 13,2%. На нашу думку, підвищення ураженості коренеплодів цукрових буряків кагатною гниллю можна пояснити високою температурою повітря на момент збирання та протягом періоду зберігання коренеплодів, завдяки чому підвищується температура в середині кагату.



Отже, результати досліджень свідчать, що гібриди вітчизняної селекції при зберіганні у кагатах проявляють вищу стійкість до кагатної гнилі коренеплодів порівняно з зарубіжними. Найбільш стійким серед них є гібрид Уманський ЧС 97, у якого кількість уражених хворобою коренів за роки досліджень була на кінець обліку найменша. Найбільше піддавалися впливу патогенним мікроорганізмам за цих умов коренеплоди гібриду Хамбер.

Для вивчення антисептичної дії препаратів у дослідах були використані коренеплоди гібриду Український ЧС 72.

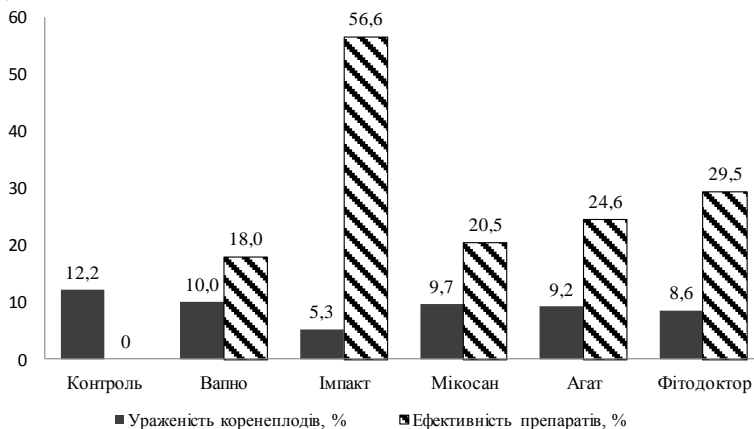
Кількість загнивших коренеплодів даного гібриду цукрових буряків під час зберігання у кагатах за роки досліджень становила на контролі 12,2%.

За обробки коренеплодів розчином гашеного вапна кількість уражених коренеплодів, порівняно з контролем була менша на 2,2% і становила 10,0%.

При застосуванні фунгіциду Імпакт кількість уражених коренеплодів знизилась до рівня 5,3%.

За обробки коренеплодів цукрових буряків біофунгіцидами Мікосан, Агат та Фітодоктор кількість уражених кагатною гниллю коренеплодів зменшувалась, порівняно з контролем на 2,5%, 3,0% та 3,6% відповідно.

Виходячи з отриманих даних (рис.), найкращу антисептичну дію показав препарат Імпакт 25SC, за обробки яким було відмічено істотне зниження розвитку кагатної гнилі порівняно з контролем – до 5,3%. Ефективність його застосування дорівнювала 56,6%. Кількість уражених коренеплодів за застосування препарату ФітоДоктор зменшилась порівняно з контролем на 3,6%.



**Рис. Ураженість коренеплодів цукрових буряків гібриду Український ЧС 72 кагатною гниллю та біологічна ефективність застосування біоцидних препаратів, середнє 2010 – 2012 рр.**

Серед біологічних препаратів він мав найвищу ефективність при застосуванні (29,5%). Такі препарати, як Мікосан та Агат також знижують ураження коренів цукрових буряків кагатною гниллю (9,7% та 9,2% уражених коренеплодів), ефективність їх застосування була на рівні 20,5% та 24,6% відповідно. Найменше знижував ураження коренеплодів хворобою розчин гашеного вапна (10,0%), ефективність застосування якого склала лише 18,0%.

В кінцевому аналізі результати наших досліджень показали, що всі антисептичні препарати затримували розвиток кагатної гнилі, але мали різну ефективність. По відношенню до міцелію грибів препарат Імпакт 25SC виявився найбільш ефективним, по відношенню до інших, і істотно знижував кількість уражених коренеплодів. Серед біологічних препаратів найвищу ефективність мав препарат ФітоДоктор

Проведені дослідження свідчать про доречність та необхідність подальшого вивчення застосування антисептичних речовин проти хвороб при зберіганні коренеплодів цукрових буряків.

#### **Висновки.**

1. За результатами досліджень встановлено, що вітчизняні гібриди цукрових буряків характеризуються вищою стійкістю до кагатної гнилі коренеплодів порівняно з зарубіжними гібридами. З вітчизняних гібридів, що вивчалися, найвищу стійкість до даної хвороби проявили – Весто та Український ЧС 72.
2. У дослідях з обробки коренеплодів цукрових буряків антисептичними препаратами найвищу ефективність дії мав фунгіцид Імпакт 25SC, за обробки яким ураженість коренеплодів становила 5,3%, а ефективність дії препарату порівняно з контролем склала 56,6%.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Билай В.И. Микроорганизмы возбудители болезней растений / В.И. Билай. — К.: Наукова думка. — 1988. — 342 с.
2. Брояковский Н.В. Вредоносность кагатной гнили при хранении фабричной свеклы / Н.В. Брояковский. Тр. Верхн. селекц. ст. Т. V. В. 1. 1933. — С. 41 – 47.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. — М.: Изд-во „Колос“. 1985. — 333 с.
4. Методика исследований по сахарной свекле. — К.:ВНИС. 1988. — 292 с.
5. Морочковский С.Ф. Грибная флора кагатной гнили сахарной свеклы / С.Ф. Морочковский. — М.: Пищепромиздат, 1948. — 214 с.
6. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. — 2010 р. — 388 с.
7. Саблук В.Т. Почему гниют корнеплоды? / В.Т. Саблук, Н.В. Запольська // Защита растений. — №3. — 1998 — С. 18.

*Одержано 18.10.12*

*По сравнению с зарубежными гибридами отечественные гибриды сахарной свеклы характеризуются высокой устойчивостью к кагатной гнили корнеплодов. Из изучаемых отечественных гибридов наивысшую устойчивость к данной болезни проявили Весто и Украинский ЧС 72. Наивысшую эффективность действия показал фунгицид Импакт 25SC, при обработке которым пораженность корнеплодов составила 5,3%, а эффективность действия препарата по сравнению с контролем составила 56,6%.*

**Ключевые слова:** сахарная свекла, кагатная гниль, корнеплоды, антисептические препараты.

*Compared to foreign hybrids domestic sugar beet hybrids are resistant to clamp rot. Westo and Ukrainian CS 72 demonstrated the highest resistance to the disease of all the domestic hybrids studied. The fungicide Impact 25SC showed the highest efficiency as after its application the affection of root crops comprised 5.3% and the preparation efficiency was 56.6% compared to the control.*

**Key words:** sugar beet, clamp rot of beet, roots, antiseptic agents.

УДК 633.85.003.13:631.53.048(477.46)

## **ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО ЗА РІЗНИХ НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ В УМОВАХ ПІВДЕННОЇ ЧАСТИНИ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ**

**Л.М. КОНОНЕНКО, Л.В. ВИШНЕВСЬКА, кандидати  
сільськогосподарських наук**

*В статті показується, як різні норми висіву впливають на формування урожайності посівів льону олійного, структуру і якість його врожаю та на показники економічної ефективності вирощування культури.*

Насіння білково-олійних культур є важливою статтею зовнішньої торгівлі багатьох країн, воно постійно має попит на світовому і внутрішньому ринках. Щоб конкурувати на ринках, ці культури повинні забезпечувати високу врожайність, їхнє насіння – мати високу якість, низьку собівартість і великий попит у покупця.

Зарубіжний і вітчизняний досвід свідчить, що для забезпечення продовольчої безпеки регіонів, держави, а також конкурентоспроможності сільськогосподарського виробництва окремих культур, доцільно розширити асортимент вирощування білково-олійних культур в зоні Лісостепу України.

Перспективу розширення площ посіву має і така культура, як льон

олійний. Льон олійний – це посухостійка, скоростигла рослина, здатна давати високі врожаї (14–30 ц/га) насіння і забезпечувати промисловість високоякісною олією. Він є добрим попередником для озимих культур з нескладною технологією вирощування і високою економічною ефективністю. Враховуючи обмежені можливості надходження в Україну бавовни для потреб текстильної промисловості льонарство здатне за рахунок переробки короткого волокна льону олійного на котонін забезпечити роботою бавовнопрядильні комбінати.

Рослини льону олійного неоднаково реагують на окремі технологічні прийоми при їх вирощуванні. Тому важливим було для південної частини Лісостепу України (Черкаська область) встановити закономірність формування врожаю льону олійного залежно від норми висіву насіння.

Вивченням норм висіву олійного льону широко займалися в різні роки різні науково-дослідні установи. Твердження щодо слабкої залежності урожаю культури від норми висіву насіння у літературних джерелах як підтверджується, так і заперечується. На думку деяких дослідників [1, 2] оптимальною нормою висіву насіння льону олійного є 6,0 млн шт./га. Зниження густоти призводить до збільшення забур'янення посівів і нерівномірного досягання коробочок. Разом з тим загущення посівів призводить до вилягання рослин, зменшення врожаю насіння та зниження стійкості до хвороб.

Помітного впливу норми висіву насіння на величину врожаю не створюють, що пояснюється великою пластичністю льону олійного, який при більш рідкому стоянні утворює велику кількість коробочок на рослинах і цим компенсується недостатня густина рослин [3].

В.В. Лихочвор [4] стверджує, що норму висіву даної культури необхідно встановлювати з розрахунку 5–7 млн схожих насінин на 1 га або 50–70 кг/га при рядковому способі сівби. Для широкорядного способу сівби норма висіву повинна становити 3,5–4,0 млн га або 35–40 кг/га. Найвища врожайність насіння формується при густоті рослин на час збирання в межах 300–500 шт./м<sup>2</sup>. При використанні льону олійного для виробництва волокна і олії норму висіву необхідно збільшувати на 10–15 кг/га. Аналогічні дані були отримані С.Б. Швабом в умовах Полісся України [5].

**Методика досліджень.** Польові дослідні проводилися у 2010 та 2011 роках на дослідному полі кафедри рослинництва при ННБВ Уманського НУС.

Схема дослідів включала чотири варіанти норм висіву насіння льону олійного:

1. 5,0 млн насінин на 1 га;
2. 7,0 млн насінин на 1 га (контроль);
3. 9,0 млн насінин на 1 га;
4. 11,0 млн насінин на 1 га;

Повторність в досліді – триразова, площа посівної ділянки 144 м<sup>2</sup>, облікової – 80 м<sup>2</sup>. Ґрунтовий покрив поля – чорнозем опідзолений

важкосуглинковий на лесі. Льон олійний сорту Дебют сіяли звичайним рядковим способом після пшениці озимої.

Мінеральні добрива використовувались в нормі  $N_{45}P_{45}K_{45}$ . Калійні і фосфорні добрива вносили восени під основний обробіток ґрунту, азотні – навесні під передпосівну культивуацію.

Основні показники структури врожаю визначали за загальноприйнятими методиками [6], а урожайні дані піддавались дисперсійному аналізу.

**Результати досліджень.** Хоча у цілому за 2009 – 2010 та 2010 – 2011 сільськогосподарські роки випало відповідно 736,8 та 694,2 мм опадів, що на 103,8 та 61,2 мм більше від середньобаторічних показників, але вони були нерівномірно розподілені протягом року. Цих опадів було достатньо, щоб задовольнити гостру потребу льону олійного у воді на період сходів, цвітіння та утворення генеративних органів. Разом з тим, весна 2011 року відзначилася значною посухою. Так, в березні, квітні і травні випадало дуже мало опадів, які були до того ж нерівномірно розподілені по декадам, тому насіння льону, як і молоді рослини використовували відповідно для проростання і початкового росту в основному запаси доступної ґрунтової вологи, накопиченої за рахунок осінньо–зимових опадів. В третій декаді червня випало 107,5 мм опадів, а початок цвітіння льону припадав на початок червня, коли опадів було недостатньо для проходження процесів запилення і запліднення. Оподи, що випали в кінці місяця сприяли лише утворенню коробочок із квітів, розміщених у верхній частині рослини. Все це вплинуло на недобір врожаю насіння льону, так як основна його маса мала б формуватися із середніх і нижніх квітів.

Як і в 2010, так і в 2011 році через нестачу вологи і високий температурний режим у першій половині вегетації рослини льону мали прискорені темпи росту і розвитку, швидше проходили міжфазні періоди, і відповідно, швидше дозрівали.

Тому 2009 – 2011 с. - г. роки можна вважати задовільними за погодними умовами для росту і розвитку рослин льону олійного.

Дані табл. 1 показують, що в середньому за роки досліджень кількість рослин льону олійного в період повних сходів корелювала з кількістю висяного насіння. Так, при нормі висіву 5,0 млн шт./га густина рослин становила 436 шт./м<sup>2</sup>, а при висіві 7,0; 9,0 та 11,0 млн шт./га вона зростала до 613, 782 та 959 штук на 1м<sup>2</sup> відповідно.

Вживання сільськогосподарських культур в посівах протягом вегетації в значній мірі залежить від умов, створених в ценозі. На збереженість рослин помітний вплив мала густина посіву, рівень забезпеченості елементами живлення, забур'яненість, якість попередника, система обробітку ґрунту та ін.

Аналіз збереженості рослин льону олійного показав, що значної різниці між кількістю рослин на одиниці площі від початку повних сходів до збирання по варіантах з різними нормами висіву не спостерігається. Кількість рослин, що загинули в процесі вегетації за два роки вегетації складає в межах досліді 10,5 – 11,5%. Хоч дещо меншим випадання було за норми висіву 5,0 та 7,0 млн

шт./га. Підвищення норми висіву насіння до 11,0 млн шт./га визначило найвищу кількість рослин, що загинули протягом вегетації, хоча різниця між крайніми варіантами по кількості рослин, що загинули протягом вегетації становила в середньому за два роки лише 1%.

### 1. Вплив норм висіву на формування густоти рослин льону олійного

Норма висіву насіння, млн шт./га	Кількість рослин					
	в період повних сходів		перед збиранням		що загинули протягом вегетації	
	шт./м <sup>2</sup>	%	шт./м <sup>2</sup>	%	шт./м <sup>2</sup>	%
2010 рік						
5,0	447,0	100,0	401	89,7	46,0	10,3
7,0 (к)	633,0	100,0	566	89,4	67,0	10,6
9,0	807,0	100,0	719	89,2	88,0	10,8
11,0	991,0	100,0	879	88,7	112,0	11,3
2011 рік						
5,0	424,0	100,0	379,0	89,4	45,0	10,6
7,0 (к)	593,0	100,0	532,0	89,7	61,0	10,6
9,0	757,0	100,0	674,0	89,0	83,0	11,0
11,0	926,0	100,0	818,0	88,3	108,0	11,7
Середнє за 2010 – 2011 роки						
5,0	436,0	100,0	390,0	89,6	45,0	10,5
7,0 (к)	613,0	100,0	549,0	89,4	64,0	10,6
9,0	782,0	100,0	697,0	89,1	86,0	10,9
11,0	959,0	100,0	849,0	88,5	110,0	11,5

Експериментальні дані показують (табл. 2), що норми висіву насіння більше впливали на врожайність льону олійного.

### 2. Вплив норм висіву на врожайність насіння льону олійного, ц/га

Норма висіву насіння, млн шт./га	2010 р.	2011 р.	Середнє за два роки
5,0	13,0	10,9	12,0
7,0 (к)	14,8	12,5	13,7
9,0	14,5	12,1	13,3
11,0	14,1	11,3	12,7

*НІР<sub>05</sub>*

0,7

0,9

Зменшення норми висіву з 7,0 до 5,0 млн насінин на гектар як у 2010 р., так і у 2011 р. призводило до істотного недобору врожаю, який в середньому за два роки становив 1,7 ц/га або 14,2%. Підвищення норми висіву насіння до 9,0

млн насінин на гектар супроводжувалось неістотним зниженням врожайності, яке у 2010 та 2011 роках складало відповідно 0,3 і 0,4 ц/га при НІР<sub>05</sub> 0,7 і 0,9 ц/га відповідно.

Подальше підвищення норми висіву насіння до 11,0 млн насінин на гектар супроводжувалось істотним зниженням врожайності насіння (на 0,7 ц/га у 2010 році та на 1,2 ц/га у 2011 році) порівняно з контролем.

Отже, оптимальною площею ґрунтового живлення для льону олійного є така, що створюється при висіві 7,0 млн штук схожих насінин на гектар. За таких умов льон олійний формує найвищу насінневу продуктивність посіву.

Дослідним шляхом встановлено, що вміст олії в насінні льону олійного мало залежав від густоти його посівів.

Отримані нами дані (табл. 3) свідчать, що вміст олії в насінні льону у 2010 році залежно від густоти посіву був в межах 36,5 – 36,6%. Зменшення густоти посіву за рахунок норми висіву насіння від 11,0 до 5,0 млн схожих насінин на гектар забезпечувало підвищення вмісту олії в насінні на 0,09%. Аналогічна ситуація була відмічена і в 2011 році, коли найвищий вміст олії був виявлений у варіанті з нормою висіву 5,0 млн шт. насінин/га.

### 3. Вплив норм висіву на олійність насіння льону та вихід олії з 1 га

Норма висіву насіння, млн шт./га	2010 рік	2011 рік	Середнє за два роки
Вміст олії, %			
5,0	36,59	35,03	35,81
7,0 (к)	36,55	34,95	35,73
9,0	36,52	34,80	35,66
11,0	36,50	34,40	35,45
Вихід олії, ц			
5,0	4,76	3,82	4,29
7,0 (к)	5,41	4,37	4,89
9,0	5,30	4,21	4,76
11,0	5,15	3,89	4,52

Проте на вихід олії більше впливали урожайні дані, ніж олійність насіння. Наші розрахунки показали, що найбільший вихід олії (5,41 ц/га у 2010 р. та 4,37 ц/га у 2011 р.) було одержано у контрольному варіанті (7,0 млн шт./га), де і був найвищий рівень врожайності.

Незважаючи на найвищий вміст олії, найменший її вихід з насіння льону був одержаний при висіві 5,0 млн штук насіння на гектар, що на пряму залежало від одержаного невисокого врожаю.

Збільшення норми висіву до 9,0 і 11,0 млн насінин/га призводило до зменшення площі живлення рослин, за рахунок чого і рівень врожайності, і вміст олії в насінні були нижчими порівняно з відповідними показниками, одержаними на контролі.

Аналіз даних економічної ефективності запровадження різних норм висіву (табл. 4) показав, що затрати на вирощування льону олійного в нашому досліді на пряму залежали від кількості висіяного насіння. Так, збільшення норми висіву з 5,0 до 11,0 млн призводило до зростання витрат з 3010 до 3589 грн/га, що пов'язано з вартістю закупленого насіння.

#### 4. Економічна ефективність вирощування льону олійного залежно від норм висіву насіння, середнє за 2010 – 2011 рр. \*

Показник	Норми висіву, млн шт./га			
	5,0	7,0 (к)	9,0	11,0
Урожайність з 1 га, ц	12,0	13,7	13,3	12,7
Прибавка врожаю, ц	-1,7	–	-0,4	-1,0
Матеріально-грошові витрати на 1 га, грн	3010	3207	3400	3589
Собівартість 1 ц, грн	251	234	256	283
Ціна реалізації 1 ц, грн	300	300	300	300
Вартість валової продукції, грн/га	3600	4110	3990	3810
Умовно чистий прибуток, грн/га	590	903	590	221
Рівень рентабельності, %	19,6	28,2	17,4	6,2

\*Розрахунок виконано в цінах 2011 року

Собівартість насіння залежала як від рівня витрат на вирощування культури, так і від величини одержаного врожаю. За сівби 7,0 млн насінин/га собівартість була найменшою, так як у цьому варіанті була найвища врожайність.

Рівень рентабельності одержаної продукції льону в нашому досліді коливався від 6,2 до 28,2%. Найменш вигідним виявилось вирощування льону з нормою висіву в 11,0 мдн насінин/га, найприбутковішим – контрольний варіант.

Отже, найнижчу собівартість насіння (234 грн/ц), найвищий рівень рентабельності (28,2%) при середніх затратах в досліді (3207 грн/га) можна одержати при вирощуванні льону олійного з нормою висіву 7,0 млн насінин/га.

**Висновок.** Оптимальною нормою висіву для льону олійного є 7,0 млн штук схожих насінин на гектар. За таких умов льон олійний формує найвищу урожайність, найбільший вихід олії з гектара та забезпечує найвищий економічний ефект.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Федоровський М.Т. Олійні культури в степу України. — Дніпропетровськ: Промінь. — 1972. — С. 38 – 44.
2. Яковенко Т.М. Продуктивність льону олійного залежно від норм висіву і способу сівби в умовах південного Степу України / Т.М. Яковенко, Ю.М. Гобеляк // Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету. — Умань, 2007. — Вип. 65. — Ч.1: Агрономія. — С. 203 – 208.



3. Довідник по олійних культурах // Борисоннік З.Б., Михайлов В.Г., Погорлецький Б.К. та ін. — К.: Урожай, 1988. — С. 153 – 167.
4. Лихочвор В.В. Рослиництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. — 2-е видання, виправлене. — К.: Центр навчальної літератури, 2004. — 808 с.
5. Шваб С.Б. Перспективи вирощування олійного льону в умовах Полісся України // Збірник наукових праць Уманського ДАУ. Біологічні науки і проблеми рослинництва (спеціальний випуск). — Умань, 2003. — С. 765 – 767.
6. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / За ред. В.О. Єщенка. — К.: Дія, 2005. — 288 с.

Одержано 22.10.12

*В результате проведённых исследований установлено, что наилучшую продуктивность посевов льна масличного обеспечивает высев 7,0 млн/га семян, при которой можно получить 1,37 т/га семян, 0,49 т/га масла наименьшей себестоимости и рентабельность на уровне 28,2%.*

**Ключевые слова:** лён масличный, урожайность, масло, экономическая эффективность.

*As the result of the research it was established that sowing of 7.0 million / ha of oil flax seeds ensured the best productivity, providing the yield up to 1.37 t / ha of seeds, 0.49 t / ha of oil at the lowest cost of production and profitability at 28.2%.*

**Key words:** flax, crop capacity, oil, economic efficiency.

УДК 631.82/.85:635.657:631.445.4(477.46)

## ВПЛИВ ІНОКУЛЯЦІЇ ЗА РІЗНОГО УДОБРЕННЯ НА СТРУКТУРУ ВРОЖАЮ НУТУ

**Г.М. ГОСПОДАРЕНКО, доктор сільськогосподарських наук  
С.В. ПРОКОПЧУК, аспірант**

*Наведено результати дослідження ефективності застосування передпосівної інокуляції насіння нуту на фоні різних видів та норм мінеральних добрив і вапнування на структуру його врожаю.*

Вирощування різних видів зернобобових культур залежить не тільки від ґрунтово-кліматичних умов, але і в потребі населення в рослинному білку. Одним зі шляхів подолання такого становища є збільшення виробництва зернобобових культур. Насіння зернобобових культур, у порівнянні з іншими

зерновими, має найвищий вміст сирого протеїну, що пояснюється симбіозом з бульбочковими бактеріями, за допомогою яких, фіксується азот із повітря. Однією із таких культур є нут [1].

Нут (*Cicer arietinum L.*) – одна з відомих культур світового землеробства, і за посівними площами посідає третє місце серед зернобобових культур, поступаючись лише сої та квасолі. Однак нині нут в Україні невинуватено забута культура, виробничі посіви якої поки що незначні, але її площі з кожним роком збільшуються, що пояснюється біологічними особливостями рослин [2].

Зерно нуту містить 21 – 30% білка, 4 – 7% клітковини, 6 – 8% олії, 50 – 60% вуглеводів, 2–5% мінеральних речовин, велику кількість вітамінів (А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, С, В<sub>6</sub>, РР). Білок нуту за амінокислотним складом близький до ідеального білка. Біологічна цінність білка становить 52–78%, коефіцієнт перетравності 80 – 83% [3].

Рослини нуту здатні вступати в симбіоз з бульбочковими азотфіксувальними бактеріями, що сприяє покращенню азотної складової родючості ґрунту. Після збирання нуту, у ґрунті залишається 100 – 120 кг/га біологічного азоту. Він є одним із кращих попередників для багатьох сільськогосподарських культур [4].

Важливим агрозаходом в технології вирощування бобових, а саме культури нуту, є передпосівна обробка насіння біопрепаратами на основі селекційних штамів *Mezorhizobium ciceri*, що сприяють інтродукції в ґрунтові мікробіоценози високоефективних штамів ризобій нуту, та відповідному підвищенню продуктивності рослин [5].

Створення оптимальних умов росту та розвитку рослин є важливою умовою формування високопродуктивних агрофітоценозів даної культури. У цьому відношенні суттєве значення має збалансоване мінеральне живлення рослин. Удосконалення способів застосування добрив та визначення їх раціональних доз можливе на основі вивчення не лише властивостей ґрунту і добрив, а й потреб рослин у макро- і мікроелементах для формування високоякісного врожаю.

Оскільки, питання удобрення нуту на чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу є мало вивченим, тому і виникла необхідність проведення наукових досліджень у цьому напрямку.

Мета досліджень. Удосконалити систему удобрення нуту на чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу за рахунок підбору оптимальних норм внесення мінеральних добрив та бактеріальних препаратів.

**Методика досліджень.** Польові дослідження проводили в тимчасовому досліді на дослідному полі Уманського НУС. Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем опідзолений важкосуглинковий. Відповідно ДСТУ 4362:2004 Якість ґрунту. Показники якості ґрунтів, він мав підвищений вміст гумусу, вміст азоту лужногідролітичних сполук – низький, середній – рухомих сполук фосфору і калію, реакція ґрунтового розчину – слабкокисла. Розміщення ділянок –

послідовне, повторність досліду триразова. Площа дослідної ділянки – 54 м<sup>2</sup>; облікова площа – 30 м<sup>2</sup>. Закладання польового досліду проводили відповідно до загальноприйнятих методик у рослинництві та землеробстві. Вивчали дію та взаємодію двох факторів: А – удобрення, В – інокуляція. Фосфорні, калійні добрива та дефекат вносили під зяблеву оранку, азотні добрива – під передпосівну культивування та позакоренево – у фазі бобоутворення нуту. За дві години до сівби насіння обробляли суспензією ризобію (препарат бульбочкових бактерій *Mesorhizobium ciceri*, виготовлений на основі штаму Н-12 із розрахунку 10<sup>6</sup> бактерій на насінину).

Сорт нуту – Розанна висівали після пшениці озимої. Схема досліду включала такі варіанти: 1. Без добрив (контроль); 2. N<sub>60</sub>K<sub>60</sub>; 3. N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>; 4. P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> – фон; 5. Фон + N<sub>30</sub>; 6. Фон + N<sub>30</sub> + S<sub>35</sub>; 7. Фон + N<sub>60</sub>; 8. Фон + N<sub>90</sub>; 9. Фон + Мо + N<sub>30</sub>; 10. Фон + CaCO<sub>3</sub> + N<sub>30</sub>; 11. Фон + CaCO<sub>3</sub> + Мо + N<sub>30</sub>; 12. Фон + CaCO<sub>3</sub> + Мо + N<sub>30</sub> + N<sub>30</sub> позакоренево. Форми добрив – аміачна селітра, карбамід, суперфосфат подвійний, калій хлористий, молібдат амонію, сульфат амонію. Вапнячий матеріал – дефекат, норму внесення якого розраховували за гідролітичною кислотністю.

Збирання та облік урожаю нуту проводили подільночно прямим комбайнуванням. Урожайність соломи визначали методом пробного снопа. Опрацювання й узагальнення результатів дослідів проводили, використовуючи метод математичної статистики [6].

**Результати досліджень.** Одержання високих урожаїв сільськогосподарських культур значно залежить від ґрунтово-кліматичних умов їх вирощування, а також від рівня родючості ґрунту та сортових особливостей. Не менш важливим агрозаходом є передпосівна інокуляція насіння зернобобових культур. В цілому всі ці фактори впливають на структуру врожаю рослин.

Аналіз висоти рослин дає можливість з'ясувати найоптимальніші умови формування високопродуктивних агрофітоценозів сільськогосподарських культур і розкрити процес формування продуктивності.

На основі проведених досліджень, відмічено позитивний вплив мінеральних добрив та інокуляції насіння на висоту рослин нуту (табл. 1). Вже у фазу гілкування нуту висота його була в межах 21 – 28 см залежно від варіанту досліду. У цю фазу вона ще неістотно залежала від погодних умов року досліджень. Основний вплив на цей показник мали азотні добрива, менше – фосфорні і майже зовсім не впливали калійні добрива. Слід також зазначити позитивну дію молібдену на висоту рослин, проте вона не проявлялася на фоні вапнування. Це можна пояснити підвищенням рухомості його сполук у ґрунті. Збільшенню висоти рослин у фазу гілкування сприяло проведення вапнування. Застосування сірки у цю фазу росту і розвитку нуту ще не проявляло позитивної дії. У фазу цвітіння рослин було виявлено такі ж закономірності, але більш виражені.

# 1. Висота рослин нуту залежно від удобрення та інокуляції (2011 – 2012 рр.), см

Варіант досліду	Фази росту і розвитку рослин					
	Гілкування		Цвітіння		Бобоутворення	
	2011 р.	2012 р.	2011 р.	2012 р.	2011 р.	2012 р.
Без добрив (контроль)	<u>21</u>	<u>20</u>	<u>36</u>	<u>35</u>	<u>52</u>	<u>47</u>
	23	22	38	37	62	52
N <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	<u>24</u>	<u>24</u>	<u>39</u>	<u>38</u>	<u>61</u>	<u>52</u>
	25	25	41	39	66	56
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	<u>25</u>	<u>25</u>	<u>40</u>	<u>39</u>	<u>62</u>	<u>53</u>
	26	26	42	40	68	57
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> – фон	<u>22</u>	<u>22</u>	<u>38</u>	<u>37</u>	<u>57</u>	<u>51</u>
	24	24	40	38	66	57
Фон + N <sub>30</sub>	<u>24</u>	<u>24</u>	<u>40</u>	<u>38</u>	<u>58</u>	<u>52</u>
	26	25	41	40	68	58
Фон + N <sub>30</sub> + S <sub>35</sub>	<u>25</u>	<u>25</u>	<u>41</u>	<u>39</u>	<u>61</u>	<u>54</u>
	26	26	42	40	70	58
Фон + N <sub>60</sub>	<u>26</u>	<u>27</u>	<u>42</u>	<u>41</u>	<u>64</u>	<u>55</u>
	28	27	45	42	68	59
Фон + N <sub>90</sub>	<u>27</u>	<u>29</u>	<u>44</u>	<u>44</u>	<u>66</u>	<u>57</u>
	29	28	45	45	69	58
Фон + Mo + N <sub>30</sub>	<u>24</u>	<u>24</u>	<u>41</u>	<u>43</u>	<u>59</u>	<u>54</u>
	27	26	43	42	68	59
Фон + CaCO <sub>3</sub> + N <sub>30</sub>	<u>25</u>	<u>25</u>	<u>42</u>	<u>42</u>	<u>63</u>	<u>56</u>
	28	27	43	43	69	59
Фон + CaCO <sub>3</sub> + Mo + N <sub>30</sub>	<u>25</u>	<u>26</u>	<u>42</u>	<u>42</u>	<u>63</u>	<u>56</u>
	28	27	44	43	69	60
Фон + CaCO <sub>3</sub> + Mo + N <sub>30</sub> + N <sub>30</sub>	<u>24</u>	<u>26</u>	<u>42</u>	<u>42</u>	<u>64</u>	<u>57</u>
	28	28	44	43	70	61

Примітка. Над рисою – без інокуляції, під рисою – з інокуляцією.

У фазу бобоутворення нуту порівняно з фазою цвітіння висота рослин збільшувалася майже на 15%. У цю фазу найвища висота рослин була у варіантах з внесенням високої норми азотних добрив (90 кг/га д.р.), а також з внесенням дефекату, молібдату амонію, стартової дози азотних добрив (30 кг/га д.р.), інокуляції насіння азотфіксувальними бактеріями та позакореневим підживленням карбамідом (доза N<sub>30</sub>). Встановлено також, що азотний компонент повного мінерального добрива (N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) сприяв підвищенню висоти рослин на 4 – 7 см, тоді як фосфорний і калійний – лише на 2 – 3 см.

Насіння нуту перед сівбою, як й інших зернобобових культур, обробляють препаратами азотфіксувальних бактерій. Тому важливо проаналізувати їх дію на фоні цього агрозаходу. Так, на ділянках без добрив

інокуляція сприяла підвищенню висоти рослин на 5 – 10 см залежно від року досліджень. Таку ж закономірність було виявлено у варіанті Фон + N<sub>30</sub>. Зі збільшенням доз внесення азотних добрив вплив інокуляції на цей показник знижувався.

Заміна аміачної селітри сульфатом амонію (варіант Фон + N<sub>30</sub> + S<sub>35</sub>) істотно не впливала на висоту рослин. Це ж стосується і молібдену, особливо застосування його на фоні вапнування. В цілому слід зазначити, що у варіантах досліду, які сприяли покращенню азотного режиму ґрунту, вплив інокуляції на висоту рослин знижувався. Найбільший приріст висоти рослин (18 см у 2011 р. і 14 см у 2012 р.) порівняно з ділянками без добрив (відповідно 52 і 47 см) був на фоні проведення вапнування, внесення азотних, фосфорних, калійних і молібденових добрив (варіант Фон + CaCO<sub>3</sub> + Mo + N<sub>30</sub> + N<sub>30</sub>).

Погодні умови в 2011 році були більш сприятливі, що позитивно вплинули на структуру врожаю нуту, в порівнянні до 2012 року, що відзначався дуже малою кількістю опадів у фазі гілкування та цвітіння.

Як видно з табл. 2, збільшення норм внесення азотних добрив на фосфорно-калійному фоні в цілому сприяло збільшенню кількості бобів на рослині. У варіантах із внесенням азотних добрив на фосфорно-калійному фоні при дозі N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> (без інокуляції) в 2011 році їх кількість становила 34,7 шт., що на 7,7 шт. менше в порівнянні до 2012 року. Максимальна кількість бобів була у варіанті досліду з інокуляцією насіння та застосуванням стартової дози азотних добрив і позакореневим підживленням рослин нуту азотом, що була у варіанті досліду Фон + CaCO<sub>3</sub> + Mo + N<sub>30</sub> + N<sub>30</sub> – 44,4 шт., що на 11,8 шт. більше у порівнянні до контролю (32,6 шт.). Це пояснюється суттєвим впливом інокуляції на формування даного показника.

Кількість насінин у бобі нуту також залежала як від удобрення так, і від інокуляції. Так, у 2011 році у варіантах з удобренням, але без інокуляції кількість насіння у бобі становила 1,16 – 1,22 шт., у 2012 році – 1,12 – 1,21 шт. У варіантах з інокуляцією кількість насінин у бобі була практично на тому ж рівні, що і без інокуляції. Важливим показником якості насіння є маса 1000 насінин, яка залежить від генетичних особливостей сорту та впливу зовнішніх факторів. Так, під впливом погодних умов та удобрення в 2011 році вона була значно менша порівняно з 2012 роком, що пояснюється великою кількістю опадів у другій половині вегетації, в результаті чого насіння сформувалося в міру щуплим.

У 2011 році найвищу масу 1000 насінин одержано у варіанті Фон + CaCO<sub>3</sub> + Mo + N<sub>30</sub> + N<sub>30</sub> без інокуляції – 240 г, а також на фоні інокуляції 259 г, що відповідно на 13% та 21% більше у порівнянні з контрольним варіантом. У 2012 році погодні умови сприяли формуванню більшого зерна. Найвищу масу 1000 зерен було одержано у варіанті Фон + CaCO<sub>3</sub> + N<sub>30</sub> без інокуляції – 255 г, а з інокуляцією – 267 г, що відповідно на 6 і 7% більше до контролю.

Показник маса насіння з однієї рослини коливався в досить широких

межах – від 6,07 до 12,08 г залежно від варіанту досліду і погодних умов року досліджень. Як і на вище наведені показники структуру врожаю, на індивідуальну продуктивність рослин найбільший вплив мав рівень азотного живлення рослин.

## 2. Структура врожаю нуту залежно від удобрення та інокуляції насіння

Варіант досліду	Кількість бобів на 1 рослині, шт.		Кількість насінин у бобі, шт.		Маса насінин з 1 рослини, г		Маса 1000 насінин, г	
	2011 р.	2012 р.	2011 р.	2012 р.	2011 р.	2012 р.	2011 р.	2012 р.
Без добрив (контроль)	<u>27,8</u>	<u>22,5</u>	<u>1,17</u>	<u>1,12</u>	<u>6,89</u>	<u>6,07</u>	<u>212</u>	<u>241</u>
	32,6	24,8	1,14	1,13	8,00	6,92	215	247
N <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	<u>32,5</u>	<u>25,5</u>	<u>1,19</u>	<u>1,14</u>	<u>8,59</u>	<u>7,09</u>	<u>222</u>	<u>244</u>
	42,2	27,9	1,10	1,15	10,27	8,05	221	251
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	<u>33,4</u>	<u>26,8</u>	<u>1,18</u>	<u>1,15</u>	<u>9,05</u>	<u>7,55</u>	<u>230</u>	<u>245</u>
	42,0	31,2	1,09	1,15	10,84	9,04	237	252
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> -фон	<u>27,6</u>	<u>22,8</u>	<u>1,20</u>	<u>1,16</u>	<u>7,76</u>	<u>6,53</u>	<u>234</u>	<u>247</u>
	35,3	27,0	1,07	1,15	9,14	7,79	242	251
Фон+N <sub>30</sub>	<u>31,9</u>	<u>25,5</u>	<u>1,18</u>	<u>1,16</u>	<u>8,73</u>	<u>7,42</u>	<u>232</u>	<u>251</u>
	41,2	30,5	1,06	1,16	10,51	8,95	241	253
Фон+N <sub>30</sub> +S <sub>35</sub>	<u>34,4</u>	<u>26,1</u>	<u>1,16</u>	<u>1,17</u>	<u>9,30</u>	<u>7,73</u>	<u>233</u>	<u>253</u>
	42,4	31,8	1,08	1,17	11,41	9,52	249	256
Фон+N <sub>60</sub>	<u>34,7</u>	<u>27,0</u>	<u>1,19</u>	<u>1,19</u>	<u>9,32</u>	<u>8,00</u>	<u>226</u>	<u>249</u>
	41,2	31,2	1,10	1,18	11,16	9,46	246	257
Фон+N <sub>90</sub>	<u>34,3</u>	<u>28,1</u>	<u>1,20</u>	<u>1,18</u>	<u>9,84</u>	<u>8,32</u>	<u>239</u>	<u>251</u>
	41,2	30,7	1,13	1,19	11,32	9,57	243	262
Фон+Mo+N <sub>30</sub>	<u>32,9</u>	<u>27,3</u>	<u>1,21</u>	<u>1,18</u>	<u>9,43</u>	<u>8,05</u>	<u>237</u>	<u>250</u>
	40,4	30,6	1,09	1,20	11,35	9,66	258	263
Фон+CaCO <sub>3</sub> +N <sub>30</sub>	<u>33,6</u>	<u>27,2</u>	<u>1,19</u>	<u>1,20</u>	<u>9,57</u>	<u>8,32</u>	<u>239</u>	<u>255</u>
	42,0	30,2	1,11	1,20	11,78	9,68	253	267
Фон+CaCO <sub>3</sub> +Mo+N <sub>30</sub>	<u>33,7</u>	<u>27,2</u>	<u>1,18</u>	<u>1,20</u>	<u>9,68</u>	<u>8,29</u>	<u>243</u>	<u>254</u>
	42,6	30,6	1,12	1,21	11,92	9,77	250	264
Фон+CaCO <sub>3</sub> +Mo+N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>	<u>34,5</u>	<u>27,8</u>	<u>1,22</u>	<u>1,21</u>	<u>10,11</u>	<u>8,58</u>	<u>240</u>	<u>255</u>
	44,4	30,5	1,05	1,22	12,08	9,86	259	265

Примітка. Над рискою – без інокуляції, під рискою – з інокуляцією.

Урожайність нуту в досліді істотно залежала від погодних умов вегетаційного періоду та агротехнологічних заходів, що вивчалися в досліді і змінювалася від 2,01 до 3,80 т/га (табл. 3.). Перш за все слід зазначити, що проведення інокуляції насіння дозволяло одержати достовірний приріст урожаю в усіх варіантах досліду. Величина його була різною і змінювалася в середньому за два роки досліджень від 15% на ділянках без добрив і на фоні внесення високих доз азотних добрив (варіант Фон + N<sub>90</sub>) до 21% на фоні проведення вапнування і внесення стартової дози азотних добрив (30 кг/га д.р.).

Отже, проведення інокуляції насіння нуту препаратами азотфіксувальних бактерій повинно бути обов'язковим агротехнологічним заходом на чорноземі опідзоленому. Особливо це стосується полів, де нут до цього не вирощувався.

### 3. Урожайність нуту залежно від удобрення та інокуляції, т/га

Варіант досліджу (фактор А)	Без інокуляції			З інокуляцією		
	Фактор В					
	2011 р.	2012 р.	Середнє за два роки	2011 р.	2012 р.	Середнє за два роки
Без добрив (контроль)	2,17	2,01	2,09	2,52	2,29	2,41
N <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	2,70	2,35	2,53	3,23	2,79	3,01
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	2,85	2,50	2,68	3,41	2,99	3,20
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> -фон	2,44	2,17	2,31	2,87	2,58	2,73
Фон+N <sub>30</sub>	2,75	2,46	2,61	3,31	2,96	3,14
Фон+N <sub>30</sub> +S <sub>35</sub>	2,92	2,56	2,74	3,59	3,15	3,37
Фон+N <sub>60</sub>	2,93	2,65	2,79	3,51	3,13	3,32
Фон+N <sub>90</sub>	3,09	2,75	2,92	3,56	3,17	3,37
Фон+Mo+N <sub>30</sub>	2,97	2,66	2,82	3,57	3,20	3,39
Фон+CaCO <sub>3</sub> +N <sub>30</sub>	3,01	2,75	2,88	3,71	3,20	3,46
Фон+CaCO <sub>3</sub> +Mo+N <sub>30</sub>	3,04	2,74	2,89	3,75	3,24	3,50
Фон+CaCO <sub>3</sub> +Mo+N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>	3,18	2,84	3,01	3,80	3,26	3,53
NIP <sub>05</sub>	фактор А	0,19	0,11			
	фактор В	0,08	0,05			
	взаємодія АВ	0,27	0,16			

У середньому за два роки досліджень на фоні інокуляції азотний компонент повного мінерального добрива підвищував урожайність нуту на 0,59 т/га, фосфорний – на 0,31, а калійний – лише на 0,12 т/га. Заміна аміачної селітри сульфатом амонію (варіант Фон + N<sub>30</sub> + S<sub>35</sub>) сприяло підвищенню врожайності нуту на 0,23 ц/га. Підвищення норми внесення азотних добрив з 60 до 90 кг/га д.р. не давало достовірного приросту врожаю.

Застосування молібдену було також ефективним заходом і сприяло підвищенню врожаю на 0,25 т/га на фоні стартового внесення азотних добрив у дозі 30 кг/га д.р. Проте застосування молібдену на фоні вапнування не давало достовірного приросту врожаю. Це можна пояснити підвищенням рухомості його сполук зі зміщенням реакції ґрунтового розчину в нейтральну сторону. Позакореневе підживлення нуту карбамідом у дозі 30 кг/га д.р. майже не впливало на врожай нуту.

**Висновки.** 1. Залежно від застосування агрохімічних засобів та інокуляції насіння висота рослин нуту в період вегетації змінюється в досить

широких межах. Так, у фазу бобоутворення нуту на ділянках без добрив вона сягає 47 – 52 см залежно від погодних умов, тоді як у варіанті Фон + CaCO<sub>3</sub> + Mo + N<sub>30r</sub> + N<sub>30</sub> з проведенням інокуляції насіння підвищується до 61 – 70 см.

2. Агрохімічні засоби та інокуляція насіння по різному впливають на елементи структури врожаю нуту. Перш за все збільшується кількість бобів на рослині, тоді такі показники як кількість насінин у бобі та маса 1000 насінин залишаються більш-менш стабільними, що, мабуть, визначається сортовими особливостями.

3. Інокуляція насіння нуту азотфіксувальними бактеріями в середньому за два роки досліджень сприяла підвищенню врожаю на 15 – 20% залежно від особливостей удобрення.

4. Найвищий приріст урожайності нуту на фоні інокуляції у складі повного мінерального добрива забезпечує азотний компонент – 0,59 т/га, тоді як фосфорний – 0,31, а калійний – лише 0,12 т/га. Проте підвищення норми азотних добрив до 90 кг/га д.р. є неефективним. Заміна аміачної селітри у стартовому удобренні (N<sub>30</sub>) сульфатом амонію за умови проведення інокуляції підвищує урожайність на 0,23 т/га.

5. Ефективним є проведення вапнування ґрунту або застосування молібденових добрив у поєднанні з внесенням фосфорних і калійних добрив під зяблевий обробіток ґрунту і стартової дози азотних добрив (N<sub>30</sub>) під передпосівну культивуацію.

6. Позакореневе підживлення нуту карбамідом у дозі N<sub>30</sub> істотно не впливає на елементи структури врожаю і не забезпечує достовірного його приросту.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Зернобобовые культуры [Шпаар Д., Элмер Ф., Постников А. и др.]. — ФУА-информ, 2000. — 264 с.
2. Січкарь В., Бушулян О. Технологія вирощування нуту в Україні // Пропозиція. — 2001. — № 10. — С. 42 – 43.
3. Січкарь В.И., Бушулян О.В., Толкачев Н.З. Нут. Биологические особенности, технология выращивания и новые сорта. — Одесса: СГИ – НАЦ СЕИС, 2004. — 20 с.
4. Толкачев Н.З. Биотехнологические аспекты координированной селекции клубеньковых бактерий и бобовых растений / Толкачев Н.З. // Матер. Междунар. конф. «Микробиология и биотехнология XXI столетия». — Минск, 2002. — С. 152 – 153.
5. Долгов Р.И. Влияние способов основной обработки почвы и гербицидов на агрофитоценоз и урожайность нута в условиях зоны неустойчивого увлажнения. Автореф. дис. ... канд. с. — х. наук. — Ставрополь, 2007. — 19 с.
6. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник/ За ред. В.О.Єщенка. — К.: Дія, 2005. — 288 с.

*Одержано 25.10.12*



*Применения агрохимических средств (дефеката, макро- и микроудобрений) и проведение инокуляции семян нута существенно влияет на элементы структуры урожая. Прежде всего изменяется количество бобов и масса 1000 семян остаются стабильными. Высокий уровень урожая обеспечивает проведение известкования, внесения  $P_{60}K_{60}$  под вспашку и начальной дозы азотных удобрений (30 кг/га д.в.) под предпосевную культивацию и проведения инокуляции семян.*

**Ключевые слова:** нут, бактеризация семян, минеральные удобрения, структура урожая, масса 1000 семян, урожайность.

*The application of agrochemical products (defecate, macro and micro-fertilisers) and inoculation of chickpea seeds significantly influence the elements of the crop structure. First of all the beans number changes and the weight of 1000 seeds remains stable. The highest yield is ensured by liming, applying  $P_{60}K_{60}$  before plowing and starting rate of nitrogen fertilizer (30 kg/ha a.s.) before presowing cultivation and inoculation of seeds.*

**Key words:** chickpeas, seed inoculation, mineral fertilizers, crop structure, weight of 1000 seeds, productivity.

**УДК 634.75:631.526.32**

## **ВПЛИВ МУЛЬЧУВАННЯ ҐРУНТУ НА ЯКІСТЬ СУНИЦЬ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ**

**І.І. ЗАМОРСЬКА, кандидат сільськогосподарських наук,  
В.В. ЗАМОРСЬКИЙ, доктор сільськогосподарських наук**

*У статті представлені результати зберігання ягід суниці, вирощених за різних способів утримання ґрунту.*

Суниця відноситься до найпопулярніших і цінних ягідних культур, завдяки високим смаковим властивостям ягід, швидкоплідності, раннім строкам досягання, невибагливості до умов вирощування та високій врожайності.

Ягоди суниці відносяться до малотранспортабельних продуктів, що швидко псуються і зберігати їх в свіжому вигляді досить проблематично. Продовжити період споживання ягід суниці можна шляхом вибору умов вирощування, підбору сортів з високою лежкістю та способів зберігання ягід.

Останнім часом суницю вирощують за інтенсивними технологіями, що передбачають використання високоврожайних сортів, ущільнені схеми садіння,

скорочену ротацію насаджень, високий агрофон, мульчування ґрунту в рядах. Зокрема застосування мульчування під час вирощування суниці підвищує температуру ґрунту на глибині 5 – 10 см на 0,5 – 2,0°C, прискорює досягання ягід на 2 – 11 днів, сприяє збільшенню числа зборів на 1 – 4 та прискорює вступання суниці в товарне плодоношення на один рік [1].

В науковій літературі недостатньо інформації про вплив інтенсивних технологій вирощування на лежкість ягід суниці, тому метою нашої роботи було дослідження впливу мульчування ґрунту в рядах на динаміку фізіологічних процесів в ягодах суниці під час зберігання та вихід товарної продукції.

**Методика досліджень.** Дослідження виконували впродовж 2011 – 2012 рр. згідно методичних вказівок по зберіганню плодів, овочів і винограду [2] в експериментальному холодильнику кафедри технології зберігання і переробки плодів та овочів Уманського національного університету садівництва з ягодами сортів Фестивальна ромашка (контроль), Дукат, Хоней, вирощених за різних способів утримання ґрунту в рядах: без мульчування (контроль), мульчування рядів чорною плівкою та чорною агротканиною.

Ягоди суниці збирали в споживчій стадії стиглості, відбираючи їх за ГОСТ 6828 – 89. Попередньо охолоджені ягоди першого товарного сорту пакували в перфоровані пластикові коробки масою до 0,5 кг, укладали в пакети з поліетиленової плівки завтовшки 50 – 60 мк та герметизували. Ягоди зберігали за температури  $0^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$  та відносної вологості повітря – 90 – 95%, протягом 11 діб. В процесі досліджень визначали природні втрати, інтенсивність дихання ягід та вихід товарної продукції.

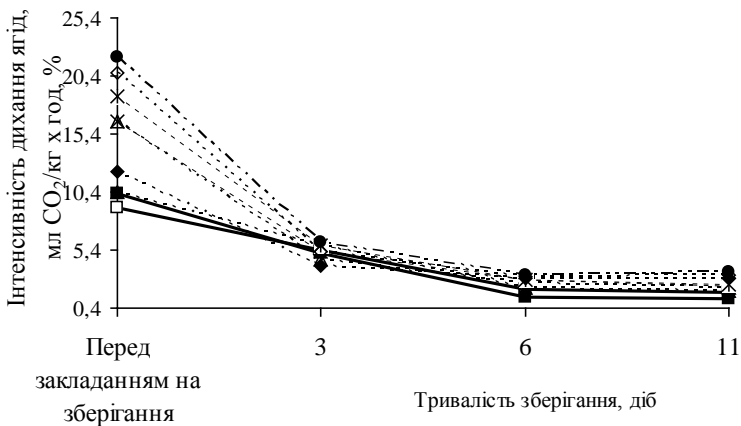
Товарний аналіз ягід суниці після зберігання виконували за ГОСТ 6828 – 89, облік природної втрати маси – зважуванням фіксованих проб а інтенсивність дихання за кількістю поглинутого  $\text{CO}_2$  [3].

**Результати досліджень.** Єдиною формою взаємодії відокремленого від рослини плоду під час зберігання є дихальний газообмін, інтенсивність якого залежить від строків досягання, умов вирощування та режимів зберігання.

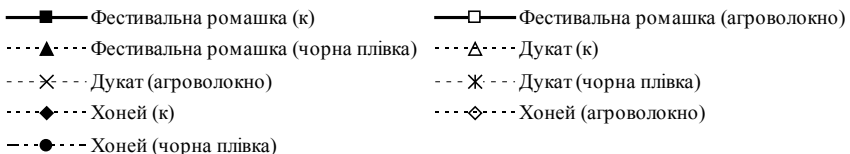
Перед закладанням ягід на зберігання процес дихання найбільш інтенсивно проходив у суниці вирощеної з мульчуванням в рядах чорною плівкою – 10,4 – 22 мл  $\text{CO}_2$  кг/год, тоді як в ягодах вирощених з мульчуванням в рядах агротканиною інтенсивність дихання була нижчою і складала – від 9 до 20,7 мл  $\text{CO}_2$  кг/год, залежно від сорту. Серед досліджуваних сортів високою інтенсивністю дихання характеризувалися ягоди сорту Хоней 12,1 – 22 мл  $\text{CO}_2$  кг/год.

Через 3 доби зберігання інтенсивність дихання ягід знижувався майже вдвічі, що зумовлено впливом низької температури під час зберігання. Високі темпи зниження інтенсивності дихання встановлено у ягід суниці, що вирощені без мульчування – з 9,0 – 12,1 мл  $\text{CO}_2$  кг/год до 4,2 – 5,4 мл  $\text{CO}_2$  кг/год.

Найвищу інтенсивність дихання через три доби зберігання зафіксовано у ягід вирощених з мульчуванням в рядах чорною плівкою 5,8 – 6,4 мл CO<sub>2</sub> кг/год. В наступні три доби зберігання інтенсивність дихання продовжувала знижуватись до рівня 1,3 – 3,2 мл CO<sub>2</sub> кг/год. Серед досліджуваних сортів найвищою інтенсивністю дихання характеризувалися ягоди суниці сорту Хоней 3 – 3,2 мл CO<sub>2</sub> кг/год, тоді як у ягід сорту Дукат вона була в 1,2, а у суниці сорту Фестивальна ромашка – в 1,3 – 2,5 рази нижчою. В цілому через 11 діб зберігання низьку інтенсивність дихання мали ягоди суниці, що вирощені без застосування мульчування – 1,2 – 3,0 мл CO<sub>2</sub> кг/год.



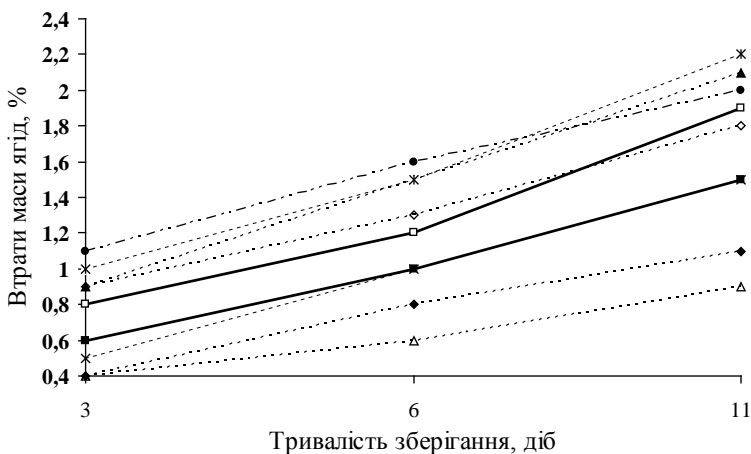
**Рис. 1. Інтенсивність дихання ягід суниці під час зберігання:**



Внаслідок дихання та транспірації ягоди втрачають масу, погіршується їх зовнішній вигляд, смакові та споживчі властивості.

Дослідженнями встановлено (рис. 2), що через 3 доби зберігання втрати маси ягід суниці були на рівні 0,4 – 1,1%. Найвищі втрати маси встановлені у ягід сорту Хоней (0,4 – 1,1%), що вирощені з мульчуванням в рядах чорною

плівкою – 1,1%. На шосту добу зберігання спостерігалось зростання втрат маси ягодами на 0,5 – 0,6%. Найвищі втрати маси у цей період встановлені у ягід сорту Хоней 0,8 – 1,7%. В кінці періоду зберігання ягід суниці нами зафіксовані природні втрати маси в розмірі від 0,9 до 2,2% залежно від сорту та способу утримання ґрунту. Проведеними дослідженнями встановлено, що істотний вплив на розмір природних втрат під час зберігання справив спосіб утримання ґрунту під час вирощування. Так, застосування мульчування сприяло підвищенню розміру природних втрат на 22,6 – 74,4%, порівняно з контролем. Серед досліджуваних сортів найменші втрати мали ягоди сорту Дукат, що вирощені без застосування мульчування 0,4 – 0,9%.



**Рис. 2. Природні втрати ягід суниці під час зберігання:**

- Фестивальна ромашка (к)
- Фестивальна ромашка (агроволокло)
- ▲·· Фестивальна ромашка (чорна плівка)
- △·· Дукаг (к)
- ×·· Дукаг (агроволокло)
- \*·· Дукаг (чорна плівка)
- ◆·· Хоней (к)
- ◇·· Хоней (агроволокло)
- Хоней (чорна плівка)

Товарний аналіз ягід після зберігання показав (рис. 3), що вихід стандартної продукції істотно залежав від способу утримання ґрунту за їх вирощування. Використання мульчування сприяло зниженню виходу товарної продукції на 5,6 – 10,6% порівняно з контролем. При цьому рівень технічного браку був вищим на 3,9 – 5,4%.

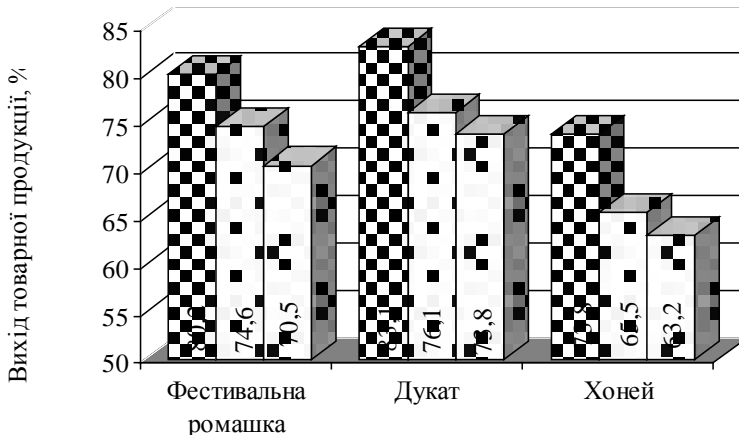


Рис. 3. Вихід товарної продукції суніці під час зберігання

- Без мульчування (контроль)
- Мульчування агротканиною
- Мульчування чорною плівкою

**Висновки.** Зберігання ягід, що вирощені з мульчуванням ґрунту в рядах супроводжується підвищенням інтенсивності дихання, втрат маси, вищою за більш низького виходу товарної продукції. Найменші втрати маси та високий вихід товарної продукції під час зберігання встановлено у ягід сорту Дукат.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Логинова С.Ф. Влияние мульчирования почвы темной пленкой на урожайность и качество ягод сортов земляники: дис. на соиск. науч. степ. канд. с. — х. наук: спец. 06.01.07 – плодородство, виноградарство / С.Ф. Логинова. — Санкт-Петербург, 2003. — 135 с.
2. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда. Организация и проведения исследований / Под общей ред. С. Ю. Дженева, В. И. Иванченко // Ялта, Институт винограда и вина «Магарач». — 1998. — 152 с.
3. Найченко В.М. Технологія зберігання і переробки плодів та овочів / В.М. Найченко, І.Л. Заморська. — Умань: Видавець «Сочинський», 2010. — 328 с.

Одержано 1.11.12

*Установлено, что при хранении ягод земляники, выращенных с использованием мульчирования, убыль массы и интенсивность дыхания*

*возрастают, а выход товарной продукции снижается. По комплексу показателей ягоды сорта Дукат наиболее пригодны для хранения.*

**Ключевые слова:** земляника, мульчирование, хранение.

*It was found that during storing strawberries which were grown on mulched areas the mass loss and respiration rate increased and the commercial yield reduced. A range of indicators showed that strawberries of Ducat variety were most suitable for storage.*

**Key words:** strawberry, mulching, storage.

**УДК 582.688.4: 634.7**

## **ФОРМУВАННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПЛОДІВ АКТИНІДІ ЗА РІЗНИХ ПОГОДНИХ УМОВ**

**К.В. КАЛАЙДА\***

*Наведено результати дослідження формування споживної цінності плодів актинідії під впливом різних факторів погоди.*

Актинідія – далекосхідна ліана, що стала визнаною культурою в аматорському садівництві і має цінність для харчування.

Генетично зумовлене формування плодів у значній мірі корегується погодно-кліматичними умовами [1]. Погода періоду вегетації – один з найважливіших факторів, що впливає на накопичення компонентів хімічного складу в плодах, на строки досягання, якість, лежкість та придатність до промислової переробки [2]. Плоди актинідії колом ікти найбільш ранньостиглі і досягають з кінця липня – початку серпня за суми ефективних температур +5°C і вище – 1350 °С, актинідія аргута – з початку вересня за суми цих температур 1809 °С, а досягання плодів актинідії пурпурної необхідний показник 1952 °С [3].

Мета досліджень – встановлення впливу показників погоди в період вегетації на формування споживної цінності плодів актинідії.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили впродовж 2009 – 2011 рр. на кафедрі технології зберігання і переробки плодів та овочів Уманського національного університету садівництва, з плодами актинідії сортів: Сентябрьська, Київська гібридна та Пурпурна садова. Плоди заготовляли в технічному ступені стиглості у Національному ботанічному саду (НБС) ім. М.М.Гришка НАН України (м.Київ) і транспортували в лабораторію

---

\* Науковий керівник – д. с.-г. наук Токар А.Ю.

кафедри технології зберігання і переробки плодів та овочів Уманського НУС і визначали вміст компонентів хімічного складу загальноприйнятими методиками [4 – 6].

**Результати досліджень.** Якість сировини, в основному, формується під впливом температури і вологи, співвідношення між якими показує значення гідротермічного коефіцієнту за певний період, яке розраховували за сумою активних температур вище +5 °С [7]. Погодні умови в роки проведення досліджень та гідротермічний коефіцієнт за період вегетації наведені в табл. 1.

**1. Показники погоди за період вегетації плодів актинідії (за даними метеостанції НБС)**

Рік	Сума ефективних температур +5 °С і вище			Кількість опадів, мм			ГТК		
	всього	за 15 днів до збирання врожаю	за 10 днів до збирання врожаю	всього	за 15 днів до збирання врожаю	за 10 днів до збирання врожаю	всього	за 15 днів до збирання врожаю	за 10 днів до збирання врожаю
2009	2107,8	204,8	128,9	173	12,2	11,2	0,82	0,59	0,87
2010	2476,5	158,3	116,0	295	16,4	16,0	1,19	1,04	1,38
2011	2221,0	168,3	119,2	406	5,2	0,5	1,82	0,31	0,04

Погодні умови періоду вегетації істотно відрізнялись за роками досліджень, зокрема, сума ефективних температур +5 °С і вище перевищувала необхідну для досягання плодів актинідії, що і впливало на якість плодів, їх хімічний склад.

Загалом плоди актинідії впродовж досліджуваного періоду містили в своєму складі від 13,2 до 18,0% СРР, найбільшим вмістом сухих розчинних речовин відрізнялись плоди актинідії сортів Сентябрьська 2011 року врожаю, найменшим – плоди сорту Пурпурна садова 2009 р. врожаю. За усередненим вмістом СРР плоди сорту Сентябрьська переважали на 1,4% і 1,8% плоди сортів Київська гібридна та Пурпурна садова (табл. 2).

У 2009 р. досліджень, коли сума ефективних температур вище +5 °С була в 1,2 – 1,3 рази більшою, порівняно з іншими досліджуваними періодами, плоди сорту Пурпурна садова накопичили найменше СРР (13,2%), на відміну від плодів інших досліджуваних сортів.

Плоди сорту Київська гібридна 2010 р. врожаю накопичили в своєму складі на 2,5% більше сухих розчинних речовин від плодів сорту Сентябрьська, та 1,1%, порівняно з плодами сорту Пурпурна садова, хоча сезон 2010 р. відрізнявся вищою сумою ефективних температур вище +5 °С та середньою кількістю опадів впродовж періоду вегетації, порівняно, з іншими роками досліджень.

## 2. Компоненти хімічного складу плодів актинідії (2009 – 2011 рр.)

Сорт	Рік урожаю	Масова частка, %			Цукрово-кислотний індекс
		сухих розчинних речовин	загальних цукрів	титрованих кислот*	
Сентябрьська (контроль)	2009	16,2	5,75	0,47	12
	2010	14,1	7,56	0,32	24
	2011	18,0	5,56	0,63	9
Київська гібридна	2009	13,3	9,95	0,55	18
	2010	16,6	8,20	0,63	13
	2011	14,3	11,70	0,71	16
Пурпурна садова	2009	13,2	8,48	0,52	16
	2010	15,5	8,07	0,90	9
	2011	14,1	11,97	0,40	30
<i>HIP<sub>05</sub></i>		<i>0,2</i>	<i>0,33</i>	<i>0,04</i>	<i>1,8</i>

Погодні умови під час вегетації у 2011 р., що характеризувався нижчою на 255,5°C сумою ефективних температур вище +5°C, та більш дощовою погодою, порівняно з 2010 р. забезпечили істотне підвищення рівня сухих розчинних речовин у плодах сорту Сентябрьська (табл. 2). За умов, коли значення гідротермічного коефіцієнта зросло від 0,82 в 2009 р. до 1,82 у 2011 р. підвищувався вміст сухих розчинних речовин на 0,9 – 1,8%.

Залежно від року вирощування, для плодів сорту Сентябрьська характерне накопичення 5,75 – 7,56% цукрів (табл. 2), з найбільшим вмістом у 2010 р., а для плодів сортів Київська гібридна та Пурпурна садова погода цього періоду вегетації сприяла накопиченню їх найменшої кількості. Зниженню цукристості плодів цих сортів, можливо, сприяли дощі, в останні 10 днів перед збиранням врожаю. Помірно теплі та вологі умови періоду вегетації 2011 р. з високим значенням гідротермічного коефіцієнту сприяли 3,5% більшим накопиченням цукрів в плодах сорту Київська гібридна, порівняно з попереднім роком, і на 3,9% – для плодів сорту Пурпурна садова.

Кислотність актинідії коливалася в межах 0,32 – 0,90%, залежно від умов року та сорту плодів. Залежно від умов періоду вегетації плоди сорту Сентябрьська містили від 0,32 до 0,63%. 2009 і 2010 року, коли ГТК складав 0,82 і 1,19 відповідно, вміст титрованих кислот в плодах даного сорту був на 0,16 та 0,31% нижчим. Подібна тенденція характерна для плодів сортів Київська гібридна.

Для плодів сортів Пурпурна садова прослідковувалась інша закономірність: найбільший вміст титрованих кислот зафіксовано в урожаї 2010 р. — на 0,19 – 0,58% вище проти інших років. Можливо, високе значення ГТК в 10-денний період перед збиранням врожаю сприяло підвищеному вмісту кислот у плодах цього сорту.



Плоди актинідії характеризувалися слабо-кислими (див. табл. 2). Цукрово-кислотний індекс істотно змінювався за сортами і особливо роками досліджень, зокрема для плодів сортів Сентябрська та Пурпурна садова. Більш гармонійним і відносно стабільним співвідношенням цукрів і кислот вирізнялись плоди сорту Київська гібридна, для яких даний показник знаходився в межах 13 – 18.

Встановлено близький до лінійного зв'язок за роки досліджень між сумою ефективних температур  $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$  і вище (x) та вмістом сухих розчинних речовин (y), що відображається ( $r = 0,99 \pm 0,03$ ) рівнянням регресії  $y = 0,0071x - 1,59$ . Сильний зв'язок встановлено також між масовою часткою СРР та вмістом титрованих кислот ( $r = 0,91 \pm 0,27$ ).

**Висновки.** Погодні умови Північного Лісостепу України впродовж періоду вегетації придатні для вирощування плодів актинідії з 10,8 – 18,0% рівнем сухих розчинних речовин, цукрів – 5,56 ... 11,97%, титрованих кислот – 0,29 ... 0,91%, цукрово-кислотний індекс 9 – 30. Залежність вмісту сухих розчинних речовин плодів актинідії від погодних умов дозволить прогнозувати якість урожаю культури.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Скрипченко Н.В. Інтродукція видів роду *Actinidia* Lindl. в Лісостепу України (ріст, розвиток, особливості розмноження): автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.05 «Ботаніка» / Н.В. Скрипченко. — К, 2002. — 16 с.
2. Статюха Г.О. Алгоритм прийняття рішень при оцінюванні впливів на навколишнє середовище / [Статюха Г.О., Бойко Т.В., Бендюг В.І., Абрамов І.Б.] – Вісник Вінницького політехнічного інституту, 2006. — №5. — С. 119 – 123.
3. Hassall A.K. Development, maturation and postharvest responses of *Actinidia arguta* (Sieb. et Zucc.) Planch. ex Miq. fruit. / A.K.Hassall, G.J.Pringle, E.A.MacRae // N.Z. J. Crop. Hort. Sci. — 1998. — № 26. — P. 95 – 108.
4. Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих: ГОСТ 28562 – 90 взамен ГОСТ 8756.2 – 70 в части розд. 4. — [Введ с. 1991 – 07 – 01]. — М.:Изд-во стандартов, 1990. — 16 с.
5. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначання цукрів: ДСТУ 4954:2008 на заміну ГОСТ 8756.13 – 87. — [Введ. з 2008 – 01 – 01]. — К.: Держспоживстандарт, 2008. — 22 с.
6. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення титрованої кислотності: ДСТУ 4957:2008 на заміну ГОСТ 25555.0 – 82. — [Введ. з 208 – 01 – 01]. — К.:Держстандарт, 2008. — 14 с.
7. Учеты, наблюдения, анализы, обработка данных в опытах с плодовыми и ягодными растениями / [под ред. Г.К. Карпенчук и А.В. Мельника]. — Умань: УСХИ, 1987. — 115 с.

Одержано 5.11.12

*Погодные условия Северной Лесостепи Украины на протяжении периода вегетации пригодны для выращивания плодов актинидии с 10,8 – 18,0% уровнем сухих растворимых веществ, сахаров – 5,56 – 11,97%, титруемых кислот – 0,29 – 0,91%, сахарно-кислотный индекс 9 – 30. Зависимость содержания сухих растворимых веществ плодов актинидии от погодных условий позволит прогнозировать качество урожая культуры.*

**Ключевые слова:** *плоды актинидии, химический состав, погодные условия, урожай.*

*Weather conditions of Northern Forest-Steppe zone of Ukraine during the growing season are suitable for growing Actinidia fruits accumulating in its composition from 10,8 to 18,0% of dry soluble solids, sugars – 5,56 – 11,97%, titratable acidity – 0,29 – 0,91%, sugar-acid index at 9 – 30. The dependence of dry soluble matters content in the chemical composition of actinidia fruits on weather conditions will allow to predict the quality of the crop yield.*

**Key words:** *Actinidia fruits, chemical composition, weather conditions, crop.*

УДК 635.356:631.543:631.559(477 – 292.485)

## **ВПЛИВ РОЗМІРУ ЧАРУНКИ ТА ВІКУ РОЗСАДИ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ КАПУСТИ БРОКОЛІ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ**

**В.І. ЛИХАЦЬКИЙ**, доктор сільськогосподарських наук  
Уманський національний університет садівництва  
**В.М. ЧЕРЕДНИЧЕНКО**, кандидат сільськогосподарських наук  
Вінницький національний аграрний університет

*Наведено результати досліджень ефективності вирощування розсади в касетах за впливу розміру чарунки та віку рослин на ріст, розвиток і врожай капусти броколі в умовах Лісостепу України.*

За даними Ю. Кузьменка, кращий вік розсади капусти броколі 40 діб. Розсада такого віку пластична і життєздатна. Вона краще витримує пересаджування і швидше відновлює площу листків. Рослини формують головки більшої маси, ніж 50-дібна. При використанні 40-дібної розсади ранній урожай, в порівнянні з 50-дібною, вищий на 36%, а загальний на 18% [1]. Оптимальний вік сянців у капусти броколі для пересаджування 10 – 12 діб. Розсада вирощена з пересаджуванням формує добре розвинену мичкувату кореневу систему, що сприяє досить високому її приживанню [2–4]. О. Павлась стверджує, що небажано допускати переростання розсади – вона гірше приживається і зазвичай забезпечує низький врожай [5].

Найбільшою популярністю у виробників користується касетна розсада. Практика показує, що касетний спосіб вирощування розсади забезпечує високий її вихід з одиниці площі закритого ґрунту. Розсада добре утримується в касетах при транспортуванні, її легко вибирати із касет, не пошкоджуючи кореневої системи, що забезпечує динамічний ріст рослин без втрати “забігу” в період приживання. Одна з найбільших переваг касетного способу – отримання раннього врожаю [6].

Метою наших досліджень є вивчення впливу розміру чарунки та віку розсади на ріст, розвиток і врожай капусти броколі в умовах Лісостепу України.

**Методика досліджень.** Дослідження з вивчення впливу розміру чарунки та віку розсади на ріст розвиток та продуктивність капусти броколі проводили в 2008 – 2010 роках на дослідному полі Вінницького національного аграрного університету. Ґрунт дослідного поля – сирій лісовий, середньосуглинковий, характеризується за такими показниками: вміст гумусу 2,4%, реакція ґрунтового розчину (рН) 5,8, сума увібраних основ 15,3 мг екв./100 г ґрунту,  $P_2O_5$  – 21,2 мг/100 г ґрунту,  $K_2O$  – 9,2 мг/100 г ґрунту.

Розсаду капусти броколі сорту Леднічка вирощували в розсадній теплиці в касетах з розміром чарунок 6×6, 4×4 та 2×2 см. Висівали насіння в три строки 20.03, 1.04, 10.04, з урахуванням того, щоб на дату висаджування – 15.05 розсада досягла віку 50, 40 та 30 діб.

Методикою передбачені фенологічні спостереження, біометричні вимірювання та обліки. У фазу технічної стиглості головок проводили збір і облік врожаю [7]. Збирання врожаю здійснювали в міру формування головок згідно з вимогами діючого стандарту [8].

**Результати досліджень.** Біометричні характеристики рослин на дату садіння залежали від їх віку та розміру чарунок в яких вони вирощувались (табл. 1). Більшу висоту мали рослини у варіанті вік 50 діб, розмір чарунки 6×6 см – 19,1 см. У всіх інших досліджуваних варіантах висота рослин була меншою і становила 10 – 19 см. Більшу товщину стебла відмічали у варіанті віку розсади 50 діб і розміру чарунки 6×6 см – 3,6 мм, а в рослин інших досліджуваних варіантів товщина стебла була на рівні – 2,4 – 3,3 мм, що на 0,3 – 1,2 мм менше. Аналізом встановлено сильний прямий зв'язок між висотою рослин та товщиною стебла у розсади капусти броколі ( $r = 0,89$ ).

Більш облистненими в даний період були рослини контрольного варіанту – 6,0 шт., а у інших досліджуваних варіантах кількість листків була істотно меншою і становила – 3,8 – 5,5 шт., що на 0,5 – 2,2 шт. менше. Встановлено сильний прямий зв'язок між висотою рослин і кількістю листків ( $r = 0,94$ ). Одним із вагомих показників, що характеризують якість розсади є площа листової поверхні. Більшою вона була у варіантах з розсадою віком 50 діб з розміром чарунок 6×6 см – 272,0 см<sup>2</sup> та 4×4 см – 256,0 см<sup>2</sup>, а в інших досліджуваних варіантах величина площі листової поверхні була істотно меншою і знаходилась в межах 60,3 – 237,8 см<sup>2</sup>. Аналізом встановлено сильний прямий зв'язок між кількістю листків на рослині та площею їх листової поверхні ( $r = 0,96$ ).

## 1. Біометричні характеристики розсади капусти броколі на період висаджування за різного віку та розміру чарунок, 2008 – 2010 рр.

Варіант		Висота рослин, см	Товщина стебла, мм	Кількість листків, шт.	Площа листків, см <sup>2</sup> /рослину
Вік розсади, діб	Розмір чарунки, см				
50	6×6 (контроль)	19	3,6	6,0	272,0
	4×4	19	3,3	5,3	256,0
	2×2	14	3,0	4,5	124,2
40	6×6	17	3,0	5,5	237,8
	4×4	17	2,9	4,8	152,0
	2×2	14	2,6	4,6	112,0
30	6×6	14	2,9	4,6	98,5
	4×4	14	2,6	4,2	79,7
	2×2	10	2,4	3,8	60,3

Отже, тривалість вирощування та розмір чарунок здійснюють значний вплив на біометричні характеристики рослин капусти броколі розсадного віку. Встановлено, що між віком розсади, розміром чарунок та біометричними показниками розсади капусти броколі існує сильний прямий зв'язок.

На дату висаджування розсади у відкритий ґрунт визначали структурні її показники – загальну масу рослин, окремо надземної частини і коренів та частку кренів по відношенню до загальної маси рослин (табл. 2). Найбільшу загальну масу відмічали у варіанті вік розсади 50 діб, розмір чарунки 6×6 см – 9,5 г, у інших варіантах загальна маса рослини була істотно меншою і знаходилась в межах – 2,5 – 7,9 г.

## 2. Якісні показники розсади капусти броколі на період висаджування залежно від її віку та розміру чарунок (Середнє за 2008 – 2010 рр.)

Вік розсади	Варіант Розмір чарунки, см	Сира маса, г			Частка коренів до маси рослини, %
		загальна	надземної частини	коренів	
50 діб	6×6 (контроль)	9,5	8,0	1,5	15,8
	4×4	7,9	6,5	1,4	17,7
	2×2	5,0	4,3	0,7	14,0
40 діб	6×6	7,2	5,9	1,3	18,1
	4×4	5,7	4,7	1,0	17,5
	2×2	4,8	4,1	0,7	14,6
30 діб	6×6	4,0	3,5	0,5	12,5
	4×4	3,3	2,9	0,4	12,1
	2×2	2,5	2,2	0,3	12,0

Більшою масою коренів вирізнялися рослини у варіанті вік 50 діб, розмір чарунки 6×6 см – 1,5 г, а у рослин інших досліджуваних варіантів маса коренів становила – 0,30–1,36 г, що на 0,14–1,20 г менше. Аналізом встановлено сильний прямий зв'язок між масою коренів та масою надземної частини ( $r = 0,97$ ). Найбільшим показником частки коренів відносно загальної маси рослин вирізнялася розсада віком 50 діб з розміром чарунок 4×4 см – 17,7%, та віком 40 діб з розміром чарунки 6×6 см – 18,1%, і 4×4 см – 17,5%, а у контролі 15,8%, що на 1,9; 2,3 та 1,7% менше. Аналізом встановлено сильний прямий зв'язок між площею листової поверхні у розсади та часткою коренів відносно загальної маси рослин ( $r = 0,81$ ).

В середньому за три роки досліджень одержано найвищий відсоток приживання у розсади віком 50 діб з чарунок 4×4 см – 100%, та віком 40 діб з чарунок 6×6 см та 4×4 см – 100% (табл. 3). Аналізом встановлено сильний прямий зв'язок між часткою коренів відносно загальної маси рослин та приживанням розсади ( $r = 0,95$ ), а також встановлено сильний прямий зв'язок між відсотком приживання розсади та масою коренів ( $r = 0,93$ ).

### 3. Приживання рослин капусти броколі залежно від віку розсади та розміру чарунки, 2008 – 2010 рр.

Вік розсади (фактор -А)	Варіант Розмір чарунки, см (фактор -В)	Рік дослідження			Середнє за три роки
		2008	2009	2010	
50 діб	6×6 (контроль)	100	97	100	100
	4×4	100	99	100	100
	2×2	97	95	99	97
40 діб	6×6	100	100	100	100
	4×4	100	100	100	100
	2×2	99	96	100	98
30 діб	6×6	96	94	98	96
	4×4	96	93	97	95
	2×2	95	92	96	94
НІР <sub>05</sub>	А	2	3	1	–
	В	2	3	1	
	АВ	4	4	2	

Зменшення віку розсади до 30 діб та розміру чарунки до 2×2 см зменшують рівень приживання розсади до 94 – 98%.

Отже, досліджувані прийоми – вік розсади і розмір чарунки та погодні умови, що складаються в період висаджування і приживання розсади за роками досліджень здійснюють значний вплив на відсоток приживання розсади капусти броколі.

За впливу досліджуваних прийомів на ріст і розвиток рослин капусти броколі в період вегетації встановлено, що фаза зав'язування головок раніше починалась у варіанті вік розсади 50 діб, розмір чарунки 6×6 см (контроль) – 10.06 тоді як у інших досліджуваних варіантах дану фазу відмічали 12.06 – 27.06, що на 2 – 17 діб пізніше. Рослини з розсади віком 40 і 30 діб та чарунок 4×4 і 2×2 см пізніше вступали у фазу зав'язування головок за календарними строками. В той час як у рослин варіантів розсади 50 діб міжфазний період „Сходи – початок зав'язування головок“ тривав 74 – 90 діб, у розсади 40 і 30 діб відповідно 65 – 78 та 61 – 72 доби. Слід зазначити, що рослини за вирощування розсади в касетах з розміром чарунок 2×2 см відзначалися найдовшою тривалістю даного міжфазного періоду незалежно від віку розсади (табл. 4).

**4. Тривалість міжфазних періодів у рослин капусти броколі залежно від віку розсади та розміру чарунки, 2008 – 2010 рр., діб**

Варіант		Сходи – початок зав'язування головок	Висаджування розсади – технічна стиглість	Тривалість надходження врожаю
Вік розсади, діб	Розмір чарунки, см			
50	6×6 (контроль)	74	42	31
	4×4	80	50	32
	2×2	91	57	35
40	6×6	65	47	35
	4×4	75	52	36
	2×2	78	60	38
30	6×6	61	48	35
	4×4	69	55	37
	2×2	72	61	38

Фазу технічної стиглості раніше відмічали у варіантах вік розсади 50 діб з чарунок 6×6 см – 26.06 та 40 діб з чарунок 6×6 см – 1.07. За тривалістю міжфазного періоду „Висаджування розсади – технічна стиглість“ вирізнялися рослини варіантів вік розсади 50 діб з чарунок 6×6 см – 42 доби та 40 діб з чарунок 6×6 см – 47 діб, найдовшим даний міжфазний період був у варіантах вік розсади 40 діб з чарунок 2×2 см – 60 діб та вік розсади 30 діб з чарунок 2×2 см – 61 доба.

Отже, вік розсади та розмір чарунок здійснюють значний вплив на дати настання фенологічних фаз, тривалість міжфазних періодів у рослин капусти броколі. Впродовж усього вегетаційного періоду за меншого віку розсади та розміру чарунок відтягувалось настання фенологічних фаз та подовжувалась тривалість міжфазних періодів у рослин капусти броколі і навпаки у рослин з чарунок більшого розміру дозрівання врожаю капусти броколі прискорювалось.

Вищими показниками наростання площі листової поверхні відзначалися рослини варіанту за віку розсади 50 діб з чарунок 4×4 см – 25,5 тис. м<sup>2</sup>/га та у варіантах з віком розсади 40 діб з чарунок 6×6 см – 29,9 тис. м<sup>2</sup>/га і 4×4 см – 29,1 тис. м<sup>2</sup>/га, а у контролі 23,6 тис. м<sup>2</sup>/га, що відповідно на 1,9; 6,3 та 5,5 тис. м<sup>2</sup>/га менше. Аналізом встановлено середній прямий зв'язок між показником площі листової поверхні в період висаджування розсади та у фазу початку зав'язування головок ( $r = 0,67$ ). У фазу технічної стиглості за висотою вирізнялися рослини у варіантах вік розсади 50 діб з чарунок 4×4 см – 65 см та 40 діб з чарунок 6×6 см – 69 см і 4×4 см – 66 см, а у контролі – 64 см (табл. 5). Аналізом встановлено сильний прямий зв'язок між висотою рослин та площею листової поверхні у рослин капусти броколі ( $r = 0,74$ ).

#### **5. Біометричні та фізіологічні характеристики рослин капусти броколі у фазу технічної стиглості залежно від віку розсади та розміру чарунки, 2008 – 2010 рр.**

Варіант		Висота рослин, см	Товщина стебла, мм	Діаметр розетки, см	Площа листків, тис. м <sup>2</sup> /га	Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м <sup>2</sup> за добу
Вік розсади, діб	Розмір чарунки, см					
50	6×6 (контроль)	64	21,3	60,3	23,6	8,7
	4×4	65	22,3	65,7	25,5	9,7
	2×2	64	19,6	55,2	17,8	7,9
40	6×6	69	25,0	70,0	29,9	10,6
	4×4	66	22,6	66,7	29,1	9,9
	2×2	61	20,9	59,4	21,2	6,9
30	6×6	64	18,8	55,5	22,1	7,3
	4×4	57	17,9	53,9	20,4	6,3
	2×2	54	17,3	51,9	18,7	5,6

Найбільшу товщину стебла відмічали у рослин варіантів розсади віком 40 діб з чарунок 6×6 см – 25,0 мм, 4×4 см – 22,6 мм, а у контролі – 21,3 мм, що на 3,7 та 1,3 мм менше. За діаметром розетки вирізнялися варіанти за віку розсади 50 діб з чарунок 4×4 см – 65,7 см, та 40 діб з чарунок 6×6 см – 70,0 см і 4×4 см – 66,7 см, а у контролі – 60,3 см, що на 5,4; 9,7 та 6,4 см менше. В середньому за період досліджень вищі показники накопичення сухої маси одержано у варіантах розсади віком 50 діб з чарунок розміром – 4×4 см – 9,7 г/м<sup>2</sup> за добу, віком 40 діб з чарунок 6×6 см – 10,6 г/м<sup>2</sup> за добу і 4×4 см – 9,9 г/м<sup>2</sup> за добу, а у контролі 8,7 г/м<sup>2</sup> за добу, що на 1,0; 1,9 та 1,2 г/м<sup>2</sup> за добу менше. Аналізом встановлено сильний прямий зв'язок між показником чистої продуктивності фотосинтезу та площею листової поверхні рослин капусти броколі ( $r = 0,87$ ).

Отже, вік розсади та розмір чарунок здійснюють значний вплив на біометричні та фізіологічні характеристики рослин капусти броколі.

Найвищу врожайність в середньому за три роки одержано у варіантах з віком розсади 50 діб з чарунок 4×4 см – 18,1 т/га, 40 діб з чарунок 4×4 см – 20,0 і 6×6 см – 22,9, а у контролі 16,2 т/га, що відповідно на 1,9; 3,8 та 6,7 т/га менше (табл. 6). Істотність даної різниці підтверджено результатами дисперсійного аналізу. Аналізом встановлено сильний прямий зв'язок між площею листків та врожайністю капусти броколі ( $r = 0,97$ ).

**6. Врожайність та якісні показники врожаю капусти броколі залежно від віку розсади та розміру чарунки, 2008 – 2010 рр.**

Варіант		Якісні показники врожаю (середнє за 2008 – 2010 рр.)				Врожайність, т/га				
Вік розсади, діб (фактор А)	Розмір чарунки, см (фактор В)	Маса центральної головки, г	Діаметр центральної головки, см	Загальна маса бокових головок, г	Товарність, %	2008 р.	2009 р.	2010 р.	середнє	±, до контролю
	4×4	158,8	14,4	221,3	94,1	15,8	18,4	20,1	18,1	+1,9
	2×2	94,7	11,5	190,9	88,2	11,9	14,0	14,9	13,6	-2,6
40	6×6	202,8	16,3	277,4	97,0	19,2	22,4	27,0	22,9	+6,7
	4×4	173,5	14,8	247,2	95,3	16,7	19,5	23,9	20,0	+3,8
	2×2	119,9	13,3	206,3	90,6	13,8	16,1	16,7	15,5	-0,7
30	6×6	143,4	14,1	199,6	93,9	14,2	16,6	18,2	16,3	+0,2
	4×4	131,5	13,9	175,8	93,2	12,9	15,0	16,0	14,6	-1,6
	2×2	106,4	12,0	151,5	89,5	10,7	12,6	13,4	12,2	-4,0
НІР <sub>05</sub>	А	–				0,4	0,5	0,5	–	
	В					0,4	0,5	0,5		
	АВ					0,6	0,9	0,9		

Також встановлено сильний прямий зв'язок між показником чистої продуктивності фотосинтезу та врожайністю ( $r = 0,89$ ). За роками проведених досліджень найвищий рівень врожайності отримано у 2010 році і пов'язано з тим, що за період вегетації рослини капусти броколі даного року досліджень до рослин надійшла найбільша кількість опадів – 334,0 мм, а найменша кількість опадів випала за вегетацію рослин у 2008 році – 166,5 мм, що на 167,5 мм менше. Відповідно і врожайність капусти броколі даного року досліджень була нижчою. Аналізом встановлено сильний прямий зв'язок між кількістю опадів, що випала за вегетаційний період рослин капусти броколі, та рівнем



врожайності ( $r = 0,80$ ). Аналіз даних суми ефективних температур вище  $10^{\circ}\text{C}$  та врожайності за роками досліджень дозволяє стверджувати, що між рівнем врожайності та сумою ефективних температур існує сильний прямий зв'язок ( $r = 0,84$ ). Так у 2010 році отримали найвищу врожайність – 13,4–27,0 т/га за суми ефективних температур що надійшла до рослин –  $1019^{\circ}\text{C}$ , а у 2008 році рівень врожайності становив – 10,7–19,2 т/га залежно від варіанту за суми ефективних температур –  $739,5^{\circ}\text{C}$ .

Отже, досліджувані прийоми та погодні умови, що складаються в період вегетації рослин капусти броколі здійснюють значний вплив на рівень врожайності.

Більшою середньою масою центральної головки вирізнялися рослини у варіантах – вік розсади 50 діб з чарунок  $4 \times 4$  см – 158,8 г та 40 діб з чарунок  $4 \times 4$  см – 173,5 г і чарунок  $6 \times 6$  см – 202,8 г, а у контролі – 125,1 г, що на 26,9; 38,7 та 62,1% менше. Аналізом встановлено сильний прямий зв'язок між чистою продуктивністю фотосинтезу та масою центральної головки ( $r = 0,96$ ). Більшу загальну масу бокових головок у рослин відмічено у варіантах віку розсади 40 діб з чарунок  $6 \times 6$  см – 277,4 г та  $4 \times 4$  см – 247,2 г, а у контролі 215,1 г, що на 62,3 та 32,1 г менше. Аналізом встановлено сильний прямий зв'язок між масою центральної головки та діаметром головки ( $r = 0,96$ ). Більшим діаметром головки характеризуються рослини у варіантах вік розсади 40 діб з чарунок розміром  $4 \times 4$  см – 15,9 см та  $6 \times 6$  см – 17,3 см, а у контролі – 14,8 см, що на 7,4 та 16,9% менше. Найвищий відсоток товарності врожаю одержано у варіантах вік розсади 50 діб з чарунок  $4 \times 4$  см – 94,1%, та 40 діб з чарунок  $4 \times 4$  см – 95,3% і  $6 \times 6$  см – 97,0%, а у контролі рівень товарності становив – 92,1%, що на 2,0; 3,2 та 4,9% менше. Встановлено сильний прямий зв'язок між відсотком товарності врожаю та врожайністю ( $r = 0,89$ ).

Отже, вік розсади та розмір чарунки здійснюють значний вплив на дати настання фенологічних фаз, тривалість міжфазних періодів у рослин капусти броколі. За меншого віку розсади та розміру чарунки фенологічні фази наступають пізніше та збільшується тривалість міжфазних періодів у рослин капусти броколі і навпаки у варіантах розсади з чарунок більших розміром чергові фази наступають раніше, а міжфазні періоди менш тривалі. Досліджувані прийоми здійснюють значний вплив на біометричні та фізіологічні показники рослин капусти броколі. Достовірно вища до контролю врожайність в середньому за три роки одержана у варіантах вік розсади 50 діб з чарунок  $4 \times 4$  см – 18,1 т/га, та 40 діб з чарунок  $4 \times 4$  см – 20,0 т/га і  $6 \times 6$  см – 22,9 т/га. Достовірно більшою масою центральної головки вирізнялися рослини у варіантах вік розсади 50 діб з чарунок  $4 \times 4$  см – 158,8 г та 40 діб з чарунок  $4 \times 4$  см – 173,5 г і  $6 \times 6$  см – 202,8 г, а у контролі – 125,1 г, що на 26,9; 38,7 та 62,1% менше. Більшу загальну масу бокових головок відмічено у варіантах вік розсади 40 діб з чарунок  $6 \times 6$  см – 277,4 г та  $4 \times 4$  см – 247,2 г, а у контролі 215,1 г, що на 62,3 г та 32,1 г менше. Істотність даної різниці підтверджена результатами дисперсійного аналізу. Більшим діаметром головки

характеризуються рослини у варіантах вік розсади 40 діб з чарунок розміром 4×4 см – 15,9 см та 6×6 см – 17,3 см, а у контролі – 14,8 см, що на 7,4 та 16,9% менше. Істотність даної різниці підтверджено результатами дисперсійного аналізу. Найвищий відсоток товарного врожаю одержано у варіантах вік розсади 50 діб з чарунок 4×4 см – 94,1%, 40 діб з чарунок 4×4 см – 95,3% та 6×6 см – 97,0%, а у контролі рівень товарності становив – 92,1%, що на 2,0; 3,2 та 4,9% менше.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кузьменко Ю. Капуста // Настоящий хозяин. — 2004. — №5. — С. 33 – 40.
2. Евсева Н.П., Голенева Л.М., Введенский В.В. Безрассадная капуста в фермерском хозяйстве // Картофель и овощи. — 1999. — №4. — С. 9 – 10.,
3. Циганок Н.С. Полюбите эту капусту // Картофель и овощи. — 2001. — №1. — С. 13 – 15.,
4. Андреев А.А. От качества рассады зависит урожай // Картофель и овощи. — 1999. — №1. — С. 13 – 16.
5. Павлось О. Есть смысл повторить азы // Огородник. — 2001. — №5. — С. — 18 – 19.
6. Дудка В. Кассетный способ выращивания рассады овощей // Овощеводство. — 2005. — №1. — С. 38 – 40.
7. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За редакцією Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. — Харків.: Основа, 2001. — 369 с.
8. РСТ УССР 1483 – 89 Капуста брокколи свежая. Технические условия: Введен. 1.01.91. — К: изд. официальное, 1990. — 6 с.

*Одержано 12.11.12*

*В условиях Лесостепи Украины проведены исследования по изучению влияния размера ячейки и возраста рассады на рост, развитие и урожайность растений капусты брокколи. Установлено, что наибольшую урожайность в среднем за три года исследований получена в вариантах с возрастом рассады 50 суток с ячейками 4×4 см – 18,1 т/га, 40 суток с ячейками 4×4 см – 20,0 т/га и 6×6 см – 22,9 т/га, а в контроле – 16,2 т/га.*

**Ключевые слова:** *капуста брокколи, возраст рассады, размер ячейки, урожайность.*

*The influence of seed cell size and seedlings age on growth, development and productivity of broccoli plants was studied in the conditions of Forest- Steppe zone of Ukraine. The highest yield during three year research was received with the seedlings age of 50 days and seed cells of 4x4 cm and comprised 18,1 t / ha, seedlings age of 40 days with a seed cells size of 4x4 cm produced 20,0 t / ha and 6x6 cm – 22,9 t / ha, and in control – 16,2 t / ha.*

**Key words:** *broccoli, seedlings age, seed cell size, yield capacity.*

## ОЦІНКА ПРИДАТНОСТІ ПЛОДІВ КАБАЧКА ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ СОКІВ

Л.Ю. МАТЕНЧУК

*Наведено результати досліджень хімічного складу кабачків та визначено їх придатність для виготовлення соків*

Головне завдання, що постає нині перед агропромисловим комплексом, – це збільшення об'ємів виробництва овочевої продукції за рахунок нових досягнень науки і техніки, ефективного використання виробничого потенціалу, впровадження інтенсивних технологій виробництва овочевої продукції для споживання у свіжому та переробленому вигляді зі збереженням високої якості. У вирішенні цього питання, одночасно з іншими культурами, цікавість представляють кабачки, як найбільш розповсюджена з гарбузових овочева рослина, інтерес до якої щороку збільшується завдяки її скоростиглості, врожайності та холодостійкості. Вирощування кабачків проходить із незначними затратами праці та енергоресурсів, що дає можливість розширити асортимент, поліпшити забезпечення населення овочевою продукцією [1, 2].

Тривалість використання плодів кабачка відкритого ґрунту у свіжому вигляді обмежена, асортимент консервованих продуктів з них недостатній. Тому розробка і впровадження у виробництво нових продуктів є актуальним у збільшенні об'ємів їх споживання [3].

Мета досліджень – визначити якість плодів кабачка, вирощених в умовах Правобережного Лісостепу України залежно від особливостей сорту та погодних умов вирощування, дослідити придатність кабачків до виробництва соків.

**Методика досліджень.** Дослідження проводили впродовж 2002 – 2010 років на дослідних ділянках навчально-науково-виробничого відділу та на кафедрі технології зберігання і переробки плодів та овочів Уманського національного університету садівництва. Об'єктами досліджень були районовані в Україні кабачки сортів Грибовський 37 (контроль) та Золотінка, сік з кабачків напівфабрикат, соки з цукром: плодови і ягідні купажовані з м'якушем (контроль) та овочеві і плодово-ягідні купажовані з м'якушем.

Розроблено рецептури соків овочевих і плодово-ягідних купажованих з м'якушем з цукром [4] в наступному асортименті: кабачково-абрикосовий, кабачково-агрусівий, кабачково-вишневий, кабачково-порічковий. Оскільки, у складі рецептури запропонованих нами соків переважає кабачковий сік, аромат готового продукту потребував кореляції ароматизацією соків екстрактом пряно-ароматичних рослин (непети та меліси лікарської) на кабачковому сокові.

Показники якості сировини та продуктів переробки визначали за стандартними і загальноприйнятими методиками.

**Результати досліджень.** Від накопичення сухих розчинних речовин, цукрів та органічних кислот у кабачках залежать показники якості плодів та продуктів їх переробки.

Порівнюючи вміст сухих розчинних речовин у плодах сортів, що досліджували за однакових умов вирощування (в одному й тому ж році) (табл. 1) доведено, що плоди кабачка сорту Золотінка були кращими від плодів сорту Грибовський 37 за цим показником у 2003 – 2005 роках, за різниці вмісту 0,3 – 0,4% ( $НІР_{05} = 0,2$ ). Аналогічна тенденція відмічалася за масовою часткою цукрів в усі роки досліджень. Вміст цукрів складав 53,4–64,1% у сухих розчинних речовинах, в середньому для плодів сорту Грибовський 37 – 56,2%, Золотінка – 56,6%. У плодах сорту Грибовський 37 накопичувалося більше глюкози і визначались лише сліди сахарози, якої у плодів сорту Золотінка було 0,2 – 0,4%.

### 1. Хімічний склад плодів кабачка

Сорт кабачків	Рік урожаю	Вміст						
		сухих розчинних речовин, %	цукрів, %				кислот, що титруються (в перерахунку на яблуку), %	аскорбінової кислоти, мг/100г
			всього	в тому числі				
				фруктози	глюкози	сахарози		
Грибовський 37 (контроль)	2002	4,2	2,25	0,15	2,10	сліди	0,050	18,4
	2003	4,3	2,64	0,17	2,47	сліди	0,060	18,4
	2004	3,9	2,10	0,09	2,01	сліди	0,055	12,3
	2005	3,7	2,08	0,07	2,01	сліди	0,050	15,1
Золотінка	2002	4,4	2,40	0,18	1,92	0,3	0,067	18,4
	2003	4,6	2,95	0,19	2,36	0,4	0,065	18,5
	2004	4,3	2,30	0,10	2,00	0,2	0,048	13,2
	2005	4,1	2,25	0,08	1,97	0,2	0,050	16,8
<i>НІР<sub>05</sub></i>		0,2	0,03	0,02	0,02		0,002	0,3
Грибовський 37 (контроль)	середнє	4,0	2,27	0,12	2,15	сліди	0,054	16,0
Золотінка	середнє	4,4	2,48	0,14	2,06	0,28	0,058	16,7

Різниця з накопичення органічних кислот також хоч і не велика, але істотна, оскільки перевищує  $НІР_{05} = 0,002$  для цього показника по досліді.

За вмістом аскорбінової кислоти різниці між плодами сортів, що досліджували, не виявлено (2002 р.), або вона була не істотною (2003 р.). Проте плоди врожаю 2004 і 2005 року істотно відрізнялись за цим показником, кабачки сорту Золотінка накопичували відповідно на 0,9 і 1,7 мг/100г аскорбінової кислоти більше плодів сорту Грибовський 37.

Порівняння вмісту сухих розчинних речовин в кабачках сорту Грибовський 37 за роками показує, що у плодах врожаю 2004 та 2005 рр. їх кількість була нижчою на 0,3...0,6% порівняно з такими у 2002 і 2003 рр..

Для кабачків сорту Золотінка різниці вмісту аналогічні і варіювали від 0,1 до 0,5%. У плодах обох сортів врожаю 2004 і 2005 рр. містилося менше цукрів як у плодах врожаю 2002 і 2003 років (табл. 1). Це можна пояснити тим, що у 2005 і, особливо у 2004 роках, за період з квітня до кінця серпня місяця випало значно менше опадів порівняно з середніми багаторічними та за цей період у 2002 і 2003 рр.. Крім того, погодні умови періоду вегетації у 2004 році були посушливими, відмічалася найнижча середньомісячна температура, сума активних температур та ГТК. Погодні умови вирощування кабачків 2005 року кращі, порівняно з такими у 2004 – опадів значно більше, середньомісячна температура вища, умови подібні до умов 2002 року. Звідси у плодах кабачка обох сортів був вищий вміст сухих розчинних речовин, цукрів та аскорбінової кислоти (табл. 1).

Сік із кабачків є найбільш низькокалорійним, його рекомендують тим, хто хоче позбавитись надлишку ваги. Він попереджує ожиріння, не дає можливості холестерину накопичуватись в організмі, що корисно для профілактики атеросклерозу та гіпертонії. За наявності в ньому пектинів, сік з кабачків рекомендують при захворюваннях кишково-шлункового тракту [5].

За результатами наших досліджень, вихід соку із свіжих кабачків становив 65–74% і залежав від умов року вирощування врожаю та особливостей сорту. Для виготовлення соку придатні плоди кабачка не тільки технічного ступеня стиглості з недорозвиненим насінням, а й плоди з незначно отверділою оболонкою у насіння, але не загарбленою шкіркою.

Овочеві соки є багатим природним джерелом біологічно активних речовин, але їх низька кислотність і внаслідок цього надзвичайна мікробіальна уразливість вимагають дії тривалої високотемпературної стерилізації, в результаті якої знижується харчова і споживча цінність. Сік з кабачків (напівфабрикат) є низькокислотним продуктом з високим значенням показника активної кислотності (рН 5,9). Тож за рахунок купажування соку з кабачків з висококислотними плодовими та ягідними соками вдається значно понизити рН купажованих соків і відповідно підвищити їх кислотність.

Експериментальні зразки соків овочевих і плодово-ягідних купажованих з м'якушем з цукром (табл. 2) за активною кислотністю знаходились приблизно на одному рівні (рН 3,8–3,9), що є передумовою застосування пом'якшеного температурного режиму стерилізації для купажованих соків, порівняно з

овочевими і сприятиме кращому збереженню біологічно-активних сполук, особливо таких, як аскорбінова кислота, схильних до швидкого окислення під дією термічної обробки.

## 2. Фізико-хімічні показники та вміст аскорбінової кислоти в соках, 2004 – 2006 рр.

Сік	Активна кислотність, од. рН	Масова частка		
		сухих розчинних речовин, %	титрованих кислот, %	аскорбінової кислоти, мг/100 г
Кабачковий (напівфабрикат) (контроль)	5,9	4,2	0,05	12,3
Абрикосовий з м'якушем з цукром (контроль)	3,6	12,5	1,06	4,5
Кабачково-абрикосовий з м'якушем з цукром	3,8	15,9	0,58	7,4
Агрусівий з м'якушем з цукром (контроль)	3,5	16,5	1,00	10,1
Кабачково-агрусівий з м'якушем з цукром	3,8	15,9	0,59	13,8
Вишневий з м'якушем з цукром (контроль)	3,6	16,7	0,98	8,5
Кабачково-вишневий з м'якушем з цукром	3,8	16,0	0,58	10,2
Порічковий з м'якушем з цукром (контроль)	3,7	14,5	1,00	14,3
Кабачково-порічковий з м'якушем з цукром	3,8	16,2	0,60	18,3
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>0,11</i>	<i>0,35</i>	<i>0,02</i>	<i>0,84</i>

За масовою часткою сухих розчинних речовин купажовані соки відрізнялися неістотно, що зумовлювалось регулюванням показника їх розрахунковою рецептурою. Аналогічне можна відмітити й за масовою часткою титрованих кислот.

За вмістом аскорбінової кислоти переважав сік кабачково-порічковий з м'якушем з цукром, вміст якої більший на 4,5 мг/100г ніж у кабачково-агрусівому соку, на 8,1 мг/100г – ніж у кабачково-вишневому, у 2,5 рази більше

ніж в кабачково-абрикосовому. За вмістом аскорбінової кислоти у всіх варіантах досліджуваних зразки соків переважали плодові соки, взяті за контроль.

В досліджуваних соках визначали вміст амінокислот. В результаті внесення до рецептури соку з плодів кабачка (табл. 3) вміст амінокислот валіну та аргініну знижувався, а метіоніну, треоніну підвищувався. Спостерігалось збагачення соку з плодів абрикоса лейцином та ізолеїцином, а соку з агрусу – лейцином. Оскільки цих амінокислот у соках, взятих за контроль, не було, а в купажованих вони визначилися.

### 3. Вміст амінокислот в соках, мг/100 г

Аміно-кислоти	Сік абрикосовий з м'якушем з цукром (контроль)	Сік кабачково-абрикосовий	Сік кабачково-абрикосовий ароматизований	Сік агрусовий з м'якушем з цукром (контроль)	Сік кабачково-агрусовий	Сік кабачково-агрусовий ароматизований
Валін	225	131	235	401	300	233
Лейцин	0	12	11	0	10	10
Ізолейцин	0	12	9	12	14	12
Метіонін	20	70	60	18	61	69
Треонін	44	62	59	40	43	34
Аланін	179	101	73	195	132	135
Аргінін	81	80	54	188	74	77
Аспарагін	2076	1076	752	1865	594	567
Аспарагінова кислота	153	237	157	91	163	196
Гліцин	9	17	14	13	28	27
Серін	175	138	98	258	174	181
Глутамін	0	0	0	0	84	88
Глутамінова кислота	30	29	22	131	45	45
Пролін	186	128	125	20	23	20
Оксипролін	10	13	9	7	17	14
Тирозін	0	30	26	0	23	0

Спостерігали також зниження вмісту замісних амінокислот при введенні у рецептуру соку з плодів кабачка, зокрема аланіну, аргініну, аспарагіну, серіну, глютамінової кислоти, проліну. Вміст замісних кислот при цьому підвищувався, зокрема аспарагінової кислоти, гліцину, глютаміну, оксипроліну.

Внесення витяжки з пряно-ароматичних рослин непети та меліси лікарської до рецептури соків позначалося на вмісті фенольних сполук (табл. 4).

#### 4. Вміст деяких фенольних сполук у соках (2008 – 2010 рр.), мг/дм<sup>3</sup>

Назва сполук	Абрикосовий з м'якушем з цукром (контроль)	Кабачково-абрикосовий	Кабачково-абрикосовий ароматизований	Агрусовий з м'якушем з цукром (контроль)	Кабачково-агрусовий	Кабачково-агрусовий ароматизований
Оксібензойні кислоти та їх похідні	10,8	7,3	7,4	8,8	2,6	5,9
Оксікоричні кислоти та їх похідні	84,0	56,4	89,6	10,1	8,1	27,4
Флаволи та їх похідні	21,0	15,3	17,6	2,2	2,8	5,6
Флаволи-3-оли	43,7	26,2	28,5	0,0	22,8	41,6

У соках з плодів абрикоса в 7–8 разів вищий загальний вміст оксікоричних кислот та їх похідних порівняно з соками з агрусу (в 7–8 разів) (табл. 4). І лише в ароматизованих соках тільки в 3,3 рази. Відмічається тенденція – вміст оксікоричних кислот та їх похідних зменшується в купажованих соках порівняно з відповідними абрикосовим і агрусовим. Додавання до рецептури соків витяжки пряно-ароматичних рослин підвищує вміст оксікоричних кислот та їх похідних в 1,6 рази для соків з абрикоса, та в 3,4 рази – для соків з агрусу.

Серед флавонолів та їх глікозидів, рекомендованих для щоденного споживання дорослою людиною кверцетин, кемферол, міріцетин, ізорамнетин, рутин в кількості 30 мг, верхня допустима межа 100 мг (у перерахунку на рутин) [6]. У досліджених нами соках знайдено рутин і кверцетин-3-0-глікозид (табл. 5).

#### 5. Флавоноли та їх похідні у соках (2008 – 2010 рр.), мг/дм<sup>3</sup>

Назва сполук	Абрикосовий з м'якушем з цукром (контроль)	Кабачково-абрикосовий	Кабачково-абрикосовий ароматизований	Агрусовий з м'якушем з цукром (контроль)	Кабачково-агрусовий	Кабачково-агрусовий ароматизований
Рутин	19,5	14,3	15,7	1,1	1,8	3,4
Кверцетин - 3 – 0- глікозид	1,5	1,0	1,9	1,1	1,0	2,2

Соки збагачуються флавонами та їх похідними при внесенні в них витяжки з пряно-ароматичних рослин непети та меліси лікарської. Більше цих



сполук у соках з абрикосів, які здатні забезпечити 30 мг за вживання людиною 170 – 196 см<sup>3</sup> соку. А при вживанні 200 см<sup>3</sup> соків з використанням абрикосів внесено буде всього 4,4 – 11,2 мг флавоноів та їх похідних.

Цінність соків з плодів абрикоса визначалася вмістом (+)-D-катехіном і (-)-епікатехіном, соків з агрусу – лише другою сполукою (табл. 6).

**6. Флавои-3-оли та їх похідні у соках (2008 – 2010 рр.), мг/дм<sup>3</sup>**

Назва сполук	Абрико- совий з м'якушем з цукром (контроль)	Кабачково- абрико- совий	Кабачково- абри- косовий аромати- зований	Агрусний з м'якушем з цукром (контроль)	Кабачково- агрусний	Кабачково- агрусний аромати- зований
(+)-D-катехін	6,3	11,8	11,3	0,0	0,0	0,0
(-)-епікатехін	37,4	14,4	17,2	0,0	22,8	41,6

Найбільший вміст флавои-3-олів у соку абрикосовому з м'якушем з цукром. Внесення витяжки з непети та меліси лікарської підвищує вміст флавои-3-олів у соках овочевих і плодово-ягідних купажованих з м'якушем з цукром. За добової потреби в них дорослої людини 50 мг і верхньої межі 100 мг на добу [6], вживання 200 см<sup>3</sup> соків цілком достатньо для забезпечення добової потреби.

**Висновки.** Плоди кабачка сорту Золотінка в умовах Правобережного Лісостепу накопичують 4,1 – 4,6% сухих розчинних речовин, 2,25 – 2,95 – цукрів, 0,048 – 0,067% – титрованих кислот і 13,3 – 18,5 мг/100 г – аскорбінової кислоти, переважаючи за цими показниками плоди сорту Грибовський 37, що відповідно накопичують 3,7 – 4,3%; 2,08 – 2,64; 0,050 – 0,060% і 12,3 – 18,4 мг/100 г.

На накопичення сухих розчинних речовин, цукрів і особливо аскорбінової кислоти впливали погодні умови вирощування врожаю кабачків.

З плодів кабачка досить легко витягається сік шляхом пресування, вихід 65 – 74%. Для виготовлення соків залишаються придатними плоди кабачка з розвиненим насінням, але м'якою шкіркою.

Сік із кабачків можна використовувати для підвищення харчової цінності соків овочевих і плодово-ягідних купажованих з м'якушем з цукром, які можна віднести до профілактичних продуктів харчування та рекомендувати для щоденного споживання.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Катаєва Т.С. Новий середньостиглий сорт кабачка Консул / Т.С. Катаєва // Вісник Полтавської державної аграрної академії. — 2011. — №1 — С. 69–71.
2. Болотских А. Т. Кабачки и патиссоны – диетические продукты / А. Т.
3. Болотских // Картофель и овощи. — 1991. — № 4. — С. 25 – 26.
4. Белик В.Ф. Кабачки и другие тыквенные / Белик В.Ф. М.: Сель.новь. —

2000. — 48 с.
5. Соки, напої сокові, нектари плодово-ягідні. Технічні умови: ДСТУ 4150:2003. — [Чинний від 2004 – 01 – 01]. К.: Держспоживстандарт України, 2004. — 14 с.
  6. Кабачковый сок. Полезные свойства. Режим доступа: [http://www.magiclady.net/publ/sekrety\\_krasoty/zdorove/kabachkovyj\\_sok\\_poleznye\\_svoystva/10-1-0-1047](http://www.magiclady.net/publ/sekrety_krasoty/zdorove/kabachkovyj_sok_poleznye_svoystva/10-1-0-1047).
  7. Могильный М.П. Пищевые и биологически активные добавки / Могильный М.П. — М.: ДеЛи принт, 2007. — 240 с., С. 206.

*Одержано 12.11.12*

*Плоды кабачка сорта Золотинка в условиях Правобережной Лесостепи превосходили плоды кабачка сорта Грибовской 37 по содержанию сухих растворимых веществ, титруемых кислот, аскорбиновой кислоты. Из плодов кабачка легко получить сок, пригодный для повышения пищевой ценности купажированных соков.*

**Ключевые слова:** *плоды кабачка, сорт, сок, показатели качества.*

*Squash fruits of Zolotinka variety in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe outperformed squash fruits of Gribovskaya 37 variety in the content of dry soluble matters, titratable acids and ascorbic acid. It is easy to extract juice from squash fruits to increase nutritional value of blended juices.*

**Key words:** *squash fruits, variety, juice, quality indicators.*

УДК 582.688.3:581.4:631.526.3.001.3

## **ВИКОРИСТАННЯ МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ СОРТІВ ЧОРНИЦІ ЩИТКОВОЇ ЗА ОНОВЛЕНОЮ МЕТОДИКОЮ ЕКСПЕРТИЗИ НА ВОС**

**В.М. МАТУС**, науковий співробітник,  
**Г.М. КАРАЖБЕЙ**, **С.М. ГРИНІВ**, **Л.І. УЛИЧ**, кандидати  
сільськогосподарських наук,  
Український інститут експертизи сортів рослин  
**Г.П. ЛУЦЬКО**, агроном, дочірнє підприємство "Рейлін"  
**Ю.Ф. ТЕРЕЩЕНКО**, доктор сільськогосподарських наук,  
Уманський національний університет садівництва

*Викладено результати дослідження морфоагробіологічних ознак і властивостей сортів чорниці щиткової, їх усадкування, сталість і мінливість під впливом агроекологічних умов та стресових факторів середовища, прояви і*

використання для ідентифікації при проходженні державної науково-технічної експертизи на ВОС та в селекційному процесі.

Завдяки смаковим і лікувальним властивостям плодів та листя, з року в рік все більшої уваги садівників любителів, дачників, фермерів, спеціалістів нашої країни привертає нова перспективна ягідна культура чорниця щиткова (*Vaccinium corymbosum* L.). Її здатність рости не тільки на окультурених, але й на кислих заболочених ґрунтах, не придатних для вирощування інших сільгоспкультур, робить цю рослину привабливою для аматорського й промислового ягідництва [1 – 4]. На своїй батьківщині, у Північній Америці, вона є дуже популярною ягідною культурою. Її вирощують з початку минулого століття на промислових плантаціях та присадибних ділянках і називають ягодою двадцять першого століття. Насадження чорниці поширились також у Німеччині, Голландії, Франції, Польщі, Португалії, Іспанії, Білорусі, Японії, Чилі, Новій Зеландії й Австралії.

Крім чорниці дикоростучої, яка зустрічається в лісах, є селекційні сорти [4–6]. Раніше в Україні подекуди вирощували не сортову, а одомашнену лісову чорницю, яка мало чим відрізняється від дикоростучої.

Селекційні сорти зарубіжної селекції в Україні з'явилися в кінці минулого століття під назвою чорниця щиткова (*Vaccinium corymbosum* L.), а державна реєстрація їх пройшла у 2008 році [7]. Заявник і власник сортів Пітер Богдан Чикалок (США), підтримувач – Дочірнє підприємство " Рейлін". Зареєстровані сорти чорниці щиткової Аманда 818М, Блустар 701М, Джонні 716Л створені шляхом відборів серед диких видів, сорт Керрі 728С- природним відбором сортів через процес адаптування у вологих і посушливих умовах, сорт Чік 725М – природним міжвидовим відбором.

У кожного виду рослин існують специфічні морфологічні ознаки які використовуються для ідентифікації й описування сортів. Раніше для розпізнавання й визначення сортів чорниці щиткової використовували 13 ознак. Подальші селекційні програми розширили методи створення нових сортів цього виду, почали впроваджувати міжвидову гібридизацію, в селекційну роботу включено ще один вид чорниці "Кроляче око" і на його основі отримані сорти з гексаплоїдним набором хромосом. Створено велику кількість сортів, які суттєво різняться за морфологічними ознаками. Однак є і морфологічно подібні сорти, які за попередньою методикою розрізнити за однією чи кількома ознаками важко і їх для експертизи сортів недостатньо.

Тому в 20011 році Українським інститутом експертизи сортів рослин розроблена і адаптована до вимог УПОВ нова Методика [8] з експертизи на ВОС сортів чорниці щиткової (*Vaccinium corymbosum* L.). Її можна використовувати до сортів інших видів (*V. angustifolium* Aiton; *V. corymbosum* L.; *V. formosum* Andrews; *V. myrtilloides* Michx.; *V. myrtilus* L.; *V. virgatum* Aiton; *V. simulatum* Small). За нею ідентифікацію сортів проводять вже не за 13, а 36

ознаками впродовж двох вегетаційних періодів задовільного плодоношення, за умов, які забезпечують добрий розвиток рослин і виявлення характерних ознак сорту. Опис ознак сорту здійснюють методом візуальної оцінки і за допомогою вимірювань чи підрахунків залежно від типу їх прояву (якісні – QL, кількісні – QN та псевдоякісні – PQ). Для полегшення оцінки на відмінність досліджувані і подібні сорти можна групувати за відповідними ознаками.

**Методика досліджень.** Дослідження морфобіологічних ознак і властивостей сортів чорниці щиткової, їх успадкування, сталості й мінливості під впливом агроекологічних умов виконували за Методиками проведення експертизи сортів лохини високої і чорниці та плодово – ягідних культур [8,9] в насадженнях ДП Рейлін. Вивчали занесені в Державний Реєстр та поширені в Україні сорти чорниці щиткової.

Результати досліджень свідчать, що селекційні сорти чорниці щиткової відрізняються від чорниці лісової дикоростучої й між собою покращеною архітектонікою куща та агробіологічними й господарсько-цінними властивостями і за наступними систематичними морфологічними ознаками та їх проявами.

*Сила росту рослини.* Продуктивність куща зумовлена силою росту пагонів. Її розглядають як загальну динаміку вегетативного росту. Добрий ріст пагонів свідчить про активний фізіологічний стан рослини, яка здатна за короткий час сформувати велику поверхню листя і забезпечити високу урожайність. Тривалість і сила росту пагонів чорниці щиткової, як і інших плодово-ягідних культур залежить від віку рослини, її стану, наявності елементів живлення і продуктивної вологи, погоди і сортових особливостей. Нашими дослідженнями встановлено, що ріст пагонів чорниці щиткової відбувається циклічно. На початку весни приріст пагонів повільний, після цвітіння він посилюється і в період досягання ягід знову уповільнюється. В умовах центрального Лісостепу в другій половині червня, досягнувши певної довжини (кількох десятків сантиметрів), вони перестають рости. Після деякого періоду затримання росту з найвище розміщених бруньок виростають нові пагони. В залежності від агроекологічних умов і біологічних особливостей сортів за період вегетації циклічний ріст пагонів може відбуватися кілька разів.

Після збирання врожаю може знову розпочатися швидкий ріст пагонів, який сповільнюється у час формування квіткових бруньок. При доброму агротехнологічному процесі і сприятливій погоді приріст пагонів може відбуватися наприкінці літа й на початку осені і досягати до 100 см і більше. Однак пагони, що виростили в цей час, а особливо їхні верхівки, іноді не встигають достатньо здерев'яніти і взимку підмерзають. Тому продовження росту пагонів до пізньої осені не завжди є бажаним. Осіннє припинення росту пагонів настає у час зміни забарвлення та опадання листя. В наших дослідках у ранніх сортах Блюголд, Патріот, Блустар 701М і Джонні 716Л ріст пагонів закінчується раніше, ніж в пізніх Блокроп, Торо й Аманда 718М.

За силою росту пагонів сорти чорниці щиткової бувають *слабкі* (сорти Bluetta, Weymouth), *середні* (Patriot, Bluejay) і *сильні* (Bluecrop, Duke, Earliblue).

*Тип росту рослини.* Кущ у селекційних сортів у більшості випадків прямий, висотою 1,25–1,75 м, інколи до 2.5 м і більше. За формою куща рослини бувають *пряmostоячі, напіврозлогі й сланкі*. Зареєстровані сорти є *пряmostоячими*, за винятком сорту Чік 725 М, який в умовах Лісостепу України буває дещо пониклим або напіврозлогим. Пряmostояча форма в гоподарсько-біологічному відношенні має перевагу, оскільки дозволяє механізувати процес збирання ягід і міжрядний обробіток. Габітус є сортовою ознакою, яка за різних агроекологічних умов істотно не змінювалась, що свідчить про її генетичну успадкованість. Сортами -еталонами форми куща є: *пряmostоячої* – Ivanhoe, напіврозлогої – Bluetta і сланкої – Jersey.

*Ідентифікація пагона.* У сортів чорниці щиткової пагони можуть відрізнитися за морфологією і забарвленням. Так, у сорту Puru однорічні пагони *зелені*, у сорту Reka – *зеленувато-червоні*, у Berkeley – *сірувато-червоні*, у Heerma – *червонувато-жовті*, у Earliblue – *червонувато-коричневі*, а в сорту Agon – *темно-червоні*. Довжина міжвузля верхньої половини однорічного пагона у різних сортів може бути *коротка, середня* або *довга*. Їх можна використовувати для розпізнавання й опису сортів.

*Ідентифікація листка.* Листок є органом фотосинтезу, транспірації та газообміну і впродовж більшої частини онтогенезу відзначається високою лабільністю і є найбільш важливим і помітним органом. Він чутливо реагує на вплив умов середовища і може зазнавати певних змін. Йому властива калейдоскопічна різноманітність, тому для опису сортів варто використовувати комплекс морфологічних ознак. Листок ідентифікується:

- за довжиною: *короткий* (сорт Darrow), *середній* (Bluecrop, Patriot) або *довгий* (Collins, Berkeley, Toro);
- за формою: *ланцетний* (Weymouth), *яйцеподібний* (Puru), *еліптичний* (Rancocas, Earliblue) або *прямокутний* (Berkeley, Bluetta, Jersey);



Рис. 1. Листок за шириною

- за шириною (рис.1): *вузький* (Emil, Heerma, Putte), *середній* (Ama, Bluecrop) чи *широкий* (Collins, Berkeley);
- за відношенням довжини до ширини листка:
- *мале* (Gretha), *середнє* (Patriot) або *велике* (Heer);
- за формою краю пластинки: *цільокрая* (Bluejay, Jersey), чи *зубчаста* (Brigitta, Rancocas);
- за забарвленням листка зверху: *жовте* (Geerdens) або *зелене* (Berkeley, Toro).

*Ознаки квітки.* Квітка розвивається з бруньки і є укороченим пагоном, що виконує репродуктивну функцію (рис.2). Вона є однією із найсуттєвіших ознак рослин. У щитку суцвіття чорниці щиткової нижні квітконіжки довші, ніж верхні, завдяки чому квітки розміщуються майже на одній площині. Квітки мають різноманітну морфологічну будову. За оновлено методикою при ідентифікації квітки визначають:

- форму віночка, яка буває *гличикоподібна, дзвоникоподібна* або *циліндрична*;
- довжину трубки віночка (*коротка, середня* чи *довга*);
- довжину суцвіття (*коротке, середнє* або *довге*);
- антоціанове забарвлення трубки віночка (*відсутнє* або *дуже слабке, слабке, помірне* чи *сильне*);
- ребристість трубки віночка (*відсутня* або *наявна*);
- розмір квітки: *маленька* (сорти *Blueray, Керрі 728С* і *Чік 725М*), *середня* (*Неетма* і більшість зареєстрованих сортів) чи *велика* (*Collins*).



*Рис. 2. Квітки чорниці*

*Час розпускання бруньок і початку цвітіння* є фізіологічними ознаками, що корелюють з тривалістю вегетаційного періоду, який в свою чергу має зв'язок і значний вплив на господарсько-агрономічні властивості генотипів. Вони, як і тривалість вегетаційного періоду, мають високу ступінь успадкованості, однак агроекологічні умови і стресові фактори значно впливають на прояв даної ознаки і за посушливих умов та не відповідності

агротехніки біологічним властивостям сортів вони можуть змінюватись, але відносні показники даних ознак не змінюються.

За часом розпускання вегетативних бруньок сорти чорниці щиткової бувають *ранні* (Patriot, Weymouth), *середні* (Bluescop) й *пізні* (Blueurey). Зареєстровані сорти Блустар701М і Джонні 716Л характеризуються раннім розпусканням бруньок, Керрі 728С і Чік 725М – середнім, а сорт Аманда 718М – пізнім.

За початком цвітіння рослин на прирості минулого року сорти групуються на *дуже ранні* (Patriot), *ранні* (Weymouth), *середні* (Berkeley), *пізні* (Darrow) і *дуже пізні* (Jersey). В Поліссі й Лісостепу України сорти з раннім початком цвітіння в господарсько-агрономічному відношенні мають певні вади, оскільки критичною для них у період цвітіння є температура 1°C і вони можуть пошкоджуватись весняними приморозками. Для сортів з середнім і пізнім початком цвітіння Керрі 728С, Чік 725М, Аманда 718М, Блюкроп, Нельсон та Еліот загроза пошкодження цвіту низькими температурами значно менша.

*Ідентифікація плоду* в сортів чорниці проводиться за наступними ознаками:

- розмір ягоди: *дрібні* (сорт – Ама), *середні* (Concord) й *великі* (Darrow). Зареєстровані сорти Аманда 718М, Блустар701М, Керрі 728С мають маленькі ягоди, Чік 725М – середні, а Джонні 716Л – великі. До маленьких відносять плоди з масою менше 1,0 г, середніх – 1,0–2,0 і великих – 2,0–3,0 г. Абсолютні величини розміру ягід можуть змінюватись залежно від факторів довкілля, агротехнологій та стресових явищ. Але оскільки відносна різниця цієї ознаки за однакових агроекологічних умов зберігається, то її можна використовувати при ідентифікації сортів;
- *інтенсивність зеленого забарвлення в недостиглій ягоді* буває *світлою* (сорт Неерта), *помірною* (Ама) і *бл. (Berkeley)*. Ця ознака успадковується і має генетичний контроль. Її прояви також залежать від погодних і агроекологічних умов у період формування ягід. Досліджувані сорти Аманда 718М, Блустар 701М і Чік 725М мають середню інтенсивність зеленого кольору недостиглої ягоди, а сорти Джонні 716Л і Керрі 728С – світлу;
- *форма ягоди у поздовжньому розрізі* (рис. 3) буває *овальна* (сорт Northland), *округла* (сорти Bluescop, Jersey) або *сплюснена* (Earliblue);
- *інтенсивність воскового нальоту на ягоді* буває *дуже слабка* (сорт Goldtraube), *слабка* (Gretha), *середня* (Ама, Bluetta) або *сильна* (Darrow, Gila). Зареєстровані сорти Аманда 718М, Блустар 701М і Чік 725М мають середню інтенсивність нальоту на ягоді, а сорти Джонні 716Л і Керрі 728С – сильну. Успадкування даної ознаки середня і вплив на неї факторів довкілля та агроекологічних умов незначний, тому вона може використовуватись для розпізнавання та ідентифікації сортів;



1  
Овальна



2  
Округла



3  
Сплюснена

**Рис. 3. Форма ягоди у поздовжньому розрізі**

- *інтенсивність блакитного забарвлення шкірки на ягоді після видалення нальоту буває слабкою (сорт Berkeley), помірною (Patriot) і темною (Heerma). Сорти Аманда 718М і Керрі 728С мають темну інтенсивність, Блустар 701М і Чік 725М – середню, а Джонні 716Л – слабку. Успадкованість ознаки висока, вплив умов середовища на її прояви незначний і її доцільно використовувати для опису сортів при експертизі на ВОС;*
- *солодкість і кислотність ягоди бувають низькими, помірними або високими. Ці ознаки є досить важливими селекційними властивостями сортів чорниці щиткової і добре успадкованими генетично. Їх прояви залежать від погодних умов і агроекологічних факторів. Сортом – еталонном низької солодкості ягоди є Bluetta, помірної – Collins і високої – Goldtraube, а кислотності відповідно Gretha, Darrow і Bluecrop. Досліджувані сорти мали наступний рівень солодкості: Аманда 718М, Блустар 701М і Чік 725М – помірну, Джонні 716Л і Керрі 728С – високу; а кислотності Аманда 718М, Блустар 701М, Чік 725М та Керрі 728С – помірну і Джонні 716Л – низьку. Ці властивості мають досить важливе господарсько – агрономічне значення, оскільки визначають споживчу цінність і напрямки використання урожаю;*
- *тип плодоношення в одних сортів буває лише на прирості минулого року, а в інших – на прирості і минулого і поточного років (сорт Concord, Burlington);*
- *час початку досягання плодів часто корелює з часом розпускання бруньок і часом початку цвітіння, належить до фізіологічних ознак і характеризується доброю успадкованістю, однак їх прояв значно залежить від рівня агротехнологій, умов зовнішнього середовища і стресових факторів. За посушливих умов і дії абіотичних факторів час досягання плодів настає раніше і вегетаційний період зменшується, але відносні показники даної ознаки і ранговість сортів за однакових агроекологічних умов не змінюються;*



- за часом початку досягання ягід на прирості минулого року сорти чорниці щиткової поділяються на: *дуже ранні* (сорт *Bluetta*), *ранні* (*Bluerey*), *середні* (*Heerma*), *пізні* (*Darrow*), і *дуже пізні* (*Elizabeth*). У сортів Блюголд, Патріот, Блустар 701М і Джонні 716Л нами відмічено ранні строки досягання плодів, в Чік 725М і Керрі 728С – *середні*, а в Блюкроп, Торо й Аманда 718М – *пізні*.

**Висновки.** Досліджені за оновленою методикою морфологічні ознаки і властивості чорниці щиткової є успадковуваними і можуть використовуватись для визначення ботанічної належності, розпізнавання, опису та ідентифікації сортів при їх експертизі на ВОС. Найбільш сталими ознаками є габітус куща, інтенсивність блакитного забарвлення шкірки ягоди, інтенсивність воскового нальоту на ягоді, час розпускання бруньок, початку цвітіння та початку досягання ягід.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сердюк О. Возделывание голубики: от пробирки до прилавка. — Овощи и фрукты. — № 5(30). — 2012. — С. 46 – 47.
2. Опыт питомника Брусвяна по выращиванию голубики канадской на Житомирщине.// Овощи и фрукты. — №5(30). — 2012. — С. 38 – 41.
3. Дмитриева Л., Дмитриев В. Голубика канадская//Огородник. — №6. — 2012. — С. 26 – 27.
4. Чорниця (*Vaccinium corymbosum*) // ДП "Рейлін". — буклет – К.: — [www.raelin.com.ua](http://www.raelin.com.ua)
5. Цветкова М.В. Черника // Плодово-ягодные кустарники. — Клуб семейного досуга. — Харьков, Белгород. — 2010. — С. 299 – 303
6. Алексеев Ю.Е. и др. Лесные травянистые растения. Биология и охрана: Л., 50 Справочник. — М.: Агропромиздат, 1988. — 223с.
7. Державний Реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні. // Міністерство аграрної політики України, Державна служба з охорони прав на сорти рослин. — (Витяг станом на 15.04.2009 року), – Видання офіційне, – К. — 2009. — С. 180.
8. Методика проведення експертизи сортів лохини високої і чорниці (*Vaccinium angustifolium* Aiton; *V. corymbosum* L.; *V. formosum* Andrews; *V. myrtilloides* Michx.; *V. myrtilus* L.; *V. virgatum* Aiton; *V. simulatum* Small) на відмінність, однорідність і стабільність.// Sops. gov. Ua.
9. Методика проведення експертизи сортів рослин на відмінність, однорідність і стабільність (ВОС) (плодово – ягідні та ароматично-смакові культури): Офіц. бюл. Охорона прав на сорти рослин. — К.: Алефа, 2007. — Вип. 1, ч. 4. — С. 30 – 34.

Одержано 14.11.12

*Изложены результаты исследований морфоагробиологических признаков черники щитковой, их наследования, устойчивости и изменчивости под влиянием агроэкологических условий и стрессовых факторов среды, проявление и использование для идентификации при прохождении государственной научно-технической экспертизы на ВОС и в селекционном процессе.*

**Ключевые слова:** черника щитковая, сорт, идентификация, однородность, стабильность, отличимость, экспертиза сортов, габитус растения, антоциановая окраска.

*The results of the research into morphoagrobiological features of Highbush blueberry, their inheritance, stability and variability under the influence of agro-ecological conditions and environmental stress factors, display and use for identification in the process of the state scientific and technical expertise at the EGM and during the breeding process were given.*

**Key words:** Highbush blueberry, variety, identification, uniformity, stability, distinctness, variety evaluation, the plant habit, anthocyanin coloration.

**УДК 635.52:631.52**

## **СПОСОБИ ВИРОЩУВАННЯ РОЗСАДИ І ПРОДУКТИВНІСТЬ САЛАТУ ГОЛОВЧАСТОГО СОРТУ ЕВЕЛІНА В ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ**

**В.В. КЕЦКАЛЮ, кандидат сільськогосподарських наук**

*Наведено результати досліджень ефективності вирощування салату головчастого сорту Евеліна розсадним способом у закритому ґрунті. Встановлено вплив способу вирощування та площі живлення рослин у розсадний період на їх ріст, розвиток і біометричні показники. Визначено рівень урожайності, продуктивність та товарність одержаної продукції.*

У вирішенні завдання забезпечення населення свіжою овочевою продукцією в несезонний період та впродовж всього року важливе місце займає овочівництво закритого ґрунту. Це одна з найскладніших капіталоемних і трудомістких (понад 1000 люд./год. на 1 га) галузей сільського господарства, що функціонує цілорічно [1]. В Україні близько 30% загальної площі відкритого ґрунту під овочевими культурами, вирощеними з розсади [2]. У сучасний період розміри теплично-парникових господарств дуже обмежені і не задовольняють потребу у свіжій овочевій продукції в зимово-весняний період. В Україні щороку збільшується площа лише під плівковими теплицями і нині вона становить близько 5 – 6 тисяч гектарів, а площа зимових теплиць невелика

та майже не змінюється впродовж декількох років (513,5 га), що порівняно з іншими країнами є досить незначним показником [3].

На сучасному етапі розвитку інфраструктури овочівництва, насамперед, беруть до уваги не лише користь культури, а й витрати різних видів енергії на її вирощування. До низьковитратних культур відносять зелені, зокрема салат, продукція якого надходить з відкритого ґрунту в дуже ранній весняний період, а вирощування в закритому ґрунті дає можливість постачати його населенню в зимовий і зимово-весняний періоди [4]. Нині спостерігається незмінна та стрімка тенденція до збільшення споживання, а, відповідно, і вирощування салату в Україні, необхідним елементом якого є використання методу розсади із застосуванням касет.

**Методика досліджень.** Дослідження проводили впродовж 2011–2012 рр. у весняній теплиці Уманського НУС з салатом головчастим маслянистого типу сорту Евеліна. Досліди закладали за загальноприйнятою методикою [5].

Згідно схеми досліду розсаду вирощували безкасетним способом і в поліхлорвінілових касетах з розміром чарунки 2,5х2,5 см, 4х4 та 6х6 см. Насіння висівали у першій декаді лютого. До появи сходів температуру і вологість повітря підтримували на рівні +22...+24°C та 85–90% відповідно. Після появи сходів з метою запобігання їх витягування впродовж 5–7 діб температура була в межах +8...+10°C вдень та +6...+8°C вночі. Надалі нічна температура повітря становила +10...+12°C, а денна – в межах +16...+19°C. Полив розсади проводили два рази на добу по мірі підсихання ґрунтосуміші, підтримуючи її вологість на рівні 65–70% НВ, а вологість повітря в межах 75–80%. Одержану 35-денну розсаду висаджували як ущільнювач огірка у першій–другій декаді березня за схемою 30х30 см, що відповідає густоті 11 рослин на 1 м<sup>2</sup>. Після висадки розсади на постійне місце температуру та вологість підтримували на рівні, необхідному для огірка, як основної культури.

Під час дослідження проводили фенологічні спостереження, біометричні вимірювання рослин та облік врожаю за загальноприйнятими методиками та рекомендаціями. У розсадний період відзначали дати появи поодиноких та масових сходів, утворення першого справжнього листка та їх розетки. Після висаджування у ґрунт теплиці фіксували початок зав'язування головки та настання технічної стиглості. Впродовж вегетаційного періоду вимірювали діаметр розетки листків, їх кількість – методом підрахунку; площу листків визначали розрахунковим методом з використанням коефіцієнту 0,74. Під час збирання урожаю сортували на стандартні та нестандартні головки згідно з ДСТУ 2175–93 «Зелені овочі». Вимірювали діаметр товарних головок салату та зважували їх.

**Результати досліджень.** Аналізуючи дані досліджень, необхідно відмітити, що поява повних сходів, формування першого листка та в подальшому їх розетки відбувалися майже одночасно в усіх варіантах досліду.

Так, за використання касет з діаметром чарунки 4 см, 6 см та за безкасетного вирощування появу першого листка спостерігали через 5 діб від появи сходів, наявність повністю сформованої розетки листків – через 18 діб. Лише за використання касет з діаметром чарунок 2,5 см фази формування листка та розетки проходили дещо повільніше, в порівнянні з іншими варіантами – відповідно через 6 та 22 доби від появи сходів.

Оцінка розсади салату головчастого сорту Евеліна за біометричними показниками свідчить, що на момент висаджування її у ґрунт теплиці найоблиственішими виявилися рослини за безкасетного способу вирощування (контроль) та за вирощування розсади в касетах із діаметром чарунки 6 см – 5 листків (табл.1).

**1. Біометричні показники рослин салату головчастого перед висаджуванням залежно від способу вирощування розсади, 2011 – 2012 рр.**

Спосіб вирощування та діаметр чарунок касети, см	Кількість листків, шт.	Діаметр розетки листків, см	Площа листка, см <sup>2</sup>	Площа листків, см <sup>2</sup> /росл.
Безкасетний – <i>контроль</i>	5,0	16,0	23,0	115,0
Касетний	2,5	4,7	14,7	78,0
	4	4,9	16,2	114,0
	6	5,0	19,2	144,0

В інших варіантах цей показник був дещо нижчим за контроль. Найвищі показники діаметру розетки листків спостерігали за використання касет з розміром чарунок 6×6 см – 19,2 см. Найменшими показниками відзначилися рослини в касетах з діаметром чарунок 2,5 см – 14,7 см, що на 1,3 см менше контролю, де даний показник становив 16,0 см.

Як відомо, важливим показником фотосинтетичної продуктивності та якості розсади є середня площа листка та поверхні листків рослини. Так, найбільші показники спостерігали за вирощування розсади салату в касетах з діаметром чарунок 6 см – відповідно 28,7 см<sup>2</sup> та 144 см<sup>2</sup>/росл., що більше за контроль на 5,7 см<sup>2</sup> та 29 см<sup>2</sup>/росл.

Найменшою площею листка, порівняно з контролем, характеризувалися рослини у касетах з діаметром чарунок 2,5 см. Так, у рослин сорту Евеліна площа одного листка становила 16,6 см<sup>2</sup>, а поверхні листків 78 см<sup>2</sup>/росл., що менше контролю, відповідно, на 6,4 см<sup>2</sup> та 37 см<sup>2</sup>. За вирощування розсади безкасетним та касетним способами з площею живлення 4×4 см площа поверхні листків різнилася лише на 1 см<sup>2</sup>.

Отже, дослідження впливу способу вирощування розсади на площу листків рослин салату головчастого показали, що за використання касет даний показник збільшується зі збільшенням схеми розміщення, а у безкасетної розсади, вирощеної за схемою 4×4 см, середня площа поверхні листків однієї рослини мала близькі значення з рослинами, вирощеними за аналогічною схемою у касетах.

Розрахунки даних кореляційного аналізу доводять, що у сортів салату головчастого у розсадному віці існує пряма сильна залежність між кількістю листків та площею одного листка (табл. 2).

## 2. Коефіцієнти кореляції біометричних показників рослин салату головчастого у розсадний період залежно від способу вирощування

Спосіб вирощування та діаметр чарунок касети, см		Кількість листків, шт.	Кількість листків, шт.	Діаметр рослини, см.
		Площа листка, см <sup>2</sup>	Площа листків на рослині, см <sup>2</sup>	Площа листків на рослині, см <sup>2</sup>
Безкасетний – контроль		0,88	0,90	0,94
Касетний	2,5	0,99	0,99	0,97
	4	1,0	1,0	1,0
	6	1,0	1,0	1,0

Так, у сорту Евеліна даний показник найменшим був у контрольного варіанту – 0,88, а за використання касет – 0,99 – 1,0. Співставивши кількість листків та середню їх площу також відмічено пряму сильну залежність між показниками ( $r = 0,90 - 1,0$ ). Найбільший кореляційний зв'язок існує за використання касет з діаметром чарунки 4 та 6 см ( $r = 1,0$ ), а найменший – за безкасетного вирощування розсади –  $r = 0,90$ . Між діаметром рослини та площею листків коефіцієнт кореляції становив 0,94 – 1,0, залежно від способу вирощування розсади. Найсильніший зв'язок між даними величинами відмічено за використання касет з діаметром чарунок 4 та 6 см ( $r = 1,0$ ), а найменший – за безкасетного вирощування.

Одним із важливих показників якості розсади за будь-якого способу вирощування є стан кореневої системи та співвідношення між масою коренів і масою надземної частини (табл. 3).

## 3. Показники рослин салату головчастого перед висаджуванням розсади залежно від способу вирощування, 2011 – 2012 рр.

Спосіб вирощування та діаметр чарунок касети, см		Сира маса, г		Відношення сирової маси коренів до маси надземної частини, %	Суха маса, г		Відношення сухої маси коренів до маси надземної частини, %
		надземної частини	кореневої системи		надземної частини	кореневої системи	
Безкасетний – контроль		6,2	1,0	16	0,7	0,05	7
Касетний	2,5	2,2	0,5	23	0,3	0,02	7
	4	6,0	1,7	28	0,8	0,1	13
	6	7,4	2,3	31	0,8	0,2	25

Як свідчать результати досліджень, за відношенням сирової маси коренів

до маси надземної частини найменші показники спостерігали у безкасетної розсади – 16%. За вирощування розсади касетним способом рослини мали значно вищі показники, порівняно з безкасетним. Так, у розсади, вирощеної касетним способом у чарунці діаметром 2,5 см, відсоток відношення сирої маси коренів до маси надземної частини становив 23%, що на 7% більше контролю. У розсади, вирощеної в касетах з діаметром чарунок 4 см та 6 см даний показник становив 28 та 31% відповідно, що на 12% та 15% вище контролю. За відношенням сухої маси коренів до маси надземної частини найнижчі показники спостерігали у рослин, вирощених у касетах з діаметром чарунок 2,5 см – 7%, що на одному рівні з контролем. Його перевищили лише рослини, вирощені в касетах з діаметром чарунок 4 та 6 см, у яких відношення сухої маси коренів до надземної частини становило 13 та 25%, що, відповідно, на 6 та 18% вище контролю.

Отже, на час висаджування розсади найбільшу масу надземної частини та найкраще її співвідношення до маси коренів спостерігали у рослин, вирощених у касетах із діаметром чарунок 6 см. У касетної розсади із зменшенням розміру чарунок зменшувалася маса надземної частини рослин та кореневої системи.

Вирощування розсади у касетах дозволило майже повністю зберегти кореневу систему, що позитивно вплинуло на приживання і подальший розвиток рослин. Найвищий відсоток приживання розсади спостерігали за використанням касет з діаметром чарунок 6 см – 99%. Інші варіанти мали дещо нижчі показники але вони також знаходилися на рівні 87–98%. Так, чим більшу площу живлення мають рослини, тим більше розгалужена у них коренева система, завдяки чому рослини краще приживаються після пересаджування.

Одним із етапів дослідження є визначення врожайності салату головчастого в закритому ґрунті залежно від способу вирощування розсади (табл. 4).

#### 4. Характеристика головок салату залежно від способу вирощування розсади

Спосіб вирощування та діаметр чарунок касети, см		Маса головки, г			Діаметр головки, см		
		2011 р.	2012 р.	середнє за два роки	2011 р.	2012 р.	середнє за два роки
Безкасетний – <i>контроль</i>		325	315	320	12,0	11,8	14,7
Касетний	2,5	385	366	376	12,3	12,5	12,4
	4	475	460	468	13,5	13,8	13,6
	6	435	414	425	12,8	13,0	12,9
<i>НІР<sub>05</sub></i>		26,6	26,2	–	0,5	0,9	–

Так, середня маса головок салату сорту Евеліна, розсада якого була вирощена безкасетним способом за схеми 4×4 см становила 320 г. За аналогічної схеми розміщення рослин у касетах отримали головки масою 468 г, перевершивши контроль на 148 г. За вирощування розсади в касетах з діаметром чарунок 6 см головки сформувалися меншої маси – 425 г, проте, вони також перевищували контроль на 105 г. Головки з найменшою масою за касетного способу вирощування розсади отримали за діаметру чарунок 2,5 см – 376 г, які перевершили контроль на 56 г

Спосіб вирощування розсади впливав і на діаметр головки салату. Найбільшим він був у рослин, вирощених без касетним способом (контроль) – 14,7 см. У інших варіантах досліді досліджуваній показник становив 12,4 – 13,6 см, а різниця становила 1,2 см

**Висновки.** Дослідження показали вплив способу вирощування розсади на біометричні параметри рослин та їх продуктивність. Так, площа листків за використання касет збільшується із збільшенням схеми розміщення, а у безкасетної розсади мала близькі значення з рослинами, вирощеними за аналогічною схемою у касетах. На час висаджування розсади за використання касет спостерігали більшу масу надземної частини та краще співвідношення її з масою коренів, порівняно з безкасетним. У касетної розсади із зменшенням розміру чарунок зменшувалася маса надземної частини та кореневої системою рослин. Виявлено, що головки найбільшою масою та діаметром утворилися у рослин, вирощених касетним способом з діаметром чарунок 4 см.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гіль Л.С. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту / Л.С. Гіль, А.І. Пашковський, Л.Т. Суліма – Вінниця: Нова Книга, 2008. — Ч. 1. Закритий ґрунт. — 368 с.
2. Лихацький В.І. Овочівництво / В.І. Лихацький, Ю.Є. Бургарт, В.Д. Васянович. У 2 ч. Ч. 1. — К: Урожай, 1996. — 304 с.
3. Огляд ринку скляних теплиць України / Ткач А. / “Сингента” – нова ера в захисті рослин. — 2009. — № 20. — С. 10 – 12.
4. Революція, о которой предупреждал «Рийк Цваан», началась / А. Беленький, А. Донец / Овощеводство. — 2011. — № 9. — С. 4 – 6.
5. Мойсейченко В. Ф. Основы научных исследований с овощными культурами в защищенном грунте/ Мойсейченко В. Ф. — К.: УСХА, 1990. — 76 с.

*Одержано 15.11.12*

*Исследования показали влияние способа выращивания рассады на биометрические параметры растений и их производительность. Площадь листьев при использовании касет увеличивается с увеличением схемы размещения, а у безкасетной рассады имела близкие значения с растениями,*

выращенными по аналогичной схеме в кассетах. На время высадки кассетной рассады масса надземной части и соотношение ее с массой корней было лучше, по сравнению с безкассетными растениями. У кассетной рассады с уменьшением размера ячеек уменьшалась масса надземной части и корневой системы растений. Кочаны наибольшей массы и диаметра образовались у растений, выращенных кассетным способом с диаметром ячеек 4 см.

**Ключевые слова:** салат кочанный, сорт Эвелина, защищенный грунт, рассада, кассета, производительность.

*The research showed the influence of the method of growing seedlings on plant biometric parameters and their productivity. The usage of cassettes promotes the increase of the leaf area with the increase of the leaf arrangement pattern while in non-cassette grown seedlings the leaf area had similar indices with the plants grown according to a similar scheme in cassettes. At the time of planting out the cassette seedlings, the aboveground part mass and its correlation with the mass of the roots was better compared to non-cassette grown plants. In the cassette grown seedlings the mass of the aboveground part and the root system decreased with smaller sizes of the seed cells. The cassette cabbage plants grown in the seed cells of 4 cm formed cabbage heads of the largest mass and diameter.*

**Key words:** cabbage lettuce, Evelyn variety, protected ground, seedling, cassette, productivity.

УДК 631.563: 631.526:635 6

## ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ НА ФОРМУВАННЯ ВМІСТУ ОСНОВНИХ КОМПОНЕНТІВ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПЛОДОВИХ ОВОЧІВ

**Н.М. ОСОКІНА, доктор сільськогосподарських наук,  
К.В. КОСТЕЦЬКА**

*Встановлено, що вміст сухих розчинних речовин і цукрів плодів баклажану, перцю солодкого та томатів залежить від погодних умов вегетаційного періоду, а також ступеня стиглості та видових і сортових особливостей*

Харчування забезпечує основні життєві функції організму. В умовах складної екологічної ситуації для запобігання накопичення в організмі людини радіонуклідів та інших токсичних елементів, велике значення має вибір правильного раціону харчування [1 – 3].

Головна перевага овочів в тому, що вони містять біологічно активні речовини – вітаміни, мікроелементи, які для нормальної життєдіяльності людини необхідно в малих кількостях, але нестача їх в раціоні призводить до



захворювань. Завдяки біоактивному та мінеральному складу, особлива роль у харчуванні людини належить плодовим овочам [4, 5].

Баклажани ціняться за високу смакову, поживну якість плодів. Чудовий смак і дієтичні властивості плодів баклажану справедливо оцінені в різних країнах. Технічно стиглі плоди містять 6 – 10% сухих речовин, в тому числі 2,5 – 4,0% цукрів, 0,1 – 0,5% кислот, біля 1% крохмалю та білка, пектин. В їх плодах є цінні для харчування людини солі фосфору, кальцію, магнію, а також вітаміни (С, В<sub>2</sub>, РР) [6, 7].

Плоди перцю солодкого багаті біологічно активними речовинами, мають добрий смак і лікувальні властивості. Перець одержав поширення на всіх континентах земної кулі. Хімічний склад його плодів залежить від сорту, умов вирощування і ступеня стиглості. За даними ряду авторів [6, 8, 9] в 100 г плодів перцю солодкого міститься: сухих речовин – 4 – 12%, цукрів – 2–7%, білка – 1,1 – 1,3%, каротину – 1,5 – 3,5 мг%, вітаміну В<sub>1</sub> – 15 – 17 мг%, вітаміну С – 120 – 350 мг% та вітаміни РР, Р.

Серед овочевих культур важливе місце належить томатам. Хімічний склад помідорів змінюється в залежності від сорту, ґрунтово-кліматичних умов і агротехніки їх обробітку. Томати містять 2,5 – 8,7% сухих розчинних речовин, 0,5 – 1,1% білків, 1,5 – 8% вуглеводів, більша частина яких – розчинні цукри (глюкоза (1,6%), фруктоза (1,2%), сахароза), незначна кількість крохмалю, а також 0,7% целюлози. З мінеральних солей у томатах є 243 – 290 мг% калію, 26 – 35 мг% фосфору і в меншій кількості – кальцій, магній, натрій, залізо та ін. Найцінніше в плодах томатів – вітаміни: 15 – 90 мг% вітаміну С; 0,6 – 1,6 мг% каротину; вітаміни Е, К, РР [5, 10].

Основною метою досліджень є вивчення впливу погодних умов вегетаційного періоду на накопичення органічних речовин таких овочевих культур як баклажани, солодкий перець і томати різних сортів та ступеня стиглості.

**Методика досліджень.** Дослідження проводили впродовж 2007 – 2009 років в умовах лабораторії кафедри технології зберігання та переробки зерна Уманського національного університету садівництва. Визначено вміст сухих розчинних речовин, цукрів, в т.ч. інвертного цукру та сахарози у плодах баклажану сорту Алмаз і Геліос, томатів сорту Іскорка, перцю солодкого сорту Новогогошари різного ступеня стиглості за загальноприйнятими методиками. Відбір і підготовку проб до аналізу здійснювали згідно із ДСТУ ISO 874 – 2002 [11]. Маса проби для аналізу – 2 кг. Повторність триразова.

Метеорологічні показники (середньодобова температура, сума опадів, відносна вологість повітря) взято за даними державної гідрометеорологічної служби України "Черкаський обласний центр з гідрометеорології".

**Результати досліджень.** Плоди перцю солодкого й томатів використовують різного ступеня стиглості, тоді як баклажану – лише технічного.

Можливість та доцільність використання плодів овочів визначається, в першу чергу, особливостями їх хімічного складу. Саме склад сухих розчинних речовин, в т.ч. цукри надають плодам харчового та дієтичного значення, а також визначають технологію їх консервування. Розширення посівних площ цих культур потребує розробки методів оцінки і прогнозування якості їх врожаю за різних умов вегетації.

За роки досліджень кращі умови для формування якісних показників плодів овочів були в 2007 р. Дозрівання плодів та збір урожаю відбувалися за середньодобової температури 21 °С й кількості опадів 44,8 мм, тоді як у 2008 та 2009 рр., в ті ж строки, середньодобова температура становила 18,8 °С, а кількість опадів відповідно 39,3 та 44,8 мм. Хоча, середня відносна вологість повітря вегетаційного періоду овочів, що досліджували, та сума опадів за всіма роками врожаю поступалися середнім багаторічним.

В табл. 1 наведено значення вмісту деяких компонентів хімічного складу плодів баклажану різних сортів залежно від погодних умов вегетаційного періоду.

### 1. Хімічний склад плодів баклажану різних сортів залежно від погодних умов вегетаційного періоду

Рік	Середньодобова температура, °С,	Сума опадів, мм	Середня відносна вологість повітря, %	Сорт Алмаз				Сорт Геліос			
				сухі розчинні Речовини, %	цукри, %			сухі розчинні Речовини, %	цукри, %		
					всього	інвертних	сахарози		всього	інвертних	сахарози
2007	21,0	44,8	59,4	9,0	3,5	3,0	0,50	8,7	3,0	2,7	0,30
2008	18,8	39,3	66,0	8,4	3,2	2,8	0,40	8,2	2,7	2,4	0,30
2009	18,8	44,8	61,3	8,6	3,3	2,9	0,40	8,2	2,8	2,5	0,30
<i>HIP<sub>05</sub></i>				0,4	0,2	0,1	0,02	0,4	0,1	0,1	0,02
Середнє	17,9*	64,2*	66,3*	8,7	3,3	2,9	0,40	8,5	2,8	2,5	0,30

Примітка: \* – за багаторічними даними.

Результати досліджень (табл. 1) свідчать про те, що хімічний склад плодів баклажану залежить від погодних умов вирощування культури, а також особливостей сорту. Так, вміст сухих розчинних речовин у плодах баклажану сортів Алмаз і Геліос приблизно однаковий, хоча дещо вищий (до 3%) в плодах сорту Алмаз. В обох сортах кращі результати за вмістом даного показника мали плоди баклажану 2007 р. врожаю та склали 9,0% у плодах сорту Алмаз і 8,7% в плодах сорту Геліос. Вміст сухих розчинних речовин у плодах баклажану врожайів 2008 та 2009 рр. зменшився. Їх значення в плодах сорту Алмаз за вказані роки менше 2007 р. врожаю відповідно на 6,7 та 4,4%. В свою чергу,

вміст сухих розчинних речовин у плодах сорту Геліос у 2008 та 2009 рр. досліджень нижче на 5,7%.

Вміст цукрів у плодах – 3,3% сухих розчинних речовин для сорту Алмаз та 2,8% для сорту Геліос, що складало біля 39 і 34% відповідно. Проведені дослідження показали, що в плодах баклажану вони представлені здебільшого глюкозою і фруктозою та за роками врожаю знаходились в межах 2,4 – 3,0%, що становить біля 88% загальної кількості цукрів.

В табл. 2 наведено вміст деяких компонентів хімічного складу плодів перцю солодкого різних строків досягання залежно від погодних умов вегетаційного періоду.

## 2. Хімічний склад плодів перцю солодкого сорту Новогогошари різних строків досягання залежно від погодних умов вегетаційного періоду

Рік	Середньодобова температура, °С,	Сума опадів, мм	Середня відносна вологість повітря, %	Технічна ступінь стиглості				Біологічна ступінь стиглості			
				сухі розчинні Речовини, %	цукри, %			сухі розчинні речовини, %	цукри, %		
					всього	інвертних	сахарози		всього	інвертних	сахарози
2007	21,0	44,8	59,4	6,3	3,1	1,9	1,20	7,4	5,2	4,0	1,20
2008	18,8	39,3	66,0	6,2	2,8	1,8	1,00	7,0	4,9	3,7	1,20
2009	18,8	44,8	61,3	6,2	3,0	1,9	1,10	7,1	5,0	3,8	1,20
<i>НП<sub>05</sub></i>				<i>0,3</i>	<i>0,1</i>	<i>0,1</i>	<i>0,05</i>	<i>0,3</i>	<i>0,2</i>	<i>0,2</i>	<i>0,05</i>
Середнє	17,9*	64,2*	66,3*	6,2	2,9	1,9	1,10	7,2	5,0	3,8	1,20

Примітка: \* – за багаторічними даними.

Вміст сухих розчинних речовин за роками дослідження у плодах перцю солодкого сорту Новогогошари технічного та біологічного ступеня стиглості становив у межах 6,2–6,3 і 7,0 – 7,4% відповідно.

За сприятливих погодних умов вегетаційного періоду 2007 р. цукристість була 3,1% для технічно стиглих та 5,2% для біологічно стиглих плодів перцю солодкого. За роками дослідження відмічено зниження загального вмісту цукрів у технічно стиглих плодах перцю на 9,7% у 2008 р. та на 3,2% у 2009 р., а у біологічно стиглих плодах – на 5,8% в 2008 р. і на 3,8% в 2009 р.

Встановлено, що інвертні цукри займали біля 63 та 76% загального вмісту цукрів в технічно та біологічно стиглих плодах відповідно. Сахароза складала біля 38% цукрів для плодів перцю солодкого технічного ступеня стиглості та біля 23% для біологічно стиглих плодів.

Вміст деяких компонентів хімічного складу плодів томату сорту Іскорка залежно від погодних умов вегетаційного періоду наведено в табл. 3.

### 3. Хімічний склад плодів томатів сорту Іскорка залежно від погодних умов вегетаційного періоду

Рік	Середньодобова температура, °С,	Сума опадів, мм	Середня відносна вологість повітря, %	Сухі розчинні Речовини, %	Цукри, %		
					всього	інвертних	сахарози
2007	21,0	44,8	59,4	5,6	3,2	2,9	0,30
2008	18,8	39,3	66,0	5,3	3,1	2,8	0,30
2009	18,8	44,8	61,3	5,4	3,1	2,8	0,30
<i>НІР<sub>05</sub></i>				0,2	0,1	0,1	0,02
Середнє	17,9*	64,2*	66,3*	5,4	3,1	2,8	0,30

Примітка: \* – за багаторічними даними.

Дослідженнями встановлено, що вміст сухих розчинних речовин у томатах – від 5,3% у 2008 р. до 5,6% у 2007 р.

Найвагомішою складовою частиною сухих розчинних речовин плодів томату є цукри – біля 57%. Загальний вміст цукрів складає 3,1% в 2008 і 2009 рр. та 3,2% у 2007 р.

За даними табл. 3, вміст інвертних цукрів у томатах біля 90% усіх цукрів, а рівень сахарози в плодах не був високим і складав за роки досліджень – 0,3%.

**Висновок.** Накопичення в плодівих овочах сухих розчинних речовин і цукрів залежить від погодних умов року вегетації. Найвищий їх рівень встановлено в овочах врожаю 2007 р. Вміст сухих розчинних речовин у плодах баклажану сорту Геліос – 8,7%, сорту Алмаз – 9,0%, перцю солодкого технічної стиглості – 6,3%, біологічної – 7,4% та томатів – 5,6%. З них цукри в плодах баклажану сорту Геліос займали 3,0%, сорту Алмаз – 3,5%, перцю солодкого технічно стиглого – 3,1%, біологічно стиглого – 5,2% та томатів – 3,2%.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Попов В.Г. Философия современного питания / В. Г. Попов, В. Б. Акопян // Аграрна наука. — 2001. — №11. — С. 32.
2. Ярошевська А. Ліки з саду та городу // Будьмо здорові. — 2005. — С. 31.
3. Tetenyi P. Intraspecific chemical taxa of medicinal plants. Budapest: Akadematic Kiado., 1970. — P. 105 – 109.
4. Стоянов А.В. Плоди і овочі – невід'ємний компонент їжі // Харчова і переробна промисловість. — 2001. — №8. — С. 8 – 10.
5. Магомедов Р.К. Плодовые овощи (качество, агротехника, хранение). Перец сладкий. — Ставрополь. — 2003. — С. 32–38.
6. Кучеренко А. А. Умови вирощування баклажан і перцю при посіві в відкритий ґрунт і вплив їх на врожай і якість плодів і насіння // Дисертація. Херсон. — 1964. — С. 9 – 12.

7. Гайдым А.М. Информация о требованиях стандартов к качеству баклажана свежего // Овощеводство. — 2005. — №9. — С. 60 – 61.
8. Сидоренко Н. Перец сладкий и не только... // Сад и огород. — 2006. — №6. — С. 2–5.
9. Буткевич С.П. Біологічний склад плодів солодкого перцю в процесі їх росту і зберігання // Дисертація. Тираспіль. — 1969. — С. 89 – 91.
10. Гамаюнова В.В., Куц Г.М. Приріст надземної маси томатів та фонтосинтетичний потенціал залежно від умов вирощування. / В.В.Гамаюнова, Г.М. Куц // Таврійський науковий вісник. — Херсон, 2004. — Вип. 32. — С. 48 – 54.
11. Фрукти і овочі свіжі. Відбирання проб: ДСТУ ISO 874 – 2002. — [Чинний від 2003.10.01 01]. — К.: Держспоживстандарт України. — 2003. — 9 с.

*Одержано 16.11.12*

*За результатами досліджень встановлено, що содержание сухих растворимых веществ и сахаров плодами баклажану, перца сладкого и томатов зависит от погодных условий вегетационного периода, а также степени спелости и видовых и сортовых особенностей.*

**Ключевые слова:** *Химический состав, плодовые овощи, погодные условия, степень спелости, сорт.*

*The results of the research showed that the content of dry soluble matters and sugars in eggplants, sweet peppers and tomatoes depends on the weather conditions of the growing season, as well as on the degree of ripeness and species and varietal features.*

**Key words:** *chemical composition, fruited vegetables, weather conditions, degree of ripeness, variety.*

## ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛІНІЙ О-ТИПУ БУРЯКУ ЦУКРОВОГО ТА ЇХ ЦЧС АНАЛОГІВ

<sup>1</sup>В.В. ПОЛІЩУК, <sup>1</sup>Д.М. АДАМЕНКО, <sup>2</sup>В.А. ДОРОНІН, <sup>3</sup>О.А. СЛИВЧЕНКО  
кандидати сільськогосподарських наук

<sup>1</sup>Уманський національний університет садівництва

<sup>2</sup>Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

<sup>3</sup>Уманська дослідно-селекційна станція ІБКЦБ

*Вивчення вихідних селекційних матеріалів за основними утилітарними ознаками є необхідним етапом селекційної-насінницької роботи, що дозволяє з великого різноманіття матеріалів відібрати перспективні зразки, у яких частота цінних генотипів висока, що збільшує ймовірність створення на їх основі комбінаційно-здатних ліній О-типу.*

Багаторічний досвід селекційної практики свідчить, що в процесі розмноження матеріали з цитоплазматичною чоловічою стерильністю (ЦЧС) втрачають не лише стерильність, закріплюючи здатність, однонасінність, а й продуктивність. Неконтрольоване перезапилення призводить до порушення генетичної структури закріплювачів і відповідно зниження рівня стерильності їх ЦЧС аналогів та показників продуктивності. Збереження цих ознак на відповідному рівні вимагає постійної поліпшуючої селекційної роботи зі стабілізації генетичної структури ліній О типу та їх ЦЧС аналогів [1].

Найбільш ефективним методом підвищення цукристості селекційних матеріалів цукрових буряків є індивідуальний добір. При цьому перспективні матеріали висівають в селекційному розсаднику комплементарними парами – О тип та ЦЧС аналог. Після оцінки їх за комплексом біоморфологічних ознак та стійкістю до листових і корневих хвороб, відбираються кращі номери для індивідуальної поляризації. Відібрані за результатами індивідуальної поляризації високоцукристі коренеплоди (педігри) висаджуються для направленого перезапилення під парні або групові ізолятори. Зібране насіння використовується для сортовипробування і розмноження. На основі кращих матеріалів створюються пробні гібридні комбінації [2]. Збереження генотипів закріплювачів стерильності у чистоті в процесі їх розмноження можливе при самозапиленні та близькородинному сестринському перезапиленні. Лише для ідентифікації та стабілізації генотипу закріплювача ( $Nxzz$ ) необхідно висаджувати його під ізолятори 3 – 4 рази. Це викликає у таких рослин значну депресію за господарсько-цінними ознаками. Якщо вміст цукру при цьому, більш стабільний, то врожайність таких матеріалів знижується до рівня 75 – 80% порівняно зі стандартами. За рахунок лише кінцевої гібридизації цю депресію подолати неможливо. Отже, виникає необхідність підняти власну

продуктивність чоловічостерильних ліній та закріплювачів стерильності [3, 4].

Матеріали та методика Дослідження проводились в Уманському національному університеті садівництва та Уманській дослідно-селекційній станції ІБКІЦБ НААН України (бувшому Інституті коренеплідних культур НААН) впродовж 2010 – 2012 рр. В якості вихідного матеріалу при створенні нових кандидатів в О-типи використовували селекційні матеріали із сортів-популяцій однонасінних форм цукрових буряків. Вихідними матеріалами слугували сорти-популяції Веселоподолянський однонасінний 29, Білоцерківський однонасінний 45 та однонасінні популяції власної селекції. В роботі використовували класичні методи добору. Випробування батьківських форм і їх топкросних ЦЧС гібридів проводили методом рендомізованих блоків за загальноприйнятою методикою. Елементи продуктивності оцінювали на фоні групового стандарту, до якого входили вітчизняні гібриди Весто, Уманський ЧС 97 та зарубіжний Хамбер. Статистичну обробку даних продуктивності гібридів і батьківських форм здійснювали методом дисперсійного аналізу за Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. [5].

Результати досліджень та їх обговорення.

З цією метою було проведено схрещування некомплементарних ліній О типу з ЦЧС формами іншого походження за схемою  $ЧС_1 \times ОТ_2$  і  $ЧС_2 \times ОТ_1$ . При цьому закріплювачі стерильності різного походження схрещували між собою за схемою  $ОТ_1 \times ОТ_2$  [6]. Отримані прості гібриди оцінювали за продуктивністю з метою виявлення нових вихідних матеріалів для створення пробних гібридів. Оцінки елементів продуктивності простих ЦЧС гібридів за результатами попереднього сортовипробування свідчать про широку мінливість селекційних зразків, як серед закріплювачів стерильності так і серед стерильних ліній (табл. 1).

### 1. Елементи продуктивності кращих ліній О типу, їх ЦЧС аналогів та простих ЧС гібридів, середнє 2011 – 2012 рр.

Показники	Урожайність коренеплодів, т/га	Вміст цукру, %	Збір цукру, т/га	До групового стандарту, %		
				урожайність коренеплодів	вміст цукру	збір цукру
Лінії О типу						
ОТ <sub>1</sub> ВП 29	40,7	17,4	7,09	94	109	103
ОТ <sub>2</sub> БЦ 45	43,9	16,7	7,35	97	101	98
ОТ <sub>6</sub> Ум 21	38,4	17,5	6,72	84	105	89
ОТ <sub>7</sub> Ум 46	37,6	17,8	6,67	93	107	100
ЦЧС аналоги						
ЦЧС <sub>1</sub>	41,5	17,4	7,22	103	105	108
ЦЧС <sub>2</sub>	32,1	18,8	6,02	79	113	82
ЦЧС <sub>6</sub>	42,5	17,3	7,35	105	104	109
ЦЧС <sub>7</sub>	46,1	18,3	8,42	114	110	124

**Продовження табл.**

Прості ЧС гібриди						
ЦЧС <sub>2</sub> × От <sub>3</sub> Бн 45	39,9	17,1	6,82	99	103	102
ЦЧС <sub>4</sub> × От <sub>1</sub> ВП 29	37,4	17,7	6,62	93	107	100
ЦЧС <sub>6</sub> × От <sub>7</sub> Ум 46	42,4	16,3	7,21	105	98	103
ЦЧС <sub>7</sub> × От <sub>6</sub> Ум 21	43,2	16,5	7,13	107	99	106
Груповий стандарт	40,4	16,6	6,70	—		
<i>НІР<sub>05</sub></i>	2,3	0,6	1,4			

При цьому необхідно зазначити, що відібрані генотипи за рівнем власної продуктивності знаходяться на рівні стандарту, за виключенням лінії От<sub>6</sub> Ум 21 та чоловічостерильного аналогу ЦЧС<sub>2</sub>, рівень урожайності яких становить 84 та 79 відсотків, відповідно. Прості стерильні гібриди ЦЧС<sub>6</sub> × От<sub>7</sub> Ум 46 та ЦЧС<sub>7</sub> × От<sub>6</sub> Ум 21 за врожайністю коренеплодів перевищили груповий стандарт на 5,0 – 7,0 відсотки, при НІР<sub>05</sub> – 2,3 т/га. Інші генотипи за даною ознакою знаходилися в межах 93 – 99%.

Вміст цукру досліджуваних генотипів знаходився на рівні 98 – 113% до групового стандарту з показником 16,6%. Високий вміст цукру у стерильній лінії ЦЧС<sub>7</sub> забезпечив збір цукру для даного генотипу на рівні 110 відсотків. У гібридних комбінаціях даний показник знаходиться на рівні 99%, однак завдяки високій врожайності (107% до стандарту) забезпечено збір цукру на рівні 7,13 т/га.

**Висновок.** Отриманими результатами сортовипробувань підтверджено правильність методики добору вихідних компонентів схрещувань та методів їх оцінок для створення високопродуктивних гібридів цукрових буряків.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Роїк М.В. Буряки / М.В. Роїк// К.: XX1 вік–РАА «ТРУД- КИЇВ», 2001. — С. 221 – 233.
2. Бабьяж И.А. Создание опылителей 0 типа / И.А.Бабьяж // Сахарная свекла. — 1983. — №1. — С. 30 – 31.
3. Бабьяж И.А. Методические указания по оценке степени стерильности у мужскостерильных форм сахарной свеклы в процессе селекции и семеноводства / И.А. Бабьяж // К.: ВНИС. — 1980. — С. 5.
4. Гринько Т.Ф. Индивидуальный отбор в селекции сахарной свеклы / Т.Ф. Гринько // Юбилейный сборник. — К.: – 1950. — С. 169 – 236.
5. Мойсейченко В.Ф. Основи наукових досліджень в агрономії / В.Ф. Мойсейченко, В.О. Єщенко // Підручник. — К.: Вища школа, 1994. — 334 с.
6. Акулиничев В.Ф. О подборе пар для скрещивания / В.Ф. Акулиничев // Селекция и семеноводство. — М.: 1995. — №3. — С. 21.

*Одержано 20.11.12*



*Изучение исходных селекционных материалов за основными утилитарными признаками есть необходимым этапом селекционной работы. Проведение этой работы позволит из большого многообразия материалов отобрать перспективные образцы, в которых частота ценных генотипов высокая, что увеличивает вероятность создания на их основе комбинационно-способных линий О-типа.*

**Ключевые слова:** свекла сахарная, линии О-типа, генотип

*The research of the initial breeding stock according to the basic utilitarian features is a necessary stage of breeding. This research will make it possible to select from a large variety of materials the perspective samples with higher frequency of valuable genotypes which increases the possibility of creating O-type combinatively capable lines on their basis.*

**Key words:** sugar beet, O-type lines, genotype.

УДК 638.598.539.1.04

## РАДИОЛОГІЧНА ОЦІНКА ДОЗОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДЕЙ ПРОДУКТАМИ ХАРЧУВАННЯ ЛІСОВОГО ПОХОДЖЕННЯ

**Л. Д. РОМАНЧУК, доктор сільськогосподарських наук  
Житомирський національний агроекологічний університет**

*В статті викладені матеріали досліджень по радіоактивному забрудненню <sup>137</sup>Cs грибів і лісових ягід, та їх внесок у формування дози опромінення людей, які мешкають на радіоактивно забруднених територіях, віднесених до 2-ої та 3-ої зони.*

За період, який пройшов після аварії на Чорнобильській АЕС, значно поглибилися уявлення та знання про міграцію радіоактивних елементів техногенного походження в лісових екосистемах [1].

В Україні ліси займають 9,9 млн гектарів. Внаслідок аварії на ЧАЕС під радіоактивне забруднення потрапило близько 3,5 млн га лісів. Найбільші площі радіоактивного забруднення лісів знаходяться в Житомирській (60%), Київській (52,2%), Рівненській (56,2) областях. У Волинській, Чернігівській, Черкаській, Вінницькій і Сумській областях частка радіоактивно забруднених лісів становить близько 20% [2, 4].

Відомо, що ліси Полісся України, внаслідок свого територіального розміщення та будови, виконали свої природні функції і захистили населенні пункти та сільськогосподарські угіддя від ще більшого радіоактивного

забруднення. Разом з тим, вони акумулювали значну кількість радіонуклідів і, в свою чергу, перетворились у джерело можливого радіоактивного забруднення продукції, яка в них заготовляється, та опромінення працівників лісового господарства, відпочиваючих або збирачів дикорослих ягід. Площі дикоростучих ягідників розподіляються по областях нарівномірно [3].

В Житомирській області загальна площа ягідників становить 73,63 тис. га, Рівненській – 66,68 тис. га, Волинській – 55,93 тис. гектарів. В цих областях найбільшу частку ягідникових площ займають чорничники: в Житомирській області – 91,8%, Рівненській – 66,5%, Волинській – 85,3%. Значно менші території займають в згаданих регіонах журавлинними- 3,1, 32,5, та 8,0% відповідно. Дуже незначно частка ягідникових площ припадає на брусничники – 4,0, 0,3, 5,9% та буяшники – 1,2, 0,8, 1,0% відповідно. В Українському поліссі ростуть ще декілька видів видів ягід: суніці лісові, малина звичайна, ожина, які не мають суттєвого промислового значення, але заготовляються в обмежених обсягах населенням для власних потреб [5].

В результаті аварії значна частина ягідників була забруднена радіонуклідами. Беручи до уваги, що найбільші площі ягідників знаходяться в північних поліських районах згаданих областей, де щільність забруднення радіонуклідами, зокрема  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  максимальна і тому в лісових екосистемах найкритичнішою є не деревна продукція лісу яка за харчовими ланцюжками має прямий вихід на людину і є джерелом додаткового внутрішнього опромінення населення яке мешкає на радіоактивно забруднених територіях Північної частини Житомирщини.

Кількість їстівних видів грибів на території України сягає до 500 видів, але найпоширенішими серед них на території Українського Полісся є 10 – 15 видів грибів які споживаються населенням. Про те що й нині гриби є одним із найнебезпечніших в радіаційно-гігієнічному відношенні продуктів лісу, населенню Житомирщини добре відомо [4, 6]

Однак збирання грибів та ягід не припиняється не тільки в лісах, які безпосередньо примикають до зони відчуження і зони безумовного (обов'язкового) відселення, але і на території самої зони. Гриби не є обов'язковим продуктом раціону, але при споживанні їх людина отримує достатньо високі дози внутрішнього опромінення, які призводять до росту радіаційних ризиків

Якщо в перші роки після аварії критичними продуктами харчування були молоко та м'ясо то через 25 років ситуація дещо змінилась.

Навіть більше як через 25 років після аварії на Чорнобильській АЕС радіоактивне забруднення грибів залишається надто високим і вони мають великий вплив на формування дозового навантаження на організм людей, які мешкають на найбільш забруднених територіях Овруцького, Народицького, Лугинського, Олевського, Смільчинського, Коростенського районів.

**Методика досліджень.** Методологічною основою досліджень служила

концепція екологічного моніторингу, системний підхід, наукові положення сільськогосподарської радіоекології.

Для виконання поставлених задач упродовж 2006 – 2011 років було проведено відбір зразків грибів та лісових ягід на найбільш радіоактивно забруднених територіях Північної частини Житомирщини, які віднесені до 2-ої та 3-ої зон. Відбір та підготовку проб до радіоспектрометрії проводили згідно методик і рекомендацій (“Методичні вказівки щодо проведення обстеження сільгоспугідь у господарствах забрудненої радіонуклідами зони в 1991 – 1992 р.”, Довідник для радіологічних служб Мінсільгоспроду України, Київ, 1997).

Питому активність зразків визначали за допомогою приладів: гамма спектрометра АК-1 з детектором NaI (63 – 63 мм), діапазоном реєстрованого гамма випромінювання 200 – 2700 кЕв, енергетичним розділенням 8,5% за  $^{137}\text{Cs}$ . Нижня границя визначення питомої активності для даного приладу складає 1 Бк/кг (л) та стаціонарного приладу РИ-БГ з детектором БДЕС-100, який визначає активність бета і гамма активних радіонуклідів  $^{137}\text{C}$  і  $^{90}\text{Sr}$  в пробах.

**Результати досліджень.** Нашими дослідженнями встановлено, що питома активність  $^{137}\text{Cs}$  була найвищою у польських грибах, складаючи 10700 – 364000 Бк/кг, білих грибах – 5220 – 183000 Бк/кг та маслоках – 5600 – 162000 Бк/кг. Найменшою питомою активністю характеризувалися сиріжки – 3590 – 39170 Бк/кг та лисички 4160 – 42000 Бк/кг. Найвищий коефіцієнт переходу радіонукліду із ґрунту в плодове тіло грибів був у польських грибах – 91,5 – 144,6, маслоках 55,4 – 103,2, підсиновиках 17,4 – 95,5, сиріжках 55,2 – 71,3 та білих грибах – 55,5 – 67,3 а найнижчий в підберезовиках та лисичках 33,8 – 48,1, 25,2 – 51,9 відповідно. У зразках грибів, які були відібрані в лісах Народицького району в поодиноких випадках питома активність могла сягати в маслоках – 1620000 Бк/кг та польських грибах – 1640000 Бк/кг. Як свідчать наведені дані, активність  $^{137}\text{Cs}$  в ґрунтах та грибах, відібраних у лісах північних районів області, має велике варіювання і може сягати в десятки і навіть сотні разів.

Білі гриби і лисички збиралися і споживалися місцевими жителями найчастіше. Інші види грибів, які показали надзвичайно високу концентрацію  $^{137}\text{Cs}$ , менш використовувалися у харчуванні людей.

Внесок грибів у формування дозового навантаження на організм мешканців Північних районів Житомирщини представлені на рис. 1 – 2.

За результатами досліджень встановлено, що на частку радіонукліду  $^{137}\text{Cs}$ , який надійшов до організму людей з грибами, припадає від 22,5% до 96,9%. Найбільший внесок у дозу внутрішнього опромінення за рахунок грибів отримали мешканці Овруцького (96,9 – 80,7%), Народицького (91,1 – 53,1%), Лугинського (79,4 – 78,9%) та Коростенського (60,4 – 68,2%) районів. Мешканці Малинського та Олевського районів отримали з грибами найменшу кількість  $^{137}\text{Cs}$  – 22,5 та 34,9% відповідно.

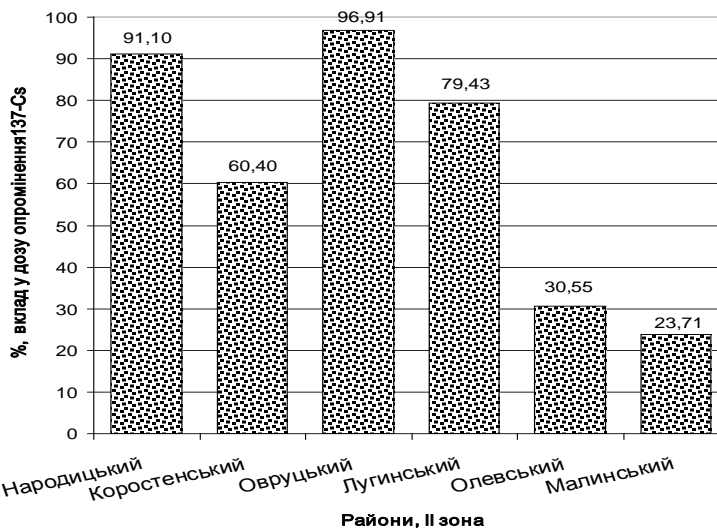


Рис. 1. Внесок  $^{137}\text{Cs}$  за рахунок грибів у дозу внутрішнього опромінення жителів 2-ої зони, %

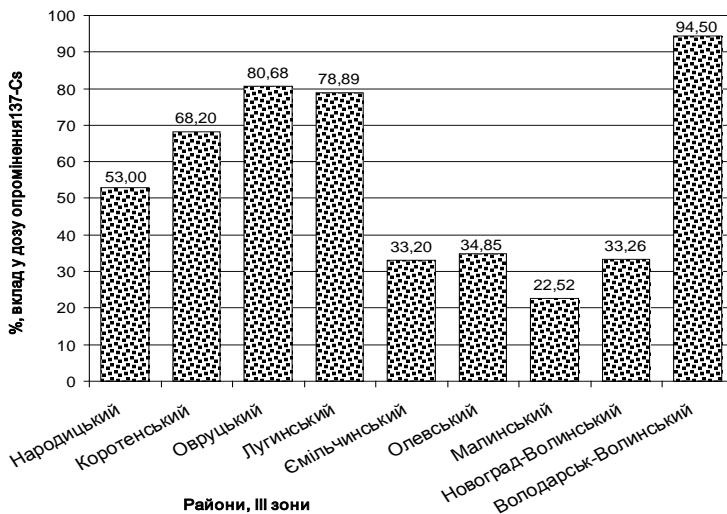


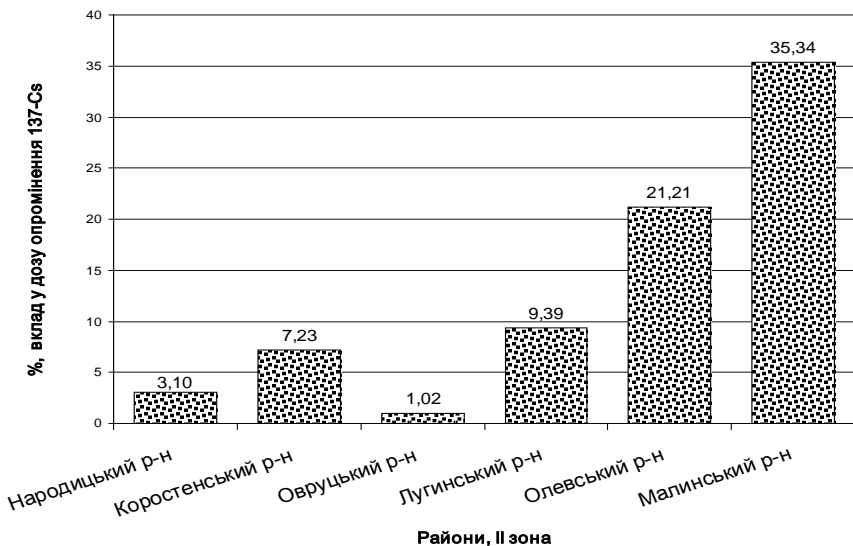
Рис. 2. Внесок  $^{137}\text{Cs}$  за рахунок грибів у дозу внутрішнього опромінення жителів 3-ої зони, %

Відповідно до наших спостережень, для більшості мешканців забруднених територій лісові ягоди є також суттєвим джерелом надходження радіонуклідів до організму.

Встановлено, що найбільша частка споживання лісових ягід у досліджуваних нами регіонах припадає саме чорниці.

Найвища питома активність  $^{137}\text{Cs}$  була у чорниці і варіювала в межах 2209 – 14945 Бк/кг, брусниці 2569 – 9800 Бк/кг та буяхах 1580 – 6766 Бк/кг, а менша – у суниці – в межах 1191 – 3830 Бк/кг. Питома активність  $^{137}\text{Cs}$  лісових ягід, які були зібрані в лісах Народицького району, в поодиноких випадках могла сягати в чорницях до 99000 Бк/кг, буяхах – 64500 Бк/кг та брусниці – 55100 Бк/кг. Найбільшим коефіцієнтом переходу характеризується чорниця – 12,4 – 14,5 та брусниця 11,7 – 13,3.

Внесок лісових ягід у дозу внутрішнього опромінення жителів Північної частини України представлений на рис. 3 – 4.



**Рис. 3. Внесок  $^{137}\text{Cs}$  за рахунок лісових ягід у дозу внутрішнього опромінення жителів 2-ої зони, %**

Аналізуючи частку лісових ягід у формування дози внутрішнього опромінення людей, які мешкають на територіях, віднесених до 2-ої Чорнобильської зони, можна констатувати, що найбільший їх внесок до організму був у мешканців Малинського (35,3%), Олевського (21,2%) та

Лугинського (9,9%) районів, а найменший – у мешканців Овруцького та Народицького районів 1,0 та 3,1% відповідно.

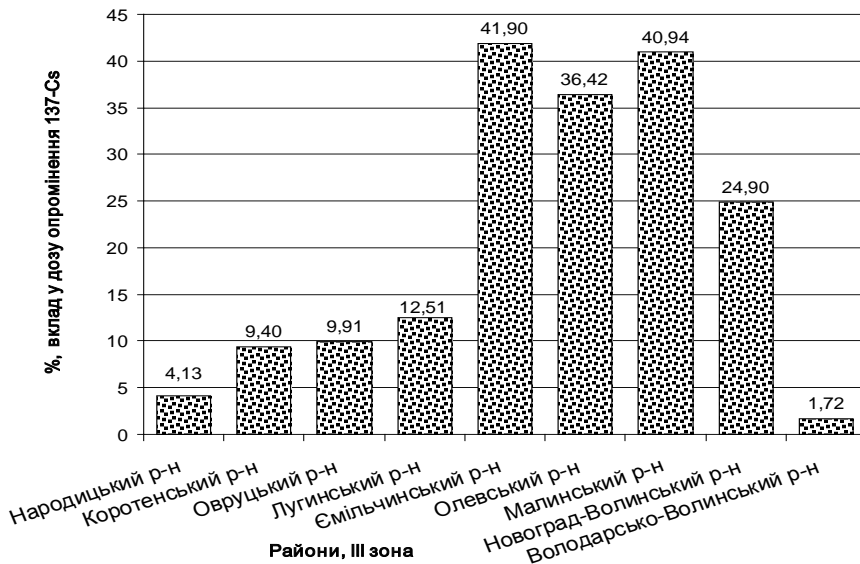


Рис. 4. Внесок  $^{137}\text{Cs}$  за рахунок лісових ягід у дозу внутрішнього опромінення жителі 3-ої зони, %

Результати досліджень на територіях, які віднесені до 3-ої зони показали, що найбільший внесок лісових ягід у дозу опромінення людей становив в Ємільчинському Малинському та Олевському районах – 41, 40,9 та 36,4% відповідно. Найменшим внесок їх був в Володарсько-Волинському районі – 1,7%.

### Висновки.

1. У критичних населених пунктах Житомирщини, після 25-річного періоду після аварії на ЧАЕС, гриби та лісові ягоди є постійним джерелом надходження  $^{137}\text{Cs}$  в організм радіонуклідів завдяки великій кількості їх споживання мешканцями забруднених регіонів, свіжими, висушеними та консервованими впродовж всього року.

2. Найбільшу частку в дозу внутрішнього опромінення населення вносять гриби, питома активність яких може сягати – 364000 – 162000 Бк/кг, яка для мешканців Овруцького району досягає значень 80,7 – 96,9%, а для Народицького – 53,1 – 91,1%, Лугинського – 79,4 – 78,9%, Коростенського – 60,4 – 68,2%.

3. Найбільший внесок лісових ягід з питомою активністю  $^{137}\text{Cs}$  в чорниці – 14945 Бк/кг, брусниці – 9800 Бк/кг у формування внутрішньої дози опромінення отримало населення Ємільчинського (41%), Малинського (35,2 – 40,9%) і Олевського (21,2 – 36,4%) районів.

4. Роль грибів та лісових ягід у формуванні дози внутрішнього опромінення населення, що мешкає на радіоактивно забруднених територіях дуже значна, і це потрібно враховувати на рівні з іншими продуктами харчування.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аненков Б.Н. Радиационные аварии и ликвидация их последствий в агрофере / Б.Н. Анненков, А.В. Егоров, Р.Г. Ильязов. — Казань, 2004. — 408 с.
2. Ведення сільськогосподарського виробництва на територіях, забруднених внаслідок Чорнобильської катастрофи, у віддалений період: метод. рек. / за заг. ред. Б.С. Прістера. — К.: Атіка-Н, 2007. — 196 с.
3. Кравець О.П. Екологічний прогноз розвитку радіаційної ситуації в Україні та формування доз людини від внутрішнього опромінення / О.П. Кравець, Д.М. Гродзинський // Гигиена населенных мест: — К.: Наук. думка, 2000. — С. 70 – 87.
4. Кравець О.П. Радіоекологічні оцінки радіаційних наслідків використання забруднених агроценозів / О.П. Кравець, Д.М. Гродзинський, Ю.А. Павленко // Зб. наук. пр. Ін-ту ядерних досліджень. — 2001. — №3(5). — С. 141 – 152.
5. Краснов В.П. Перспективы использования ягодных ресурсов Украинского Полесья после аварии на Чернобыльской АЭС / В.П. Краснов, А.А. Орлов // Тр. I Всерос. конф. по ботаническому ресурсоведению. — С. Пб., 1996. — С. 47.
6. Краснов В.П. Радіоекологія лісів Полісся України / В.П. Краснов. — Житомир: Волинь, 1998. — 112 с.

*Одержано 20.11.12*

*Установлено, что даже через четверть столетия после аварии на ЧАЭС, удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  в грибах и лесных ягодах остаётся высокой. За счет грибов в организм людей может попадать от 22,5% до 96,9%, а за счет лесных ягод от 3% до 36% от общего количества радионуклидов в их рационе питания.*

**Ключевые слова:**  $^{137}\text{Cs}$ , грибы, лесные ягоды, доза облучения.

*It was established that even after a quarter century after the Chernobyl nuclear power plant accident, the specific activity of  $^{137}\text{Cs}$  in mushrooms and wild*

*berries remained high. Due to mushrooms human body can get from 22.5% to 96.9% of radionuclids, and due to wild berries they can receive from 3% to 36% of the total amount of radionuclids in their diet.*

**Key words:** <sup>137</sup>Cs, mushrooms, wild berries, radiation dose.

УДК [633.11"324":631.5:631.8]-034(477.63)

## **ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ І ДОБРИВ НА ВМІСТ НІТРАТІВ І ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ЗЕРНІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ**

**Ю.М. РУДАКОВ**, кандидат сільськогосподарських наук

**Н.В. ГОНЧАР**, кандидат біологічних наук

**В.І. КОЗЕЧКО**, здобувач

Дніпропетровський державний аграрний університет

**Ю.І. НАКЛЬОКА**, кандидат сільськогосподарських наук,

Уманський національний університет садівництва

*Наведено результати досліджень впливу попередників, мінеральних і органічних добрив на вміст нітратів і солей важких металів в зерні пшениці озимої. Доведено, що дія попередників не призводить до підвищеного вмісту нітратів та солей важких металів у зерні пшениці озимої, а застосовувані добрива хоча й сприяють збільшенню вмісту цих елементів, але він є незначним і не перевищує гранично допустимих концентрацій.*

Вступ. Україна володіє неоціненним національним багатством – родючими ґрунтами, що становлять 70% земельного фонду країни. За оцінкою науковців Інституту ґрунтознавства і агрохімії ім. О.Н. Соколовського, в даний час близько 20% орних земель України в тій чи іншій мірі забруднено важкими металами [1]. Понад 4,6 млн га сільськогосподарських угідь зазнали радіоактивного забруднення внаслідок аварії на ЧАЕС [2]. Значна площа ґрунтів щороку забруднюється пестицидами та іншими токсичними речовинами, що істотно погіршує екологічний стан сільськогосподарських земель і створює великі труднощі в отриманні екологічно чистої, високоякісної сировини, придатної для виробництва продуктів харчування.

Для підвищення врожайності сільськогосподарських культур і поліпшення його якісних показників все частіше використовують мінеральні добрива, оскільки органічні знаходяться в обмеженій кількості. А це негативно впливає на екологію навколишнього середовища і агроценозів у тому числі.

Однією з особливостей чорноземних ґрунтів є той факт, що внесені добрива 100-відсотково не поглинаються рослинами, а їх післядія проявляється два-три роки. Тому важливим є визначення вмісту нітратів в зерні пшениці озимої.



До цього часу не існує єдиної думки про причини накопичення нітратів у рослинах і зерні. В.Г. Мінеєв [3] в своїх дослідженнях доводить, що цей процес залежить від доз і норм внесення добрив в ґрунт. А за даними Н.Г. Ракіпова [4], навіть без внесення мінеральних добрив в зерні були виявлені нітрати у високій концентрації.

**Методика досліджень.** Місце проведення дослідів – Ерастівська дослідна станція Інституту сільського господарства степової зони НААН України (П'ятихатський район Дніпропетровської області). Ґрунтовий покрив поля – звичайний важкосуглинковий чорнозем.

Попередники пшениці озимої: чорний пар, зайнятий пар, горох, люцерна 2-го року життя і кукурудза на силос. Повторність дослідів чотириразова. Площа посівної ділянки – 210 м<sup>2</sup>, облікової – 90 м<sup>2</sup>.

Система удобрення включала в себе п'ять варіантів використання органічних і мінеральних добрив:

- 1) без добрив;
- 2) органічна (гній 12,5 т/га);
- 3) органо-мінеральна збалансована (гній 7,5 т/га + N<sub>26</sub>P<sub>22</sub>K<sub>22</sub>);
- 4) мінеральна (N<sub>56</sub>P<sub>47</sub>K<sub>41</sub>);
- 5) органо-мінеральна (гній 7,5 т/га + N<sub>56</sub>P<sub>47</sub>K<sub>41</sub>).

Мінеральні добрива вносили вручну розкидним способом, органічні – механізовано з наступною розправкою по всій ділянці під основний обробіток ґрунту з розрахунку на 1 га сівозміної площі. Вміст нітратів і солей важких металів в зерні пшениці озимої визначали в лабораторії технологічних якостей зерна Інституту сільського господарства степової зони НААН України згідно загальноприйнятих методик [5] хоч стандарту, щодо першого показника, в країні і не розроблено.

**Результати досліджень.** Отримані нами результати досліджень (табл. 1) свідчать, що вплив попередників і систем добрив на вміст нітратів у зерні пшениці озимої виявився незначним, тобто значно нижчим гранично допустимих норм (ГДК 300 мг/кг).

**1. Вміст нітратів в зерні пшениці озимої після різних попередників і систем удобрення, мг/кг (середнє за 2000 – 2002, 2004 рр.)**

Система удобрення	Попередник				
	чорний пар	зайнятий пар	горох	люцерна другого року використання	кукурудза на силос
Без добрив	53,8	52,8	52,4	54,7	52,0
Органічна	63,0	61,6	62,2	–	61,4
Органо-мінеральна	66,5	64,5	64,8	65,1	63,4
Органо-мінеральна збалансована	65,2	62,5	63,6	64,1	62,8
Мінеральна	69,3	67,0	67,7	68,3	66,5

У варіантах без внесення добрив отримані дані коливаються в межах 52,0 – 53,8 мг/кг. На більш високих фонах удобрення отримали збільшення вмісту нітратів: при внесенні органічних добрив на 16,7–18,1%, органо-мінеральних збалансованих – на 17,2–21,4%, органо-мінеральних – на 19,0 – 23,6%, мінеральних – на 24,9 – 29,2%. Отже, внесення мінеральних добрив найбільше сприяє концентрації нітратів в зерні пшениці озимої.

В останні роки набуває розвитку вивчення взаємодії мікроелементів з навколишнім середовищем. Швидка індустріалізація призводить до появи невластивих для природи концентрацій металів та інших мікроелементів. Живий світ постійно пристосовується до вмісту хімічних елементів у їх середовищі існування. Дослідженнями встановлена потреба рослин і тварин у деяких мікроелементах, як необхідних компонентів живлення рослин. Виявлено також, що різниця між їх достатньою і токсичною концентрацією занадто мала.

Одним із джерел забруднення може бути низький рівень очищення мінеральних добрив. Викликає занепокоєння також їх нераціональне використання, що призводить до забруднення з'єднаннями фтору, стронцію, кадмію, свинцю. Б.С. Носко [2] говорить про те, що на одну тонну  $P_2O_5$  в деяких рудах може міститися від 80 до 100 кг фтору, 30 – 40 кг стронцію, 20 – 25 кг оксидів рідкоземельних та радіоактивних елементів.

Загроза наявності концентрації важких металів у ґрунті підсилюється тим, що ці метали мають тенденцію закріплюватись в окремих ланках біологічного кругообігу, акумулюватись в біомасі мікроорганізмів і рослин внаслідок великих можливостей адаптації до зміни хімічних властивостей навколишнього середовища і по харчовому ланцюгу надходити в організм людини і тварин.

На основі багатьох досліджень вчені ставлять пшеницю в групу досить чутливих сільськогосподарських культур до збільшення концентрації в ґрунті кадмію, стронцію, свинцю.

Щодо визначення гранично допустимих концентрацій важких металів у ґрунті існують різні підходи, застосовуються різні методики. За даними П.Г. Безпам'ятного і Л.Ю. Кротова [6], граничні допустимі концентрації солей важких металів в зерні складають (мг/кг): кадмію – 0,03; нікелю – 0,4; міді – 0,6; свинцю – 0,4. Допустимий сумарний вміст мікроелементів-металів в ґрунтах склали (мг/кг) для міді – 23, цинку – 150, нікелю і свинцю – 35.

Результати (табл. 2) свідчать, що в зерні пшениці озимої вміст кобальту коливався від 0,20 до 0,29 мг/кг, що значно нижче критичного рівня.

Вміст солей інших металів в наших дослідях, також не перевищував гранично допустимих концентрацій. Слід лише зауважити, що чіткої залежності від виду внесених добрив не виявлено. Але звертає увагу на себе той факт, що у варіантах без внесення добрив вміст марганцю, цинку, міді, заліза, стронцію був найнижчим. Застосування органо-мінеральних, мінеральних і

навіть органічних добрив сприяє збільшенню концентрації майже всіх солей в зерні пшениці озимої від 4,5 до 40,1% (відносно варіанту без внесення добрив). Але подібне збільшення не виходило за межі допустимих параметрів.

## 2. Вміст важких металів у зерні пшениці озимої залежно від попередників та системи удобрення, мг/кг (середнє за 2000 – 2002, 2004 рр.)

Попередник	Система удобрення	Fe	Mn	Zn	Sr	Cu	Ni	Co
Чорний пар	без добрив	58,2	36,9	23,2	5,8	2,7	0,57	0,21
	органічна	63,5	40,5	25,6	7,4	3,5	0,60	0,23
	органо-мінеральна	61,4	39,1	25,9	7,1	3,1	0,87	0,25
	органо-мінеральна збалансована	60,8	38,7	24,8	6,7	3,0	0,75	0,24
	мінеральна	65,3	43,5	27,3	7,9	3,3	0,90	0,22
Зайнятий пар	без добрив	56,8	38,5	19,2	5,4	3,1	0,55	0,27
	органічна	60,0	41,1	27,5	6,2	3,8	0,62	0,23
	органо-мінеральна	62,8	44,3	26,9	6,1	4,6	0,72	0,26
	органо-мінеральна збалансована	61,4	43,5	26,1	6,0	4,0	0,65	0,25
	мінеральна	60,3	42,1	27,1	5,9	4,3	0,75	0,29
Горох	без добрив	57,0	37,8	19,7	5,7	3,3	0,51	0,28
	органічна	60,4	40,6	28,2	6,8	3,7	0,58	0,26
	органо-мінеральна	63,2	43,7	27,4	6,0	4,8	0,67	0,28
	органо-мінеральна збалансована	62,1	42,9	25,7	5,7	4,3	0,61	0,26
	мінеральна	61,7	43,5	28,3	6,3	4,5	0,71	0,28
Люцерна другого року використання	без добрив	56,5	38,4	22,7	4,9	2,6	0,59	0,20
	органо-мінеральна	59,2	41,1	26,7	6,4	3,8	0,82	0,26
	органо-мінеральна збалансована	58,4	40,9	26,2	6,1	3,2	0,80	0,25
	мінеральна	61,7	44,2	27,1	7,2	4,3	0,79	0,26
Кукурудза на силос	без добрив	59,7	37,8	25,1	6,0	2,6	0,49	0,22
	органічна	62,1	41,0	27,4	6,7	3,2	0,66	0,24
	органо-мінеральна	63,9	42,5	28,1	7,1	3,5	0,71	0,26
	органо-мінеральна збалансована	63,2	41,2	28,0	6,9	3,4	0,68	0,24
	мінеральна	62,4	44,8	27,8	6,4	3,5	0,86	0,28
ГДК		–	250	60	5	20	2,0	0,5

**Висновки.** На чорноземі звичайному північного Степу України вплив попередників не призводив до підвищеного вмісту нітратів та солей важких металів у зерні пшениці озимої. Натомість застосовувані добрива привели до

збільшення вмісту цих елементів, але воно є незначним і не перевищує гранично допустимих концентрацій.

Отже, використання даних елементів технології дозволяє отримувати екологічно чисту продукцію.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Медведев В.В. Почвенно-экологические условия возделывания сельскохозяйственных культур / В.В. Медведев, А.Я. Бука, Д.Н. Губарева, и др. — К.: Урожай, 1991. — 176с.
2. Носко Б.С. Еволюція родючості ґрунтів в сучасних умовах / Б.С. Носко // Агрохімія і ґрунтознавство: V з'їзд УТГА, 6 – 10 липня 1998 р., м. Рівне: тези доп. — Харків, 1998. — Ч.1. — С. 5 – 8.
3. Минеев В.Г. Экологические проблемы агрохимии / В.Г. Минеев. — М.: МГУ, 1988. — 65с.
4. Ракипов Н.Г. Агрохимикаты в окружающей среде / Н.Г. Ракипов. — М.: Колос, 1979. — 196с.
5. Минеев В.Г. Практикум по агрохимии. 2-е издание, переработанное и дополненное. М.: МГУ. — 2001. — 689с.
6. Безпамятный П.Г. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде / П.Г. Безпамятный, Л.Ю. Кротов. — Л.: Наука, 1985. — С. 237 – 252.

*Одержано 20.11.12*

*Представлены результаты исследований влияния предшественников, минеральных и органических удобрений на содержание нитратов и солей тяжелых металлов в зерне пшеницы озимой. Доказано, что действие предшественников не приводит к повышенному содержанию нитратов и солей тяжелых металлов, а применяемые удобрения хотя и способствуют увеличению содержания этих элементов, но оно незначительное и не превышает предельно допустимых концентраций.*

**Ключевые слова:** нитраты, соли тяжелых металлов, предшественники, удобрения, пшеница озимая, качество зерна, черный пар, люцерна, горох.

*The article presents the results of the research into the influence of predecessors, mineral and organic fertilizers on the content of nitrates and salts of heavy metals in the grains of winter wheat. It was proved that predecessors did not increase the content of nitrates and heavy metals, and though the applied fertilizers promoted the increase of these elements content, it was insignificant and did not exceed the maximum acceptable concentration.*

**Key words:** nitrates, salts of heavy metals, predecessors, fertilizer, winter wheat, the quality of grain, black fallow, alfalfa, peas.

## ДОНОРИ САМОФЕРТИЛЬНОСТІ ЖИТА ОЗИМОГО

Я.С. РЯБОВОЛ, аспірант

*Наведено результати зав'язування насіння у рослин при самозапиленні у вітчизняних та зарубіжних зразків жита. Показано перевагу іноземних зразків над вітчизняними за рівнем зав'язування насіння при самозапиленні. Виділено донор самофертильності ДН–245.*

Гетерозисна селекція жита передбачає створення вихідних батьківських ліній для гібридизації. Лінійний матеріал можливо отримати шляхом інбридингу. Інбредна лінія – це нащадки однієї перехреснозапильної рослини, отриманої в результаті примусового самозапилення [1].

Відомо, що інбридинг є досить ефективним методом створення ліній перехреснозапильних культур в селекції на гетерозис. Використання інбридингу дозволяє отримати гомозиготні за своїми спадковими якостями лінії, які є цінними як вихідний матеріал для селекційного процесу. При самозапиленні можна виділити самофертильні форми, які в подальшому використовуватимуть як кандидати у закріплювачі стерильності. У результаті інбридингу отримують генетично однорідний матеріал, що дає можливість спостерігати значно вищий гетерозисний ефект, ніж на популяційному рівні, а також відтворювати ефект гетерозису, очищуюти популяції від шкідливих рецесивних генів, розчленовувати популяції на різноманітні біотики тощо [2, 3].

Самонесумісність – широко розповсюджений механізм протидії самозапилення у квіткових рослин. Дане явище обумовлюється неможливістю пилкових трубок проникати в зав'язь квітки при самозапиленні. Жито озиме є самонесумісною культурою, проте самонесумісність у сортів – популяцій жита не є абсолютною. Самофертильність рослин жита незначна і складає в середньому 0 – 6% [4].

Генетик А.Лунквіст встановив, що самонесумісність контролюється комплементарно генами S і Z, які взаємодіють з серією багатьох алелей за кожним геном. Самофертильність є результатом мутації S або Z, або обох алелей. У такому випадку пилкові зерна, що несуть самофертильні (Sf -алелі), мають можливість проростати у приймочку своїх квіток і здійснювати запилення. Встановлено домінування самофертильності над самостерильністю, що дозволяє отримувати при гібридизації самофертильні форми, які являтимуться донорами самофертильності [5].

Для спрощення процесу виділення закріплювачів стерильності необхідно мати самофертильні форми. У матеріалах, які задіяні в селекції жита озимого в Україні, відсутні зразки з високим рівнем самофертильності. Тому пошук донорів самофертильності є важливим завданням селекціонерів.

Метою наших досліджень було порівняти рівень самофертильності зразків жита озимого вітчизняної та зарубіжної селекції та відібрати самофертильні форми.

**Методика досліджень.** Дослідження проводили на дослідних ділянках Уманського національного університету садівництва протягом 2010 – 2012 рр. В якості вихідного матеріалу для проведення самозапилення та отримання ліній жита озимого використовували вітчизняні сорти (Синтетик, Хлібне, Дозор), вісім самофертильних ліній наданих нам доктором с. - г. наук В.В. Скориком та гібриди іноземного виробництва фірми KWS (Palazzo, Quttino, Barasetto, PH 97) і фірми Shtrube-Dihman (DH–240, DH–245, DH–246).

Ізоляцію рослин проводили до початку цвітіння з використанням пергаментних ізоляторів, що створює оптимальні умови для самозапилення квіток рослин. Знімали ізолятори з рослин під час збирання врожаю.

**Результати досліджень.** У результаті проведених досліджень встановлено, що при самозапиленні ізольовані рослини жита утворювали незначну кількість насіння (табл.). У багатьох випадках насіння, що утворилось під час інбридингу було деформоване, неправильної форми, яке відрізнялось за кольором та розміром від типового насіння.

При самозапиленні рослин вітчизняних сортів Синтетик, Хлібне отримали зав'язування насіння на рівні 50% рослин. Насіння рослини сорту Дозор не зав'язувалось взагалі. У середньому показник кількості рослин, що зав'язали насіння, серед сортів становив 35,7%, а показник виходу насіння з рослини — 1 – 4 шт.

Аналіз результатів самозапилення іноземних гібридів показав зав'язування насіння на рівні 70 – 90% рослин. Найкращий результат серед гібридів KWS було відмічено у гібриду Palazzo, самофертильність рослин якого становила 90%, найнижчий – у гібриду Barasetto – 66,7%. Показник кількості насінин з рослини був на рівні 1 – 8 шт.

Щодо гібридів Shtrube-Dihman, слід відзначити якість самозапилення гібриду DH–245. Рослини даного зразку мали 100% самофертильність та зав'язували насіння у кількості 70 – 80 насінин з рослини. Найнижчий показник зав'язування насіння рослин гібридів Shtrube-Dihman при самозапиленні відмічено у гібриду DH–240 (57,1%). Середній вихід насіння з рослини без урахування показників озерненості DH–245 був на рівні 1 – 8 насінин.

В іноземних гібридів у середньому 77,7% рослин зав'язали насіння.

Порівняння результатів самозапилення рослин гібридів фірми KWS та фірми Shtrube-Dihman між собою, показали, що перші мають вищий відсоток зав'язування насіння.

Найвищі серед ліній результати самофертильності відмічено у лінії вітчизняної селекції 3317/10 66 (80%). Найнижчий показник зав'язування насіння мала лінія 3142/10 92 (50%). У середньому лінії зав'язували насіння при самозапиленні на рівні 69,6%, що на 8,1% нижче від рослин іноземних гібридів та на 33,9% вище за вітчизняні сорти.

### Результати самозапилення рослин жита озимого, 2010 – 2011 рр.

№ з/п	Назва селекційного зразка	Кількість заізолюваних рослин, шт.	Кількість рослин, що зав'язали насіння		Кількість насінин з рослини, шт.
			шт.	%	
<b>Сорти</b>					
1.	Синтетик	13	7	53,8	1 – 3
2.	Хлібне	15	8	53,3	1 – 4
3.	Дозор	12	0	0	–
	Середнє	13,3	5	35,7	1 – 4
<b>Самофертильні лінії</b>					
4.	3314/10 310	6	4	66,7	2–6
5.	3317/10 66	10	8	80,0	1 – 7
6.	3348/10 60	6	4	66,7	1 – 6
7.	3359/10 257	8	6	75,0	1 – 8
8.	3377/10 67	7	5	71,4	1 – 7
9.	3415/10 93	6	4	66,7	2–5
10.	3471/10 81	8	6	75,0	1 – 8
11.	3262/10 106	8	6	75,0	1 – 8
12.	3142/10 92	8	4	50,0	1 – 7
	Середнє	7,4	5,2	69,6	1 – 8
<b>Гібриди фірми KWS</b>					
13.	Palazzo	10	9	90,0	2–7
14.	Quttino	17	15	88,2	1 – 8
15.	Barasetto	9	6	66,7	1 – 7
16.	PH 97	8	6	75,0	2–8
	Середнє	11	9	80,0	1 – 8
<b>Гібриди фірми Sthrube-Dihman</b>					
17.	DH–240	7	4	57,1	3 – 6
18.	DH–245	9	9	100	70 – 80*
19.	DH–246	6	4	66,7	2–8
	Середнє	7,3	5,7	74,6	2–8
	Середнє за гібридами	9,4	7,6	77,7	1 – 8

\* Дані значення не увійшли в середнє за показником «кількість насінин з рослини»

Висновок: У результаті проведених досліджень встановлено, що для отримання самофертильних ліній жита озимого в якості донорів самофертильності ефективно використовувати гібриди іноземного виробництва. Найкращим донором самофертильності серед іноземних гібридів є гібрид DH–245.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шевцов И.А. Использование инбридинга в гетерозисной селекции // цитогенет. и мат. подходы к изуч. биосистем. Докл. МОИП, М. — 1986. — С. 78 – 81.
2. Гуляев Г. В. Реакция ржи на разную степень инбридинга / Г. В. Гуляев, Л. И. Долгодворова // Известия ТСХА. — 1991. — № 3. — С. 81 – 86.
3. Конарев В. Г. Белки растений как генетические маркеры / В. Г. Конарев. — М., 1983. — 320 с.
4. Geiger H. H. Meeting of cereal section on rye / H. H. Geiger // EUCARPIA. Sweden, Svalof. — 1985. — P. 1.
5. Lundquist A. The origin of self-incompatibility in rye. — Hereditas, 1960. — V. 46. — P. 1 – 2.

*Одержано 21.11.12*

*Проанализирована возможность получения семян при самоопылении растений ржи озимой. Установлено, что для получения самофертильных линий в качестве доноров самофертильности эффективно использовать гибриды иностранного производства.*

**Ключевые слова:** *рожь озимая, гибрид, линия, самофертильность, самоопыление.*

*The possibility of receiving seeds at self-pollination of winter rye plants was analyzed. It was established that to receive self-fertile lines to be the donors for self fertility it was efficient to use the hybrids of foreign growth.*

**Key words:** *winter rye, hybrid, line, self fertility, self-pollination.*

**УДК 663.316.004.12:664.8.037.1**

## **ВТРАТИ МАСИ ЯБЛУК РІЗНИХ СОРТІВ ТА ЗМІНИ АНАТОМІЧНОЇ БУДОВИ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ**

**Н.М. ОСОКІНА, доктор сільськогосподарських наук,  
Л.Л. НОВАК**

*Наведено результати дослідження зміни природних втрат маси та анатомічної будови тканин яблук різних сортів в процесі зберігання*

Повноцінне забезпечення населення продуктами харчування є головною умовою соціально-економічного розвитку України. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, на здоров'я людини впливає не лише спосіб життя, а їх збалансованість раціону харчування [1].



Особлива роль в раціоні харчування людини відводиться плодам, ягодам та продуктам їх переробки, що мають радіаційно-протекторні властивості. За оцінками експертів потреби населення у плодах і ягодах задовольняються лише на 35 – 45% від норми їх споживання (82 кг) [1, 2].

Яблуна є лідером серед плодових культур в Україні за площею насаджень, рівнем валового збору плодів та обсягами реалізованої продукції, що зумовлено унікальною адаптивною спроможністю культури, розмаїттям її господарсько – цінних ознак, традиціями населення, дієтичними та лікувально-профілактичними властивостями плодів [3].

До важливих фізичних змін, що відбуваються під час зберігання плодів належать природні втрати маси. Такі зміни супроводжуються послабленням тургору клітин і в'яненням тканин, що несприятливо позначається на нормальному протіканні процесів обміну речовин, викликає значне підсилення інтенсивності дихання та розкладу всіх речовин плоду, порушення енергетичного балансу. Встановлено, що 2/3 втрат маси відбувається за рахунок випаровування води, а 1/3 – витрат органічних речовин на процеси життєдіяльності [4,5]. Втрати маси – матеріальне вираження витрат енергетичного потенціалу плодів, що накопичений під час вегетаційного періоду [6]. У плодах, що заклали на зберігання продовжується обмін речовин за рахунок більш інтенсивного процесу дихання. Відділення плодів від материнської рослини зумовлює порушення співвідношення надходження поживних речовин і води, синтезу складних сполук та їх розпаду [7].

Відомо, що навіть короткотермінове знаходження зібраних плодів в польових умовах може призвести до великих втрат маси за високої температури і низької відносної вологості повітря [8].

Метою наших досліджень було встановлення зміни природних втрат маси та анатомічної будови тканин яблук різних сортів призначених для виготовлення соку впродовж їх зберігання.

**Методика досліджень.** Дослідження проводили впродовж 2007–2009 років в лабораторії кафедри технології зберігання і переробки зерна. Для цього використовували плоди яблуні ранньозимових сортів Гала (контроль), Елшоф, Чемпіон, зимових Голден Делішес (контроль), Мантуанер, Мутсу, Джонавелд, Вільмута, Мелроуз, Флоріна, Глостер та пізньозимових Айдаред (контроль), Фуджі, Гранні Сміт, вирощені у дослідному саду Уманського національного університету садівництва. Дослідження проводили згідно методичних рекомендацій зі зберігання плодів, овочів і винограду [9]. Яблука збирали вручну в знімальній стадії стиглості, відбираючи плоди першого товарного сорту за ГСТУ 01.1 – 37 – 160:2004. Після попереднього охолодження, плоди з температурою +4+5<sup>0</sup>С, вкладали у дерев'яні ящики №3, місткістю до 25 кг та зберігали протягом 40 діб у фруктосховищі ФХ-770 за температури +2...+4<sup>0</sup>С і відносної вологості повітря 85 – 95%. Через кожні 10 діб визначали втрати плодів за масою, зважуванням. Маса проби для аналізу – 2 кг. Повторність тризова.

Анатомічну будову – шляхом приготування тимчасових препаратів та фіксування зображення зрізів за допомогою відеоприставки “Philips ToUcam camera” й аналізування за допомогою програми для мікроскопії та аналізу “Image Scope Lite” [10].

Дисперсійний аналіз виконано статистичними методами на персональному комп’ютері за допомогою програм “Excel 2003” та “Statistica” [11].

**Результати досліджень.** Дослідженнями встановлено (рис.1), що процес зберігання яблук протягом 40 діб супроводжувався природними втратами маси, розмір яких істотно залежав від сорту та, особливо, від тривалості зберігання.

Втрати маси плодів під час зберігання постійно зростали. На 10 добу зберігання втрати маси встановлено на рівні 0,7–1,1%, залежно від сорту. Збільшення тривалості зберігання плодів до 20 діб, спричинило підвищення рівня втрат на 2,0–32,8% і складало 0,8–1,2% проти попереднього значення.

На 30-ту добу зберігання втрати маси зафіксовані на рівні 0,9–1,5%, при цьому перевищення склало 11,1–70,4% від їх рівня на 10 добу. Протягом ще наступних 10 діб зберігання плоди втратили 1,1–1,6%, з перевищенням їх значення на 10 добу на 30,9–92,6%.

Дослідженнями не встановлено істотної різниці між втратами маси залежно від строку дозрівання плодів, проте відмінності сортової прослідковується чітко. Високі втрати маси на кінець зберігання встановлено у сортів Гала (1,64%), Елшоф (1,56%), Голден Делішес (1,63%), Глостер (1,55%) і Фуджі (1,54%), найнижчі – 1,1% у плодів сортів Вілмута, Айдаред, Гранні Сміт. Втрати маси у плодах інших сортів встановлено на рівні 1,25–1,4%.

Анатомічна будова паренхімних клітин яблук після 40 – добового зберігання представлена на рисунках 2 і 3. Під час зберігання відбувається видозміна міжклітинних пластинок: їх речовина поступового стає легко розчинною у воді та інших реагентах і поступово руйнується, клітини стають вільними, міжклітинники збільшуються [12]. Під час перезрівання плодів з’являється борошністість, що зумовлено віддаленістю клітин одна від одної і пронизуванням тканини мережею повітряних пустот [13]. Дослідженнями встановлено, що в процесі зберігання відбуваються модифікації анатомічних елементів паренхіми. Внаслідок зберігання в паренхімній тканині відбувається збільшення розміру міжклітинників, потовщення клітинних стінок у всіх сортів яблук. В результаті цього клітини більш віддалені одна від одної та спостерігається менша наповнюваність соком.

Особливо виражений цей процес у сортів Голден Делішес, Мутсу, Флоріна, Глостер. Найменш виражені зміни паренхімної тканини відмічено у сортів Джонавелд, Вілмута, Айдаред, Гранні Сміт. Очевидно, що технологічні особливості плодів, зокрема, вихід соку, будуть залежати від цих змін.

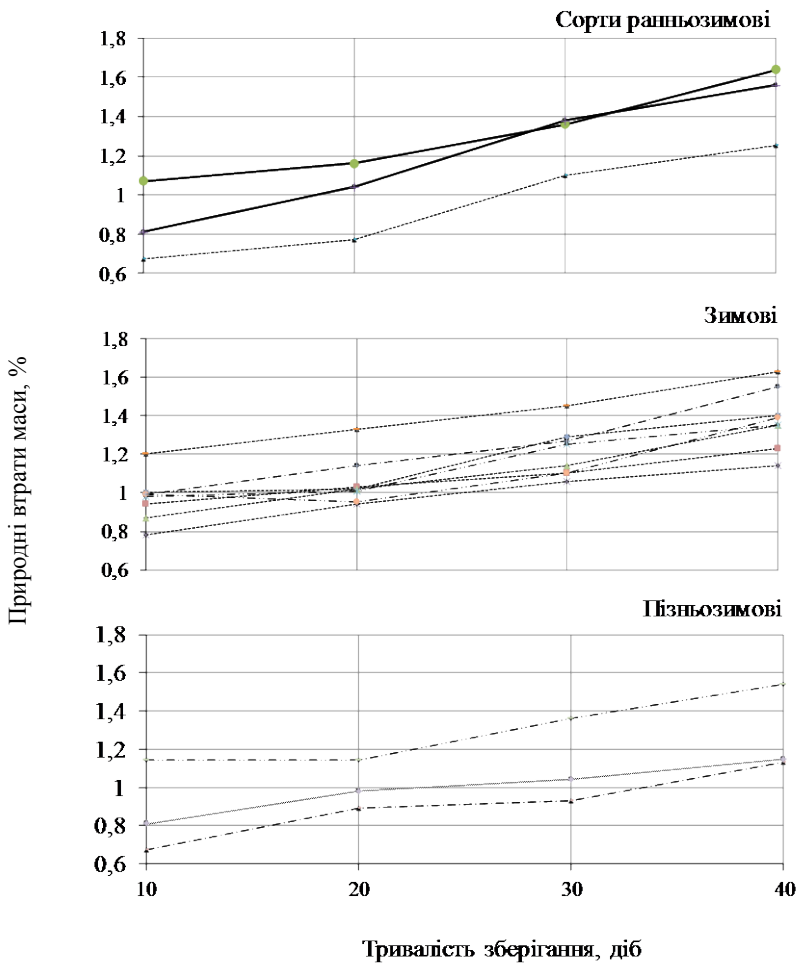
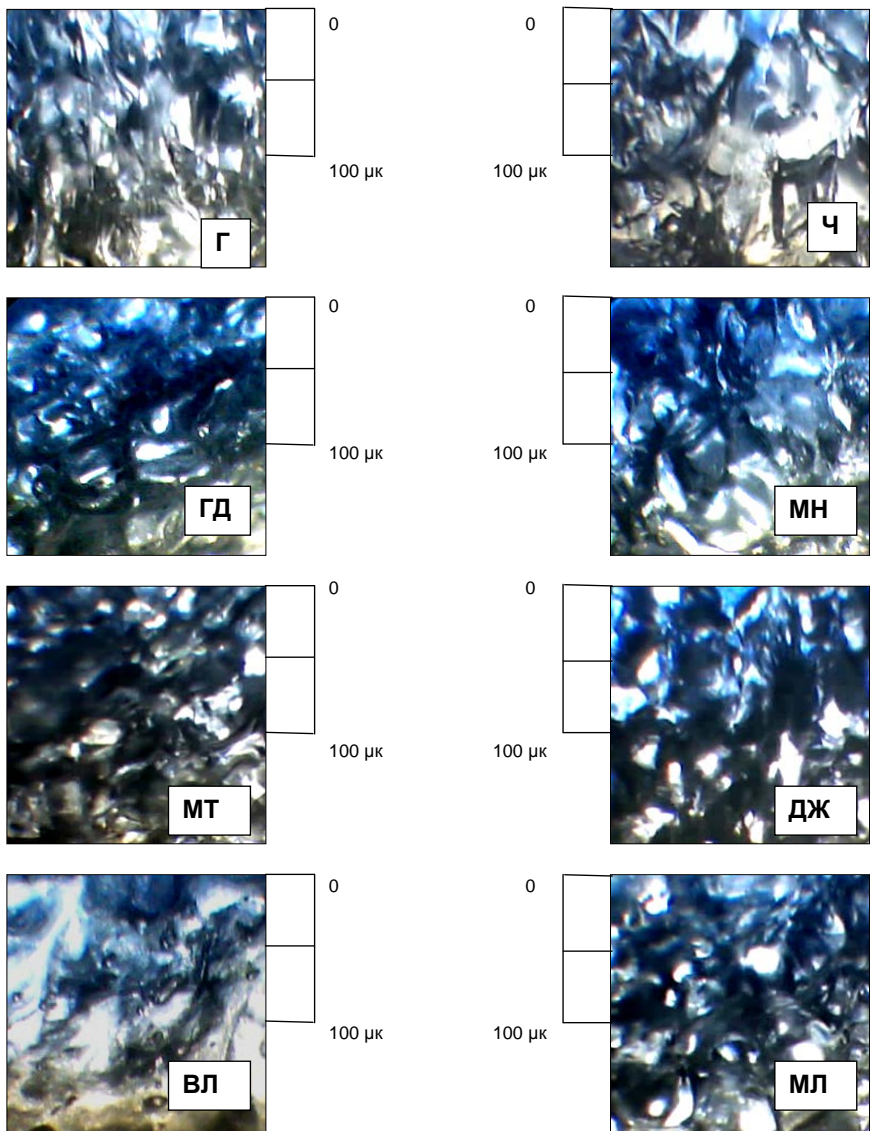
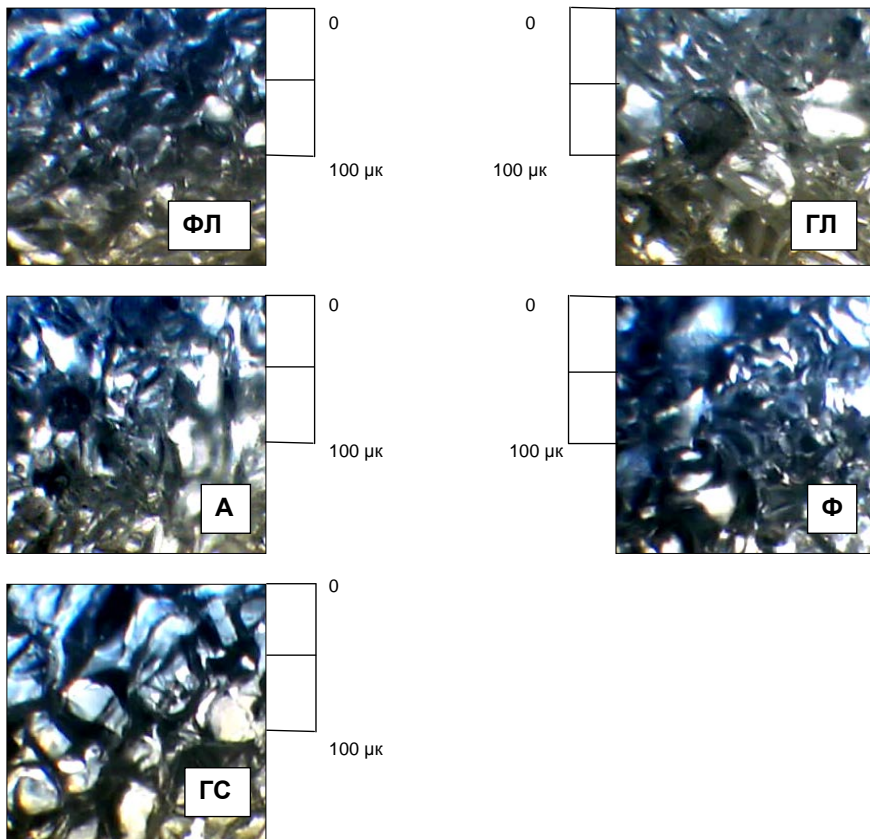


Рис. 1. Зміна природних втрат маси яблук різних сортів під час зберігання в холодильнику (2007–2009 рр.,  $HP_{05}=0,2$ ):

- Гала (к);
- +— Елшоф;
- Чемпіон;
- Голден Делішес (к);
- +— Мангуанер;
- Мутсу;
- Джонавелд;
- +— Вілмута;
- Мелроуз;
- Флоріна;
- +— Глюстер;
- Айдаред (к);
- Фуджі;
- +— Гранні Сміт.



*Рис. 2. Мезокарпій плодів яблуни різних сортів після зберігання: Г – Гала, Ч – Чемпіон, ГД – Голден Делішес, МН – Мантуанер, МТ – Мутсу, ДЖ – Джонавелд, ВЛ – Вілмута. Ціна поділки становить 50µк.*



**Рис. 3. Мезокарпій плодів яблуні різних сортів після зберігання: МЛ – Мелроуз, ФЛ – Флоріна, ГЛ – Глостер, А – Айдаред, Ф – Фуджі, ГС – Гранні Сміт. Ціна поділки становить 50μк.**

**Висновки.** В процесі зберігання яблук в холодильнику постійно спостерігаються природні втрати. Їх рівень залежить від тривалості зберігання та помологічного сорту. Встановлено, що на 10 добу зберігання вони склали 0,7 – 1,1%, на 20 добу – 0,8 – 1,2%, на 30 добу – 0,9 – 1,5%, на 40 добу – 1,1 – 1,6%. Найнижчі втрати маси у яблук сортів Вілмута, Айдаред та Гранні Сміт (1,1%), тоді як у інших сягали 1,54 – 1,64%.

Внаслідок зберігання відбуваються структурні зміни в плодах яблук: збільшуються розміри міжклітинників, потовщуються клітинні стінки, що призводить до збільшення відстані між клітинами і меншого наповнення соком.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кондратенко П.В. Оцінка продовольчого забезпечення населення України плодами та ягодами / П.В. Кондратенко, І.А. Сало // Вісник аграрної науки. — 2010. — №8. — С. 68 – 70.
2. Кондратенко П.В. Основні напрями розвитку промислового садівництва України [Електронний ресурс] / П.В. Кондратенко, О.М. Шестопаль, Л.О. Барабаш // Режим доступу: [http://www.nbuu.gov.ua/portal/Chem\\_Biol/Sad/2009\\_62/1.pdf](http://www.nbuu.gov.ua/portal/Chem_Biol/Sad/2009_62/1.pdf).
3. Кондратенко Т.Є. Основи формування промислового сортименту яблуні в Україні: автореф. дис. на здобуття наук, ступеня доктора с.-г. наук: 06.01.07 / Т.Є. Кондратенко. — К., 2002. — 38 с.
4. Найченко В.М. Вплив умов зберігання на природні втрати маси плодами кісточкових і ягідних культур / Найченко В.М. // 36. наук. пр. Уманського державного аграрного університету. — Умань, 2008. — Вип. 67. Ч.1: Агрономія — С. 272 – 277.
5. Голдовский О.М. О причинах отрицательного влияния потери воды сочным растительным сырьем при его хранении // Изв. вузов. пищевая технология. — 1971. — №6. — С. 16 – 19.
6. Балан Е.Ф. Оценка влияние некоторых эндогенных и экзогенных факторов на убыль массы фруктов и овощей / Е.Ф. Балан, И.Г. Чумаков, Нгуен Вьет Зунг // Холодильная техника и технология. — 2005. — №6(98). — С. 67 – 75.
7. Балан Е.Ф. Закономерность изменения убыли массы фруктов и овощей в послеуборочный период / Балан Е.Ф. // Холодильная техника и технология. — 1999. — №63. — С. 104 – 113.
8. Жадан В.З. Состояние плодов и их лежкоспособность / В.З. Жадан, Н.Н. Дидык, О.Н. Боронина [и др.] // Садоводство и виноградарство. — 1988. — №3 – 5. — С. 31 – 32.
9. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда. Организация и проведения исследований / Под общей ред. С. Ю. Дженева, В. И. Иванченко // Ялта, Институт винограда и вина «Магарач». — 1998. — 152 с.
10. Заморський В.В. Патент на корисну модель №49270 Україна, А 01 G 17/00. Спосіб анатомоморфологічного аналізу плодів культур і плодів / В.В. Заморський, І.Л. Заморська – U 2009 10959; Заявл. 30.10.
11. Боровиков В.П. Statistica. Статистический анализ и обработка данных в среде Windows / В.П. Боровиков, И.П. Боровиков -М.: Информационно-издательский дом "Филинь", 1997. — 608с.212.
12. Александров В.Г. Анатомия растений / В.Г. Александров. — М.: Высшая школа, 1966. — 264 с. 2009; Опубл. 26.04.2010, Бюл. №8. — 6 с.

13. Эзау К. Анатомия семенных растений / К.Эзау. — М.: Мир, 1980. — Кн.2. — 558 с.

Одержано 22.11.12

*Естественные потери составляли на 10 сутки 0,7–1,1%, на 20 – 0,8–1,2%, на 30 – 0,9–1,5%, на 40 – 1,1–1,6%. Низкие потери массы у яблок сортов Вилмута, Айдаред и Гранни Смит (1,1%), тогда как в других достигали 1,54–1,64%.*

**Ключевые слова:** яблоки, естественные потери, хранение, сроки созревания, сортовые различия, анатомическое строение.

*Natural losses on the 10-th day were 0.7 – 1,1%, on the 20-th day – 0,8 – 1,2%, on the 30-th day – 0,9 – 1,5%, on the 40-th day – 1,1 – 1,6%. Low mass loss of apples of such varieties as Wilmut, Idared and Granny Smith (1,1%) was observed, while in other varieties it reached 1,54 – 1,64%.*

**Key words:** apples, natural loss, storage, ripening time, varietal differences, anatomical organization.

УДК 663.62:631

## ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННІ ВЛАСТИВОСТІ СОРТІВ СОРГО РІЗНОГО ВИКОРИСТАННЯ

**О.І. РУДНИК-ІВАЩЕНКО**, доктор сільськогосподарських наук  
Український інститут експертизи сортів рослин  
**Л.І. СТОРОЖИК**, кандидат сільськогосподарських наук  
Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

*Проведено дослідження з сортовипробування соргових культур. Здійснено порівняльний аналіз сортів і гібридів різного походження. Розкритий їх продуктивний та якісний потенціал. Наведено опис з детальною характеристикою сортів і гібридів сорго цукрового. Розкрито потенціал рослин сорго цукрового як економічно вигідної культури для виготовлення біоетанолу.*

Зерно є своєрідним концентратом сонячної енергії, яку створили рослини для свого відтворення. Людина давно навчилась використовувати зерно для задоволення власних потреб, тому саме вирощування достатньої його кількості та асортименту є одним з головних завдань землеробства.

Провідне місце серед найважливіших для помірного кліматичного поясу планети зернових культур поряд з пшеницею та рисом займають і така зернова

культура як сорго (*Sorghum Moench.*). У світовому виробництві за величиною посівних площ вона займає п'яте місце. Виробництво зерна сорго у планетарному масштабі за останні роки зросло до 65 млн т на рік. [1, 2].

Тенденції змін клімату, що все наполегливіше проявляються в усіх регіонах нашої країни, підвищують значення сорго як культури, що може бути високопродуктивною навіть за умов сухої і жаркої погоди у період її вегетації. Ця культура має певні переваги перед такими традиційними зерновими для вітчизняних полів як пшениця озима та ячмінь ярий. Вони проявляються в першу чергу в особливостях фізіології рослин і їх споживанні води в період вегетації.

Разом з тим виділяють сорго цукрове – кормове (*Sorghum saccharatum*), яке використовують для отримання силосу та виробництва цукрового сиропу. Останнє робить його важливою культурою для виробництва біопалива в Україні.

За результатами досліджень Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків з гектару посіву сорго цукрового можна отримати 90 – 100 т/га біомаси, що містить до 95 ГВт-год/га енергії, біоетанолу – 5000 л/га, біогазу, 60% СНЗ – 10000 л/га. Причому вихід енергії біоетанолу і біогазу, 60% СНЗ – відповідно 105,5 – 230,0 ГДж/га. [3, 4]. Суху масу сорго переробляють на гранули. Вихід біопалива та енергії відповідно 25000 кг/га та 118 ГВт-год/га. Такі показники забезпечуються високим фотосинтетичним потенціалом та низькою потребою у водопостачанні.

Сорго – вид тропічного походження і його рослини наділені ефективним механізмом фотосинтезу  $C_4$ , тобто спроможні активно здійснювати процеси засвоєння і трансформації світлової енергії за температур повітря 35 і навіть 40°C. Культури, що мають механізм фотосинтезу  $C_3$  за температур повітря вище 30°C практично припиняють асиміляційні процеси і перебувають у стані депресії (пшениця, ячмінь та ін.).

Важливим чинником, що обмежує урожайність посівів усіх сільськогосподарських культур, у тому числі і зернових, є дефіцит доступної вологи на значних територіях країни під час їх вегетації [5, 6].

Якщо порівняти кількість води, яка необхідна рослинам різних видів для синтезу органічних речовин (транспіраційні коефіцієнти), то і тут сорго має перевагу над зерновими культурами, які традиційні для помірних широт. У рослин пшениці такий показник знаходиться у межах 450, ячменю – 400, тоді як у сорго 240. Тобто, за однакових запасів доступної вологи у ґрунті, посіви сорго формують у 1,9 рази більше сухої речовини (у тому числі і зерна) порівняно з посівами пшениці озимої [7].

Для забезпечення зернової, кормової програми та виробництва біопалива потрібно створити насамперед сортову базу сорго, яка б відповідала способу використання культури, що і було предметом наших досліджень.

**Методика досліджень.** Дослідження з визначення ролі сорту в



підвищенні продуктивності сорго, здійснення оцінки практичної цінності сортів проводили у закладах Українського інституту експертизи сортів рослин; біологічні особливості його рослин, фотосинтетичну діяльність, вплив різних елементів технології та умов вирощування на продуктивність – в Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків. Для цього проводили лабораторні, модельні, польові і виробничі досліді. Під час проведення досліджень було застосовано методи кількісного та якісного порівняння, абстрактно-логічний, аналітичний.

Досліди закладали згідно методики проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин [8, 9]. Площа посівної ділянки становила 25 м<sup>2</sup>, облікової – 20 м<sup>2</sup>, повторність – чотириразова. Попередником у роки досліджень була пшениця озима. Предметом досліджень були сорти сорго різних видів вітчизняного та іноземного походження.

**Результати досліджень.** У результаті польових і лабораторних досліджень з сорго у різні роки до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні [9, 10], було занесено сорти і гібриди цієї культури, які за кваліфікаційної експертизи проявили високий потенціал продуктивності як зерна так і зеленої маси, залежно від напряму використання (табл. 1).

Через зміни клімату в бік значного потепління площі посівів сорго з 26,1 тис. га у 1990 р. планово зростуть до 500 тис. га у 2015 р. [11]. Тому цю культуру доцільно вивчати з урахуванням його видового та сортового складу. Оскільки соргові, в основному, вирощують на півдні, то для умов південного Степу вченими розроблено елементи сортової технології вирощування цієї культури. Така сучасна технологія забезпечує збір зерна сорго звичайного 5 – 6 т/га і рентабельність виробництва до 127%, силосної маси сорго цукрового понад 76,0 т/га.

### 1. Сорти сорго (всі види) у Державному реєстрі сортів рослин придатних для поширення в Україні (станом на 2012 р.)

Ботанічний таксон	Всього сортів	в т.ч.		Вітчизняної селекції, %
		вітчизняної селекції	іноземної селекції	
Сорго звичайне двокольорове ( <i>Sorghum bicolor</i> L.Motch)	34	17	17	50
Сорго цукрове ( <i>Sorghum saccharatum</i> L.Pers)	13	11	2	85
Сорго віникове ( <i>Sorghum technicum</i> Roshev)	6	4	2	67
Сорго суданське ( <i>Sorghum sudanense</i> (Piper) stapf)	7	7	0	100
Сориз ( <i>Sorghum orysooidum</i> )	14	14	0	100

Найвищі показники врожайності сорти сорго звичайного двокольорового за роками випробування забезпечували у зоні Лісостепу. Так, сорт Дніпрельстан селекції Інституту зернового господарства НААН сягав врожайності зерна понад 6 т/га (табл. 2).

## 2. Характеристика нових сортів сорго звичайного двокольорового

Назва сорту	Код сорту	Рік реєстрації	Заявник	Група стиглості	Урожайність, т/га	
					Степ	Лісостеп
Нові сорти						
Брігга	08064010	2011	P2н	рс	4,48	–
Огана	08064012	2011	P2н	рс	4,57	5,91
Стінг	08064011	2011	P2н	рс	4,22	–
Фрігго	08064009	2011	P2н	рс	4,14	–
Квебек	08064013	2011	ТерраВіта (Оувесіз) Лімітед	пс	3,81	4,64
Таргга	07064006	2011	P2н	пс	4,66	5,93
Нові сорти вітчизняної селекції*						
Ковчег	04064003	2007	Генічеська ДС	рс	4,68	5,57
Лан 59	02064004	2007	Інститут зернового господарства УААН	рс	3,56	5,42
Дніпрельстан	02064005	2006	Інститут зернового господарства УААН	ср	3,91	6,16

Примітка. \* – з 2008 року сортів вітчизняної селекції зареєстровано не було.

З табл. 2 видно, що сорти по різному формують врожай зерна, залежно від зон вирощування. Як не дивно, але за результатами експертизи зона Лісостепу виявилась сприятливішою для формування високих врожаїв зерна сорго звичайного у порівнянні з зоною Степу, хоча на цей коефіцієнт суттєво впливав і чинник групи стиглості.

Аналіз сортів за походженням дозволив зробити висновок, що іноземні сорти за зонами вирощування є стабільнішими у формуванні врожаю зерна в порівнянні з вітчизняними, але ці сорти не виграють конкуренції за пластичністю у вітчизняних. Багато з іноземних сортів взагалі не пристосовані до умов вирощування в зоні Лісостепу, тоді як вітчизняні в цій зоні формують найвищий врожай.

Продуктивність сучасних гібридів сорго в умовах виробництва часто реалізується лише на 50 – 60% від можливого через недостатній рівень технічного оснащення господарств, забезпеченні необхідного асортименту мінеральних добрив, не врахуванні специфіки ґрунтово-кліматичних зон, ненадійного захисту посівів від впливу шкідливих організмів та інших об'єктивних чинників.

За роки досліджень (2009 – 2012 рр.) в Інституті біоенергетичних

культур і цукрових буряків та мережі дослідно-селекційних відділень було вивчено продуктивність найпопулярніших сортів і гібридів сорго цукрового в зонах Степу й Лісостепу України (табл. 3).

### 3. Продуктивність сортів сорго цукрового

Назва сорту	Група стиглості	Урожайність, т/га			
		Степ		Лісостеп	
		Зерно	Суха речовина	Зерно	Суха речовина
Троїстий	рс	4,3	8,7	5,7	8,9
Силосне 42	рс	3,8	8,1	3,9	8,4
Фаворит	рс	3,2	8,9	3,4	9,5
Медовий F1	рс	2,1	15,0	2,0	16,2
Пам'яті Шепеля	пс	3,3	14,7	3,2	15,1
<i>НІР<sub>05</sub></i>	–	<i>0,2</i>	<i>0,3</i>	<i>0,4</i>	<i>0,4</i>

Згідно даних табл. 3 всі сорти сорго цукрового в зоні Лісостепу мають продуктивність сухої речовини на 0,2 – 1,2 т/га більше, ніж у зоні Степу. Щодо урожайності зерна, то сорти адаптовані для вирощування в дані зоні, мають дещо вищу продуктивність.

За результатами експертизи подаємо повний опис сортів та гібридів сорго цукрового різного походження, які можуть бути перспективними для вирощування в Україні.

Сорт Інституту зернового господарства НААН Троїстий, рекомендований для вирощування в зонах Степу й Лісостепу.

За морфологічним описом має такі характеристики: паросток без антоціану, висока інтенсивність початкового росту. Період викидання волоті середній. Рослини високі – 206 – 241 см, з середньою кількістю листків на стеблі. Листок довгий і широкий. Залистяність рослин – 38 – 44%. Суцвіття овальне, пряме, щільне, довге. Сорт відноситься до групи середньостиглих. Маса 1000 насінин – 26,6 – 30,5 г. Посухостійкий, придатний до механізованого збирання. Сорт характеризується стійкістю до вилягання та ураження сажкою. Середня врожайність сухої речовини за роки випробування на державних сортовипробувальних станціях становила: Степ – 8,9 т/га, насіння – 4,6 т/га; Лісостеп – 8,4 т/га; насіння – 5,8 т/га. Вміст сирого протеїну – 9,0%, клітковини – 27,5%.

Сорт цього ж оригінатора Силосне 42. Рекомендований для зони Лісостепу. Середньостиглий, волоть комова, чорна, слабо опушена, пряма, листки ланцетні, зерно овальної форми, коричневого забарвлення, колоски округлої форми, слабо остисті, колоскові луски чорного кольору, сидячі.

Урожайність: сухої речовини 8,2 т/га; насіння 3,87 т/га. Ураження хворобами, %: антракноз 2,5; гельмінтоспоріоз 10,0%. Стійкість до посухи 8,0

бал.; вилягання – 8,5 бал.; осипання – 9,0 бал. Вміст білка – 8,7%; клітковини – 32,8%, 78 діб до дозрівання сухої речовини та 124 – насіння. Напрямок використання – силосний.

Сорт Фаворит селекції Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннізнавства та сортовивчення НААНУ, рекомендований для вирощування в зоні Лісостепу.

Середньостиглий, волоть велика, овальна, чорного кольору, помірно опушена, листки зелені, зерно округлої форми, чорне, колоски ромбічної форми, колоскові луски чорного кольору, глянцеві. Врожайність сухої речовини – 9,4 т/га; насіння – 3,3 т/га. Уражується антракнозом – 2,0%; гельмінтоспориозом – 3,3%. Стійкість: до посухи – 8,2 бал.; вилягання – 8,6 бал.; осипання – 9,0 бал. Вміст білка – 10,1%; клітковини – 28,2%. До дозрівання сухої речовини – 78 діб; насіння – 124 доби. Напрямок використання – силосний.

Гібрид цього ж оригінатора Медовий F1. Рекомендований для вирощування в зоні Степу.

Маса 1000 зерен 22 г. Вегетаційний період 115 діб. Урожайність сухої речовини 15,0 т/га, насіння 2,0 т/га. Стійкість до вилягання 5,0 бал., до осипання – 5,0 балів, до посухи – 5,0 бал. Вміст білка 9,3%, вихід цукру – 1,9 т/га.

Сорт Пам'яті Шепеля Південного філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування України "Кримський агротехнологічний університет" рекомендований для вирощування в зонах Степу та Лісостепу.

Антоціанове забарвлення паростка відсутнє. Темп початкового росту середній. Рослини високорослі. Період викидання волоті середній.

Листок видовжений, середній за шириною, забарвлення центральної жилки зелене. Суцвіття обернено-конусоподібної форми, пряме, середнє за щільністю, довжиною і шириною. Сорт ранньостиглий.

Середня врожайність сухої речовини – 14,5 т/га; насіння – 3,4 т/га. Вміст сирого протеїну – 8,5%, клітковини – 28,7%. Сорт середньостиглий, посухостійкий, має високі показники стійкості до хвороб. Напрямок використання – кормовий.

До перспективних сортів іноземної селекції можна віднести Сс 506, рекомендованого для вирощування в зоні Степу. Заявник – Сінгента Сідз С.А.С.

Паросток має антоціанове забарвлення. Низька інтенсивність початкового росту. У рослини середня кількість листків. Період викидання волоті пізній. Листок короткий і широкий. Суцвіття веретеноподібної форми, похиле, середньої щільності, коротке.

Маса 1000 насіння – 27,8 г. Пізньостиглий. Залистяність стебла – 37,8%. Висота рослин 250–300 см. Посухостійкий, придатний до механізованого збирання. Сорт характеризується стабільним високим урожаєм зеленої маси, стійкістю до вилягання та ураження сажкою. Середня врожайність сухої речовини становить 10,0 т/га, насіння – 3,5 т/га. Вміст сирого протеїну 9,2%, клітковини – 30,7%.

Сорт Рона 1 ТОВ "Хімагромаркетинг" рекомендовано для вирощування в зоні Степу.

Паросток має антоціанове забарвлення з слабкою інтенсивністю. Низька інтенсивність початкового росту. У рослини мала кількість листків. Період викидання волоті ранній. Листок видовжений та середній за шириною із сіро-зеленим забарвленням центральної жилки листка.

Суцвіття овальної форми, пряме, нещільне, довге, широке. Зернівка має світло коричневе забарвлення. Маса 1000 насінин середня. Період досягання середній.

Середня урожайність сухої речовини – 2,2 т/га; насіння – 2,4 т/га. Вміст сирого протеїну – 9,2%, клітковини – 26,8%. Вегетаційний період – 95 діб. Сорт достатньо посухостійкий, незначно уражується хворобами. Напрямок використання – кормовий. Рекомендований для вирощування в зоні Степу.

**Висновки.** У результаті проведених досліджень встановлено, що:

1. Адаптовані високопродуктивні гібриди сорго звичайного, цукрового та інших видів характеризуються високою продуктивністю та якістю основної продукції.

2. Вітчизняні виробники мають широкий вибір сортів і гібридів соргових культур з високою продуктивністю та якістю зерна, які занесені до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні.

3. Сорти і гібриди вітчизняного походження є еластичнішими за іноземні для вирощування в зонах Степу і Лісостепу України.

4. Нові сорти і гібриди сорго цукрового, які занесені до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні, можуть бути джерелом альтернативної енергетики для країни.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Іващенко О.О. Перспективи вирощування кукурудзи і сорго / О.О.Іващенко, О.І.Рудник-Іващенко // Хімія, агрономія, сервіс. — 2011. — № 12. — С. 38 – 41.
2. Arkin G.F., Vanderlip R.L., Ritchie J.T. A dynamic grain sorghum growth model. — Trans. ASAE. — 1976. — v. 19, N4. — P. 626 – 630.
3. Роїк М.В. Роль і місце фітоенергетики в паливно-енергетичному комплексі України / М.В. Роїк, В.Л. Курило, М.Я. Гументик, О.М. Ганженко //Цукрові буряки. — 2011. — №1 (79). — С. 6 – 7.
4. Калетник Г.М. Розвиток ринку біопалива в Україні: Монографія / Г.М. Калетник – К.: Аграрна наука, 2008. — 464 с.
5. Жученко А.А. Адаптационный потенциал культурных растений (эколого-генетические основы) / А.А. Жученко– Кишинев: «ШТИИЦ», 1999. — 768 с.
6. Тараненко В.И. Сорго как кормовая культура / В.И Тараненко // Сборник трудов Харьковского Гос. университета имени А.М.Горького. — Харьков. — 1969. — 183 с.

7. Малиновский Б.Н. Урожай фитомассы, содержание и накопление сахара в соке стеблей сорго в зависимости от сроков посева в острозасушливом 1998 году / Б.Н. Малиновский, В.В. Пойда // Тезисы докладов «Селекция. Семеноводство, технология и переработка сорго». — Зеленоград. — 1999. — С. 64.
8. Волкодав В.В. Довідник по апробації сільськогосподарських культур / В.В. Волкодав, Б.А. Жариков, Л.О. Животков та ін. — К.: Урожай, 1990. — 496 с.
9. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур. / Під ред. В.В. Волкодава. — К., 2000. — Вип. 1. — 18 с.
10. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2012 рік. — К.: ПП «Фенікс», 2012. — 502 с.
11. Іващенко О.О. Напрями адаптації аграрного виробництва до змін клімату / О.О. Іващенко, О.І. Рудник-Іващенко // Вісник аграрної науки. — 2011. — №8. — С. 10 – 12.

*Одержано 23.11.12*

*Проведены исследования из сортоиспытания сорговых культур. Осуществлен сравнительный анализ сортов и гибридов разного происхождения. Раскрыт их продуктивный и качественный потенциал. Приведено описание с детальной характеристикой сортов и гибридов сорго сахарного. Раскрыт потенциал растений сорго сахарного как экономически выгодной культуры для производства биоэтанола.*

**Ключевые слова:** *сорговые культуры, испытания, сорта, гибриды, продуктивность.*

*The research into sorghum crop variety testing was conducted. The comparative analysis of varieties and hybrids of various origins was carried out. Their productive and qualitative potential was shown and the description of the detailed characteristics of varieties and hybrids of sugar sorghum was provided. The potential of the sugar sorghum plants as economically profitable crop for bio-ethanol production was shown.*

**Key words:** *sorghum crops, testing, varieties, hybrids, productivity.*

**ЯКІСТЬ ЗЕРНА СПЕЛЬТОПОДІБНИХ ГІБРИДІВ F<sub>3-5</sub>, ОДЕРЖАНИХ ВІД СХРЕЩУВАННЯ *TRITICUM AESTIVUM* L. / *TRITICUM SPELTA* L.**

**О.Г. СУХОМУД, В.В. ЛЮБИЧ, кандидати сільськогосподарських наук,  
І.О. ПОЛЯНЕЦЬКА,  
Ф.М. ПАРІЙ, доктор біологічних наук**

*Наведено результати досліджень впливу схрещування *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L. на вміст білка та клейковини в зерні спельтоподібних гібридів, а також проаналізовано успадкування основних показників якості клейковини одержаних номерів*

Провідною галуззю сільського господарства України було, є і залишається виробництво зерна. Стабільне нарощування його виробництва стимулюється не лише потребами внутрішнього ринку, а й, більшою мірою, зовнішнього [1].

Початок ХХІ ст. у світі ознаменувався підвищенням інтересу до продовольчої та енергетичної безпеки. Вона може розглядатися як один з найважливіших аспектів формування високого рівня якості життя населення країни, оскільки саме споживання продуктів харчування є базовою в загальному ряду людських потреб [2].

Враховуючи, те що продуктами сільськогосподарського виробництва є як продукція рослинництва, так і тваринництва, то для забезпечення продовольчої безпеки необхідно підвищити виробничі показники обох галузей. Тобто, вирощування сільськогосподарських культур в сучасних умовах є не тільки джерелом доходу від галузі рослинництва, але й надійним засобом забезпечення дешевих і повноцінних кормів. Рослинні корми є одним з головних шляхів надходження білка для сільськогосподарських тварин. При цьому білок зернової частини раціону складає майже 50%, а в свинарстві та птахівництві його частина становить понад 65 – 80% [2, 4].

Створення високоадаптивних сортів сільськогосподарських культур – найдешевший і ефективний шлях зменшення втрат від негативного впливу екстремальних факторів навколишнього природного середовища, а також масових епіфітотій захворювань.

При застосуванні методу міжвидової гібридизації для створення вихідного селекційного матеріалу пшениці озимої м'якої в багатьох селекційних програмах забезпечує досягнення позитивних результатів. Використання таких гібридів в селекції на численні господарсько-цінні ознаки та якісні показники значно розширює їх генетичну мінливість в результаті рекомбінаційного процесу в гібридах від схрещування зразків, що відносяться до різних генетичних пулів.

Використання різних генетичних джерел якості дає можливість використовувати різні генетичні системи контролю якості. Відомо, наприклад, що найпозитивніший за впливом на якість алель Glu-B177+8, який ідентифіковано і в сортах СГП (Панна, Селянка, Куяльник), має різні системи контролю експресії субодиниці 7: типу Ред Рівер 68 та типу Гленлі. Сорти з такими типами систем були взяті і до нашої програми зі створення високоякісних ліній пшениці [3]. Тому використання спельти у селекції пшениці м'якої є актуальним.

**Методика досліджень.** Дослідження проводилися на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому дослідного поля Уманського НУС упродовж 2008 – 2010 рр.

У дослідженнях застосовували загальноприйнятю для даного регіону технологію вирощування пшениці озимої. Сівбу проводили в оптимальні для зони строки – 28 вересня у 2009 та 26 вересня у 2010 році. Застосовували систематичний метод розміщення ділянок. Площа дослідної ділянки мала форму квадрата. Зразки висівали вручну, двома рядками довжиною 1 м кожен з міжряддям 0,25 м. Номери розташовували ярусами згідно загальноприйнятої методики, густина рослин – 400 тис./га [5].

Вивчали спельтоподібні номери, які було відібрано методом індивідуального добору з гібридної популяції, одержаної в результаті схрещування *Triticum aestivum* L. із зразком *Triticum spelta* L. Спельтоподібними вважали номери, які мали довгий колос і плівчасте зерно.

Для оцінки якості зерна визначали вміст білка за ГОСТ 10847 – 74, вміст клейковини та її якість за ГОСТ 13586.1 – 68.

Дисперсійний, кореляційний і регресійний аналізи здійснювали, використовуючи пакет стандартних програм “Microsoft Excel 2003”. Ступінь домінування кількісних ознак визначали за формулою G.M. Beil та R.E. Atkins [6].

Погодні умови за період проведення досліджень були нестабільними у порівнянні з середньобагаторічними показниками.

Погодні умови 2008 р. були більш сприятливими для росту і розвитку пшениці ярої, хоча впродовж його вегетаційного періоду випало 184,1 мм, що в 1,5 рази менше в порівнянні з середньобагаторічними показниками.

Погодні умови 2009 р. характеризувались нерівномірним розподілом опадів упродовж вегетації пшениці ярої та неактивним наростанням тепла на початку його вегетації. В загальному погодні умови були сприятливими для отримання високого врожаю пшениці ярої, хоча за період квітень – липень випало 173,6 мм опадів, що в 1,6 рази менше порівняно з середньобагаторічним показником.

Погодні умови 2010 р. характеризувались достатньою кількістю опадів. Так, за період квітень – липень випало 294,3 мм опадів, що в 1,1 рази більше порівняно з середньобагаторічним показником. Але цей рік характеризувався



нижчою температурою повітря та ґрунту в початковий період росту і розвитку рослин пшениці ярої, що зумовило отримання нижчого врожаю порівняно з 2009 р.

**Результати досліджень.** У середньому за три роки досліджень вміст білка в зерні пшениці м'якої сорту Харус становив 13%, а в спельти – 24,9%. Одержані гібриди займали проміжне положення порівняно вихідних батьківських форм (табл. 1). Так, вміст білка в зерні спельтоїдних гібридів F<sub>3-5</sub> був найбільшим у номерів 2161/10 і 2158/10, в яких цей показник коливався в межах 16,5 – 17,3% або більше на 27 – 35% порівняно з сортом Харус, а найменшим у номеру 2148/10, який становив 14,5%.

### 1. Вміст білка в зерні спельтоподібних гібридів Харус / спельта, %

Номер	Рік досліджень			Середнє за три роки	Відхилення від	
	2008	2009	2010		Харуса	Спельти
Харус	13,0	13,3	12,7	13,0	0,0	-11,8
Спельта	24,6	24,3	25,5	24,9	11,8	0,0
2148/10	15,1	13,6	14,7	14,5	1,5	-10,3
2163/10	14,8	15,5	14,9	15,0	2,0	-9,7
2162/10	14,3	15,8	15,5	15,2	2,2	-9,6
2165/10	13,5	18,1	14,9	15,5	2,5	-9,3
2150/10	15,1	15,8	15,9	15,6	2,6	-9,2
2161/10	16,1	16,8	16,6	16,5	3,5	-8,3
2158/10	17,0	17,5	17,3	17,3	4,3	-7,5
<i>НІР<sub>05</sub></i>	0,8	0,9	0,8	–		

У решти селекційних номерів вміст білка коливався в межах 15 – 15,6%, що було істотно більше сорту Харус (*НІР<sub>05</sub>*=0,8 – 0,9).

Упродовж років досліджень тенденція була подібною. Так, у 2008 р. вміст білка коливався в межах 13,5 – 17%, 2009 р. — 13,6 – 17,5 і в 2010 р. — 14,7 – 17,3%, що було також істотним.

Із семи спельтоподібних гібридів найбільшим вмістом клейковини характеризувались номери 2150/10, 2161/10 і 2158/10, який коливався в межах 34,7 – 38,4% або більше на 19 – 35% порівняно з сортом Харус (табл. 2). Найменший вміст клейковини формувався в номера 2148/10, який становив 32,2%. У решти номерів цей показник коливався у межах 33,5 – 34,5% або більше на 11 – 17% порівняно з сортом Харус. Аналогічна тенденція щодо вмісту клейковини в зерні спостерігалась впродовж років досліджень.

## 2. Вміст клейковини в зерні спельтоподібних гібридів Харус / спельта, %

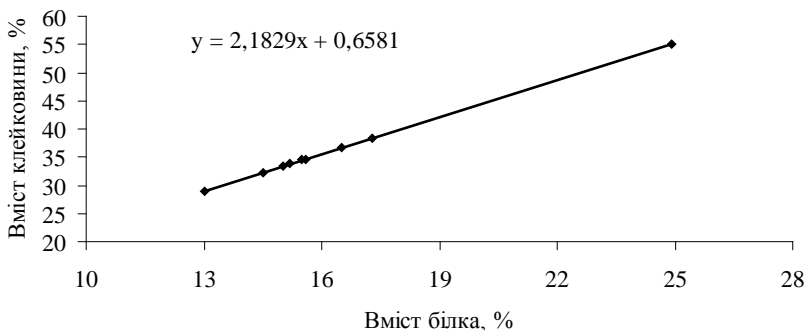
Номер	Рік досліджень			Середнє за три роки	Відхилення від	
	2008	2009	2010		Харуса	Спельти
Харус	29,0	29,8	28,3	29,0	0,0	-25,9
Спельта	54,5	53,8	56,6	55,0	25,9	0,0
2148/10	33,7	30,3	32,7	32,2	3,2	-22,7
2163/10	32,9	34,5	33,2	33,5	4,5	-21,4
2162/10	32,0	35,2	34,6	33,9	4,9	-21,0
2165/10	30,1	40,3	33,2	34,5	5,5	-20,4
2150/10	33,7	35,1	35,4	34,7	5,7	-20,2
2161/10	35,9	37,3	36,9	36,7	7,7	-18,3
2158/10	37,8	39,0	38,4	38,4	9,4	-16,6
<i>НІР</i> <sub>05</sub>	1,7	1,8	1,9		–	

Між вмістом білка та клейковини в зерні спельтоїдних гібридів  $F_{3-5}$ , створених схрещуванням Харус × спельта встановлено тісний кореляційний зв'язок ( $r=0,97$ ), який описується рівнянням регресії:

$$y=2,1829x+0,6581,$$

де  $y$  – вміст клейковини;

$x$  – вміст білка (рис. 1).



**Рис. 1. Кореляційна залежність між вмістом білка та клейковини в зерні спельтоподібних гібридів Харус / спельта, 2008 – 2010 рр.**

У середньому за 2008–2010 рр. у групи спельтоподібних номерів (Харус / спельта) за показниками вмісту білка та клейковини всі гібридні номери  $F_{3-5}$  мали ступінь ознаки з меншим вираженням (табл. 3).

### 3. Ступінь домінування кількісних ознак у спельтоподібних гібридів $F_{3-5}$ Харус / спельта

Селекційні номери	Вміст білка, %	Вміст клейковини, %
2148/10	-0,8	-0,8
2150/10	-0,6	-0,6
2158/10	-0,3	-0,3
2161/10	-0,4	-0,4
2162/10	-0,6	-0,6
2163/10	-0,7	-0,7
2165/10	-0,6	-0,6

Індекс деформації клейковини сорту Харус становив 80 од., спельти 105 од., а в спельтоподібних гібридів, одержаних від схрещування Харус / спельта цей показник відповідав другій групі якості та коливався в межах 80 – 102 од. (табл. 3).

### 4. Індекс деформації клейковини спельтоподібних гібридів Харус / спельта, од.

Номер	Рік досліджень			Середнє за три роки	Група якості	Відхилення від	
	2008	2009	2010			Харуса	Спельти
Харус	79	80	80	80	II	0,0	-25
Спельта	105	105	105	105	III	25	0
2158/10	80	83	83	82	II	2	-23
2148/10	82	82	83	82	II	3	-23
2161/10	90	93	90	91	II	11	-14
2150/10	93	91	95	93	II	13	-12
2165/10	95	93	93	93	II	14	-12
2163/10	103	101	102	102	II	23	-3
2162/10	103	102	102	102	II	23	-2

Аналогічна тенденція спостерігалась впродовж років досліджень із незначним коливанням.

Гідратаційна здатність клейковини в середньому за три роки досліджень у сорту Харус і пшениці спельти становила відповідно 186 і 206%, а в гібридів  $F_{3-5}$  цей показник коливався в межах 167 – 264%.

Цей показник істотно змінювався за роки досліджень. Так, у сорту пшениці м'якої Харус і спельти в 2008, 2009 та 2010 рр. становили відповідно 184 і 208%, 188 і 206 та 186 і 209 од. (табл. 5).

## 5. Гідратаційна здатність клейковини спельтоподібних гібридів Харус / спельта, од.

Номер	Рік досліджень			Середнє за три роки	Відхилення від	
	2008	2009	2010		Харуса	Спельти
Харус	184	188	186	186	0	-22
Спельта	208	206	209	208	22	0
2161/10	166	169	166	167	-19	-41
2165/10	175	181	268	208	22	0
2158/10	202	220	201	208	22	0
2150/10	205	221	198	208	22	0
2148/10	249	221	230	233	48	26
2163/10	226	244	230	233	48	26
2162/10	296	234	261	264	78	56
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>9</i>	<i>9</i>	<i>10</i>			

У 2008 р. гідратаційна здатність у гібридів  $F_{3-5}$  становив 166 – 296 од., серед яких неістотне відхилення порівняно із сортом Харус було у двох номерів. Решта зразків істотно перевищували вихідні батьківські форми. У 2009 і 2010 рр. даний показник у гібридних зразків становив відповідно 169 – 244 і 166 – 268%.

**Висновки.** Пшениця спельта озима є донором високого вмісту білка (до 25,5%) та клейковини (до 56,6%). За вмістом білка та клейковини гібриди  $F_{3-5}$  займають проміжне положення порівняно вихідних батьківських форм. Схрещування *Triticum aestivum L.* × *Triticum spelta L.* сприяє підвищенню вмісту білка з 13,0% до 17,6%, клейковини з 29,0% до 39,1%, проте пружність клейковини відноситься до групи задовільно міцної. Створені в процесі досліджень гібридні номери рекомендується використовувати для схрещування з метою поліпшення якості зерна.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Соколов В.М. Інтенсифікація технології вирощування пшениці твердої озимої – важливий фактор збільшення рентабельності вирощування зерна / В.М. Соколов, О.М. Хохлов, А.І. Паламарчук, А.О. Албул // Посібник українського хлібороба. — 2011. — С. 222–227.
2. Савранчук В.В. Шляхи підвищення урожайності та оптимізація технології вирощування соняшнику в Степу України / В.В. Савранчук, А.П. Андрієнко, І.М. Семенюк, О.О. Андрієнко // Посібник українського хлібороба. — 2011. — С. 222–227.
3. Голуб Є.А. Генетичні джерела якості зерна пшениці озимої при різних типах схрещування / Є.А. Голуб, Р.І. Литвиненко // Збірник наукових праць

- Селекційно-генетичного інституту. — 2009. — Вип. 14. — С. 57 – 68.
4. Токаренко В.Н. Качество зерна озимой пшеницы в зависимости от времени возобновления весенней вегетации // В.Н. Токаренко, Н.А. Соколова, Г.О. Мартынова, С.Р. Калегина // Науковий вісник Луганського НАУ. — 2010. — №12. — С. 188 – 191.
  5. Морфология, биология, хозяйственная ценность пшеницы / [Шелепов В.В., Маласай В. М., Пензев А. Ф., и др.]. — Мироновка, 2004. — 524 с.
  6. Beil G.M., Atkins R.E. Inheritance of quantitative in grain sorghum / G.M. Beil, R.E. Atkins // Jowa J. Sci. — 1965. — V.39, № 3. — P. 345 – 358.

Одержано 26.11.12

*Приведены результаты исследований влияния скрещивания *Triticum aestivum* L./*Triticum spelta* L. на количество белка и клейковины в зерне спельтоидных гибридов, а также проанализировано наследования основных показателей качества клейковины полученных номеров.*

**Ключевые слова:** спельта, спельтоидные гибриды, белок, клейковина.

*The results of the research into the effect of cross breeding of *Triticum aestivum* L./*Triticum spelta* L. on the amount of protein and gluten in the grain of spelt hybrids were shown. The inheritance of the main indices of gluten quality of the derived items was analyzed.*

**Key words:** spelt, spelt hybrids, protein, gluten.

УДК 633.171:58.084.2

## НОВІ ІНТРОДУКОВАНІ ЗРАЗКИ ПРОСА НА УСТИМІВСЬКІЙ ДОСЛІДНІЙ СТАНЦІЇ РОСЛИННИЦТВА

С.Г. ХОЛОД

Устимівська дослідна станція рослинництва  
Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН

*В статті наведено результати трирічного вивчення 13 інтродукованих зразків проса з 4 країн світу протягом 2009 – 2011 років. Виділено зразки, які при даних погодних умовах є найбільш стабільними по урожайності, масі 1000 насінин та є стійкими до абіотичних і біотичних факторів в природних умовах і при штучному зараженні (сажка проса).*

У структурі світового виробництва зерна просо займає шосте місце після кукурудзи, рису, пшениці, ячменю, сорго. Крім України та країн СНД просо і

просовидні злаки широко культивують в посушливих і напівпосушливих районах Азії, Африки, Латинської Америки, Індії, Китаю і Австралії. Одним з найбільших виробників проса є країни Азії, вони дають 57% світового виробництва. В Південній Азії 96% цієї культури постачає лише сама Індія, інші 4% приходяться на Пакистан и Шрі-Ланку. В Африці розміщено 28% посівів проса, які дають 20 – 24% світової продукції. Найбільші площі посіву знаходяться в Нігерії (28,5%), Ефіопії, Малі (8,4%), Танзанії, Уганді, Сенегалі (6,3%).

Створення і впровадження у виробництво нових високоврожайних, адаптованих до різних умов середовища сортів проса із дотриманням сучасних технологій вирощування, може забезпечити достатньо високі валові збори зерна цієї цінної круп'яної культури. Надзвичайно важливе значення у сучасній технології набувають конкурентоспроможні за рівнем урожайності та якості зерна сорти, які за інтенсивністю й адаптивністю повинні відповідати конкретним умовам вирощування. Набуває актуальності питання ідентифікації екотипів адаптивності з метою отримання найбільш високих урожаїв зерна як у сприятливі, так і забезпечення стабільних урожаїв при посушливих умовах.

При вирощуванні проса необхідно правильно визначитися з сортом. Адже дослідниками встановлено, що найбільш вагомий вплив на врожайність сортів проса в 2009 – 2010 роках мали такі фактори, як сорт – 48%, на другому місці – фони живлення (39%) від урожаю. Вплив року і попередника на рівні 8 і 5% відповідно [1].

У наш час майже всі сорти проса створюються в спеціалізованих селекційних установах. Для підвищення ефективності селекції проса необхідне проведення таких досліджень: встановлення норми реакції сортозразків проса за основними господарськоцінними ознаками, виділення форм з високою загальною адаптивністю до факторів зовнішнього середовища за продуктивністю, біохімічними і технологічними якостями зерна, стійкістю до абіотичних і біотичних чинників [2]. Тому нашим завданням було комплексне вивчення нових інтродукованих зразків проса та їх порівняння в умовах південного Лісостепу.

**Методика досліджень.** Матеріалом для досліджень були 13 сортозразків проса (сорти і лінії селекції останніх років) походженням з 4 країн (Україна, Росія, США, Казахстан), інтродукованих у 2008 – 2009 роках та включених до колекції проса Устимівської дослідної станції рослинництва. Вивчення проводилось згідно методичних вказівок ВІРу “Изучение мировой коллекции проса” – Л., 1988 [3]. Також були використані дескриптори опису зразків з “Широкого уніфікованого класифікатору проса (*Panicum miliaceum* L.)” – Х., 2009 [4]. При вивченні зразки висівались широкорядним способом (45см), в оптимальні строки для даної зони (14–16 травня), на чотирьохрядкових ділянках. Посівна площа – 2м<sup>2</sup>, облікова – 1м<sup>2</sup>. Як стандарт через 20 номерів колекції розміщували сорт Харківське 57. На початку і в кінці

досліді розміщували блок з 3 стандартів: Харківське 57, Київське 87, Миронівське 51. В польових умовах у період вегетації проводили фенологічні спостереження. Відмічали дати початку і повних сходів, початок і кінець фази викидання волоті та дозрівання. В період дозрівання зразки візуально оцінювались на стійкість до вилягання, поникання волоті та осипання зерна згідно градаціям класифікатора [4].

Стійкість до сажки враховували в природних умовах і при штучному зараженні. Для цього насіння перед посівом заражали спорами 1,2,3,4 рас із розрахунку 1% спор сажки від маси зерна. Підрахунок вражених і здорових рослин (у %) проводили після повного викидання волоті, в період чіткого проявлення симптомів хвороби.

**Результати досліджень.** За роки вивчення найменш сприятливі погодні умови під час вегетації проса склались у 2009 році. Відсутність опадів у кінці травня і на початку червня дещо прискорили проходження міжфазного періоду сходи – викидання волоті як по температурному (23,3°C при середньому багаторічному показнику 19,5°C), так і по мало дощовому режиму (27мм при нормі 57мм). Це, в свою чергу, мало вплив на висоту рослин під кінець фази викидання волоті – у 2009 році рослини проса були значно нижчими, ніж у попередні роки. Погодні умови липня також сприяли прискореному розвитку вегетативної і генеративної систем проса, що мало вирішальний вплив на формування кількісних та якісних показників врожаю у цьому році. У 2010 і 2011 роках склалися більш сприятливі умови для росту і розвитку проса в плані кількості опадів. Потрібно відмітити, що в 2009 – 2011 роках значно скоротився період вегетації всіх зразків у порівнянні з середньо багаторічними даними. Період вегетації формувався з дещо коротшого по тривалості міжфазного періоду сходи – викидання волоті та дуже короткого періоду викидання волоті – досягання. У досліджувані роки коефіцієнт варіації за сумами температур по місяцях вегетаційного періоду проса складав 4,4 – 14,5%, а за сумою опадів – 29,8 – 111,3%. Тобто роки є досить контрастними, що дозволяє визначити генотипові особливості зразків з різним рівнем адаптивності до стресових умов.

Урожайність є основною селекційною ознакою, формування якої залежить від її складових, які в свою чергу знаходяться під впливом факторів зовнішнього середовища. Урожайність зразків в середньому по вибірці становила 282 – 565 г/м<sup>2</sup>. Серед вивчених зразків найвищу урожайність мали сорти, створені українськими селекціонерами – Аскольдо, Поляно (Веселоподільська ДСС), Козацьке, Ювілейне, Вітрило (Інститут рослинництва) та іноземні сорти – Min Minsum (8) з США і Кормовое 89 з Казахстану (табл. 1). Вони перевищили урожайність середнього стандарту (467 г/м<sup>2</sup>) на 106 – 121%.

Найбільш стабільною за роками урожайність була у сортів Козацьке (V=12,3%) і Аскольдо (V=16,3%). Потрібно відмітити, що найнижчий рівень показника урожайності відмічено у 2009 році. Великий вплив мали не зовсім

сприятливі погодні умови під час вегетації проса. Але завдяки цим факторам встановлено, що найбільш стійкими до зазначених умов вирощування є сорти Козацьке і Аскольдо, які по урожайності перевищили всі стандарти майже у 2 рази.

### 1. Урожайність інтродукованих зразків проса (Устимівка, 2009 – 2011рр.)

№ Нац. кат. UC02	Назва зразка	Походження зразка	Урожайність, г/м <sup>2</sup>				V, %
			2009 рік	2010 рік	2011 рік	середнє за 3 роки	
00084	(St) Харківське 57	UKR, Харківська обл.	230	541	599	457	43,4
00135	(St) Київське 87	UKR, Київська обл.	257	548	653	486	42,2
00098	(St) Миронівське 51	UKR, Київська обл.	178	529	667	458	55,0
06220	Шортандинское 7	KAZ, Акмалинская обл.	235	445	422	367	31,3
03191	Кокчетавское	KAZ, Кокчетавская обл.	232	396	423	350	29,4
05573	Кормовое 89	KAZ, Акмалинская обл.	354	615	513	494	26,6
05296	Am 219 №112	RUS, Орловская обл.	163	380	304	282	39,0
05299	H 159 – 19 – 22	RUS, Орловская обл.	225	473	421	373	35,0
06169	Л 2528	RUS, Орловская обл.	261	427	379	356	24,0
06197	Neb Hultsman (2)	USA	183	498	748	476	59,5
06201	Min Minsum (8)	USA	366	622	594	527	26,7
06188	Вітрило	UKR, Харківська обл.	357	513	609	493	25,8
06189	Ювілейне	UKR, Харківська обл.	342	547	624	504	29,0
06223	Козацьке	UKR, Харківська обл.	454	530	582	522	12,3
06219	Аскольдо	UKR, Полтавська обл.	470	570	654	565	16,3
06218	Поляно	UKR, Полтавська обл.	395	588	653	545	24,6
<i>Середнє по досліді</i>			294	514	553	453	30,8
<i>Стандартна помилка</i>			23,0	17,2	29,7		
<i>Середньоквадратичне відхилення</i>			94,7	70,7	122		
<i>Коефіцієнт варіації</i>			32,3	13,8	22,1		
<i>Min</i>			163	380	304		
<i>Max</i>			470	622	748		
<i>HIP<sub>05</sub></i>			89	183	194		

Після проведення лабораторного аналізу встановлено, що найбільш продуктивними є рослини зразків H 159 – 19 – 22, Вітрило, Аскольдо, Поляно, які перевищили показник середнього стандарту (> 6,3 г). Масу зерна і кількість зерен з волоті, більшу за стандарти, відмічено лише у сорту Аскольдо. Дуже довгу волоть (> 30 см) формують зразки Аскольдо, Козацьке, Поляно, Кормовое 89, Min Minsum (8), Ювілейне.



Одним з найважливіших технологічних показників для дрібно насінневої культури просо є величина зерна, яка визначається через підрахунок маси 1000 насінин. Пшоно найвищої якості з найбільшим виходом крупи отримують із кулястого, великого за розміром зерна. Всі інтродуковані зразки в середньому за роки вивчення мали велике (7 – 8г) і дуже велике (>8г) зерно (табл. 2).

## 2. Технологічна ознака "маса 1000 зерен" у інтродукованих зразків проса (Устимівка, 2009 – 2011рр.)

№ Нац. кат. UC02	Назва зразка	Походження зразка	Маса 1000 насінин, г				V, %
			2009 рік	2010 рік	2011 рік	середнє за 3 роки	
00084	(St) Харківське 57	UKR, Харківська обл.	7,4	7,4	7,8	7,5	3,1
00135	(St) Київське 87	UKR, Київська обл.	6,8	6,9	7,3	7,0	3,8
00098	(St) Миронівське 51	UKR, Київська обл.	7,4	7,3	7,9	7,5	4,3
06220	Шортандинское 7	KAZ, Акмалінська обл.	7,6	8,0	8,4	8,0	5,3
03191	Кокчетавское	KAZ, Кокчетавська обл.	8,0	8,1	8,9	8,4	5,7
05573	Кормовое 89	KAZ, Акмалінська обл.	7,9	7,9	8,6	8,2	5,1
05296	Am 219 №112	RUS, Орловська обл.	8,9	8,9	10,3	9,4	8,4
05299	Н 159 – 19 – 22	RUS, Орловська обл.	8,5	8,8	9,2	8,8	3,8
06169	Л 2528	RUS, Орловська обл.	10,7	11,0	11,6	11,1	4,3
06197	Neb Hultsman (2)	USA	7,3	7,3	7,8	7,5	4,0
06201	Min Minsum (8)	USA	7,9	8,1	8,4	8,1	2,9
06188	Вітрило	UKR, Харківська обл.	8,2	8,3	8,5	8,3	2,2
06189	Ювілейне	UKR, Харківська обл.	7,4	7,5	8,1	7,6	4,7
06223	Козацьке	UKR, Полтавська обл.	8,2	8,0	8,3	8,2	1,4
06219	Аскольд	UKR, Полтавська обл.	8,0	8,1	8,5	8,2	3,5
06218	Поляно	UKR, Полтавська обл.	8,1	8,2	8,5	8,3	2,8
<i>Середнє по досліді</i>			8,0	8,1	8,6	8,3	4,0
<i>Стандартна помилка</i>			0,2	0,2	0,3		
<i>Середньоквадратичне відхилення</i>			0,9	1,0	1,0		
<i>Коефіцієнт варіації</i>			10,9	11,7	12,1		
<i>Min</i>			6,8	6,9	7,3		
<i>Max</i>			10,7	11,0	11,6		
<i>НІР<sub>05</sub></i>			1,4	1,5	1,6		

На фоні інших зразків значно виділяються селекційні лінії, отримані з ВІЗБК (Росія, Орловська обл.) – Л 2528 (11,1г), Am 219 №112 (9,4г), Н 159 – 19 – 22 (8,8г). За роками вивчення майже однакове по вазі зерно зразки формували у 2009 і 2010 роках (середнє по досліді 8,0 – 8,1г), і значно більше –

у 2011 році (8,6г). Дана ознака є стабільною ( $V=1,4...8,4\%$ ). Найменше маса 1000 зерен коливалася у сорту Козацьке (8,0 – 8,3г).

За роки вивчення досліджували зразки по стійкості до негативних факторів оточуючого середовища мали різні показники. Найбільш стійкими до вилягання є зразки Neb Hultsman (2), Кокчетавское, Ам 219 №112, Л 2528; до поникання волоті при збиранні – Ам 219 №112 і Neb Hultsman (2); до осипання зерна – більша частина зразків, лише лінія Ам 219 №112 має середній бал стійкості (табл. 3).

### 3. Стійкість зразків проса до абіотичних і біотичних факторів, середнє за 2009 – 2011рр.

№ Нац. кат. УСО2	№ по кат. UDS	Назва зразка	Країна походження	Досліджувані фактори, бал стійкості					
				абіотичні			біотичні		
				вилягання	поникання волоті	осипання зерна	бактеріоз	кукурудзяний метелик	просяний комарик
00084	02051	(St) Харківське 57	UKR, Харківська обл.	5	1	7	8	7	8
00135	04206	(St) Київське 87	UKR, Київська обл.	6	5	5	9	7	5
00098	00967	(St) Миронівське 51	UKR, Київська обл.	5	1	7	8	7	8
06220	05836	Шортандинское 7	KAZ, Акмалинская обл.	6	6	7	8	8	8
03191	02730	Кокчетавское	KAZ, Кокчетавская обл.	7	6	6	7	7	7
05573	00716	Кормовое 89	KAZ, Акмалинская обл.	6	4	7	8	8	7
05296	05837	Ам 219 №112	RUS, Орловская обл.	7	8	5	9	8	6
05299	05838	Н 159 – 19 – 22	RUS, Орловская обл.	5	4	6	8	8	8
06169	05839	Л 2528	RUS, Орловская обл.	7	5	6	9	9	9
06197	05742	Neb Hultsman (2)	USA	8	7	7	7	8	6
06201	05743	Min Minsum (8)	USA	5	5	7	8	7	8
06188	05829	Вітрило	UKR, Харківська обл.	5	5	7	7	7	6
06189	05830	Ювілейне	UKR, Харківська обл.	4	2	7	8	7	8
06223	05825	Козацьке	UKR, Полтавська обл.	5	1	7	8	7	7
06219	05826	Аскольдо	UKR, Полтавська обл.	4	1	7	8	7	8
06218	05827	Поляно	UKR, Полтавська обл.	4	4	7	8	7	8

До бактеріозу всі зразки мають високу польову стійкість. Не відмічено ураження на рослинах зразків Ам 219 №112, Л 2528 і стандарті Київське 87.

Кукурудзяним метеликом найменше пошкоджувалися іноземні сорти. Всі сорти української селекції мають практично однакову стійкість – 7 балів. До просяного комарика більшість зразків мали високу стійкість. Середній бал (5 – 6) стійкості мали стандарт Київське 57 та зразки Am 219 №112, Neb Hultsman (2), Вітрило.

Після проведення вивчення стійкості зразків на інфекційному фоні до 1 – 4 рас сажки проса встановлено, що стійкими до 1 і 4 рас є сорти селекції Інституту рослинництва – Вітрило і Козацьке. До 1 раси високу стійкість має сорт Аскольдо. Всі інші зразки є середньо- та малостійкими до всіх досліджуваних рас.

**Висновки.** Серед інтродукованих зразків проса виявлено багато зразків з цінними господарсько-корисними ознаками. Найбільш пристосованими до погодно-кліматичних умов вирощування в зоні південного Лісостепу України є сучасні українські сорти – Аскольдо, Поляно (Веселоподільська ДСС), Козацьке, Ювілейне, Вітрило (Інститут рослинництва), які формують стабільну врожайність незалежно від погодних умов. Інші зразки можна використовувати в якості джерел на великозерність (Л 2528, Am 219 №112, Н 159 – 19 – 22), на стійкість до абіотичних (Hultsman (2), Кокчетавское, Am 219 №112, Л 2528) і біотичних факторів та їх комплексного поєднання.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Просу – гідну увагу [Електронний ресурс] / А. В. Беленіхіна, В. М. Костромітін // Агробізнес сьогодні – 2011. — № 21 – 22(220 – 221) листопад. — Режим доступу до журн.: <http://www.agro-business.com.ua/component/content/article/732.html?ed=51> (29.03.2012). — Просу – гідну увагу.
2. Горбачова С. М. Результати і методи селекції зі створення нових конкурентоспроможних сортів проса // Селекція і насінництво. — 2011. — Випуск 99. — С. 108 – 114.
3. Агафонов Н. П. Изучение мировой коллекции проса: методические указания / Н. П. Агафонов, А. Ф. Курцева. — Л.: Издательство ВИР, 1988. — 30 с.
4. Широкий уніфікований класифікатор проса (*Panicum miliaceum* L.) / Л. В. Григорашенко, С. Г. Холод, О. І. Рудник, В. К. Рябчун, Л. Н. Кобизєва, С. М. Горбачова. — Харків, 2009. — 63 с.

*Одержано 26.11.12*

*Приведены результаты трехлетнего изучения 13 интродуцированных образцов проса из 4 стран мира на протяжении 2009 – 2011 годов. Выделены образцы, которые при приведенных погодных условиях являются наиболее стабильными по урожайности, массе 1000 семян и устойчивыми к*

*абиотическим и биотическим факторам в естественных условиях и при искусственном заражении (головня проса).*

**Ключевые слова:** образцы, просо, урожайность, масса 1000 семян, устойчивость

*The results of a three-year research of 13 introduced samples of millet from 4 countries during 2009 – 2011 were shown. The samples which in certain weather conditions were the most stable in yielding capacity, weight of 1000 seeds and resistance to abiotic and biotic factors in natural conditions and in artificial infestation (head smut of millet) were singled out.*

**Key words:** samples, millet, yielding capacity, weight of 1000 seeds, resistance.

УДК 633.413:581.143.6

## **ЖИВИЛЬНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ДЛЯ ВКОРІНЕННЯ ГОМОЗИГОТНОГО МАТЕРІАЛУ БУРЯКУ ЦУКРОВОГО**

**Л.О. РЯБОВОЛ, доктор сільськогосподарських наук,  
Я.С. РЯБОВОЛ, аспірант,**

**А.І. ЛЮБЧЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук  
Уманський державний аграрний університет**

*Наведено результати досліджень з вивчення дії параамінобензойної кислоти на укорінення рослинного матеріалу буряка цукрового в ізольованій культурі. Встановлено залежність концентрації компонента щодо інтенсивності процесу ризогенезу рослин у культурі in vitro*

Укорінення рослин буряка цукрового після тривалого культивування в ізольованій культурі є складним етапом мікроклонального розмноження. Ускладнюється даний процес ще й тим, що необхідно укорінити гомозиготні лінії, отримані після диплоїдизації гаплоїдних матеріалів з використанням дії колхіцину.

Для більшості видів рослин на етапі укорінення, як правило, замінюють основний склад живильного середовища: зменшують у два, а іноді, в чотири рази концентрацію солей за прописом Мурасіге–Скуга або замінюють її середовищем Уайта, зменшують кількість сахарози до 0,5–2%, повністю виключають із середовища цитокініни та вводять ауксини. В якості стимулятора коренеутворення використовують β-індолілмасляну кислоту (ІМК), β-індолілоцтову кислоту (ІОК) і нафтилоцтову кислоту (НОК) [1–3].

Укорінення мікропагонів можна проводити двома способами у

залежності від об'єкту дослідження: 1 — витримування мікропагонів протягом декількох годин (2–24 годин) у стерильному концентрованому розчині ауксину (20,0 – 50,0 мг/л) з наступним їх культивуванням на агаризованому середовищі без гормонів або безпосередньо в придатному ґрунтовому субстраті (імпульсна обробка); 2 — безпосереднє культивування мікропагонів протягом 3 – 4 тижнів на живильному середовищі, яке містить підвищені концентрації ауксину (3,0 – 5,0 мг/л) [4, 5, 6].

**Методика досліджень.** У дослідженнях з укорінення гомозиготних матеріалів буряка цукрового використовували середовище, розроблене співробітниками лабораторії біотехнології Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України [7]. В основу живильного субстрату входили макро- та мікроелементи за прописом середовища Гамборга, модифікованого регуляторами росту: 0,5 мг/л нафтилоцтової кислоти і 0,5 мг/л гетероауксину.

Використання даного середовища в дослідках дозволило забезпечити укорінення рослин на рівні 60,0 – 70,0%. Це низький відсоток. А тому метою досліджень було удосконалення живильного середовища для одержання в короткий термін необхідної кількості вкоріненних рослин буряка цукрового.

Удосконалити даний етап мікроклонального розмноження вирішили за рахунок введення до складу живильного субстрату параамінобензойної кислоти (ПАБК).

У роботі використовували гомозиготні лінії буряка цукрового, отримані в результаті диплоїдизації гаплоїдних матеріалів у культурі *in vitro*, регенованих з насінневих зачатків чоловічостерильних форм № 230, 227, 105, закріплювача стерильності № 1628 та фертильних запилювачів № 213, 159.

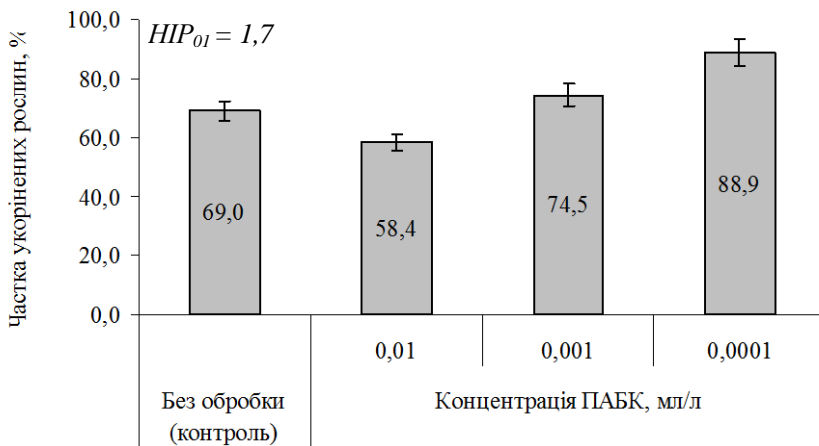
У контрольному варіанті рослини висаджували на модифіковане середовище Гамборга з додаванням 10 мг/л аскорбінової кислоти, 0,5 мг/л аденіну і 2,0 мг/л β-індолілмасляної кислоти. У дослідних варіантах до базового середовища вводили різні концентрації ПАБК (0,01 мг/л, 0,001 мг/л і 0,0001 мг/л). Для укорінення було висаджено по 160 (чотири повторності по 40 рослин) рослин на кожен варіант середовища.

**Результати досліджень.** Аналіз результатів проведених досліджень показав, що найбільшу кількість укоріненних рослин отримано в третьому варіанті досліду, в якому до живильного субстрату вводили 0,0001 мг/л ПАБК (табл., рис.). Дана концентрація дозволила підвищити відсоток укоріненних матеріалів фертильних форм до 98,8%, стерильних — до 88,8%. Отже, можна стверджувати, що ризогенез рослин буряка цукрового є генетично обумовленим процесом.

При додаванні до живильного середовища 0,001 мг/л ПАБК частка укоріненних рослин у середньому за генотипами склала 74,5%, а при введенні до субстрату 0,0001 мг/л ПАБК кількість укоріненого матеріалу збільшилась до 88,9%. Концентрація ПАБК 0,01 мг/л стримувала процес ризогенезу в 41,6% рослин.

## Вплив параамінобензойної кислоти на ризогенез рослинних матеріалів буряка цукрового

Генотип	Кількість укоріненних рослин							
	Без обробки (контроль)		концентрація ПАБК, мг/л					
			0,01		0,001		0,0001	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
213	116	72,5	106	66,3	142	88,6	158	98,8
159	98	61,3	90	56,3	138	86,3	146	91,3
1628	126	78,8	93	58,1	118	73,8	153	95,6
227	122	76,3	108	67,5	115	71,9	137	85,6
105	103	64,4	95	59,4	96	60,0	142	88,8
230	97	60,6	68	42,5	106	66,3	117	73,1
<i>HIP<sub>01</sub></i>	–	1,6	–	1,3	–	1,9	–	1,7



**Рис. Вплив ПАБК на ризогенез рослинних матеріалів буряка цукрового (у середньому за генотипами)**

Початок формування первинних корінців у контрольному варіанті спостерігали в залежності від генотипу на 10 – 15-тий день культивування. У кращому дослідному варіанті ризогенез відмічали на 7 – 10-у добу.

**Висновок.** Отже, у результаті проведених досліджень удосконалено живильний субстрат для ризогенезу рослин буряка цукрового. Встановлено, що введення до модифікованого середовища Гамборга 0,0001 мг/л параамінобензойної кислоти дозволяє підвищити вихід укоріненних матеріалів до 98,8%. Скорочення терміну та підвищення виходу необхідної кількості

укорінених рослин дозволить інтенсифікувати процес створення та впровадження в селекційну роботу нових вихідних гомозиготних ліній буряка.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Подвигина О.А. Путь морфогенеза при индукции гаплоидии *in vitro* у сахарной свеклы / О.А. Подвигина // Генетические основы эволюции и селекции: Материалы межрегион. конф. — Воронеж, 16–18 октября 2002г. — С. 48 – 50.
2. Рябовол Л.О. Визначення умов проліферації апікальної меристеми рослин *Cichorium intybus L.* в культурі *in vitro* / Л.О. Рябовол // Збірник наук. праць УДАУ. — Умань, 2006 б. — Вип. № 62. — С. 56 – 60.
3. Цветова М.И. Стабильность уровня плоидности у аутотетраплоидов линии сорго с вариабельной мужской фертильностью / М.И. Цветова, Л.А. Эльконин // Генетика. — 2002. — Т. 38, № 5. — С. 641 – 646.
4. Калашников Е.А. Получение посадочного материала древесных, цветочных и травянистых растений с использованием клеточной и генной инженерии / Е.А. Калашников, А.Р. Родин // М.: Из-во Моск-го гос. ун-та леса. — 2001. — 73 с.
5. Калинин Ф.Л. Биологически активные вещества в растениеводстве / Ф.Л. Калинин – К.: Наук. думка, 1984. — С. 154 – 162.
6. Калинин Ф.Л. Технология микроклонального размножения растений. / Ф.Л. Калинин, Г.П. Кушнир, В.В. Сарнацкая – К.: Наук. думка. — 1992. — 232 с.
7. Редько В.І. Методичні рекомендації по мікроклональному розмноження цукрових буряків / В.І. Редько, І.І. Ільєнко, Л.Л. Павловська, В.О. Білоус. — Київ. — 1997. — 10 с.

Одержано 26.11.12

*Изучено влияние парааминобензойной кислоты на ризогенез растительного материала свёклы сахарной в изолированной культуре. Установлено, что введение в питательную среду ПАБК в концентрации 0,0001 мг/л обеспечивает укоренение 98,8% растительных форм свёклы.*

**Ключевые слова:** ризогенез, парааминобензойная кислота, питательная среда, свёкла сахарная.

*The effect of PABA on rhizogenesis of sugar beet material in isolated culture was studied. It was proved that the injection of PABA in concentration of 0,0001mg/l into culture medium ensured the rootage of 98,8% plant forms of sugar beets.*

**Key words:** rhizogenesis, PABA, culture medium, sugar beets.

## ХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ЧИСЕЛЬНОСТІ ЛИСТОВІЙОК-ФІЛОФАГІВ ЯБЛУНЕВИХ НАСАДЖЕНЬ ПЕРЕДГІРНОГО КРИМУ

**М.П. СЕКУН, доктор сільськогосподарських наук**  
**Н.М. ДМИТРЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук**  
**Інститут захисту рослин НААН**

*В результаті вивчення домінуючих видів листовійок-філофагів в Передгірному Криму удосконалена система хімічного захисту яблуневих насаджень з включенням сучасних інсектицидів, яка дозволяє знизити чисельність фітофагів, що в свою чергу позитивно відбивається на врожайності та якості плодів.*

Агроекологічні умови Передгірного Криму надзвичайно сприятливі для вирощування плодкових культур, а саме яблуні. Одержанню стабільних урожаїв високоякісних плодів перешкоджає цілий комплекс шкідників. Найбільш поширеними і небезпечними є листовійки-філофаги. Пошкоджуючи вегетативні та генеративні органи, вони зумовлюють зниження врожайності, погіршення товарної якості плодів, пригнічення загального стану і стійкості яблуні. При відсутності захисних заходів потенційні втрати врожаю яблук від гусениць листовійок можуть досягати 75% і більше [1 – 3].

Провідне місце в системі захисту яблуні від листовійок займає хімічний метод, як надійний і головне керований людиною засіб управління процесами саморегуляції агроєкосистем. Розвиток пестицидної індустрії в Україні розпочався ще в 40 – х роках минулого століття з впровадженням в захисті яблуні від шкідників хлорорганічних препаратів, зокрема ДДТ. Проте, до кінця 1950 року інсектициди не розглядались в якості ризику для навколишнього середовища. Масштаби їх використання в середині ХХ століття підняли питання про їх безпеку для навколишнього середовища.

З 60-х років минулого століття почали широко застосовувати фосфорганічні і неорганічні препарати і масла. На початку розпускання бруньок при високій чисельності листовійок застосовувались ДНОК, 40% к.е. або препарати № 30 та 30с – 75 – 100 л/га, а у фенофазу обособлення бутонів – рожевий бутон – Хлорофос, 80% з.п. Відразу після цвітіння проти гусениць листовійок застосовувались Фозалон, 35% к.е., Метафос, 20% к.е. або Хлорофос, 80% з.п.. Наступні обприскування проти плодожерок та листовійок проводились з інтервалом 12 – 18 днів вище наведеними препаратами [4, 5].

Сучасна система захисту плодового саду від листовійок включає профілактичні заходи, що сприяють природній регуляції популяцій і прямі, що пригнічують їх розвиток і обмежують чисельність. Новий етап у розвитку інтегрованої системи захисту яблуневого саду пов'язаний з появою біотехнічних засобів з новим механізмом дії, зокрема, препаратів на основі



феромонів і гормонів комах, інгібіторів синтезу хітину. Сполукам цієї групи властива низька токсичність для теплокровних і досить висока селективність дії по відношенню до корисної ентомофауни [6 – 10]. Вони дають змогу вибірково пригнічувати розвиток шкідливих видів і обмежують застосування інсектицидів широко спектру дії. Після їх застосування відбувається відновлення комплексу корисних акарифагів, чисельності паразитів і хижаків

**Методика досліджень.** Польові дослідження проводились протягом 2009 – 2011 рр. в яблуневих садах екстенсивного типу, термін закладки 1982 р. з використанням загальноприйнятих експериментальних методів в ентомології та захисті рослин [11, 12]. Впродовж вегетаційного періоду яблуні проводилися ентомологічна оцінка насаджень яблуні, обліки чисельності шкідливих і корисних комах, спостереження за фенологією листовійок та їх ентомофагів у періоди: спокою, розпускання бруньок, відокремлення бутонів, після цвітіння, формування плодів та збору врожаю

Метою досліджень було удосконалення системи захисту яблуневого саду від листовійок-філофагів з урахуванням інсектицидів нових класів хімічних сполук, строків їх застосування, видового складу листовійок та їх особливостей біології.

**Результати досліджень.** В результаті осінньо – весняних обстежень яблуні були виявлені домінуючі види листовійок, серед яких переважали розанова, всеїдна та сітчаста. З метою зниження зимуючого запасу листовійок на початку III декади березня у фенофазу сплячої бруньки проводили обприскування препаратами ДНОК, 40% р.п. (один раз в три роки при температурі не вище +5°C) та Препаратом 30В, к.е. Кількість яйцекладок моновольтиних видів (розанова, строкатозолотиста) до обприскування сягала 4,0 – 7,0 особ./дереву, гусениць полівольтиних видів (всеїдна, сітчаста, кривовуса вербова, кривовуса смородинова) – 6,0 – 9,0 особ./100 квіткових розеток.

В результаті застосування хімічних препаратів, які застосовуються в період спокою яблуні в боротьбі з зимуючими стадіями листовійок свідчить про можливість застосування емульсії Препарату 30В. Ефективність Препарату 30В, к.е. (50 л/га) сягала 98,5%. При застосуванні ДНОКу, р.п., (15,0 л/га) за чисельності яйцекладок 6,0 шт./дереву та 8,0 гусениць/100 квіткових розеток, ефективність не перевищувала 86,4%.

Для визначення доцільності проведення обприскування у фенофазу зеленого конусу проводили облік чисельності гусениць полівольтиних видів листовійок. Щільність гусениць полівольтиних видів на цей період не була постійною і коливалась в межах 4,0 – 7,0 особ./100 квіткових розеток, що викликало необхідність проведення обприскування. Найвища ефективність отримана при застосуванні Бі-58 Нового, 40% к.е. (1,0 л/га) – 98,0%. Найнижча – при застосуванні Базудину, в.е. (1,0 л/га) – 64,2%. Ефективність Золону, к.е. (3,0 л/га) була на рівні 86,2%. Найбільш тривала захисна дія проти гусениць першої генерації відмічена при застосуванні Бі-58 Нового, к.е., а найнижча – Базудину, в.е.

В умовах Передгірного Криму моновольтинні види листовійок мають розтягнутий період відродження гусениць, який починається з фенофази розпускання плодкових бруньок і триває до кінця цвітіння. Живлення гусениць, що відродились, триває близько місяця. Застосування будь – яких заходів захисту в період цвітіння дуже небезпечно для квітів яблуні, що розпускаються та запилювачів. Тому, в період масового відкладання яєць самиць піввольтинних видів та інтенсивного живлення гусениць моновольтинних видів в кінці цвітіння яблуні (кінець травня – початок червня) проводилось наступне обприскування препаратами групи регуляторів росту комах (РРК) – Інсегар, 25% з.п. (0,6 л/га) та Номолт, 75% к.с. (0,7 л/га). Технічна ефективність першого була на рівні 96,5%, тоді як при застосуванні Номолту, к.с. цей показник не перевищував 70,3%.

В період росту і розвитку плодів найбільшої загрози для яблуні представляють гусениці літньої генерації полівольтинних видів листовійок. Чисельність гусениць в досліджуваних господарствах до проведення обприскування сягала від 4,4 – 6,0 особ/100 плодів. Включення в схему обприскування Люфоксом 105 ЕС, 10,5% к.е. (1,0 л/га) дозволило знизити чисельність гусениць до мінімуму. Технічна ефективність препарату сягала 98,9%. Тоді як Інсегару, з.п. та Матчу 050 ЕС, к.е. (1,0 л/га) лише 82,3 – 91,4% відповідно. Ефективність Номолту, к.е. не перевищувала 60,2%.

Застосування інсектицидів у відповідні строки призвело до зниження чисельності гусениць листовійок, що в свою чергу, позитивно відбилосся на врожайності плодів яблуні (табл. 1).

### 1. Пошкодженість плодів яблуні листовійками при застосуванні інсектицидів (2009 – 2011 рр.)

Варіант	Норма витрати, л, кг/га	Пошкоджено плодів в падалиці, %	Пошкоджено плодів в урожаї, %	Урожайність, т/га	Збережений урожай, т/га
Контроль (без обробки)	–	38,7	21,6	8,0	–
Бі – 58 Новий, 40% к.е. (диметоат) (еталон)	1,0	5,3	3,6	10,0	2,0
Люфокс 105 ЕС, 10,5% к.е. (феноксикарб+люфенурон)	1,0	1,4	0,8	14,0	6,0
Матч 050 ЕС, 5% к.е. (люфенурон)	1,0	3,2	1,0	12,0	4,0
Інсегар 25% з.п. (феноксикарб)	0,6	4,8	2,0	11,0	3,0
Номолт, 15% к.е. (тефлубензу-рон)	0,7	6,0	4,4	9,0	1,0
<i>НІР<sub>05</sub></i>	–	<i>2,1</i>	<i>1,8</i>	<i>1,0</i>	<i>1,0</i>

Показники урожайності засвідчили, що найвищою 14,0 т/га вона була на варіанті з використанням Люфоксу, к.е., з нормою витрат 1,0 л/га, показник збереженого врожаю становив 6,0 т/га. Дещо менша (12,0 т/га) урожайність отримана на варіанті із застосуванням Матчу. к.е., а збережений урожай становив 4,0 т/га. Найменша урожайність отримана на варіанті з використанням Номолту, к.е. — 9,0 т/га.

В результаті отриманих даних пропонується удосконалена система захисту яблуневих насаджень від листовійок-філофагів с включенням біологічно активних речовин (табл. 2).

## 2. Удосконалена система хімічного захисту яблуневих насаджень Передгірного Криму

Календарний або фенологічний строк	Види листовійок	Зміст захисту	Умови*
Спляча брунька – набухання бруньок	Розанова, строкатозолотиста, всеїдна, сітчаста	Обприскування емульсією препарату 30В (50,0 л/га)	При середньодобовій температурі не нижче +5°C
Зелений конус	Сітчаста, кривовуса вербова, кривовуса смородинова, всеїдна	Обприскування Бі – 58 Новий, к.е. (1,0 л/га), Золон, к.е. (3,0 л/га), Базудин, в.е. (1,0 л/га)	ЕПШ 4 гус. на 100 розеток
Кінець цвітіння (обсипання 75 – 80% пелюстків)	Розанова, строкатозолотиста, сітчаста, всеїдна	Обприскування Матчем 050 ЕС, к.е. (1,0 л/га), Інсегар, з.п., Номолт, к.с. (0,7 л/га)	ЕПШ 5% листків або 3% зав'язі
Ріст і розвиток плодів	Комплекс листовійок	Обприскування Люфоксом 105 ЕС, к.е. (1 л/га), Матчем 050 ЕС, к.е. (1,0 л/га)	ЕПШ 2 гус. на 100 плодів
Осінній період	Комплекс листовійок	Облік зимуючого запасу листовійок	-

Примітка: показник ЕПШ за Славгородською-Курпівною (1986 р.)

**Висновки.** Для забезпечення високої ефективності сучасних інсектицидів в системі захисту яблуневих насаджень від листовійок-філофагів необхідно правильно визначити строки їх застосування. У фенофазу набрякання бруньок проти зимуючого запасу листовійок високу ефективність забезпечило застосування емульсії препарату 30В (60 л/га). У фенофазу зелений конус проти поліциклічних видів листовійок – обприскування Бі-58 Новим, к.е. (1,0 л/га), знизило чисельність фітофагів на 98%. При застосуванні Інсегару, к.е. (0,6 л/га) після цвітіння, щільність гусениць моновольтиних видів та яйцекладок полівольтиних видів знизилася до 96,5%. В період росту і розвитку плодів проти комплексу листовійок при застосовуванні Люфоксу 105 ЕС, к.е. (1,0 л/га) ефективність була на рівні 98%.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балыкина Е. Б. Современные интегрированные системы защиты яблони от вредителей в Крыму: мат. Всеукр. наук. — практ. конференції [«Сучасний стан і перспективи захисту плодово-ягідних культур і винограду від шкідливих організмів»], (Харків, 21 – 25 травня, 2001 р.) / Харків, 2001. — С. 51 – 54.
2. Славгородская–Курпиева Л. Э. Фауна вредителей яблони в садах различного типа и факторы, ограничивающие их массовое размножение [Уч. пособие – второе издание, исправленное и дополненное] / Л. Э. Славгородская–Курпиева. — К., 1986. — 89 с.
3. Шевчук І. В. Шкідлива і корисна фауна в різних типах насаджень яблуні та обґрунтування природоохоронних захисних заходів в умовах Донецької області: автореф дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 03.00.09 «Ентомологія» / І. В. Шевчук. — НАУ. — К., 1995. — 22 с.
4. Романченко А. А. Листовёртки – вредители плодовых насаждений юга Одесской области / А. А. Романченко // Защита растений от вредителей и болезней. — 1961. — № 10. — С. 57.
5. Попов М. П. Вредители и болезни плодово-ягодных культур / М. Попов, В. Соболев. — М.: Сельхозгиз, 1951. — 263 с
6. Ткачов В. М. Регулятори росту комах / В. М. Ткачов, В. П. Лошицький // Захист рослин. — 1999. — № 10. — С. 20 – 22.
7. Черній А. М. Регулятори життєдіяльності комах / Черній А. М.. — К.: Колобiг, 2008. — 295 с.
8. Рекомендації по захисту яблуневих садів від шкідників та хвороб / Під ред. В.П. Федоренко. — К.: Колобiг, 2010. — 27 с.
9. Ющенко Л. І. Пошкодження шкідниками плодів яблуні та сливи / Л. І. Ющенко, П. Л. Зубко // Пропозиція. — 2007. — № 3. — С. 100 – 104.
10. Черній А.М. Концептуальні основи інтегрованого захисту плодового саду від шкідників / Черній А.М. // Захист і карантин рослин. — № 53. — 2007. — С. 390 – 403.
11. Бичина Т. И. Методы учёта видового состава и численности листовёрток для интегрированной борьбы в садах юго-запада СССР / Бичина Т. И. — ВНИИБМЗР. — Кишинёв: Молдгизпроез, ГКП. — 1978. — 11 с.
12. Омелюта В. П. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / Омелюта В. П., Григорович І. В., Чабан В. С. — К.: Урожай, 1986. — 296 с.
13. Матвиевский А. С. Применение феромонных ловушек, наблюдения за динамикой лёта яблоневой плодовой жоржки и сигнализация опрыскиваний против неё в Лесостепи УССР / А. С. Матвиевский. — Тарту: Феромоны в защите сельскохозяйственных культур, 1981. — С. 32 – 34.
14. Матвиевский А. С. Методические рекомендации по интегрированной защите садов / Матвиевский А. С. — К.: МСХ УССР, 1983. — С. 1 – 3.

*Одержано 27.11.12*

*В результате изучения доминантных видов листовёрток-филлофагов Предгорного Крыма усовершенствована система химической защиты насаждений яблони с включением современных инсектицидов, которая позволяет снизить численность фитофагов, что в свою очередь позитивно отображается на урожайности и качестве плодов.*

**Ключевые слова:** листовёртки-филлофаги, инсектициды, регуляторы роста и развития насекомых.

*As a result of studying the dominant species of phyllophagous tortricids in the Piedmont Crimea the system of chemical control of apple- trees plantations with the application of modern insecticides was improved. It facilitated reducing the number of phytophages, which in its turn had a positive effect on the yield and fruit quality.*

**Key words:** phyllophagous tortricids, insecticides, insect growth regulators.

УДК 581.54:595.768.1

## ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФЕНОЛОГІЇ КОЛОРАДСЬКОГО ЖУКА В ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**М.П. СЕКУН, доктор сільськогосподарських наук**  
**Ю.В. БОЙКО, аспірант**  
**Інститут захисту рослин НААН**

*Наведено результати досліджень впливу погодних умов і особливостей сорту картоплі на фенологію колорадського жука в Західному Лісостепу України*

Фітосанітарна нестабільність агробіоценозів останнім часом в значній мірі визначається шкідниками, здатними до масового розмноження і розповсюдження на великих територіях. До числа фітофагів, які становлять надзвичайну небезпеку в рослинництві, відноситься і колорадський жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say.). В Україні на сприйнятливих сортах картоплі втрати урожаю бульб, зумовлені шкідником, можуть становити 50% і більше [3, 7].

Більшість спеціалістів-ентомологів вважають, що колорадський жук спочатку мешкав на східних схилах Скелястих гір (США), де основною кормовою рослиною був паслін колючий (*Solanum rostratum*). Із переміщенням переселенців і посадок картоплі на захід країни шкідник досяг передгір'я, де адаптувався до нової для себе кормової рослини – картоплі (*Solanum tuberosum*). В міру адаптації до нової кормової рослини, жук мігрував із картопляного поля на інше, таким чином переміщувався на схід. Однак, аналіз літератури свідчить про те, що ці відомості не зовсім вірні. Виявляється, що

колорадський жук був виявлений на картоплі ще у 1811 році, а також у 1819 – 1820 рр. уздовж кордону штатів Айова – Небраска, тобто майже 500 миль на схід від Скелястих гір. В цьому районі він вважався шкідливим організмом ще за 39 років до того, як був визначений шкідником картоплі на заході Небраски [13].

Надзвичайно висока екологічна пластичність, зумовлена генетичним та еколого-фізіологічним поліморфізмом, що сприяє легкій адаптації колорадського жука в нових ареалах. За два століття він заселив усі континенти, де ростуть пасльонові культури: від Мексики весь Американський континент, Європу та Азію, перетворившись із локального в широкоареальний вид комах. З 1949 року фітофаг з'явився на території України, починаючи своє розселення із Львівської області.

Процес поширення колорадського жука має два виражених компоненти: кліматичний (освоєння ним нових територій, придатних для його розвитку через зміни клімату) та екологічний (розселення і вживання рослинної їжі в межах певного, визначеного кліматом, потенційного ареалу, що регулюється екологічними властивостями даного виду і іншими некліматичними умовами середовища.

Головним чинником середовища, що визначає межі його поширення є температура [1,12]. На європейському континенті його розмноження можливе в межах 42 – 61° північної широти, але за виключенням територій із низькою температурою повітря взимку (-35...-40°C) та снігового покриву менше 30 см, або ті райони, де температура ґрунту на глибині залягання основної маси зимуючих жуків (35 – 50 см) знижується понад -5°C на тривалий період [2].

Відомо, що осередки із найбільшою чисельністю жука зустрічаються на легких ґрунтах (супісок, легкі суглинки, суглинки), де смертність за період зимівлі його мінімальна [6]. Виживання жуків в період зимівлі визначається також фізіологічним станом популяції. Особини, які містять в організмі меншу кількість води і більшу ліпідів, зимують в більш глибоких горизонтах ґрунту. Є немало прикладів про вплив трофічного чинника на популяційну характеристику колорадського жука [4, 11].

Характерною особливістю екології колорадського жука є наявність у циклі розвитку шести категорій фізіологічного спокою, які захищають його у різні періоди року і від несприятливих умов середовища, які виходять за межі активної життєдіяльності: зимова діапауза, зимова сплячка, літня діапауза, літній сон, затяжна (багаторічна) і повторна діапаузи [9].

Отримано великий обсяг даних вітчизняних і зарубіжних дослідників із багатьох питань фенології, біології і екології колорадського жука. Однак, враховуючи зміну клімату, кормову базу та ряд інших чинників, виникає необхідність вивчення особливостей розвитку шкідника в умовах Західного Лісостепу.

**Методика досліджень.** Дослідження проводили в 2009 – 2011 роках на

посадках картоплі різних за стійкістю до колорадського жука сортів на дослідному полі Львівського Національного аграрного університету згідно із загальноприйнятою методикою польового і лабораторного дослідів [10]. Реєстрацію метеорологічних показників вегетаційного періоду, фенологічні спостереження за розвитком фітофага проводили кожні 7 днів від посадки до збирання урожаю картоплі.

**Результати досліджень.** Результати обліків та спостережень за фенологією колорадського жука дали змогу уточнити орієнтовні терміни розвитку його в умовах Західного Лісостепу за різних погодних умов вегетаційного періоду (табл. 1, 2).

### 1. Метеорологічні умови вегетаційного періоду (за даними метеостанції Львівського НАУ)

Показник	Роки			Середнє багаторічне
	2009	2010	2011	
Сума активних ( $> 10^{\circ}\text{C}$ ) температур за IV – IX місяці, $^{\circ}\text{C}$	1181,4	2399,7	1275,1	1507,7
Сума опадів за IV – IX місяці, мм	311,3	713,6	366,3	450,3
ГТК за IV – IX місяці	2,64	2,97	2,87	2,99

### 2. Фенологія колорадського жука в умовах Західного Лісостепу (дослідне поле Львівського НАУ, Львівська область)

Стадія розвитку	Календарна дата		
	2009 рік*	2010 рік*	2011 рік*
Початок виходу жуків з ґрунту	20 – 25 травня	8 – 10 травня	19 – 23 травня
Початок заселення жуками рослин картоплі	20 – 30 травня	15 – 20 травня	25 – 28 травня
Масове заселення	1 – 5 червня (значна частина жуків ввійшла в стан літньої діапauзи, через несприятливі погодні умови: посуха, прохолодна погода)	23 – 25 травня (відмічено інтенсивне життя жуків, що вийшли після зими, особливо на ранніх сортах)	28 – 30 травня
Початок відкладання яєць	1 – 5 червня	23 – 25 травня	28 – 30 травня
Масове відкладання яєць	7 – 10 червня	27 – 31 травня	31 травня – 2 червня
Початок відродження личинок	15 – 20 червня	6 – 9 червня	9 – 12 червня
Масове відродження личинок	20 – 22 червня	12 – 14 червня	15 – 18 червня
Початок заляльковування	1 – 3 липня	25 – 27 червня	1 – 3 липня

Продовження табл. 2

Масове завершення стадії лялечки	10 – 13 липня	5 – 8 липня	8 – 11 липня
Масовий вихід жуків другої генерації	15 – 20 липня (відмічено вихід жуків із діапаузи)	11 – 15 липня	15 – 18 липня
Масове відкладання яєць	22 – 25 липня	18 – 21 липня	20 – 23 липня
Масове відродження личинок	3 – 6 серпня	25 – 28 липня	3 – 7 серпня
Початок залялькування	15 – 20 серпня	7 – 9 серпня	16 – 19 серпня
Завершення розвитку осінньої лялечки 2-ої генерації	25 – 30 серпня	13 – 15 серпня	23 – 26 серпня
Відродження жуків	1 – 5 вересня	20 – 25 серпня	3 – 6 вересня

Примітка: \* — перша дата вказаного календарного терміну відповідає стадіям розвитку фітофага на ранньостиглому, сприйнятливому до колорадського жука, сорти Аграрна, а друга дата — на середньостиглому, стійкому сорти Бернадетте.

Визначним чинником, що передує виходу шкідника весною з ґрунту є середньодобова температура повітря. За нашими спостереженнями вона становила від 14,1 (2010 р.) до 20,1 °С (2011 р.). Вона безпосередньо впливає і на строки виходу жука з місць зимівлі. Так, у 2009 році фенологію фітофага сильно скорочував посушливий весняний період з різкими перепадами температури (приморозки до -2 – 3 °С), внаслідок чого перші особини з'явилися лише в третій декаді травня. В подальшому вихід жуків був більш тривалий, а інтенсивність відкладання яєць дещо нижчою звичайної. Стрімке потепління в травні 2010 та 2011 роках сприяло вже масовому заселенню рослин картоплі жуком в кінці місяця, що на 7 – 10 днів раніше, ніж у 2009 році. В цей же період з'явилися і перші кладки яєць, а масове їх відкладання спостерігалось в кінці місяця при середній температурі +23 °С (в 2009 р. — на початку червня при температурі +15 °С). Проте у 2010 р. в цей період випало найбільша кількість опадів – 280 мм (405% від багаторічного показника), що негативно вплинуло на інтенсивність відкладання яєць і фактичну плодючість самиць.

Слід відмітити, що підвищення температури повітря до +21...+29°С (2010р.) сприяло відродженню личинок шкідника уже на початку червня, тоді як при температурі +14...+16°С (2009 р.) – тільки у другій декаді червня.

За умов 2010 року початок заляльковування личинок відмічено в третій декаді червня, що на 5 – 6 днів раніше, ніж у 2009 та 2011 роках. В цей період середньодобова температура повітря становила +18,2°С, а опадів випало лише 12,6 мм.

Масовий вихід жуків другої (літньої) генерації тривав з 11 по 20 липня при середній температурі +23...+25°С та сумі опадів лише 22 – 35 мм. Такі



умови сприяли масовому відкладанню яєць самицями уже через 5–7 днів, а через такий же проміжок часу і відродженню личинок. В третій декаді серпня – на початку вересня з'являлись молоді жуки. Вони живились листками картоплі пізньостиглих сортів або пізніх строків посадки, на яких закінчували розвиток і переходили в ґрунт у зимову діапauзу.

Незважаючи на сприятливі погодні умови і наявність достатньої кормової бази, самиці не відклали яєць. Однією із основних причин, які зумовлюють припинення відкладання яєць, є скорочення тривалості світлового дня. За даними В.М. Ярового [10], для інтенсивного відкладання яєць необхідне живлення жуків і личинок в умовах тривалості світлового дня в 17–18 годин. Проте, на цей період в умовах Західного Лісостепу тривалість світлового дня не перевищує 13 годин.

Необхідно відзначити, що крім температури повітря на фенологію розвитку шкідника значно впливають і сортові особливості картоплі, на якій живиться фітофаг. В наших дослідях колорадський жук живився на двох різних за стійкістю сортах: Аграрна (ранньостиглий, сприйнятливий до колорадського жука) і Бернадетте (середньостиглий, стійкий). Розвиток окремих стадій шкідника і генерації в цілому за роки досліджень на сорті Бернадетте тривав на 2–6 днів довше, порівняно із сортом Аграрна.

К.І. Ларченко [5] відзначає, що для повного розвитку однієї генерації колорадського жука необхідна сума ефективних температур в  $360^{\circ}\text{C}$ , незалежно від середньодобової температури повітря за період розвитку. Однак, на основі наших спостережень встановлено, що сума ефективних температур, яка необхідна для розвитку шкідника не є постійною величиною. Вона змінюється, залежно від середньодобової температури.

Так, при середньодобовій температурі повітря  $16,8^{\circ}\text{C}$  сума ефективних температур становить  $337,9^{\circ}\text{C}$ , а при  $20,8^{\circ}\text{C}$  –  $430^{\circ}\text{C}$  (перша генерація), при  $17,6^{\circ}\text{C}$  –  $432,9^{\circ}\text{C}$ , а при  $22,1^{\circ}\text{C}$  –  $447,8^{\circ}\text{C}$  (друга генерація). При цьому тривалість повного циклу розвитку жука становила від 48 до 53 днів. Наведені дані підтверджують результати досліджень, одержаних іншими авторами [7].

#### Висновки

В умовах Західного Лісостепу України колорадський жук на картоплі розвивається у двох генераціях. Визначним чинником, що передує виходу жуків з ґрунту є середньодобова температура повітря  $+14^{\circ}\text{C}$ .

Строки появи окремих стадій не є сталими, а мають певну амплітуду коливань за роками, пов'язану з метеорологічними умовами вегетаційного періоду.

Строки розвитку окремих стадій і генерацій в цілому залежить від особливостей сорту. більш несприятливі умови створюються при живленні шкідника на стійкому сорті Бернадетте, що проявляється в більш тривалому, на 2–6 днів періоду розвитку.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вольвач В.В. Моделирование влияния агрометеорологических условий на развитие колорадского жука. — Л.: Гидрометеиздат, 1987. — 239 с.
2. Гусев Г.В., Яковлев Б.В. Влияние климатических условий на развитие колорадского жука / Г.В. Гусев, Б.В. Яковлев // Сборник по вопросам карантина растений. — М. — №1. — С. 90 – 97.
3. Ковтун І.В. Порівняльна шкідливість колорадського жука на різних сортах картоплі в умовах Полісся / І.В. Ковтун // Колорадський жук та нові методи боротьби з ним. — К., 1963. — С. 71 – 74.
4. Король Т.С. Вплив генотипів картоплі різного рівня стійкості на фізіологічний стан популяції колорадського жука / Т.С. Король // Захист і карантин рослин. — 2002. — Вип. 48. — С. 90 – 97.
5. Ларченко К.И. Питание и диапауза колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) / К.И. Ларченко // В сб.: Колорадский жук и меры борьбы с ним. — М.: АН СССР, 1955. — № 1. — С. 42 – 59.
6. Миндер И.Ф. Условия зимовки и выживаемость колорадского жука в почвах разного типа / И. Миндер // Экология и физиология диапаузы колорадского жука. — М.: Наука, 1966. — С. 23 – 44.
7. Сікура Л.В. Особливості розвитку колорадського жука в умовах Закарпатської області / Л.В. Сікура // Колорадський жук та нові методи боротьби з ним. — К., 1963. — С. 141 – 148.
8. Трибель С.А. Потери урожая картофеля от колорадского жука на Украине / С.А. Трибель // Современ. системы защиты и новые направления в повышении устойчивости картофеля к колорадскому жуку. — М., 2000. — С. 14 – 15.
9. Ушатинская Р.С. Многообразие форм физиологического покоя у колорадского жука как одна из причин расширения его ареала / Р.С. Ушатинская // Экология и физиология диапаузы колорадского жука. — М.: Наука, 1966. — С. 5 – 21.
10. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных / К.К. Фасулати. — Высшая школа, 1971. — 424с.
11. Яровой В.М. Особенности биологии колорадского жука в Молдавии / В.М. Яровой // Орошаемое земледелие и овощеводство. — 1968. — Вып. 2. — С. 61 – 68.
12. Casagrande R.A. The “Iowa” potato beetle, its discovery and spread to potatoes / R/A/ Casagrande // Bull. Entomol. Soc. Amer. — 1985. — 31. — P. 27 – 29.

Одержано 27.11.12

Приведены результаты исследований влияния погодных условий и особенностей сорта картофеля на фенологию колорадского жука в Западной Лесостепи Украины.

**Ключевые слова:** колорадский жук, фенология, температура, картофель, сорт.

*The article presents the results of the impact of weather conditions and features of a potato variety on the phenology of the Colorado beetle in the western Forest-Steppe of Ukraine.*

**Key words:** Colorado beetle, phenology, temperature, potatoes, variety.

**УДК: 633.16: 631.4: 631.84(477.7)**

## **ВПЛИВ СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ДОЗ АЗОТНИХ ДОБРИВ НА ВИСОТУ РОСЛИН ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО В ЗРОШУВАНИХ УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ**

**Р.В. БОРИЩУК, аспірант**

**Інституту зрошуваного землеробства НААНУ**

**С.О. ЛАВРЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук  
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»**

*У статті наведені результати впливу способу та глибини основного обробітку ґрунту на ріст та розвиток рослин ячменю озимого в умовах зрошення. Визначено вплив прийомів вирощування на показники висоти рослин в досліді.*

Ячмінь – найбільш скоростигла культура серед ярих колосових. Культура довгого дня і для свого розвитку потребує порівняно тривалого освітлення. Тому в північних районах вегетаційний період менше, ніж на півдні, де світловий день коротший.

Ріст і розвиток – основні процеси в рослинному організмі. У процесі росту й розвитку проходить засвоєння вуглецю за допомогою сонячної енергії, дихання, поглинання азоту й зольних елементів, засвоєння та випаровування води. Раціональне поєднання цих процесів є вирішальним фактором вирощування високих урожаїв.

У процесі життєвого циклу рослини ярого ячменю проходять кілька фаз росту і розвитку: проростання насіння, сходи, кущіння, вихід у трубку, колосіння, цвітіння, формування і дозрівання зерна. Найкраще розвиваються рослини при оптимальному забезпеченні необхідними факторами життя і високоякісному виконанні всіх агротехнічних заходів.

Формування певного рівня врожаю знаходиться в тісній залежності від ростових процесів та розміру площі листової поверхні, а також інтенсивності продукційних процесів. Тобто, фотосинтез є головним чинником створення

врожаю. Засвоєння елементів мінерального живлення, вага яких складає 5 – 10% сухої маси врожаю відбувається тільки за наявності фотосинтезу [1 – 6].

**Методика досліджень.** Дослідження з удосконалення технології вирощування ячменю озимого були проведені на протязі 2007 – 2010 років на землях Інституту зрошуваного землеробства НААН України. Ґрунт дослідного поля – темно-каштановий середньосуглинковий.

У польових дослідах вивчалися такі фактори та їх варіанти: Фактор А – спосіб і глибина основного обробітку ґрунту в польовій сівозміні: Оранка на глибину 23 – 25 см у варіанті тривалого застосування різноглибинного обробітку ґрунту з обертанням скиби (о); Чизельний обробіток на глибину 23 – 25 см у варіанті тривалого застосування різноглибинного основного обробітку ґрунту без обертання скиби (ч); Чизельний обробіток на глибину 12 – 14 см у варіанті тривалого застосування одноглибиного мілкого основного обробітку ґрунту без обертання скиби (ч); Чизельний обробіток на глибину 12 – 14 см у варіанті чергування оранки з чизельним обробітком та луценням ґрунту на фоні одного щільування за ротацію (ч); Чизельний обробіток на глибину 14 – 16 см у варіанті чергування оранки з безполицевими способами мілкого та поверхневого обробітку ґрунту протягом ротації (ч). Фактор В – дози азотних добрив: без добрив; N<sub>60</sub>; N<sub>90</sub>; N<sub>120</sub>.

Агротехніка вирощування ячменю озимого була загально визнана на зрошуваних землях південного степу України, окрім факторів, що досліджувалися. Ячмінь озимий сорту Достойний вирощувався у 4-пільній ланці плодозмінної сівозміни: 1. Озима пшениця; 2. Озимий ріпак; 3. Озимий ячмінь; 4. Кукурудза МВС.

Безпосередньо після збирання попередника проводили дворазове луцення стерні на глибину 8 – 10 та 12 – 14 см важкою дисковою бороною БДВ-4,2 після чого проводили закладання досліду зі способами основного обробітку. Мінеральні добрива вносили під основний обробіток ґрунту згідно схеми досліду. Сівбу, в роки досліджень, проводили в оптимальні для півдня України строки з 25 вересня по 5 жовтня нормою 4,5 млн схожих насінин/га сівалкою СЗТ-5,4 на глибину 5 – 7 см. При зниженні вологості ґрунту до рівня 75%НВ у міжфазний період «кущення – вихід в трубку» та «колосіння-налив зерна» проводили вегетаційний полив нормою 500 м<sup>3</sup>/га. У фазу повної стиглості проводили суцільне збирання комбайном ДОН-1500.

**Результати досліджень.** В середньому за три роки досліджень висота рослин на початку відновлення весняної вегетації за різноглибинного полицевого обробітку ґрунту на глибину 23 – 25 см без внесення мінеральних добрив становила 8,8 см, а при чизельному розпушуванні на таку саму глибину висота рослин знижувалася на 1,0 см або 11,4% (табл. 1).

При проведенні тривалого одноглибинного обробітку на глибину 12 – 14 см висота рослин ячменю озимого в фазу відновлення весняної вегетації становила 7,5 см, що на 14,8% менше ніж за різноглибинного полицевого, а

застосування мілкого безполицевого обробітку на глибину 12–14 см в диференційованій системі даний показник зменшився до рівня з контролю, склавши 8,5 см. Враховуючи чергування способів обробітку ґрунту протягом ротації сівозміни необхідно відзначити, що на диференційованих системах обробітку ґрунту створювалися кращі умови для росту і розвитку кореневої системи, що і спричинило покращення агрофізичних властивостей орного шару та викликало більш високі темпи росту рослин порівняно з тривалим застосуванням одноглибинного чизельного розпушування.

**1. Висота рослин ячменю озимого в фазу відновлення весняної вегетації за різних способів основного обробітку ґрунту і доз азотних добрив (середнє за 2008 – 2010 рр.), см**

Система обробітку ґрунту (Фактор А)	Спосіб і глибина обробітку, см	Доза азотних добрив (Фактор В)			
		без добрив	N <sub>60</sub>	N <sub>90</sub>	N <sub>120</sub>
Різноглибинна полицева	23 – 25 (о)	8,8	9,6	10,1	11,7
Різноглибинна безполицева	23 – 25 (ч)	7,8	8,1	9,2	10,2
Одноглибинна безполицева	12 – 14 (ч)	7,5	8,2	8,7	10,1
Диференційована	12 – 14 (ч)	8,5	9,1	9,6	11,6
Диференційована	14 – 16 (ч)	8,3	8,5	9,4	10,8

Примітка. НР<sub>05</sub> за роки досліджень складала, см: для фактора А – від 0,22 до 0,30; фактора В – від 0,20 до 0,27; для взаємодії факторів АВ – від 0,44 до 0,59.

Збільшення доз внесення азотних добрив, викликало пропорційне збільшення висоти рослин. Так, при внесенні N<sub>60</sub> висота рослин ячменю озимого в середньому по досліді складала 9,6 см у варіанті різноглибинного полицевого обробітку ґрунту на глибину 23–25 см, а при N<sub>90</sub> та N<sub>120</sub> вона зростала відповідно на 4,9 та 18,0%. Така ж закономірність спостерігається також у варіантах з іншими способами обробітку.

В фазу виходу рослин в трубку висота рослин ячменю озимого за різноглибинного полицевого обробітку на глибину 23–25 см становила за внесення N<sub>60</sub> – 22,8 см, а за тривалого одноглибинного безполицевого обробітку ґрунту на глибину 12–14 см – на 5,3% менше (табл. 2).

За внесення азотних добрив у дозі N<sub>90</sub> та виконанні різноглибинного полицевого обробітку ґрунту на глибину 23–25 см висота рослин ячменю озимого становила 26,7 см, в той час як за глибокого та мілкого чизельного розпушування вона знизилась відповідно на 5,5–9,4%. За диференційованих систем обробітку з чизельним розпушуванням на 14–16 см висота рослин була на рівні контролю і складала 26,3 та 25,3 см.

Максимальна висота рослин відповідала дозі внесення азотних добрив N<sub>120</sub>. При застосуванні різноглибинної оранки на глибину 23–25 см вона становила – 28,7 см, а при застосуванні диференційованого обробітку на глибину 12–14 см істотної різниці не виявлено. Мінімальна висота рослин

була на варіанті з тривалим одноглибинним чизельним обробітком на глибину 12 – 14 см і складала на варіанті без добрив – 19,2 см, а за внесення  $N_{120}$  – 25,7 см, що на 33,9% більше ніж на неудобреному фоні.

**2. Висота рослин ячменю озимого в фазу вихід рослин в трубку за різних способів основного обробітку ґрунту і доз азотних добрив (середнє за 2008 – 2010 рр.), см**

Система обробітку ґрунту (Фактор А)	Спосіб і глибина обробітку, см	Доза азотних добрив (Фактор В)			
		без добрив	$N_{60}$	$N_{90}$	$N_{120}$
Різноглибинна полицева	23 – 25 (о)	21,9	22,8	26,7	28,7
Різноглибинна безполицева	23 – 25 (ч)	20,2	22,2	25,3	27,5
Одноглибинна безполицева	12 – 14 (ч)	19,2	21,6	24,2	25,7
Диференційована	12 – 14 (ч)	21,7	22,1	26,3	28,2
Диференційована	14 – 16 (ч)	20,9	22,3	25,3	26,7

Примітка.  $HP_{05}$  за роки досліджень складала, см: для фактора А – від 0,59 до 0,84; фактора В – від 0,52 до 0,75; для взаємодії факторів АВ – від 1,17 до 1,68.

В фазу колосіння у варіантах різноглибинного полицевого обробітку ґрунту на глибину 23 – 25 см та без внесення добрив висота складала 48,1 см, а при внесенні  $N_{120}$  – 56,1 см, або була більшою на 20,8%. За різноглибинного чизельного обробітку на 23 – 25 см у варіанті без внесення добрив рослини мали висоту 47,1 см, а при зменшені глибини до 12 – 14 см в системі одноглибинного мілкого розпушування висота зменшилась до 45,3 см. За внесення  $N_{60}$  на тих же варіантах висота зменшилась на 1,6%, а при  $N_{90}$  – на 2,8%, тобто істотного зменшення висоти рослин залежно від глибини обробітку ґрунту не виявлено (табл. 3).

**3. Висота рослин ячменю озимого в фазу колосіння за різних способів основного обробітку ґрунту і доз азотних добрив (середнє за 2008 – 2010 рр.), см**

Система обробітку ґрунту (Фактор А)	Спосіб і глибина обробітку, см	Доза азотних добрив (Фактор В)			
		без добрив	$N_{60}$	$N_{90}$	$N_{120}$
Різноглибинна полицева	23 – 25 (о)	48,1	51,9	54,4	56,1
Різноглибинна безполицева	23 – 25 (ч)	47,1	50,7	52,5	53,8
Одноглибинна безполицева	12 – 14 (ч)	45,3	49,9	51,0	52,6
Диференційована	12 – 14 (ч)	48,1	52,0	54,7	55,8
Диференційована	14 – 16 (ч)	47,4	51,1	53,2	56,1

Примітка.  $HP_{05}$  за роки досліджень складала, см: для фактора А – від 0,71 до 0,90; фактора В – від 0,64 до 0,81; для взаємодії факторів АВ – від 1,42 до 1,81.

При збільшені доз внесення азотних мінеральних добрив збільшувалася і

висота рослин ячменю озимого. Так, за диференційованої системи обробітку ґрунту з чизельним розпушуванням на глибину 12–14 см під ячмінь без застосування азотних добрив висота рослин складала 48,1 см, а при внесенні  $N_{60}$  вона зростає на 7,5, при  $N_{90}$  – на 13,7, а при  $N_{120}$  – на 16,0%. Результати досліджень свідчать про високу ефективність підвищених доз азотних добрив.

Висота рослин в фазу повної стиглості зерна цілком підпорядковувалась попереднім залежностям. Максимальна висота сформувалась за різноглибинної оранки на фоні  $N_{120}$  і становила 83,0 см, а мінімальна за чизельного мілкого при тривалому його застосуванні в сівозміні без застосування добрив – 74,3 см (табл. 4).

#### 4. Висота рослин ячменю озимого в фазу повної стиглості зерна за різних способів основного обробітку ґрунту і доз азотних добрив, (середнє за 2008 – 2010 рр.), см

Система обробітку ґрунту (Фактор А)	Спосіб і глибина обробітку, см	Доза азотних добрив (Фактор В)			
		без добрив	$N_{60}$	$N_{90}$	$N_{120}$
Різноглибинна полицева	23 – 25 (о)	76,1	77,9	81,4	83,0
Різноглибинна безполицева	23 – 25 (ч)	74,8	76,8	80,5	81,8
Одноглибинна безполицева	12 – 14 (ч)	74,3	75,7	77,1	79,1
Диференційована	12 – 14 (ч)	77,7	78,3	80,3	82,5
Диференційована	14 – 16 (ч)	75,6	77,1	79,3	81,1

Примітка.  $HP_{05}$  за роки досліджень складала, см: для фактора А – від 1,06 до 1,37; фактора В – від 0,95 до 1,22; для взаємодії факторів АВ – від 2,12 до 2,73.

Найменша висота рослин ячменю озимого формувалась при системі одноглибинного мілкого обробітку ґрунту на глибину 12 – 14 см на всіх фонах живлення порівняно з іншими способами і системами обробітку ґрунту.

При чизельному обробітку ґрунту на глибину 23 – 25 см висота рослин зростає за внесення добрив на  $N_{60}$  від 2,7 до 9,4% на  $N_{120}$  та складала відповідно 76,8 та 81,8 см.

За мілкого чизельного розпушування на глибину 12 – 14 см в системі диференційованого обробітку ґрунту протягом ротації без внесення добрив висота рослин становила 77,7 см, що вище ніж у варіанті оранки на 1,6 см. Водночас внесення  $N_{90}$  та  $N_{120}$  – на фоні диференційованих систем обробітку ґрунту, навпаки відмічається стійка тенденція до збільшення висоти на користь полицевого обробітку.

При чизельному розпушуванні на глибину 14 – 16 см в системі диференційованого обробітку на фоні  $N_{60}$  висота рослин становила 77,1 см, що на 2,0% більше ніж у варіанті без внесення добрив, але на 4,9% менше ніж за внесення  $N_{120}$ . За оранки на глибину 23 – 25 см на фоні  $N_{60}$  висота рослин становила 77,9 см, що на 2,4% більше за варіант без добрив, але на 6,1% менше ніж за  $N_{120}$ . Виходячи з даних спостережень слід зробити висновок, що висота

рослин на протязі вегетації формується закономірно і залежить як від кількості мінеральних добрив так і від системи обробітку ґрунту.

Висновки: Проаналізувавши отримані експериментальні дані про вплив досліджуваних факторів на ріст і розвиток рослин ячменю озимого в польовому досліді видно, що найбільша висота рослин ячменю озимого за всіма фазами росту і розвитку формувалася за різноглибинного полицевого обробітку ґрунту на глибину 23 – 25 см та внесенні азотних добрив у дозі  $N_{120}$ : відновлення весняної вегетації – 11,7; виходу рослин в трубку – 28,7; колосіння – 56,1; повної стиглості – 83,0 см. Дещо менші показники були за диференційованого обробітку ґрунту на глибину 12 – 14 см.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А.А. Ничипорович, Л.Е. Строганова, С.Н. Чмара, М.П. Власова. — М.: АН СССР, 1961. — 133 с.
2. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений как основа их продуктивности в биосфере и земледелии / А.А. Ничипорович [В кн. Фотосинтез и продуктивный процесс]. — М.: Наука, 1988. — С. 8 – 10.
3. Пруцков Ф.М. Повышение устойчивости зерновых культур [2-е изд., доп. и переработ] / Пруцков Ф.М. — М.: Россельхозиздат, 1982. — 205 с.
4. Сидоренко Ю.Я. Продуктивность ячменя и овса в зависимости от способов основной обработки почвы и сева в условиях северной Степи Украины: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. с. — х. наук: спец. 06.01.09 «Растениеводство» / Ю.Я. Сидоренко. — Днепропетровск, 1984. — 24 с.
5. Сокол А.А. Возделывание озимого ячменя в Ростовской области: метод. рекомендации / А.А. Сокол, Е.Г. Филиппов, Л.П. Бельтюков, Н.Г. Янковский. — зерноград, 2000. — 312 с.
6. Янковский Н.Г. Оптимизация уровней минерального питания озимого и ярового ячменя на черноземе обыкновенном Северного Кавказа / Н.Г. Янковский // Известия высших учебных заведений. Северокавказский регион: Серия: Естественные науки. — № 57. — 2006. — С. 85 – 91.

*Одержано 29.11.12*

*Результаты исследований показали, что наибольшая высота растений ячменя озимого по всем фазам роста и развития формировалась при разноглубинной отвальной обработке почвы на глубину 23 – 25 см и внесении азотных удобрений в дозе  $N_{120}$ : возобновление весенней вегетации – 11,7; выходу растений в трубку – 28,7; колошение – 56,1; полной спелости – 83,0 см. Немного меньшие показатели были при дифференцированной обработке почвы на глубину 12 – 14 см.*



**Ключевые слова:** ячмень озимый, способ обработки почвы, глубина обработки почвы, система обработки, высота растений, габитус, фаза развития.

*The research results showed that the maximum height of winter barley plants during all growth phases was formed by different depth moldboard tillage at the depth 23 – 25cm and the application of nitrogen fertilizers in the dose of N<sub>120</sub>: renewal of spring vegetation – 11,7; stalk-shooting – 28,7; earing – 56,1; complete ripeness – 83,0 cm. Little lower indices were at the differential tillage at the depth of 12 – 14 cm.*

**Key words:** winter barley, method of tillage, depth of tillage, system of tillage, height of plants, habitus, growth phase.

УДК 635.261

## ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ЦИБУЛІ ПОРЕЙ

**Г.Я. СЛОБОДЯНИК**, кандидат сільськогосподарських наук  
**С.В. ЩЕТИНА**, кандидат сільськогосподарських наук  
Уманський національний університет садівництва  
**В.І. ВОЙЦЕХІВСЬКИЙ**, кандидат сільськогосподарських наук  
Національний університет біоресурсів і природокористування України

*Викладено результати оцінки продуктивності сортів цибулі порей Голіас і Казімір залежно від впливу регуляторів росту Емістим С і Гумісол. Встановлено, що найвищу урожайність формує сорт Голіас при застосуванні Емістиму С (36,1 т/га).*

Стабільно висока урожайність сільськогосподарських культур значною мірою залежить від їх здатності зберігати інтенсивний ріст і розвиток на фоні стресових абіотичних і біотичних чинників середовища. Нині в Україні для більш повної реалізації потенціалу вирощуваних культур широко застосовують рістрегулюючі речовини [1]. Але питання економічно раціонального та екологічно безпечного ведення овочівництва залишаються проблемними. Вирішити їх можна завдяки використанню у виробничих умовах регуляторів росту рослин, зокрема й у посівах овочевих культур [2–4].

Насіння цибулі порей характеризується щільною насінневою оболонкою та вмістом у ендоспермі важкорозчинної ефірної олії. Це є причиною низької інтенсивності його проростання, навіть за сприятливих умов. Тому проведення комплексу заходів передпосівної обробки насіння цибулі порей є обов'язковою

умовою для підвищення інтенсивності ростових процесів упродовж вегетації.

Даних про ефективність застосування регуляторів росту для обробки насіння і обприскування рослин цибулі порей різних сортів в умовах Лісостепу України в літературі міститься недостатньо, що й обґрунтувало нами проведення таких досліджень.

**Методика досліджень.** Оцінювали доцільність застосування регуляторів росту рослин Емістим С і Гумісол. Емістим С – комплекс біологічно активних речовин з продуктів метаболізму мікроскопічних грибів, вилучених з кореневої системи обліпихи і женьшеню [5]. Цей препарат екологічно безпечний та рекомендований для передпосівної обробки насіння і обприскування вегетуючих рослин.

Гумісол – рідина з високим вмістом гумінових речовин, виробник ООО Агрофірма «Гермес» (Україна), має високі бактерицидні і фунгіцидні властивості, абсолютно безпечний і нешкідливий.

В умовах навчально-науково-виробничого відділку Уманського НУС упродовж 2009–2011 рр. вирощували сорти Казімір (GMBH, Німеччина, контроль) і Голіас (Bejo Zaden, Нідерланди) з такими способами обробки насіння і вегетуючих рослин: 1 – контроль – передпосівне намочування насіння у воді, обприскування насаджень водою через 30 діб після висаджування розсади у відкритий ґрунт ( $1,0 \text{ л/м}^2$ ); 2 – комплексна обробка Емістимом С – передпосівне намочування насіння у 0,005% розчині впродовж 12 годин і обприскування рослин через 30 діб після висаджування розсади у відкритий ґрунт (1 мл/10 л води); 3 – комплексне застосування Гумісолу – передпосівна обробка насіння 20% розчином упродовж 12 годин і обприскування через 30 діб після висаджування розсади 10% розчином.

Цибулю порей вирощували розсадним способом. Підготовлене насіння висівали у парник у другій декаді лютого. Розсаду віком 60 діб висаджували у відкритий ґрунт 20–25 квітня у задалегідь політі рядки, на глибину 10 см за схемою  $45 \times 15$  см. Збирали урожай відбілених несправжніх стебел і цибулин у другій декаді жовтня. Упродовж 2009–2011 рр. спостерігалися порівняно посушливі умови з середньорічною температурою вищою за середньобагаторічні дані і сумою опадів менше норми.

**Результати досліджень.** Передумовою формування високого урожаю цибулі порей є довгий світловий день, тому важливо висаджувати її якісну розсаду, щоб створити сприятливий старт для росту і розвитку рослин у відкритому ґрунті. Обробка насіння регуляторами росту позитивно впливала на його схожість, енергію проростання, ріст кореневої системи і біометричні показники розсади (табл. 1).

Схожість насіння, обробленого Емістимом С становила у середньому 98%, а Гумісомом –96%, що відповідно на 8% та 6% перевищувало контроль. Завдяки зростанню енергії проростання насіння поодинокі сходи порею спостерігали через вісім діб після сівби, масові сходи формувались через

дев'ять – десять діб, тоді як у контролі сходи з'являлись на дві – п'ять діб пізніше. У середньому за роки досліджень сходи рослин сорту Голіас з'являлись раніше, ніж сорту Казімір.

**1. Схожість насіння сортів цибулі порей залежно від передпосівної обробки регуляторами росту рослин, середнє за 2009 – 2011 рр.**

Сорт	Передпосівна обробка насіння	Схожість насіння, %	Поодинокі сходи, діб після сівби	Масові сходи, діб після сівби
Казімір (контроль)	Вода (контроль)	90	10	14
	Емістим С	98	8	11
	Гумісол	96	8	11
Голіас	Вода	92	10	13
	Емістим С	98	8	9
	Гумісол	97	8	10

На період висаджування розсади цибулі порей у відкритий ґрунт оцінювали її біометричні параметри. Без використання регуляторів росту рослин розсада була менш розвиненою. Вона мала по три листки, висоту 13,8 – 15,0 см та масу 0,7 – 0,8 г. У варіантах із застосуванням Емістиму С розсада формувала 3,4 – 3,5 шт. листків, висота їх становила 17,1 – 17,5 см, маса 1,8 – 2,0 г. У сорту Голіас після обробки насіння розчином Гумісолу 60-денна розсада формувала 3,2 шт. листків і була найвищою – 18,0 см. Позитивний вплив обробки насіння розчинами регуляторів росту на якісні критерії розсади цибулі порей підтверджується показниками маси рослин, яка була майже у 2,1 – 2,9 рази більшою, ніж у контролі.

Після висаджування розсади оцінювали інтенсивність росту і розвитку сортів у відкритому ґрунті. Відомо, що фотосинтетичний потенціал цибулі порей залежить від площі асиміляційної поверхні листків. Станом на кінець вересня найбільшу асиміляційну поверхню формували рослини сорту Голіас за обробки Емістимом С – 21,36 тис. м<sup>2</sup>/га. Під впливом Гумісолу асиміляційна площа листків була у середньому на 3,92 тис. м<sup>2</sup>/га меншою у сорту Казімір і на 3,86 тис. м<sup>2</sup>/га – у сорту Голіас, ніж за обробки Емістимом С. У рослин сорту Казімір площа листків складала 9,58 – 17,50 тис. м<sup>2</sup>/га проти 10,36 – 21,36 тис. м<sup>2</sup>/га – у сорту Голіас. Отже, комплексна обробка цибулі порей Емістимом С забезпечує значне збільшення асиміляційної поверхні листків.

Якість порею визначається масою, діаметром і висотою несправжніх стебла і цибулини, які називають „відбіленою ніжкою“. За комплексної обробки цибулі порей Емістимом С висота „відбіленої ніжки“ рослин сорту Казімір у

середньому за три роки була на 3,7 см вищою, ніж у контролі, а у сорту Голіас – на 3,2 см; товщина „відбіленої ніжки“ становила 23,3 – 25,5 мм, середня маса – 237 – 274 г. У контролі рослини мали нижчі показники якості продукції – висота відбіленої частини складала 16,6 см, діаметр – 19,9 мм, маса – 111,3 г. Також у сорту Казімір середня маса відбіленої частини була меншою, ніж у сорту Голіас.

Приріст урожаю, порівняно з контролем, у середньому за три роки при застосуванні Емістиму С становив 3,7 т/га у сорту Казімір і 9,7 т/га – у сорту Голіас (табл. 2).

## 2. Урожайність сортів цибулі порей залежно від обробки регуляторами росту

Сорт (А)	Обробка рослин (В)	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середня за 2009 – 2011 рр.	± до контролю
Казімір	Вода (контроль)	27,9	29,4	21,8	26,4	
	Емістим С	30,8	33,6	25,9	30,1	+3,7
	Гумісол	30,1	31,6	24,3	28,7	+2,3
Голіас	Вода	31,1	32,6	25,3	29,7	+3,3
	Емістим С	37,1	38,9	32,2	36,1	+9,7
	Гумісол	36,4	37,2	30,5	34,7	+8,3
<i>НІР<sub>05 АВ</sub></i>		2,3	2,8	1,73	-	-

За роками вищою урожайність була у 2010 році, зокрема у сорту Казімір – 29,4 – 33,6 т/га, сорту Голіас – 32,6 – 38,9 т/га. За менш сприятливих погодних умов влітку і восени 2011 року урожай був нижчим.

У середньому найвищу продуктивність забезпечив сорт Голіас за комплексної обробки рослин Емістимом С і Гумісолом – 36,1 т/га і 34,7 т/га відповідно. Під впливом Емістиму С урожайність сорту Казімір була на 1,4 т/га вищою, ніж за дії Гумісолу. Варто зазначити, що менш продуктивними були насадження сорту Казімір, зокрема у контролі урожай на 3,3 т/га був меншим, ніж у сорту Голіас. Приріст урожаю сорту Казімір за обробки Гумісолом становив 2,3 т/га, сорту Голіас – 5,0 т/га.

**Висновок.** Для вирощування цибулі порей доцільно виконувати обробку насіння і вегетуючих рослин регулятором росту рослин Емістим С, що забезпечує підвищення схожості насіння до 98%, прискорює його проростання на три – чотири доби та формування приросту урожаю на рівні 8,3 – 9,7 т/га. Вищу продуктивність за обробки порею Емістимом С забезпечує сорт Голіас.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ефективне застосування біопрепаратів при вирощуванні овочевих і баштанних культур / [Патика В.П., Шерстобоева О.В., Харитонов М.М. та ін.]. — К.: Інститут агроекології та біотехнології, 2005. — 12 с.
2. Пономаренко С.П. Українські регулятори росту рослин / С.П. Пономаренко. — К.: ВВП Компас, 1998. — 36 с.
3. Елементи регуляції в рослинництві: Збірник наукових праць. / НАН України; Ін-т. біоорган. хімії та нафтохімії; НІЦ «АКСО». — К.: ВВП «Компас», 1998. — 360 с.
4. Мельников Н.Н. Пестициды и регуляторы роста растений / Мельников Н.Н., Новожилов К.В. — М.: Химия, 1995. — 575 с.
5. Рекомендации по применению регуляторов роста растений в сельскохозйственном производстве Украины / Под. ред. Л.А. Анишина. — К.: Агробиотех, 2001. — 19 с.

*Одержано 29.11.12*

*В статье освещается жизненный и творческий путь Н.И. Бардизх талантливого педагога и мудрого специалиста-химика, которая все свои жизненные силы, знания и опыт отдала делу воспитания и профессионального роста молодого поколения.*

***Ключевые слова:** творческий путь, педагог, специалист-химик, профессиональный рост.*

*The article highlights the life and creative development of the talented educator and chemical expert N.Bardizh, who devoted all her knowledge and experience to the education and professional growth of the younger generation.*

***Key words:** creative development, educator, chemical expert, professional growth.*

## ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ І ГІБРИДІВ БОБУ ОВОЧЕВОГО В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

**В.М. ЧЕРНЕЦЬКИЙ**, доктор сільськогосподарських наук

Вінницький національний аграрний університет

**О.І. УЛЯНИЧ**, доктор сільськогосподарських наук

Уманський національний університет садівництва

**О.О. КОСТЮК**, аспірант

Вінницький національний аграрний університет

*Встановлено, що на особливості формування біометричних показників і продуктивність сортів бобу овочевого вітчизняної і зарубіжної селекції в Правобережному Лісостепу безпосередньо впливали кліматичні умови зони вирощування і сортові особливості бобу овочевого. Крайшм за формуванням біометричних показників і продуктивності сортів бобу овочевого був середньостиглий сорт Український слобідський.*

Овочівництво України стало високорозвинутою галуззю, у якій поряд з ростом урожайності і валових зборів основних культур, спостерігається постійне розширення овочевого асортименту за рахунок власного виробництва та імпорту [1, 3]. Тому дуже цінними для харчування є бобові культури, які є важливим і дешевим джерелом білку, на який бідний сучасний раціон людини. Світове різноманіття культурних овочевих бобових рослин велике і налічує понад 40 видів. Овочівники вирощують горох овочевий, доліхос, вігну овочеву, тетрагонолобус, квасолю багатоквіткову і лімську, біб овочевий, тощо. Навіть ці відомі види овочівники поки що не повністю їх використовують для одержання недостиглого насіння, зелених бобів-лопатки та ін. Біб овочевий в Україні є малознаним, хоча за своїми споживчими показниками займає одне з перших місць серед овочів у світі [2, 6, 7].

В їжу використовують незрілі боби або лопатки і насіння. Незрілі боби вміщують білку більше, ніж зелений горошок, овочева квасоля на лопатку, особливо у формі легуміну. До складу білку бобів входять також незамінні амінокислоти: лізин, триптофан, гістидин, метионін. За вмістом білків, які легко засвоюються, рослині немає рівних серед інших овочів. Згідно доведених даних, незріле насіння бобу овочевого в молочно-восковій стиглості містить 5 – 7% білка, 4 – 6% вуглеводів, вітаміни В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР та ін. Тому, саме завдяки своїй харчовій цінності в Європі біб овочевий набув широкого розповсюдження і став важливим продуктом харчування середньостатистичного європейця [3, 5].

Біб овочевий є також доброю сидеральною культурою, оскільки висота рослин досягає 1,5 м та накопичується велика вегетативна маса. Через здатність

фіксувати азот з повітря рослина є відмінним попередником для всіх сільськогосподарських культур [2].

В Європі найширшого розповсюдження бобові набули саме у вигляді фасованих заморожених продуктів: зелених стручків вігні, сочевиці, нуту, доліхосу, зеленого горошку і зелених бобів бобу овочевого, що складає овочевий набір. Біб овочевий використовують також у харчовій промисловості для виготовлення консервів, у кулінарії для приготування супів, салатів, гарнірів та інших різноманітних страв, а також для виготовлення косметичних засобів [2, 3]. Післязбиральні рослинні рештки є чудовим кормом для сільськогосподарських тварин [4].

Проте незважаючи на харчову цінність, кулінарні якості та цінні властивості, незначні витрати та технологічні особливості на території України біб овочевий є малопоширеним і недостатньо вивченим.

*Метою досліджень* було визначення особливостей формування біометричних показників та продуктивності сортів бобу овочевого вітчизняної та зарубіжної селекції в Правобережному Лісостепу України.

*Об'єктом досліджень* були сорти бобу овочевого вітчизняної селекції: Український слобідський, Карадаг, що був взятий за контроль та гібриди закордонної селекції: Зелений низинний F<sub>1</sub>, Бахус F<sub>1</sub>, Кармазін F<sub>1</sub>.

**Методика досліджень.** Дослідження проводилися згідно загальноприйнятих методик в овочівництві та рослинництві. Технічні прийоми вирощування застосовували відповідно до вимог бобу овочевого у загальноприйнятій для Лісостепу України строки.

Дослідження проводились на дослідних ділянках ботанічного саду «Поділля» ВНАУ на середньосуглинковому сірому лісовому ґрунті з вмістом гумусу 2,02% (за методом Тюріна), лужногідролізованого азоту 58 мг/кг (за методом Корнфілда), рухомих сполук фосфору та калію відповідно 129 і 68 мг на 1 кг ґрунту (за методом Чиркова), рН сол. — 5,5, гідролітична кислотність 1,11 мг-екв. на 100 г ґрунту. Ділянки розташовувались у полі методом організованих повторень із суцільним розміщенням. Повторність в досліді чотириразова. Ділянки розташовували систематично. На території України для вирощування бобових з ґрунтово-кліматичних умов найпридатніший Правобережний Лісостеп України [8, 9].

**Результати досліджень.** Ріст, розвиток та особливості формування біометричних показників продуктивності бобу овочевого залежать, в першу чергу, від сортових особливостей, належності до груп стиглості та погодних умов періоду їх вегетації. Встановлено, що вирішальним фактором у розкритті потенціалу продуктивності сортів стають погодні умови. Так, проведений аналіз погодних умов у 2010–2012 рр. показав, що 2010 рік за сумою ефективних температур на початку вегетації перевищував середньобагаторічні

дані на 0,7°C та на кінець вегетації – на 13,7°C. Сума опадів на початку вегетації на 12,0 мм, а на кінець вегетації – 48,6 мм. У 2011 і 2012 рр. в період вегетації спостерігалось підвищення середньодобової температури та зменшення суми опадів необхідних для росту і розвитку рослин та формуванні показників продуктивності рослин бобу овочевого.

Встановлено, що на особливості формування біометричних показників та продуктивності сортів і гібридів бобу овочевого вітчизняної та зарубіжної селекції в Правобережному Лісостепу мали безпосередній вплив кліматичні умови регіону вирощування та сортові особливості бобу овочевого (табл.).

**Біометричні показники сортів та гібридів бобу овочевого, 2010 – 2012 рр.**

Сорт, гібрид	Довжина пагонів, см		Кількість пагонів, шт.	Кількість бобів,шт.		Місце знаходження бобів в міжвузлі				Кількість насіння в бобах, шт.	
	головного	бокових		всього	в т.ч. на головному стеблі	на головному		на бокових		на головному	на бокових
						нижнє	верхнє	нижнє	верхнє		
Карадаг (контроль)	64	64	3,2	10,0	4,4	4,5	8,7	4,1	6,6	2,6	2,4
Український слобідський	76	63	3,1	12,1	5,4	4,3	8,7	3,4	6,7	2,8	2,6
Зелений низинний F <sub>1</sub>	68	58	3,2	10,3	4,4	4,4	8,3	3,6	6,3	2,4	2,2
Бахус F <sub>1</sub>	71	59	3,4	10,1	5,0	4,5	8,7	4,3	6,7	2,6	2,5
Кармазін F <sub>1</sub>	58	53	3,1	9,6	4,4	4,5	8,3	3,9	6,4	2,6	2,5

Так, в середньому за 2010 – 2012 рр. довжина пагонів коливається від 58 см до 76см. При цьому, найменша довжина була у гібриду Кармазін F<sub>1</sub>, пагони якого були меншими від контрольного сорту Карадаг на 6,5 см. У інших сортів висота головного пагона була більшою від контролю на 4,1 – 11,9 см. Висота бічних пагонів коливалась в межах 53 – 64 см, при цьому в усіх сортів вони були меншими від контролю.

Важливим показником формування урожаю бобу овочевого є його здатність формувати пагони. Дослідження показали, що найменшу кількість пагонів формували сорт Український слобідський і гібрид Кармазін F<sub>1</sub> – 3,1 шт./росл., що було нижчим за контроль.

Більшу кількість пагонів формували рослини гібриду Бахус F<sub>1</sub> – 3,4 шт./росл., яка переважала контроль на 0,2 шт./росл.



Однією з головних біологічних особливостей рослини є місце прикріплення бобів на основному та бічних стеблах. Встановлено, що цей показник змінювався залежно від сорту або гібриду. Так, сорт Український слобідський починав формувати боби на основному стеблі на 4-му міжвузлі, а на бічному – на 3-му міжвузлі. Тоді як у решти сортів прикріплення бобів відбувалося на 4–5 міжвузлях на основному стеблі і 3–4 міжвузлях у бічних пагонів.

Основними показниками продуктивності, від яких залежить урожайність в цілому є кількість бобів, що формуються на основному і бічних пагонах і кількість насіння в бобах. Найменшу кількість бобів – 9,6 шт. на рослину, з яких 4,4 шт. отримували на основному пагоні, сформував гібрид Кармазін F<sub>1</sub>, у якого у кожному бобі на основному пагоні формувалось по 2,6 насінини, а на бічних – по 2,5 насінини. Сорт Карадаг, що було взято за контроль, формував 10 шт. бобів на рослину, з яких 4,4 шт. формувалось на основному пагоні. При цьому в бобах, що були на основному пагоні формувалось по 2,3 шт. насінини, а у бобах на бічних пагонах – по 2,4 шт. Дещо більшу кількість бобів формував гібрид Бахус F<sub>1</sub> – 10,1 шт., при цьому на основному пагоні формувалось в середньому по 5,0 шт. в яких утворювалось по 2,6 насінини, а на бічних формувалось по 2,5 насінини.

Гібрид Зелений низинний формував по 10,3 шт. бобів на рослину, з яких 4,4 шт. формувалось на основному, в яких формувалось по 2,4 насінини, а в бобах, що сформувались на бічних пагонах, формувалось по 2,2 насінини.

Найбільшу кількість бобів сформував сорт Український слобідський 12,1 шт., у якого на основному пагоні формувалось 5,4 шт. бобів, у яких містилось по 2,8 насінини, тоді як у бобах, що формувались на бічних пагонах, утворювалось по 2,6 насінини.

**Висновки.** Встановлено, що в умовах Правобережного Лісостепу України впродовж 2010–2012 рр. у формуванні біометричних показників та продуктивності вітчизняних і зарубіжних сортів і гібридів бобу овочевого відігравали важливу роль погодні умови та сортові особливості. Доведено, що найкращим був сорт вітчизняної селекції Український слобідський, який забезпечував формування 3,1 шт. пагонів, з яких основні сягали висотою 76 см, а бічні – 63 см та на яких формувалось в цілому 12,1 шт. бобів, які утворювалися починаючи з 4–5 міжвузля на основних пагонах і 3–4 міжвузля на бічних аж до 9 і 7 міжвузля відповідно на основних і бічних пагонах, при цьому у бобах, що формували на основному пагоні утворювалось по 2,8 насінини, а у бобах на бічних пагонах по 2,6 насінини.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Исходный материал, генетика и систематика зерновых бобовых культур // Сборник научных трудов по прикладной ботанике, генетике и селекции. — Т. 117. — Л.: Изд-во ВИР. — 1998. — С. 132.
2. Соловьева В. К. Бобовые овощные культуры / В. К. Соловьева, З. И. Дворникова. — М.: Сельхозиздат, 1963. — С. 125.

3. Status of the lokal landracer of faba bean in west Balkans / A. Mikic, S. Andelkovic, B. Duric, M. Vasic, B. Cupina V. Mihailovic, G. Duc and P. Marget. — 2001. — 403 p.
4. Крылов С.В. Биологические особенности овощных бобов при разных сроках их посева // Моск. с. — х. академия им. Тимирязева // Доклады ТСХА. — Вып. 93. — Биология, земледелие, растениеводство. — М.: 1963. — С. 83 – 88.
5. Бадина Г.В. Возделывание бобовых культур и погода. — Л.: Гидрометеиздат, 1974. — 232 с.
6. Дмитриенко В.П. О полной агрометеорологической модели урожайности: Тр. УкрНИИ Госкомгидромета, 1983. — Вып. 191. — С. 23 – 33.
7. Кузюра М.Н. Інтенсивні технології вирощування зернобобових культур // Наукові основи ведення зернового господарства. — К.: Урожай, 1994. — С. 256–261.

*Одержано 30.11.12*

*По результатам проведенных исследований было установлено, что на особенности формирования биометрических показателей и производительность сортов боба овощного отечественной и зарубежной селекции в Правобережной Лесостепи имели непосредственное влияние климатические условия зоны выращивания и сортовые особенности боба овощного. Лучшим за особенностями формирования биометрических показателей и производительности сортов боба овощного отечественной селекции в условиях Правобережной Лесостепи оказался среднеспелый сорт Украинский слободской.*

**Ключевые слова:** боб овощной, сорт, гибрид, погодные условия, боб, лопатка, рост, побег, продуктивность.

*According to the research results it was set that climate conditions of the growing area and variety features of common beans influenced the peculiarities of formation of biometrical indices and productivity of common beans varieties of domestic and foreign selection in the Right-Bank Forest-Steppe. The middle-ripening variety Ukrainian Slobodskoy appeared to be the best variety according to the characteristics of formation of biometrical indices and productivity among the varieties of domestic selection in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe.*

**Key words:** common beans, variety, hybrid, weather conditions, beans, blade, growth, shoot, productivity.

## СИМБІОТИЧНА ТА МІКРОБІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ СОЇ ПІД ВПЛИВОМ ПІВОТУ, РИЗОГУМІНУ І БІОЛАНУ

**А.Ю. ТОКАР, доктор сільськогосподарських наук;  
О.В. ГОЛОДРИГА, кандидат сільськогосподарських наук**

*Досліджено вплив комплексного застосування гербіциду Півот, мікробіологічного препарату Ризогумін з регулятором росту Біолан на симбіотичну активність бульбочкових бактерій та ґрунтової мікробіоти у ризосфері сої в умовах Правобережного Лісостепу України.*

*Ключові слова: соя, Півот, Ризогумін, регулятор росту, Біолан, ґрунтова мікробіота, бульбочкові бактерії.*

У сучасних технологіях вирощування бобових культур важливим елементом енергозаощадження та екологічної безпеки навколишнього природного середовища є використання біологічного азоту. Встановлено, що значну потребу в азоті соя покриває за рахунок симбіозу з бульбочковими бактеріями. Разом з тим дуже важливо враховувати біологічні вимоги макро- і мікросимбіонтів до чинників, що лімітують активність цього процесу [1].

Відомо, що висока активність бульбочкових бактерій роду *Bradyrhizobium* у симбіозі з рослинами конкретного сорту сої можлива лише при створенні оптимальних умов. Якщо умови навколишнього середовища будуть несприятливими, то, не дивлячись на високу вірулентність, конкурентну здатність і активність мікросимбіонту, ефективність симбіозу буде низькою [2]. Обробка насіння бобових культур біопрепаратами, виготовленими на основі бульбочкових бактерій, позитивно позначається на загальному стані рослин: вони мають кращі біометричні показники, підвищену активність азотфіксації, фотосинтезу, вищу стійкість до фітопатогенів, що в цілому сприяє формуванню більшого врожаю. Біопрепарати азотфіксувальних мікроорганізмів не лише підвищують урожайність рослин, а й збільшують в продукції вміст повноцінного білка на 0,5–3,0% і більше [3]. Симбіоз бобових рослин з бульбочковими бактеріями може забезпечувати досить високий рівень фіксації атмосферного азоту за вегетаційний період: до 170 кг/га у гороху та 350 кг/га і більше – у сої [4,5].

Застосування мікробіологічних препаратів та регуляторів росту рослин продовжує займати важливе місце в технологіях вирощування бобових культур, у тому числі й сої, оскільки вони є ефективними та екологічно безпечними. Разом з тим, сучасні підходи щодо застосування біологічних препаратів

повинні бути спрямовані не тільки на збільшення урожайності сої, а й на отримання екологічно чистого зерна високої якості. Тому подальше дослідження цих питань має важливе значення для розробки екологічно безпечних технологій вирощування цієї цінної бобової культури.

*Метою досліджень* було вивчення впливу мікробіологічного препарату Ризогумін та регулятора росту рослин Біолан на: симбіотичну активність рослин сої, загальну чисельність ризосферної мікробіоти ґрунту і основних їх фізіологічних груп, формування продуктивності посівів в умовах Правобережного Лісостепу України.

**Методика досліджень.** Досліди з вивчення впливу гербіциду Півот, мікробіологічного препарату Ризогумін та регулятора росту рослин Біолан на симбіотичну та загальну мікробіологічну активність ґрунту закладали на дослідному полі Уманського національного університету садівництва впродовж 2009–2011 років. Насіння сої обробляли Ризогуміном та Біоланом безпосередньо перед посівом, згідно схеми наведеної в таблицях. Використання Ризогуміну і Біолану поєднували в єдиному технологічному процесі. Гербіцид Півот вносили у фазі появи трьох справжніх листків культури. Тривалість загального й активного симбіозу та кількість і масу бульбочкових утворень на коріневій системі сої підраховували на 20 рослинах за методикою Г. С. Посипанова [6]. Обліки різних видів мікроорганізмів у ризосфері сої проводили за методиками викладеними Д.Г. Звягинцевим та ін [7]. Зокрема загальну кількість мікроорганізмів визначали шляхом висіву ґрунтової суспензії відповідних розведень на м'ясо-пептонний агар (МПА), грибів – на середовище Чапека. Дослідження амоніфікаторів, нітрифікаторів та целюлозоруйнівних бактерій виконували на специфічних для цих видів мікроорганізмів середовищах методом граничних розведень.

**Результати досліджень.** Виконані дослідження показали, що в контрольному варіанті (без застосування препаратів) та у варіанті із застосуванням лише Біолану бульбочки не утворювались. Водночас за використання Ризогуміну їх наростання продовжувалось впродовж всіх фаз розвитку культури.

Сумісне застосування Ризогуміну з Біоланом сприяло збільшенню кількості бульбочкових утворень у порівнянні з використанням лише Ризогуміну. Разом з тим максимальна кількість й маса бульбочок на коріневій системі сої формувалася у фазу цвітіння культури (табл. 1). Зокрема, якщо за використання Ризогуміну сумісно з Біоланом їх кількість у фазі бутонізації складала 35,1 шт., а маса – 0,57 г, то у фазі цвітіння – 43,2 шт. масою 0,81 г та. Водночас у фазі повного наливу бобів їх кількість становила лише 28,1 шт. масою 0,60 г.

При вивченні дії мікробіологічного препарату і регулятора росту рослин важливим було знати не тільки їх вплив на розвиток симбіотичних фіксаторів

азоту, але й на ризосферну мікробіоту ґрунту, яка відіграє важливу роль в забезпеченні рослин поживними речовинами, та бере участь у формуванні врожаю і якості зерна.

### 1. Кількість і маса бульбочок на кореневій системі сої залежно від застосування Півоту, Ризогуміну і Біолану (середнє за 2009–2011 рр.)

Варіант досліджу	Фази розвитку сої		
	бутонізація	цвітіння	повний налив бобів
Без препаратів (контроль)	–	–	–
Півот 0,7 л/га	–	–	–
Ризогумін 200 г/т	<u>22,8*</u> 0,45*	<u>39,7</u> 0,58	<u>25,8</u> 0,49
Біолан 20 мл/т	–	–	–
Ризогумін 200 г/т + Біолан 20 мл/т	<u>35,1</u> 0,57	<u>43,2</u> 0,81	<u>28,1</u> 0,60
Півот 0,7 л/га + Ризогумін 200 г/т	<u>30,7</u> 0,50	<u>39,3</u> 0,55	<u>27,0</u> 0,54
Півот 0,7 л/га + Біолан 20 мл/т	–	–	–

\*П р и м і т к а : над рискою – кількість активних бульбочок; шт./рослину; під рискою – маса активних бульбочок, г/рослину

У результаті проведених досліджень, нами встановлено, що у ризосфері сої через десять діб після застосування Півоту в нормі 0,7 л/га кількість бактерій складала лише 105%, а за використання цієї ж норми гербіциду сумісно з Ризогуміном їх чисельність збільшилась у порівнянні з контролем на 122% (табл. 2).

При застосуванні Півоту в нормі 0,7 л/га з Біоланом 20 мл/т кількість бактерій на десяту добу внесення збільшувалась до 109% до контролю. Однак найбільшою чисельність бактерій була у варіанті із застосуванням Ризогуміну, що становило 136% до контролю. Кількість мікроміцетів була також найбільшою в даному варіанті досліді становила 138% до контролю на десяту добу та 129% – на 25-ту добу після посіву. Менш активно, але краще, ніж в контролі розвивались ці мікроорганізми і в інших варіантах досліді.

Дослідження впливу гербіциду Півот та мікробіологічного препарату Ризогумін, внесених окремо та сумісно з Біоланом, на розвиток ризосферної мікробіоти ґрунту різних фізіологічних груп засвідчили таку ж залежність їх кількості від композицій препаратів (табл. 3). Так, за внесення Півоту кількість амоніфікаторів зростала до 110% у порівнянні з контролем, у той час, як при застосуванні Півоту з Ризогуміном їх кількість збільшувалась до 114%, а при сумісному застосуванні з Біоланом до –112% до контролю.

## 2. Кількість мікробіоти в ризосфері сої за дії Півоту, Ризогуміну та Біолану (середнє за 2009–2011 рр.)

Варіант досліджу	Бактерії				Мікроміцети			
	через 10 діб		через 25 діб		через 10 діб		через 25 діб	
	КУО, тис. шт. в 1г грунту	%	КУО, тис. шт. в 1г грунту	%	КУО, тис. шт. в 1г грунту	%	КУО, тис. шт. в 1г грунту	%
Без препаратів (контроль)	1035	100	1082	100	280	100	246	100
Півот 0,7 л/га	1090	105	1236	114	296	106	260	106
Ризогумін 200 г/т	1408	136	1388	128	388	138	318	129
Біолан 20 мл/т	1307	126	1541	142	322	115	306	124
Ризогумін 200 г/т + Біолан 20 мл/т	1330	128	1403	130	350	125	316	128
Півот 0,7 л/га + Ризогумін 200 г/т	1265	122	1279	118	327	116	302	123
Півот 0,7 л/га + Біолан 20 мл/т	1122	109	1358	125	345	123	296	120

## 3. Кількість мікроорганізмів окремих фізіологічних груп у ризосфері сої через десять діб після застосування Півоту, Ризогуміну і Біолану (середнє за 2009–2011 рр.)

Варіант досліджу	Амоніфікатори		Нітрифікатори I групи		Нітрифікатори II групи		Целюлозо- руйнівні	
	тис. шт. в 1г грунту	%	тис.шт. в 1г грунту	%	тис. шт. в 1г грунту	%	тис. шт. в 1г грунту	%
Без препаратів (контроль)	184	100	31,1	100	22,8	100	1125	100
Півот 0,7 л/га	202	110	32,4	104	25,2	111	1215	108
Ризогумін 200 г/т	230	125	36,0	116	27,9	122	1395	124
Біолан 20 мл/т	213	116	34,6	111	24,6	108	1348	120
Ризогумін 200 г/т + Біолан 20 мл/т	239	129	37,4	120	28,3	124	1463	130
Півот 0,7 л/га + Ризогумін 200 г/т	210	114	35,1	113	25,0	110	1293	115
Півот 0,7 л/га + Біолан 20 мл/т	206	112	34,2	110	25,8	113	1260	112

При обробці насіння сої перед посівом Ризогуміном кількість мікроорганізмів була значно більшою і складала 125% до контролю, нітрифікаторів I фази – до 116%, II фази – до 122% та целюлозо руйнівних до 124%.

При обробці насіння сої регулятором росту Біолан простежувалася аналогічна залежність у збільшенні збільшення даних груп мікроорганізмів ризосфери сої.

Найбільшою кількістю досліджуваних фізіологічних груп мікроорганізмів була у варіанті досліду з сумісним застосуванням Ризогуміну та Біолану, які вносили одночасно перед посівом, де кількість амоніфікаторів, нітрифікаторів та целюлозоруйнівних бактерій зростала на 29; 20, 24 та 30% відповідно.

Через 25 діб після внесення препаратів кількість мікроорганізмів у порівнянні до десятої доби визначення дещо зменшувалася. Однак залежала від внесених композицій препаратів (табл. 4). Найбільшою кількістю мікроорганізмів спостерігалась у варіанті досліду, де використовували Ризогумін та Біолан перед посівом, при цьому їх кількість становила: амоніфікаторів –124%; нітрифікаторів I фази – 114%; нітрифікаторів II фази – 113% та целюлозо руйнівних бактерій –115% до контролю.

**4. Кількість мікроорганізмів окремих фізіологічних груп у ризосфері сої через 25 діб після застосування Півоту, Ризогуміну і Біолану (середні за 2009–2011 рр.)**

Варіант досліду	Амоніфікатори		Нітрифікатори I групи		Нітрифікатори II групи		Целюлозо-руйнівні	
	тис. шт. в 1г ґрунту	%	тис. шт. в 1г ґрунту	%	тис.шт. в 1г ґрунту	%	тис. шт. в 1г ґрунту	%
Без препаратів (контроль)	293	100	47,8	100	31,5	100	1548	100
Півот 0,7 л/га	312	106	49,4	103	31,8	101	1688	109
Ризогумін 200 г/т	362	123	51,2	107	34,9	111	1715	111
Біолан 20 мл/т	348	118	52,6	110	33,2	105	1708	110
Ризогумін 200 г/т + Біолан 20 мл/т	365	124	54,6	114	35,6	113	1780	115
Півот 0,7 л/га + Ризогумін 200 г/т	340	116	52,1	109	32,6	103	1656	107
Півот 0,7 л/га + Біолан 20 мл/т	334	114	52,6	110	33,1	105	1672	108

**Висновки.** Досліджувані препарати Півот, Ризогумін та Біолан позитивно впливають на симбіотичну активність посівів сої та розвиток фізіологічних груп мікроорганізмів ризосфери як на десяту так і на 25-ту добу. Застосування Півоту дещо пригнічує розвиток окремих фізіологічних груп мікроорганізмів, порівняно з варіантами, де використовували Ризогумін та Біолан.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Патыка В.Ф. Накопление биологически связанного азота соей / В.Ф. Патыка // Технические культуры. — 1989. — № 6. — С. 19.
2. Грицаєнко З.М. Симбіотична діяльність та тривалість симбіозу у рослинах сої під впливом різних норм Хармоні 75 і Емістиму С /З.М. Грицаєнко, О.В. Голодрига /Зб. наук. праць Уманського ДАУ. — 2008. — С. 223–229.
3. Волкогон В.В. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика
4. /В.В. Волкогон. — К.: Аграрна наука, 2006. — 312 с.
5. Доросинский Л.М. Клубеньковые бактерии и нитрагин / Л.М. Доросинский. — Л.: Колос, 1990. — 191с.
6. Патыка В.П. Проблеми і перспектива використання мікробіологічних препаратів / В.П. Патыка // Вісник аграрної науки. — 2006. — №11. — С. 96–101.
7. Посыпанов Г.С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха. — / Г.С. Посыпанов. — М.: „Агропромиздат”. — 1991. — 300 с.
8. Методы почвенной микробиологии и биохимии /Д.Г. Звягинцев, И.В. Асеева, И.П. Бабьева [и др.]. — М.: Изд-во Моск.Ун-та, —1980. — 224 с.

Одержано 30.11.12

*Исследовано влияние комплексного применения гербицида Пивот, микробиологического препарата Ризогумин с биостимулятором роста Биолан на симбиотическую активность клубеньковых бактерий и почвенную микрофлору ризосферы сои в условиях Центральной Лесостепи Украины.*

**Ключевые слова:** соя, Пивот, Ризогумин, биостимулятор роста, Биолан, почвенная микрофлора, клубеньковые бактерии, симбиотическая деятельность, применение.

*The influence of complex application of herbicide Pivot, microbiological preparation Ryzohumin with biological growth stimulant Biolan on symbiotic activity of nodule bacteria and soil microflora in the rhizosphere of soybean under the conditions of the Central Forest-Steppe of Ukraine was researched.*

**Key words:** soybean, Pivot, Ryzohumin, biological growth stimulant, Biolan, soil microflora, nodule bacteria, symbiotic activity, application.



## ОРГАНОЛЕПТИЧНА ОЦІНКА ЯБЛУК З ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЮ ОБРОБКОЮ ІНГІБІТОРОМ ЕТИЛЕНУ

**О.В. МЕЛЬНИК**, доктор сільськогосподарських наук  
**О.О. ДРОЗД**, аспірант

*В роботі наведено оцінку зовнішнього вигляду і дегустаційну оцінку смаку яблук сортів Айдаред, Голден Делішес, Джонаголд та Ренет Симиренка з післязбиральною обробкою 1-МЦП після семимісячного холодильного зберігання.*

Інтенсифікація виробництва яблук та ринкова конкуренція вимагають високоякісної продукції [1], а більшість споживачів надають перевагу твердим та соковитим плодам [2, 3]. Тривале зберігання у звичайному фруктосховищі–холодильнику з високими показниками якості – одна з головних умов ефективності виробництва яблук – забезпечується післязбиральною обробкою інгібітором етилену 1-метилциклопропом (1-МЦП) [4], що ефективно стримує передчасне досягання плодів [5].

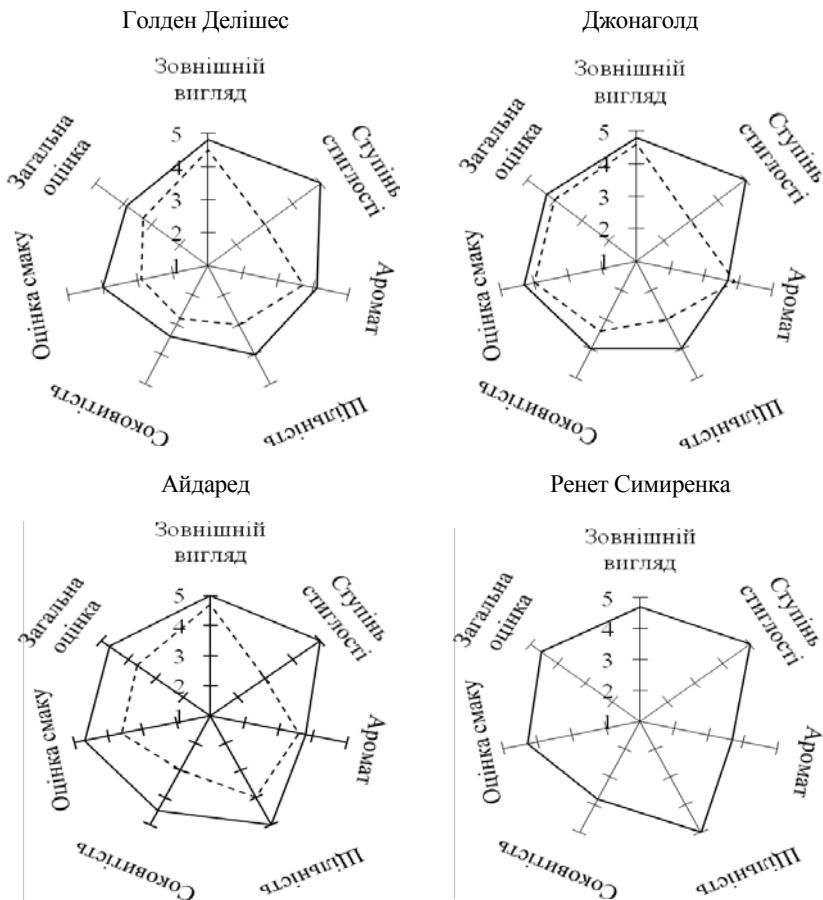
Мета досліджень – збереженість високих показників якості яблук пізнього строку досягання з післязбиральною обробкою 1-МЦП в умовах Правобережного Лісостепу України.

**Методика досліджень.** Дослідження проводили впродовж 2007 – 2010 рр. на кафедрі садівництва і виноградарства та в навчально-науково-виробничому відділу Уманського національного університету садівництва. Яблука сортів Айдаред, Голден Делішес, Джонаголд і Ренет Симиренка відбирали в філії кафедри – фермерському господарстві «Обрій» Немирівського району на Вінниччині. Планування і ведення дослідів та обробку результатів здійснювали загальноприйнятими методами [6].

Яблука заготовляли з настанням збиральної стиглості й укладали в ящики місткістю близько 20 кг з поділом на три частини (повторності) перегородками з цупкого паперу. В день збору продукцію охолоджували впродовж доби у холодильнику-фруктосховищі ФХ-770 Уманського НУС (температура  $5\pm 1^{\circ}\text{C}$ , відносна вологість повітря 85 – 90%), після цього обробляли 1-МЦП за технологією "Смарт Фреш". Ящики з плодами ставили в газонепроникний плівковий контейнер, куди уміщували склянку з дистильованою водою та встановленою дозою препарату. Циркуляцію повітря в контейнері здійснювали вентилятором. Після 24-годинної експозиції контейнер знімали, а продукцію транспортували в камеру зберігання (температура  $3\pm 1^{\circ}\text{C}$ , відносна вологість повітря 85 – 90%). Необроблені плоди (контроль) й дослідні зразки ставили поруч, оскільки на оброблені 1-МЦП плоди етилен не діє.

Органолептичну оцінку яблук проводили за п'ятибальною шкалою постійно діючою комісією університету після семи місяців зберігання.

**Результати досліджень.** Встановлено, що, порівняно з необробленими плодами, післязбиральна обробка яблук 1-МЦП забезпечила вищі показники для всіх помологічних сортів (рисунк).



**Рис. Органолептична оцінка яблук з післязбиральною обробкою 1-МЦП після семимісячного зберігання (врожай 2009 р.):**

---- без обробки (контроль); — — післязбиральна обробка 1-МЦП.

За післязбиральної обробки 1-МЦП оцінка зовнішнього вигляду плодів сорту Голден Делішес на 0,3 бала вища необроблених, хоча яблука обох зразків близькі до "дуже привабливих". Ступінь стиглості оброблених яблук споживча, а в необроблених – початок перестигання. Аромат середній, з на 0,4 бала вищим показником для оброблених 1-МЦП яблук. Щільність м'якуша плодів з обробкою 1-МЦП після збирання середня, а в необроблених – низька, відповідно й соковитість за післязбиральної обробки 1-МЦП вища, а у контрольних – нижча середньої. Загальна оцінка смаку плодів з обробкою 1-МЦП на 1,1 бала вища і в категорії "добрий столовий смак", а смак необроблених плодів оцінено "задовільно". За загальною оцінкою дегустаційною комісією оброблені 1-МЦП яблука сорту Голден Делішес мають добру якість, а необроблені – середню.

Яблука сорту Джонаголд оцінені подібно до попереднього сорту. Зовнішній вигляд обох варіантів близький до "дуже привабливих". Оброблені 1-МЦП яблука виявилися в споживчій ступені стиглості, а необроблені – на початку перестигання. На відміну від інших досліджуваних сортів, необроблені яблука сорту Джонаголд більш ароматні, а показник оброблених 1-МЦП дещо нижчий. Післязбиральна обробка 1-МЦП яблук забезпечила середню щільність м'якуша плодів та вищу середньої соковитість після семимісячного зберігання, тоді як щільність м'якуша необроблених плодів низька, а соковитість середня. Загалом смак плодів сорту Джонаголд оцінено як добрий столовий, а якість – доброю, не залежно від обробки 1-МЦП.

Дуже привабливим виявився зовнішній вигляд яблук сорту Айдаред, з перевагою в 0,3 бала варіанту з післязбиральною обробкою 1-МЦП. Як і для розглянутих вище помологічних сортів, ступінь стиглості оброблених 1-МЦП яблук споживча, а плоди без обробки – на початку перестигання. Не залежно від обробки 1-МЦП, аромат плодів близький до середнього.

На відміну від зимових сортів Голден Делішес і Джонаголд, щільність м'якуша пізньозимового сорту Айдаред з післязбиральною обробкою 1-МЦП висока (5,0), а плоди дуже соковиті, тоді як необроблені мають середню щільність та середньосоковиті (відповідно 4 і 3 бала). Смак оброблених 1-МЦП яблук після збирання близький до відмінного десертного (4,7), а в необроблених – добрий столовий (3,6). У цілому, післязбиральна обробка 1-МЦП забезпечила відмінну загальну оцінку плодів сорту Айдаред після семимісячного зберігання.

За причини побуріння м'якуша необроблені (контроль) плоди сорту Ренет Смиренка з оцінювання знято. Яблука з післязбиральною обробкою 1-МЦП вирізнялися привабливим зовнішнім виглядом (4,7 бала), споживчою стиглістю, середнім ароматом, високою щільністю, соковитістю (4 бала), добрим столовим смаком та близькою до відмінної якістю плодів.

Обробка плодів 1-МЦП вплинула і на органолептичну оцінку шкірки та м'якуша яблук (табл.).

**Органолептична оцінка плодів з післязбиральною обробкою 1-МЦП після семимісячного зберігання (врожай 2009 р.)**

Помологічний сорт, варіант	Шкірка			М'якуш		Смак
	в'янення	побуріння ("загар")	підшкірна плямистість	побуріння	забарвлення	
Голден Делішес*	4,7	4,9	4,9	відсутнє	жовтувате	прісний
Голден Делішес	4,3	4,9	5,0	відсутнє	світложовте	солодкий
Джонаголд *	4,3	4,8	5,0	відсутнє	жовтувате	солодкий
Джонаголд	4,8	5,0	4,9	відсутнє	світложовте	кисло-солодкий
Айдаред *	4,3	5,0	4,9	відсутнє	світложовте	кисло-солодкий
Айдаред	5,0	5,0	5,0	відсутнє	кремове	кисло-солодкий
Ренет Самиренка *	–	–	–	наявне	–	–
Ренет Самиренка	5,0	5,0	5,0	відсутнє	світлозелене	кисло-солодкий
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>0,3</i>	<i>0,3</i>	<i>0,2</i>	–		

Примітка \*. Без післязбиральної обробки 1-МЦП (контроль).

Післязбиральна обробка 1-МЦП забезпечила повну відсутність в'янення яблук сортів Джонаголд, Айдаред і Ренет Самиренка, а для плодів сорту Голден Делішес виявлено слабке в'янення без зморшкуватості. В усіх варіантах відсутнє побуріння шкірки і підшкірна плямистість, а побуріння м'якуша зафіксовано лише для необроблених плодів сорту Ренет Самиренка. Післязбиральна обробка яблук 1-МЦП уповільнила зміну забарвлення м'якуша яблук сортів Джонаголд, Голден Делішес та Айдаред, а також позитивно вплинула на показники яблук зимового сорту Джонаголд.

**Висновки.** Післязбиральна обробка 1-метилциклопропенем позитивно впливає на органолептичну оцінку яблук після семимісячного холодильного зберігання, уповільнюючи досягання плодів, забезпечуючи відсутність в'янення, побуріння шкірки і підшкірної плямистості.

Щільність і соковитість м'якуша оброблених 1-МЦП яблук усіх помологічних сортів вища, порівняно з плодами без обробки. Відмінний десертний смак (4,7 бала) в оброблених плодів сорту Айдаред, добрий столовий (4,0 – 4,3 бала) в оброблених 1-МЦП яблук сортів Голден Делішес та Ренет Самиренка і, не залежно від обробки, – у плодів сорту Джонаголд. Задовільний смак у необроблених яблук сортів Голден Делішес і Айдаред (2,9 – 3,6 бали).

Найвища загальна оцінка – у плодів сортів Айдаред і Ренет Самиренка з післязбиральною обробкою 1-МЦП (відповідно 4,7 і 4,6 бали), дещо нижча – у Джонаголд (4,3) і найнижча – у сорту Голден Делішес (3,9 бали).

Для досліджень використано плоди, надані фермерським господарством «Обрій» та препарат «Смарт Фреш» від польської фірми «Агрофреш».

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Tomala K. Jakich jablek oczekuja konsumenci? / K.Tomala // Czynniki decydujace o jakosci jablek. — 2010. — P. 90.
2. Harker F.R. Eating quality standards for apple based on consumers preferences/ F.R. Harker, E.M. Kupferman, A.B. Marin, F.A.Gunson, C.M.Tiggs // Postharv. Biol. Technol. — 2008. — N 50. — P. 71.
3. Tomala K. Acceptability of scab-resistant versus conventional apple cultivars by Polish adult and young consumers / K.Tomala, N.Barylko-Pikielna, P.Jankowski, K.Jeziorek, G.Wasiak-Zys // J. Sci. Food Agric. — 2009. — №89. — P. 1035.
4. Tomala K. Innowacyjne przechowywanie jablek / K.Tomala, M.Wozniak // Sad. — 2009. — №9. — P. 8.
5. Мельник О.В. Функціональні розлади плодів зерняткових / О.В.Мельник, І.О.Мелехова // Новини садівництва. — 2011. — №2. — С. 36.
6. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда: Организация и проведение исследований / Под ред. С.Ю.Дженеева и В.И.Иванченко. — Ялта: Институт винограда и вина "Магарач", 1998. — 15 с.

Одержано 30.11.12

*Послеуборочная обработка 1-метилциклопропеном (1-МЦП) по технологии "Смарт Фреш" позитивно влияет на органолептическую оценку яблоч сортов Айдаред, Голден Делишес, Джонаголд и Ренет Симиренко после семимесячного хранения. Плотность и сочность мякиси обработанных 1-МЦП плодов всех сортов выше, чем у необработанных. Отличный десертный вкус (4,7 бала) обработанных яблоч сорта Айдаред, хороший столовый (4,0 – 4,3 бала) – Голден Делишес и Ренет Симиренко и независимо от обработки 1-МЦП – яблоч сорта Джонаголд. Удовлетворительный вкус яблоч без обработки 1-МЦП сортов Голден Делишес и Айдаред (2,9 – 3,6) бала. Высокая общая оценка – у плодов сортов Айдаред и Ренет Симиренко с послеуборочной обработкой 1-МЦП (4,7 и 4,6 балов), несколько ниже – Джонаголд (4,3) и самая низкая – у яблоч сорта Голден Делишес (3,9 бала).*

**Ключевые слова:** яблоч, 1-метилциклопропен, Смарт Фреш, хранение, органолептическая оценка.

*Postharvest processing with 1-methylcyclopropen (1-MCP) of "Smart Fresh" technology positively affects on the organoleptic assessment of apple varieties Idared, Golden Delicious, Jonagold and Reinette Simirenko after seven months of storage. Density and richness of crumb treated with 1-MCP fruits of all sorts higher than untreated. Great dessert flavor (4.7 ball) has treated apples Idared, a good table (4.0 – 4.3 Ball) – Golden Delicious and Reinette Simirenko and regardless of*

*treatment of 1-MCP – Jonagold apples. Satisfactory taste has apples untreated 1-MCP varieties Golden Delicious and Idared (2.9 – 3.6) ball. High overall score has fruits of Idared and Reinette Simirenko varieties with postharvest processing 1-MCP (4.7 and 4.6 balls), slightly lower – Jonagold (4.3) and the lowest – the Golden Delicious apples (3.9 ball).*

**Key words:** *apples, 1-methylcyclopropan, Smart Fresh, storage, organoleptic evaluation.*

**УДК 631.527:633.85:632.954**

## **ОЦІНКА СТВОРЕНИХ ФОРМ СОНЯШНИКА СТІЙКИХ ДО ГЕРБІЦИДУ ЄВРО-ЛАЙТНІНГ**

**С. Г. ДИМИТРОВ, С. О. КІРІЄНКО, аспіранти**

*Приведена оцінка створених ліній соняшнику стійких до дії гербіциду Євро-Лайтнінг.*

Соняшник є однією з основних олійних культур України. Одним з чинників зниження його врожайності є бур'яни, внаслідок поширення яких недобір врожаю соняшника може досягати 50 – 70%. Відомі ефективні ґрунтові гербіциди (Газагард, Дуал Голд, Харнес та ін.), що контролюють чисельність однорічних злакових і деяких дводольних бур'янів. У період вегетації дводольних культур, до яких належить соняшник, застосовують тільки протизлакові гербіциди, які однак не дають змоги зменшувати забур'яненість посівів соняшнику дводольними бур'янами. Гербіцид суцільної дії Євро-Лайтнінг дозволяє по сходам контролювати розвиток однодольних і дводольних бур'янів [1 – 5].

Для створення вітчизняних гібридів, які мали б резистентність до дії гербіциду Євро-Лайтнінг, необхідно створити стійкі компоненти гібридів: закріплювачі стерильності і відновлювачі фертильності.

Нами було створено стійкі до Євро-Лайтнінгу компоненти гібридів: закріплювачі стерильності і відновлювані фертильності [6,7].

Ціллю роботи було оцінити створені закріплювачі стерильності і відновлювачі фертильності стійкі до гербіциду Євро-Лайтнінг

**Методика досліджень.** Дослідження проводили в Уманському національному університеті садівництва у 2009 – 2011 рр.

Комерційні гібриди НК Мелдімі і Армада КЛ використовували як донори генів резистентності до гербіциду Євро-Лайтнінг. Гібрид НК Мелдімі створений фірмою Сінгента (Швейцарія), а гібрид Армада КЛ – фірмою Мей сід груп (Туречина). Гібриди характеризується стійкістю до гербіциду суцільної дії Євро-Лайтнінг.

Донорами нормальної плазми використовували закріплювачі стерильності, стерильні аналоги яких є материнськими формами гібридів Український F1, Українське сонечко, Український настрій, Заграва і Український скоростиглий. Ці гібриди занесено до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні [8].

Самозапилення та схрещування проводили під бязевими ізоляторами. Схрещування нестійких закріплювачів стерильності із стійким гібридом проводили із використанням кастрації і вільного перезапилення із послідовним відбором „істинних” гібридів за геном стійкості *Imr*, який слугував маркером. Для виділення закріплювачів стерильності кандидати в закріплювачі стерильності схрещували із стерильними формами. У нащадків аналізували ознаку стерильність-фертильність і по результатам аналізу відбирали закріплювачі стерильності [9–12]. Обробку гербіцидом Євро-Лайтнінг проводили у фазі 2–4 листків дозою 1,0–1,2 л/га [1].

Посів проводили вручну гніздами 0,7 x 0,7 м. Ділянки двохранкові площею 5 м<sup>2</sup>. Дослід закладали у двох повторностях. Висоту рослин і діаметр кошика вимірювали лінійкою. Тривалість вегетаційного періоду визначали від сходів до фізіологічної зрілості. Статистичну обробку проводили по Доспехову [13].

**Результати роботи.** Кращі стійкі до гербіциду Євро-Лайтнінг лінії закріплювачів стерильності, наведені в табл. 1. Лінії різняться по врожайності, висоті рослин, діаметру кошика та довжиною вегетаційного періоду.

### 1. Характеристика створених закріплювачів стерильності, стійких до гербіциду Євро-Лайтнінг (2011 р.)

Лінії	Урожайність, ц/га	Висота рослин, см	Діаметр кошика, см	Маса 1000 насінин, г	Тривалість періоду „сходи-фізіологічна” стиглість, днів
3453/12	6,2	153±3	17±3	52	100
3599/12	8,1	165±5	19±2	50	105
A 3451/12	10,2	170±4	21±3	52	107
A 3632/12	11,3	170±4	21±2	52	108
A 3461/12	12,1	175±5	22±2	52	110
2641/12	12,3	176±5	22±2	52	112
<i>HCP</i> <sub>0,05</sub>	0,5	15	3	2	4

Лінія 3453/12 має найменшу висоту 153±3 см і найменшу врожайність 6,2 ц/га. Діаметр кошика становить 17±3 см, тривалість вегетаційного періоду – 100 днів. Маса 1000 насінин не відрізняється від інших ліній і становить 52 г.

Лінія 3599/12 має висоту 165±5 см, діаметр кошика – 19±2 см, вегетаційний період – 105 днів і врожайність – 8,1 ц/га.

Лінії А 3451/12 і А 3632/12 схожі, мають однокову висоту, що становить – 170±4 см, діаметр кошика – 21±3 і 21±2 см, тривалість вегетаційного періоду – 107 і 108 днів. Децю відрізняється врожайністю 10,2 і 11,3 ц/га.

Також мало різняться між собою лінії А 3461/12 і 2641/12 висота рослин складає 175±5 і 176±5 см, діаметр кошика – 22±2 см, тривалість вегетаційного періоду – 110 і 112 днів, урожайність – 12,1 і 12,3 ц/га.

Лінії мають достатню урожайність для використання їх у насінництві гібридів соняшнику.

Кращі стійкі до гербіциду Євро-Лайтнінг лінії відновлювачів фертильності, наведені в таблиці 2. Лінії різняться по врожайності, висоті рослин, кількості бокових гілок, діаметру центрального кошика та довжиною вегетаційного періоду.

## 2. Характеристика створених відновлювачів фертильності, стійких до гербіциду Євро-Лайтнінг (2011 р.)

Лінії	Урожайність, ц/га	Висота рослин, см	Кількість бокових гілок, шт.	Діаметр центрального кошика, см	Маса 1000 насінин, г	Тривалість періоду „сходи-фізіологічна” стиглість, діб
5060/12	6,1	122±5	16±3	10±2	30	95
5041/12)	7,2	143±3	14±3	12±3	31	100
5141/12	8,1	160±4	18±4	12±4	32	103
5069/12	9,1	170±5	10±3	13±3	32	106
5087/12	9,3	175±6	13±4	14±3	32	108
5037/12	9,5	178±6	14±3	14±3	33	110
<i>НСР<sub>0,05</sub></i>	<i>0,4</i>	<i>14</i>	<i>4</i>	<i>3</i>	<i>2</i>	<i>4</i>

Лінія 5060/12 має найменшу висоту 122±5 см і найменшу врожайність 6,1 ц/га. Діаметр кошика становить 10±2 см, тривалість вегетаційного періоду – 95 днів, кількість бокових гілок – 16±3 штук.

Лінія 5069/12, 5087/12 і лінії 5037/12 між собою майже не відрізняються. Висота рослин цих ліній 170±5, 175±6 і 178±6 см, діаметр кошика 13±3 і 14±3 см, кількість бокових гілок 10±3, 13±4 і 14±3 штук, тривалість вегетаційного періоду 106, 108 і 110 днів, урожайність 9,1, 9,3 і 9,5 ц/га.

Середні показники мають лінії 5041/12 та 5141/12. Висота рослин становить 143±3 і 160±4 см, діаметр кошика 12±3 і 12±4 см, кількість бокових гілок – 14±3 та 18±4 штук, тривалість вегетаційного періоду 100 та 103 днів, урожайність 7,2 та 8,1 ц/га.

Лінії відновлювачі фертильності мають ознаки достатні для ведення насінництва.

**Висновки.** Створені стійкі до гербіциду суцільної дії Євро-Лайтнінг лінії закріплювачі стерильності та відновлювачі фертильності мають достатні для ведення насінництва гібридів соняшника ознаки.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Технология возделывания подсолнечника. — Syngenta seeds, 2011 г. — 66 с.
2. Bruniard, J. M. Inheritance of imidazolinone-herbicide resistance in sunflower / J. M. Bruniard, J. F. Miller // *Helia*. — 2001. — Vol. 24. — P. 11 – 16.
3. Miller, J. F. Registration of imidazolinone herbicide-resistant sunflower maintainer (HA 425) and fertility restorer (RHA 426 and RHA 427) germless / J. F. Miller, K. Al-Khatib // *Crop Science*. — 2002. Vol. 42. — P. 988 – 989.
4. Бурлов В. В., Тітов С. І. Створення аналогів батьківських ліній гібридів соняшнику, стійких до імідазолової (ІМІ) і трибенурунової (TRM) груп гербіцидів. ISSN 0582 – 5075. Селекція і насінництво, 2009. Вип. 97.
5. Перстенёва А. А. Наследование устойчивости к имидазолиноновым гербицидам у подсолнечника: автореферат дис. канд. биол. наук: 06.01.05; [Кубан. гос. аграр. ун-т] – Краснодар, 2009. — 24 с.
6. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. Створення відновлювачів фертильності соняшнику, резистентних до гербіциду Євро-Лайтнінг. С.Г. Димитров / – Запоріжжя. 2011. — випуск № 16 — С. 120 – 121.
7. Вісник Львівського державного аграрного університету. Створення закріплювачів стерильності соняшнику резистентних до гербіциду Євро-Лайтнінг / Редкол.: Березівський П.С., доктор економічних наук; Лопушняк В.І., кандидат сільськогосподарських наук та ін. — Львів, 2012. — Випуск 16. — 193с. С. 134 – 139.
8. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні. Київ ТОВ „Алефа”, 2011. — с
9. Иванов М.К. Дымшиц Г.М. Цитоплазматическая мужская стерильность и восстановление фертильности пыльцы у высших растений // *Генетика*. — 2007. — Т.41. — С. 451 – 468.
10. Анащенко А.В. Изучение мужской стерильности у подсолнечника // *Труды по прикл. бот., ген. и селекции*. — 1972. — Т.46. — Вып. 3. — С. 120 – 131.
11. Анащенко А.В., Дука М.В. изучение генетической системы ЦМС – Rf у подсолнечника (*Helianthus annuus* L.). Сообщ. II. Восстановление мужской фертильности у гибридов на основе ЦМС // *Генетика*. — 1985. — Т.21. — С. 199 – 204.
12. Плохинський А.Д. Актуальные вопросы современной генетики. М. Колос. 1966 р. 240 с.
13. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. — М.: 1968. — 336 с.

*Одержано 30.11.12*

*Приведена оцінка створених ліній подсолнечника стійких до дії гербіциду Євро-Лайтнінг.*

**Ключевые слова:** *подсолнечник, відновитель фертильності, закріплювач стерильності, Євро-Лайтнінг, резистентність.*

*The article presents the assessment of the created sunflower lines resistant to herbicide Euro-Lightning.*

*Key of words: sunflower, fertility restorer, sterility fixer, Euro-Lightning, resistance.*

УДК [631.531.04+631.816.12]: [631.559:633.11 “321”]

## **ВПЛИВ СПОСОБІВ СІВБИ ТА ПІДЖИВЛЕНЬ НА УРОЖАЙНІСТЬ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ**

**А.О. РОЖКОВ, кандидат сільськогосподарських наук**

**В.К. ПУЗІК, доктор сільськогосподарських наук**

**Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва**

*Наведено результати досліджень відносно впливу різних варіантів способу сівби та застосування підживлень на врожайність рослин пшениці твердої ярої сорту Харківська 41.*

Урожай і врожайність – найважливіші результативні показники землеробства і сільськогосподарського виробництва у цілому. Рівень урожайності відображує вплив природних умов та ефективність технологій виробництва сільськогосподарської продукції.

Традиційно прийнято вважати, що за показниками урожайності пшениця яра, насамперед тверда, нездатна конкурувати з озимією пшеницею. Разом з тим слід зазначити високий потенціал продуктивності сучасних сортів зокрема селекції IP ім. В.Я. Юр'єва, які фактично здатні формувати врожайність понад 5,0 т/га з високими якісними показниками.

*Постановка проблем.* Основним стримувальним фактором формування високопродуктивних посівів ярої твердої пшениці залишається недосконалість технології вирощування цієї культури. Невідповідність існуючих технологій біології пшениці твердої ярої зумовлює низький рівень реалізації її потенційних можливостей.

Для забезпечення конкурентної спроможності пшениці твердої ярої відносно озимих зернових важливо впроваджувати оптимізовані та комплексно досліджені агротехнічні елементи з обов'язковим залученням нових інтенсивних сортів з високим потенціалом продуктивності.

Формування високопродуктивних посівів зернових потребує більшого, ніж у інших культур, регулювання численних факторів, які визначають високий біологічний і господарський урожай. Ряд дослідників [1 – 5] ключовим фактором підвищення рівня продуктивності посівів зернових хлібів вважають густоту рослин. Оптимальний характер розподілу рослин за площею живлення корегується з обов'язковим урахуванням

трофічного фактора [6, 7].

У сучасних умовах виробництва підвищення врожайності сільськогосподарських культур можна досягти на основі високої культури землеробства шляхом науково обґрунтованого екологічнобезпечного застосування добрив і широкого застосування прогресивних технологій вирощування.

Висока ефективність мінеральних добрив досягається при правильному їх використанні з урахуванням абіотичних та агротехнічних факторів. Актуальною науковою задачею є впровадження у виробництво нових альтернативних видів добрив, зокрема хелатних форм мікроелементів.

Широко відома позитивна дія мікроелементів на врожайність сільськогосподарських культур. Мікроелементи відіграють першочергову роль в активізації ферментів і фотосинтезу, процесах дихання, вуглецевого й нуклеїнового обміну, що прямо пов'язано із вмістом білка й клейковини у зерні [8]. Використання мікроелементів для підвищення врожайності сільськогосподарських культур є складовою частиною сучасної технології їх вирощування. Мікроелементи дають змогу впливати на процеси росту й розвитку рослин, активізувати метаболічні процеси, добиватися підвищення продуктивності та якості продукції.

*Мета досліджень.* Метою проведених досліджень було визначення ефективності досліджуваних елементів технологій: способів сівби та застосування позакореневих обробок на урожайність рослин пшениці твердої ярії сорту Харківська 41.

*Методика досліджень.* Дослід було проведено протягом 2007 – 2010 рр. на дослідному полі ХНАУ ім. В.В. Докучаєва на базі восьмипільної зерно-паропросапної сівозміни кафедри рослинництва згідно методики польових досліджень [9]. Даний двофакторний дослід закладено методом розщеплених ділянок.

Ділянками першого порядку слугували такі варіанти способу сівби: 1 – рядковий спосіб сівалкою СЗ – 3,6 (контрольний варіант); 2 – рядковий спосіб сівалкою «Грейт Плейнз»; 3 – смуговий спосіб сівалкою -АПП-6. Ділянками другого порядку виступали наступні варіанти підживлень посівів: 1 – контроль (обробка посівів водою); 2 – кристалон; 3 – сечовина (N 20 кг/га діючої речовини); 4 – сечовина (N 30 кг/га д.р.); 5 – сечовина (N 40 кг/га д.р.); 6 – сечовина (N 20 кг/га д.р.) + кристалон; 7 – сечовина (N 30 кг/га д.р.) + кристалон; 8 – сечовина (N 40 кг/га д.р.) + кристалон. Площа облікової ділянки – 20 м<sup>2</sup>. Обробку посівів проводили мікродобривом кристалон у рекомендованих дозах.

Попередник пшениці ярії – ячмінь ярий. Агротехніка вирощування у проведеному досліді окрім елементів, що досліджувалися була загальноприйнятою для зони східного Лісостепу України. Норма висіву насіння пшениці ярії – 5,0 млн шт. схожих насінин / га.

Збір урожаю здійснювали прямим комбайнуванням (комбайном «Samro-500»). Насіння зважували та перераховували на стандартну вологість та засміченість. Врожайність контролювали пробними снопами з 1 м<sup>2</sup> з усіх повторень.

Ґрунт, на якому було проведено дослідження – чорнозем типовий важко-суглинковий на карбонатному лесі. В орному шарі ґрунту міститься 4,4 – 4,7% гумусу, 13,8 мг на 100 г ґрунту рухомого фосфору, 10,3 мг на 100 г ґрунту калію.

Зона проведення досліджень має характер нестійкого зволоження. Кількість опадів за вегетацію пшениці твердої ярої (березень – липень) у 2007, 2009 та 2010 рр. становила 222,3; 243,9 та 218,7 мм відповідно, за середньо багаторічного показнику – 241,0 мм. Найкращим у цьому відношенні були умови 2008 року. У цьому році, кількість опадів за вегетацію була більше ніж на 30% більшою (316,6 мм) порівняно із середньо багаторічними показниками.

За температурним режимом погодні умови років проведення досліджень, особливо 2010, характеризувалися значним перевищенням рівня цього показника впродовж вегетації рослин. Так, наприклад, у першій декаді травня та другій декаді липня 2010 року температура була майже на 5°C вищою за середньо багаторічні показники. Зафіксовані перевищення температурного режиму вносили значні корективи у процеси росту і розвитку та формування зернової продуктивності рослин. Така значна розбіжність за основними метеорологічними показниками впродовж років досліджень дозволила у більшій мірі виявити вплив досліджуваних елементів технології на рівень зернової продуктивності рослин пшениці твердої ярої.

**Результати і обговорення.** Характер розподілу рослин за площею живлення є ключовим фактором створення відповідних умов для рівномірного (синхронного) розвитку рослин і значною мірою визначає реалізацію потенціалу продуктивності культури. У ході проведених досліджень визначено високу ефективність застосування смугового способу сівби на підвищення врожайності рослин пшениці твердої ярої. Так, за чотири роки досліджень урожайність рослин пшениці твердої ярої у середньому становила 3,40 т/га, що на 0,39 т/га (на 13,0%) більше, ніж на контролі (табл.).

У варіантах рядкової сівби сівалкою «Грейт Плейнз» урожайність рослин поступалася варіантам, на яких сівбу проводили сівалкою АПП – 6. За чотири роки досліджень урожайність рослин у цьому варіанті дорівнювала 3,07 т/га, що менше, ніж за смугового способу сівби на 0,33 т/га (на 10,7%). На контрольному варіанті протягом 2007 – 2010 рр. істотної надбавки врожайності не встановлено, проте була відзначена тенденція щодо підвищення рівня врожайності при проведенні сівби сівалкою «Грейт Плейнз».

**Урожайність зерна пшениці твердої ярої залежно від способу сівби та підживлень, т/га, середнє за 2007 – 2010 рр.**

Чинник В (варіанти підживлень)	Чинник А – варіанти сівби		
	Рядковий спосіб, сівалка – С3 – 3,6	Смуговий спосіб, сівалка – АПП-6	Рядковий спосіб, сівалка – Грейт-Плейнз
a*	2,85	3,18	2,92
b	2,96	3,31	3,00
c	2,94	3,35	3,04
d	3,03	3,42	3,09
i	3,07	3,47	3,11
f	3,00	3,39	3,07
J	3,10	3,51	3,13
e	3,14	3,54	3,17
НІР <sub>05</sub> (А) = 0,03 т/га; НІР <sub>05</sub> (В) = 0,13 т/га			

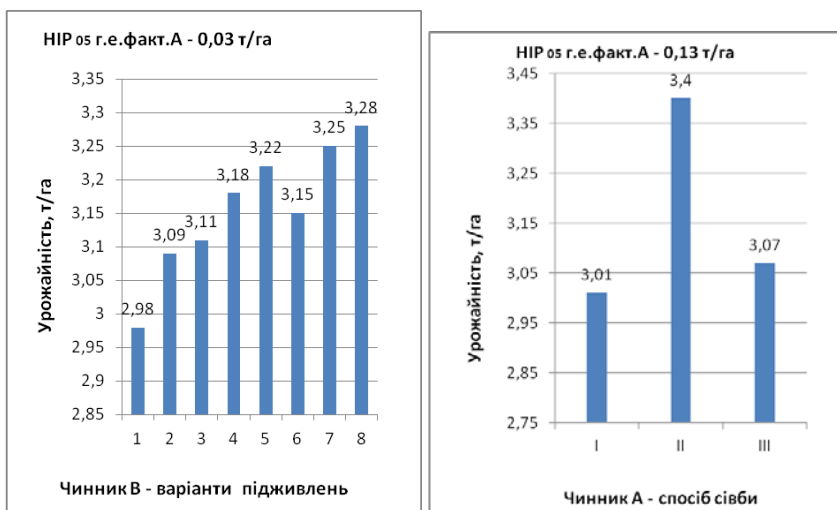
\* Умовні позначки: a – контроль; b – кристалон; c – N<sub>20</sub>; d – N<sub>30</sub>; i – N<sub>40</sub>;  
f – N<sub>20</sub> + кристалон; j – N<sub>30</sub> + кристалон; e – N<sub>40</sub> + кристалон

Аналізуючи рівень урожайності на ділянках другого порядку, слід відзначити ефективність застосування позакоренових обробок, яка, як було встановлено, значною мірою визначалась рівнем ценотичної напруги між рослинами у посівах. У більшій мірі ефективність застосування підживлень проявлялася на варіантах смугового способу сівби. Наприклад, якщо на варіантах рядкового способу сівби при проведенні підживлень рослин сечовиною (N40 кг/га д.р.) одночасно з рекомендованою нормою мікродобрива кристалон урожайність рослин пшениці твердої ярої підвищувалась на 0,17 т/га (на 5,9%) порівняно із контролем, то на варіантах смугової сівби різниця між цими варіантами підживлень становила 0,25 т/га (7,8%). Аналогічну закономірність встановлено на всіх варіантах підживлень, тобто їх ефективність залежала від характеру розміщення рослин по площі живлення.

У середньому за фактором – А (спосіб сівби) найвищі показники врожайності зерна рослин пшениці твердої ярої встановлено у варіантах із застосуванням сечовини із розрахунку 30 та 40 кг/га д.р. у комплексі із застосуванням кристалону спеціального за рекомендованою нормою внесення. Урожайність зерна рослин пшениці твердої ярої у цих варіантах становила 3,25 та 3,28 т/га, що більше, ніж на контролі на 9,1 та 10,1% відповідно.

Важливо відзначити високу ефективність застосування мікродобрива кристалон. При застосуванні кристалону одночасно із сечовиною з розрахунку 30 кг/га д.р. урожайність була фактично рівнозначною з урожайністю зерна рослин у варіантах, де вносили більшу дозу азота – N 40 кг/га д.р., але без кристалону.

У середньому за чотири роки досліджень було відзначено істотну прибавку врожайності при збільшенні норми азота від 20 до 30 кг/га д.р. як на варіантах із комплексним застосуванням підживлень рослин сечовиною із кристалом, так і на варіантах без внесення кристалону. Показники врожайності зерна на варіантах із нормою внесення сечовини з розрахунку 30 та 40 кг/га д.р. відносились до однієї гомогенної групи показників. Було встановлено лише статистично недостовірну тенденцію щодо підвищення показників урожайності при підвищенні норми внесення сечовини на 10 кг/га д.р. Ефективність впливу досліджуваних елементів агротехніки на результативність урожайності рослин пшениці твердої ярої представлена на рис. 1.



**Рис. 1. Урожайність зерна рослин пшениці твердої ярої залежно від впливу різних варіантів сівби та застосування підживлень (середнє за 2007 – 2010 рр.): 1 – контроль; 2 – кристалон; 3 – N<sub>20</sub>; 4 – N<sub>30</sub>; 5 – N<sub>40</sub>; 6 – N<sub>20</sub> + кристалон; 7 – N<sub>30</sub> + кристалон; 8 – N<sub>40</sub> + кристалон; I – рядковий спосіб (сівалка СЗ – 3,6); II – смуговий спосіб (сівалка АПП-6); III – рядковий спосіб (сівалка «Грейт Плейнз»)**

У більшій мірі врожайність рослин пшениці твердої ярої змінювалась за фактором А – спосіб сівби. За рівнем урожайності виділено дві гомогенні групи показників. До першої рангової групи відносились показники врожайності на варіантах рядкової сівби сівалками СЗ – 3,6 та «Грейт Плейнз».

Другу гомогенну групу утворювали показники врожайності, одержані на варіантах смугового способу сівби. Показники врожайності, головного ефекта фактора В (підживлення) відносились до п'яти гомогенних груп. Урожайність контрольного варіанта – до першої рангової групи показників. Статистично рівнозначну врожайність формували варіанти, де вносили сечовину з розрахунку N 20 кг/га д.р. та мікродобриво – кристалон. Вони відносились до другої гомогенної групи показників урожайності. До третьої гомогенної групи входили показники врожайності, одержані у варіантах із внесенням сечовини з розрахунку N 30 кг/га д.р. та із комплексним застосуванням сечовини з розрахунку N 20 кг/га д.р. одночасно із кристаломом. До четвертої рангової групи відносно контролю відносились показники врожайності, одержані у варіанті із внесенням сечовини з розрахунку – N 40 кг/га д.р. П'ята рангова група характеризувалася показниками, одержаними у варіантах із комплексними внесенням сечовини нормами N 30 та N 40 кг/га д.р. разом із кристаломом.

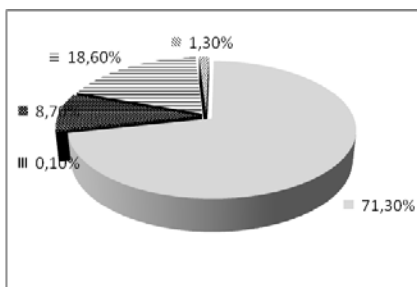
Протягом усіх років досліджень встановлено ефективність застосування досліджуваних елементів технологій, разом з тим більшою мірою коливання врожайності зерна рослин пшениці твердої ярої зумовлювалось фактором А – варіантом способу сівби (рис. 2).

За чотири роки досліджень, частка впливу фактора А (варіант способу сівби) на урожайність пшениці твердої ярої варіювала у межах від 59,7% у 2009 р. до 73,9% у 2008 р. Ефект оптимізації варіанта способу сівби зростав при оптимізації погодних умов року вирощування. Варіювання врожайності у проведених дослідженнях за дії фактора позакореневих підживлень рослин у 2007; 2008; 2009 та 2010 рр. залежала на 18,6%; 16,0; 30,3 та 18,5% відповідно. Ефективність застосування позакореневих підживлень, за нашими спостереженнями, залежить від погодних умов і під час порівняння ефекту обох досліджуваних факторів у більшій мірі проявлялась у менш сприятливих погодних умовах.

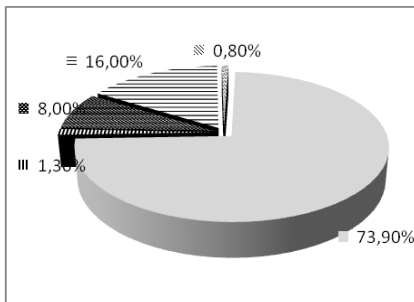
У проведеному досліді істотного впливу взаємодії досліджуваних факторів не встановлено. Частка впливу взаємодії досліджуваних факторів на урожайність рослин пшениці твердої ярої змінювалась від 0,8% у 2008 році до 2,0% у 2010 р. Ефективність взаємодії варіантів способу сівби та підживлень рослин статистично не доведено, проте було відзначено тенденцію щодо підвищення ефективності застосування різних варіантів підживлень на варіантах смугової сівби.

**Висновки:** Таким чином, вищенаведений експериментальний матеріал дає підставу до висновку щодо доцільності застосування смугового способу сівби для підвищення врожайності рослин пшениці твердої ярої. Відносно контрольного варіанта (рядкова сівба сівалкою СЗ – 3,6) у

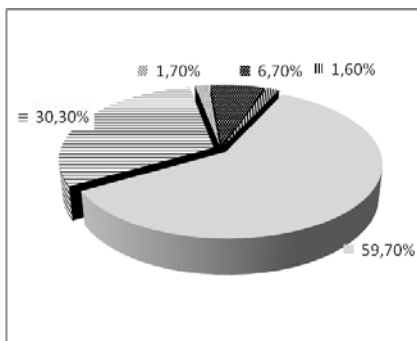
середньому за чотири роки досліджень прибавка врожайності становила 0,39 т/га, або майже 13%. Проведення сівби рядковою сівалкою «Грейт Плейнз» не забезпечувало істотної прибавки врожайності рослин, разом з тим в усі роки досліджень виявлено позитивну тенденцію підвищення врожайності рослин при застосуванні рядкової сівби цією сівалкою відносно контрольного варіанта.



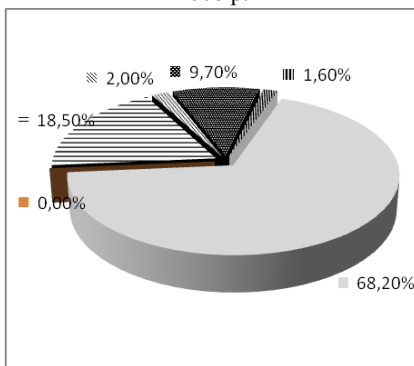
2007 р.



2008 р.



2009 р.



2010 р.

	- А (спосіб сівби);
	- В (варіанти підживлень);
	- АВ;
	- Р (повторення);
	- похибки

**Рис 2. Частки впливу досліджуваних елементів технологій: варіантів способу сівби та підживлень на урожайність рослин пшениці твердої ярої, %**



Встановлено доцільність комплексного застосування сечовини з розрахунку N 30 кг/га д.р. із кристаломом для підвищення врожайності рослин пшениці твердої ярої. Подальше підвищення дози внесення азоту до 40 кг/га д.р. не забезпечувало істотного зростання врожайності. Застосування кристалону надасть можливість без істотного зменшення врожайності зменшувати норму внесення азоту, що має важливе екологічне й економічне значення.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Орлов А.Н. Засорённость и урожайность яровой пшеницы в зависимости от элементов технологии возделывания / А.Н. Орлов., О.А. Ткачук, Е.В. Павликова // Молодой учёный. — 2012. — №2. — С. 362 – 365.
2. Томащівський З.М. Продуктивність озимого жита залежно від обробітку ґрунту і удобрення в умовах Полісся // Зб. наук. пр. Інституту землеробства УААН / З.М. Томащівський, А.П. Білітюк. — К.: Нора – Принт, 1999. — Вип. 3. — С. 3 – 8.
3. Тооминг Х.Г. Экологические принципы максимальной продуктивности посевов / Х.Г. Тооминг. — Л.: Гидрометеиздат, 1984. — 264 с.
4. Соколова Л.В. Изучение влияния способ посева и норм высева на урожайность сортов яровой мягкой пшеницы в условиях умеренно-засушливой колочной степи Алтайского Края: дисс.... канд. с. - г. наук: 06.01.09. — «растениводство» / Л.В. Соколова. — Барнаул, 2009. — 182. (Алт. гос. аграр. ун-т).
5. Луговкин В.В. Формирование запрограммированных урожаев озимой пшеницы при разных нормах высева и технологиях возделывания в условиях северной части центрального района России: дисс.... канд. с. - г. наук: 06.01.09. — «растениводство» / В.В. Луговкин. — Тверь, 2004. — 204 с. (Тверская гос. аграр. акад.).
6. Костурски Н. Рекомендации по возделыванию зернового тритикале в Болгарии / Н. Костурски, С. Цветков // Земледелие. — 1986. — № 4. — С. 24– 25.
7. Макрушин М.М. Насіннезнавство польових культур. / М.М. Макрушин. — К.: Урожай, 1994. — 208 с.
8. Полянчиков С.П. Роль микроудобрений Реакром в повышении качества продукции: Посібник хлібороба // С.П. Полянчиков // Наук. — виробн. щорічник. Спец. вип. [Рекомендації з вирощування якісного зерна та підняття його класності. 2009 р.] — С. 37– 39.
9. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / [В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Косториз]; За ред. В.О. Єщенка, – К.: Дія. — 2005. — 288 с.

*Одержано 30.11.12*

*Представлены результаты исследований относительно влияния различных вариантов способов посева и применения подкормок на урожайность растений пшеницы твердой яровой сорта Харьковская 41. В опытах, проведенных в 2007 – 2010 гг., установлена высокая эффективность полосного способа посева сеялкой АПП–6 «Фрегат» и проведения внекорневых подкормок растений мочевиной из расчета N 30кг/га д.в. одновременно с применением микроудобрения кристалон специальный по рекомендованной норме внесения.*

**Ключевые слова:** *пшеница твердая яровая, варианты сева, микроудобрения, внекорневые подкормки, урожайность.*

*The research results regarding the influence of different variants of sowing methods and the use of additional fertilizing on the productivity of durum spring wheat variety Kharkivskaya 41 were presented. During the experiments which were carried out from 2007 to 2010 high efficiency of strip sowing method with the help of APP – 6 “Fregat” seeding machine and the plants leaf-feeding by calurea in an amount of N 30 kg of active matter per ha simultaneously with the application of the special crystalon microfertilizer at the recommended application rate was established.*

**Key words:** *durum spring wheat, variants of sowing, microfertilizer, leaf-feeding, productivity.*

## ПАМ'ЯТІ НІНИ ІВАНІВНИ БАРДІЖ – ТАЛАНОВИТОГО ПЕДАГОГА І НАСТАВНИКА МОЛОДІ

**Г.І. КАРИЧКОВСЬКА**, кандидат сільськогосподарських наук

*В статті висвітлюється життєвий і творчий шлях жінки-матері з непростю долею, талановитого педагога і мудрого фахівця-хіміка, що всі свої життєві сили, знання і досвід віддала справі виховання і професійного зростання молодого покоління.*

Квіти, вірші, слова подяки і вітань, адресовані вчителям виринають у пам'яті кожного з нас в День учителя, що відзначається щорічно прекрасної осінньої днини. Вчителі – ці вічні промені світла, що освітлюють дорогу до знань, сівачі добра і мудрості, скульптори юних душ, яких пам'ятаємо і любимо, підсвідомо впродовж всього життя зв'язуємо свої поступки з їх принципами і мораллю. Кажуть, що вчитель той, хто вчить і вчиться сам протягом всього життя, а справжнім вчителем треба народитися зверху. Коли я думаю про ці істини, то переді мною постає образ прекрасного педагога, мудрого наставника і організатора молоді, досвідченого фахівця з хімії, кандидата педагогічних наук, доцента кафедри хімії, Ніни Іванівни Бардіж.

Народилася Ніна Іванівна 25 січня 1935 року в селі Рівне Рівненського району (нині Новоукраїнського) Кіровоградської області в сім'ї робітників. Семирічну освіту здобула у місцевій школі, а десятирічну – в зв'язку з переїздом батьків на інше місце проживання – у Дрогобицькій середній школі, яку закінчила у 1953 році. В цьому ж році вступила до Одеського педагогічного університету на факультет хімії, який закінчила у 1958 році. З того часу все своє життя вона тісно пов'язала з професією педагога і хіміка. За направленням вузу працювала вчителем хімії Гранівської середньої школи Гайсинського району, потім Немирівської середньої школи на Вінничині. В 1970 році Ніна Іванівна переходить на роботу до Уманського сільськогосподарського інституту на кафедру хімії, де від асистента дійшла до доцента і працювала там до виходу на заслужений відпочинок у 2003 році.

З перших днів роботи в інституті вона зарекомендувала себе знающим фахівцем-хіміком, досвідченим, мудрим, старанним і вимогливим педагогом, відмінним методистом. Багато років успішно вела курс лекцій та проводила лабораторні заняття з неорганічної, біорганічної та аналітичної хімії, а також читала лекції для аспірантів з основ педагогіки вищої школи. Усі види навчальної роботи Ніна Іванівна проводила на високому науково-методичному рівні, всю себе віддавала роботі зі студентами, не шкодуючи сил навчала їх премудростям хімії, закладаючи базові основи знань майбутнім спеціалістам аграрної сфери.

Зі спогадів Ніни Іванівни любов до хімії і методику викладання вона почерпнула у своїй сільській вчительки, яка звернула увагу на дівчинку-семикласницю, що завчала напам'ять цілі розділи з шкільного підручника хімії без розуміння суті, тому й одержувала трійки і обливалася слізьми з цього приводу. Тоді досвідчений педагог додатково попрацювала з маленькою Ніною застосувавши індивідуальний підхід і власну методику навчання. В результаті, Ніна Іванівна настільки полюбила хімію, що легко, без будь-якої сторонньої допомоги вступила на хімічний факультет університету і до кінця навчання була відмінницею з усіх предметів. Такою ж уважною і доброзичливою вона була до своїх учнів та студентів, яких постійно навчала хімії. Вона мала широке коло інтересів, ясний аналітичний розум, вирізнялася своїм світоглядом, ерудицією, надзвичайною ретельністю при виконанні дорученої справи.

Поряд з навчальною роботою Ніна Іванівна успішно займалася науковими дослідженнями, а саме – синтезом нових органічних речовин та удосконаленням і розробкою нових методів навчання студентів аграрних вузів та учнів сільських шкіл хімії. Результатом її багаторічної наукової праці став захист дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук на тему: «Підготовка студентів сільгоспузів до здійснення профорієнтації сільських школярів на сільськогосподарські професії, пов'язані з хімією» в Ленінградському педагогічному інституті ім.Герцена в 1985 році. Звання доцента кафедри хімії присвоєне їй у 1990 році.

За період роботи Ніна Іванівна підготувала і видала друком понад сорок наукових статей та матеріалів наукових конференцій різних рівнів, більше десяти навчально-методичних розробок з хімії та методичні рекомендації для студентів і випускників з профорієнтаційної роботи. В кінці своєї трудової діяльності видала у співавторстві «Індивідуальні завдання з неорганічної хімії» та «Лабораторний практикум з неорганічної хімії», за якими навчаються студенти не тільки нашого університету, а й інших вузів суміжного профілю.

Н.І. Бардіж завжди брала активну участь і в громадській діяльності вузу, була постійним членом методичної ради підготовчого відділення та комісії з аналізу успішності студентів агрономічного факультету, проводила факультативні заняття з хімії та надавала методичну допомогу навчально-виробничим бригадам у підшефних школах Уманського району та м. Умані.

Перебуваючи серед студентської молоді, будучи куратором академічних груп на агрономічному факультеті багато років, Ніна Іванівна не уявляла свого життя без студентів. За активну роботу на науковій і педагогічній ниві Ніна Іванівна була неодноразово відзначена Грамотами обласних і районних відділів народної освіти, нагороджена путівкою на ВДНГ СРСР, Грамотами Уманського сільськогосподарського інституту та академії, Грамотами і Подяками Міністерства освіти УРСР та Міністерства сільського господарства УРСР і України, а в 2003 році, вже після виходу на заслужений відпочинок, вона була відзначена знаком «Відмінник освіти України».

Талант педагога Ніни Іванівни завжди поєднувався з високими людськими якостями доброчесності, порядності, мудрості і далекоглядності, що приваблювало до неї молодь. Її з вдячністю згадують тисячі бувших студентів та учнів, бо кожному з них вона віддала частинку свого серця. Ця жінка була настільки дбайливою і турботливою, що навіть приносила бутерброди своїм вихованцям, коли хтось із них не встигав пообідати або не мав для цього коштів, щедро ділилася останнім шматочком пирога як з колегою, так і з студентом. Колеги любили і поважали її: там, де вона перебувала панувала атмосфера творчої співпраці, взаємодопомоги і доброзичливості. Про її моральні якості і високі материнські почуття свідчить такий факт під час роботи в Немирівській середній школі (зі спогадів колеги і подруги Власюк Т.П.): коли в учня, в якого Ніна Іванівна була класним керівником, загинули в автокатастрофі батьки, вона повністю взяла його під свою опіку. Юнак успішно закінчив десятирічку із Золотою медаллю і за її рекомендацією вступив до Одеського університету на факультет хімії; всі роки навчання Ніна Іванівна всіляко підтримувала його всім, чим могла. У сім'ї Ніни Іванівни до закінчення школи виховувалися також її молодший брат та сестра чоловіка і, не дивлячись на свою зайнятість, вона для всіх знаходила можливість сказати тепле слово, і виявити материнську турботу. Будучи людиною віруючою, Ніна Іванівна не вимагала до себе особливої уваги, задовольнялася малим у побуті, її не цікавили якісь матеріальні вигоди, але була досить акуратною і вимогливою до себе і оточуючих у повсякденному житті. Колишні студенти та учні часто провідували Ніну Іванівну, приїжджаючи до Умані в своїх справах з різних кінців України і СНД, зупинялися в неї навіть зі своїми сім'ями. Добродушна господиня завжди радо зустрічала і приймала їх, як дорогих гостей, бо була людиною надзвичайної щедрості духу, сили, доброти і людяності, хоч доля не завжди була прихильною до неї самої. В розквіті життя похоронила свого коханого чоловіка, сама виростила і виховала двох синів, допомагала онукам, а на схилі літ пережила страшне горе – втрату старшого сина. Надійною опорою у її житті став другий чоловік Єфименко Григорій Терентійович, бувший кадровий військовий, з яким Ніна Іванівна прожила понад двадцять сім років; а похоронивши його – через місяць і сама відійшла в інший світ.

6 вересня 2012 року стало сумною датою в історії нашого колективу, бо цього дня перестало битися серце Бардіж Ніни Іванівни, яка все своє життя, свій час і турботу віддавала учням, студентам, власним дітям і онукам, друзям і тим, хто був поруч і потребував її тепла і уваги. Всі, хто знав Ніну Іванівну, працював, навчався і спілкувався з нею запам'ятають її завжди красивою, врівноваженою, мудрою, щирою, вірною в дружбі, турботливою, висококваліфікованим хіміком і вимогливим педагогом.

*Одержано 5.09.12*

*В статье освещается жизненный и творческий путь Н.И. Бардиж талантливой педагога и мудрого специалиста-химика, которая все свои жизненные силы, знания и опыт отдала делу воспитания и профессионального роста молодого поколения.*

**Ключевые слова:** *творческий путь, педагог, специалист-химик, профессиональный рост.*

*The article highlights the life and career of mothers with a difficult fate, talented and wise teacher of chemists that all their vitality, knowledge and expertise given the education and professional development of young generation.*

**Key words:** *career, teacher, chemists, professional growth.*

**ПРАВИЛА ПРИЙОМУ ТА ВИМОГИ**  
**до написання статті у**  
**„Збірник наукових праць Уманського НУС”**

**ВИМОГИ ДО ФАХОВИХ ВИДАНЬ**

Стаття повинна бути побудована в логічній послідовності, насичена фактичним матеріалом, мати такі складові:

**Анотація** — стисла характеристика змісту статті; те, про що розповідається в статті; обсяг **4–5** стрічок; українською мовою.

**Вступ** — постановка проблеми у загальному вигляді та її зв’язок із важливими науковими чи практичними завданнями; аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв’язання даної проблеми і на які спирається автор, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття; формулювання цілей статті (постановка завдання).

**Методика досліджень** — обґрунтування вибору напряму досліджень, перелік використаних методів, розкривають загальну методикою проведених досліджень (коротко та змістовно визначаючи, що саме досліджувалось тим чи іншим методом). У *теоретичних* роботах розкривають методи розрахунків, гіпотези, що розглядають, в *експериментальних* — принципи дії та характеристики розробленої апаратури, оцінки похибок вимірювання; обсяг **5–10** рядків.

**Результати досліджень** — виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів; *обов’язково* — табличний або графічний матеріал з результатами статистичної обробки.

**Висновки** — у закінченні наводяться висновки з даного дослідження і стисло подаються перспективи подальших розвідок у цьому напрямку; необхідно наголосити на якісних і кількісних показниках здобутих результатів, обґрунтувати достовірність результатів, викласти рекомендації щодо їх використання; обсяг **5–10** рядків.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ** — оформлюється згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 “Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання” [Бюлетень ВАК, №6 за 2007 р.]; *обов’язково* не менше **4** джерел, *переважно* за останні роки.

**Резюме** — стислий виклад суті статті; викладають на основі *висновків* — стисло і точно, використовуючи синтаксичні конструкції, притаманні мові ділових документів, стандартизовану термінологію, уникаючи складних граматичних зворотів, маловідомих термінів і символів.

Розпочинають з прізвищ й ініціалів авторів та назви статті. Обсяг самого резюме — 4–5 стрічок, *російською та англійською мовами*.

**Ключові слова** — слова або стійкі словосполучення із тексту анотації; сукупність ключових слів повинна відображувати поза контекстом основний зміст статті; загальна кількість — не менше 3 і не більше 10, *російською та англійською мовами*.

## ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ

1. Стаття готується українською мовою обсягом 4–10 повних сторінок.
2. Матеріали статті повинні бути оформлені в рамках використання програм, які входять до складу пакета „Microsoft Office”.
3. Файл статті повинен бути набраний і повністю сформатований у редакторі Microsoft Word’97 або вище, назва файлу повинна містити прізвище автора або авторів (наприклад Іванов.doc).
4. Матеріали подаються на паперовому (2 примірники) і електронному носіях. Автор несе відповідальність за якість електронного варіанту (пошкодження вірусом).
5. Всі матеріали однієї статті здаються в окремій папці, конверті або пластиковому файлі, на яких вказано назву статті, прізвища авторів, їх службові адреси та телефони.
6. До статті додаються дві рецензії провідних фахівців (*для авторів інших установ — обов’язково*).
7. **Вартість друку однієї сторінки 20 грн.**
8. Редколегія залишає за собою право відхилити на доопрацювання статтю, оформлену не згідно даних вимог. *Відхилену після внутрішнього редагування працю, автор обов’язково повинен повернути разом з виправленим варіантом статті.*
9. Терміни подання: 1.02. — 31.06. і 1.09. — 30.11. Вихід номера: липень, січень.

## ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ТЕКСТУ

1. Всі текстові матеріали (*в т.ч. таблиці та рисунки*) набираються однією гарнітурою „Times New Roman”, розмір шрифту 14 пунктів, відстань між рядками — одинарний інтервал.
2. Параметри сторінки: розмір — стандартний А4 (210 x 297 мм.), розташування книжне, верхній, нижній, лівий і правий береги — 20 мм. Файл зі статтею подається без нумерації сторінок.
3. Загальний вигляд статті:



## УДК

(напівжирний, виключка по лівому краю)

## НАЗВА СТАТТІ

(великі напівжирні літери, виключка по центру)

## ІНІЦІАЛИ, ПРІЗВИЩА АВТОРІВ, науковий ступінь

(великі напівжирні літери) (малі напівжирні літери, виключка по центру)

## Назва установи

(напівжирні літери, виключка по центру)

### *Анотація*

(слово „Анотація” не пишеться, шрифт світлий, курсив, виключка по ширині)

### Текст статті

(абзац — 1 см, шрифт світлий, виключка по ширині)

### Вступ.

(слово „Вступ” не пишеться)

### **Методика досліджень.**

(заголовок виділяється напівжирним шрифтом, виключка по ширині)

### **Результати досліджень.**

(заголовок виділяється напівжирним шрифтом, виключка по ширині)

### **Висновки.**

(заголовок виділяється напівжирним шрифтом, виключка по ширині)

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

(заголовок виділяється великими напівжирними літерами, виключка по центру)

### *Резюме*

(слова „*Резюме*” і „*Summary*” не пишуться; прізвища й ініціали авторів, назва статті та текст резюме — шрифт світлий, курсив, виключка по ширині).

### ***Ключевые слова:*** (російською) і ***Key words:*** (англійською мовами).

(слова „*Ключевые слова:*” і „*Key words:*” пишуться — шрифт напівжирний, курсив; не менше 3 і не більше 10 — шрифт світлий, курсив, виключка по ширині).

Таблиці — повинні бути набрані в програмі Microsoft Word, обрамлення має вся таблиця; виключка по центру. Всі таблиці та рисунки повинні мати назви та порядковий номер, наприклад:

### **1. Загальна характеристика або Рис. 2. Схеми приладу.**

(слово „Таблиця” не пишеться, а „**Рис.**” — пишеться, шрифт напівжирний, виключка по центру)

### **Статті подаються за адресою:**

20305, м. Умань, Черкаської обл., вул. Інститутська, 1

Уманський національний університет садівництва.

Науковий відділ: Полторецькому С. П.

**Контактні телефон: (04744)4 – 69 – 87**

**(063)788 – 94 – 14**

*Для нотаток*

*Для нотаток*

**НАУКОВЕ ВИДАННЯ**

**Збірник наукових праць**  
**УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО**  
**УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА**

**Засновано в 1926 році**  
**Випуск 81**

*Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва* / Редкол.: О.О. Непочатенко (відп. ред.) та ін. — Умань, 2012.  
Вип. 81. — Ч. 1: Агрономія. — 260 с.

**Адреса редакції:**  
20305, вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаської обл.  
Уманський національний університет садівництва, тел.: 4–69–77.

**Свідоцтво про реєстрацію КВ № 17791-6641ПР від 17.03.11 р.**

Підписано до друку 11.12.2012 р. Формат 60x84 1/16. Друк офсет.  
Умов.-друк. арк. 14,48. Наклад 300 екз. Зам. №335.

Надруковано: Редакційно-видавничий відділ  
Свідоцтво ДК № 2499 від 18.05.2006 р.  
Уманського національного університету садівництва  
вул. Інтернаціональна, 2, м. Умань, Черкаська обл., 20305.