

ISSN 0134 — 6393

**ЗБІРНИК  
НАУКОВИХ ПРАЦЬ  
УМАНСЬКОГО  
НАЦІОНАЛЬНОГО  
УНІВЕРСИТЕТУ  
САДІВНИЦТВА**

*засновано в 1926 р.*

Частина 1  
Агрономія

**ВИПУСК  
75**

Умань — 2011

УДК 63(06)

**Включено до переліків №1 і №6 фахових видань ВАК України 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 України та науково-дослідних установ УААН.**

***Редакційна колегія:***

А.Ф. Головчук — доктор техн. наук (відповідальний редактор), С.П. Сонько — доктор геогр. 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, І.М. Карасюк — доктор с.-г.наук, П.Г. Копитко — доктор с.-г.наук, В.І. Лихацький — доктор с.-г.наук, О.В. Мельник — доктор с.-г.наук, С.П. Полторецький — кандидат с.-г.наук (відповідальний секретар).

За достовірність інформації відповідають автори публікацій.

Рекомендовано до друку вченою радою УНУС, протокол № 4 від 10 лютого 2011 року.

**Адреса редакції:**

м. Умань, Черкаська обл., вул. Інститутська, 1.  
Уманський національний університет садівництва, тел.: 3–22–35

ISBN 966–7944–67–0

Свідоцтво про реєстрацію КВ № 13695 від 03.12.07 р.

© Уманський національний університет садівництва, 2011

# З М І С Т

## ЧАСТИНА 1

### АГРОНОМІЯ

<i>В.О. Єценко, М.В. Калієвський, Ю.І. Накльока</i>	ФОРМУВАННЯ ВЕСНЯНИХ ЗАПАСІВ ДОСТУПНОЇ ВОЛОГИ ТА ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ ЯРИМИ КУЛЬТУРАМИ ЗАЛЕЖНО ВІД ПРИРОДНИХ І АНТРОПОГЕННИХ ФАКТОРІВ.....	9
<i>В.О. Єценко, С.П. Коваль</i>	ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО ПІСЛЯ РІЗНИХ ПОПЕРЕДНИКІВ.....	16
<i>В.В. Базалій, Ю.О. Лавриненко, С.В. Коковіхін</i>	СТАТИСТИЧНА ОЦІНКА ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ГІДРОТЕРМІЧНИХ ЧИННИКІВ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ ПІВДНЯ УКРАЇНИ.	20
<i>В.І. Войтовська</i>	СХЕМИ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДНОГО НАСІННЯ БУРЯКА КОРМОВОГО НА ОСНОВІ ЦИТОПЛАЗМАТИЧНОЇ ЧОЛОВІЧОЇ СТЕРИЛЬНОСТІ.....	32
<i>М.М. Герман</i>	УРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ ЗАХИСТУ РОСЛИН.....	36
<i>З.М. Грицаєнко, О.В. Голодрига</i>	ВПЛИВ ГЕРБЦИДІВ І ЕМІСТИМУ С НА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ І ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ СОЇ.....	42
<i>З.М. Грицаєнко, О.І. Заболотний, А.В. Заболотна</i>	ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБЦИДІВ І РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ЕКОНОМІЧНУ ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ І КУКУРУДЗИ.....	46
<i>О.В. Дубчак</i>	ВИКОРИСТАННЯ БАТЬКІВСЬКИХ КОМПОНЕНТІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ СОРТІВ-ПОПУЛЯЦІЙ БУРЯКІВ КОРМОВИХ.....	52
<i>А.Д. Черненко, М.ф. Парій</i>	КОНТРОЛЬ ГЕНЗАЛЕЖНОСТІ ЦИТОПЛАЗМАТИЧНОЇ ЧОЛОВІЧОЇ СТЕРИЛЬНОСТІ РІПАКУ ЯРОГО.....	58
<i>О.В. Єценко, А.І. Любченко, Н.Б. Єценко</i>	УРОЖАЙНІСТЬ НАСІННЯ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ГЕРБЦИДІВ НА НАСІННИКАХ.....	62

<i>В.П. Карпенко</i>	ВМІСТ ЦУКРІВ І АЗОТУ В ЛИСТКАХ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО НА ФОНІ СУМІСНОГО ВИКОРИСТАННЯ ГЕРБЦИДІВ І РЕГУЛЯТОРА РОСТУ.....	69
<i>П.В. Климович, А.О. Січкач, Л.М. Кононенко, Н.М. Климович</i>	ВПЛИВ НОРМИ ВИСІВУ НА РІСТ І РОЗВИТОК СОРГО ЗЕРНОВОГО.....	76
<i>Л.Я. Корнійчук</i>	АКТИВНІСТЬ КАТАЛАЗИ В ЛИСТКАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНИХ НОРМ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБЦИДУ КАЛІБР, 75 В.Г. І БІОСТИМУЛЯТОРА РОСТУ БЮЛАН.....	81
<i>Ю.І. Кривда А.Ф. Безвинний, Ю.В. Новак</i>	ДИНАМІКА РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ ТА ШЛЯХИ ЇЇ ПОЛІПШЕННЯ НА ЧЕРКАЩИНІ.....	85
<i>Ю.О. Лавриненко, В.В. Базалій, С.В. Коковіхін, П.В. Писаренко</i>	ПРОГРАМУВАННЯ ВРОЖАЮ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД ІНТЕНСИВНОСТІ ФАР ТА ТЕРМІЧНОГО РЕЖИМУ.....	91
<i>О.Г. Бойко, В.В. Лапчинський</i>	ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ПОСІВІВ ОЗИМИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР НА ОСНОВІ ДАНИХ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ З КОСМОСУ.....	101
<i>Л.О. Рябовол, А.І. Любченко</i>	МОРФОГЕНЕЗ СТІЙКИХ ДО ЗАСОЛЕННЯ КАЛЮСНИХ ЛІНІЙ ЦИКОРІЮ КОРЕНЕПІДНОГО ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ ОЗНАКИ СОЛЕСТІЙКОСТІ РЕГЕНЕРАНТАМИ.....	110
<i>В.В. Мацкевич, Л.М. Філіпова, М.Ю. Власенко, П.Г. Дудльнев</i>	ЗАСТОСУВАННЯ НОВИХ СИНТЕТИЧНИХ ФІТОГОРМОНІВ ДЛЯ ДЕТЕРМІНАЦІЇ ОНТОГЕНЕЗУ РОСЛИН КАРТОПЛІ <i>IN VITRO</i> .....	115
<i>Я.А. Мельник, М.О. Корнеєва, Е.Е. Навроцька</i>	ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ ДЛЯ РЕКУРЕНТНОЇ СЕЛЕКЦІЇ ЗАПИЛЮВАЧІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ЗА ТЕХНОЛОГІЧНОЮ ЯКІСТЮ КОРЕНЕПЛОДІВ.....	121
<i>Ж.М. Новак, І.О. Жекова</i>	ХАРАКТЕРИСТИКА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ <i>TRITICUM SPELTA L.</i> .....	128
<i>Н.М. Осокіна, К.В. Костецька</i>	ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗЕРНА ПРОСА СОРТУ ВЕСЕЛОПОДІЛЬСЬКЕ 16.....	133

<i>В.В. Поліщук, І.В. Ковальчук, Д.М. Адаменко, А.О. Яценко, В.А. Доронін</i>	УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ МІКРОКЛОНАЛЬНОГО РОЗМНОЖЕННЯ КУКУРУДЗИ.....	139
<i>В.О. Приходько</i>	ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗМІШАНИХ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ З СОСЮ ТА БОБАМИ НА СИЛОС У ПІВДЕННІЙ ЧАСТИНІ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	149
<i>Л.О. Рябовол, Ф.М. Парій, З.О. Мазур, Я.С. Рябовол</i>	ПІДБІР УМОВ СТЕРИЛІЗАЦІЇ РОСЛИННОГО МАТЕРІАЛУ ЖИТА ОЗИМОГО ПРИ ВВЕДЕННІ В КУЛЬТУРІ <i>IN VITRO</i> ..	155
<i>О.І. Зінченко, А.О. Січкара, П.В. Климович</i>	СПОСОБИ ПІДСІВУ БОБОВИХ ТРАВ У ЗЛАКОВУ ДЕРНИНУ ПАСОВИЩА.....	159
<i>І.М. Малиновська, О.П. Сорока</i>	ВПЛИВ АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ НА МІКРОБНЕ УГРУПОВАННЯ ҐРУНТУ БАГАТОРІЧНОГО ПЕРЕЛОГУ...	166
<i>С. О. Третьякова</i>	ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У ПІВДЕННІЙ ЧАСТИНІ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ .....	173
<i>Л.І. Уліч, М.М. Таганцова, В.М. Матус Ю.Ф. Терещенко</i>	ІДЕНТИФІКАЦІЯ ГЕНОТИПІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЗА МОРФОЛОГІЧНИМИ ОЗНАКАМИ ТА БІОЛОГІЧНИМИ ОСОБЛИВОСТЯМИ.....	181
<i>О. Є. Яремко, Г. Л. Антоняк</i>	МОНІТОРИНГ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДНИХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ РІЗНОГО РІВНЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ..	190
<i>В.М. Гіджельський, С.С. Миронюк, С.М. Бурлаченко</i>	УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ОБЖАРЮВАННЯ БАКЛАЖАНІВ.....	194
<i>Л.О. Бабій</i>	СЕЗОННІ РИТМИ РОСТУ Й РОЗВИТКУ ГЛЕДИЧІЇ ТРЬОХКОЛЮЧКОВОЇ.....	201
<i>І.М. Бобось, О.В. Завадська</i>	ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ МОРКВИ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ .....	206
<i>А.П.Бутилю</i>	ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ ПІСЛЯ ТРИВАЛОГО ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ СИСТЕМ УТРИМАННЯ МІЖРЯДЬ В САДУ.....	211

<i>Р. М. Буцик, П.Г. Котитко</i>	УРОЖАЙНІСТЬ СУНИЦІ ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ Ї ВИРОЩУВАННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД ОСОБЛИВОСТЕЙ ВИРОЩУВАННЯ.....	217
<i>Н.М. Осокіна, О.В. Василюшина</i>	ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ КОРЕЛЯЦІЙНИХ ПЛЕЯД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗВ'ЯЗКІВ У ХІМІЧНОМУ СКЛАДІ ПЛОДІВ ВИШНІ ПРИ ЗБЕРІГАННІ.....	226
<i>Н. А. Якушина М. В. Волкова</i>	ХИЩНЬЕ КЛЕЩИ РОДА PHYTOSEPIDAE НА ВИНОГРАДНИХ НАСАДЖЕННЯХ ЮГА УКРАЇНИ.....	232
<i>П.А. Головатий</i>	РІСТ І ПЛОДОНОШЕННЯ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД ОБРИЗУВАННЯ КРОНИ ТА ПІДРІЗУВАННЯ ШТАМБА.....	241
<i>І.Л. Заморська</i>	ВПЛИВ ПОПЕРЕДНЬОЇ ОБРОБКИ РОЗЧИНАМИ ЛИМОННОЇ ТА АСКОРБІНОВОЇ КИСЛОТ НА ЯКІСТЬ ЗАМОРОЖЕНИХ ЯГІД СУНИЦІ.....	244
<i>В. В. Кецало, О. І. Улянич</i>	УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ САЛАТУ ПОСІВНОГО ГОЛОВЧАСТОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ВИРОЩУВАННЯ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ.....	249
<i>З.І. Ковтунюк, Г.Я. Слободяник</i>	ГОСПОДАРСЬКО-БІОЛОГІЧНА ОЦІНКА ГІБРИДІВ КАПУСТИ БІЛОГолоВОЇ ПІЗНЬОСТИГЛОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ.....	257
<i>І.В. Красноштан, О.О. Заморський</i>	ЗМІНИ КІЛЬКОСТІ КАЛІЮ В ЛИСТІ ДУБА В НАСЛІДОК ІНІЦІУВАННЯ РЕПРОДУКТИВНОГО ПРОЦЕСУ.....	262
<i>В.І. Лихацький, В.М. Чередниченко</i>	ВПЛИВ БІОФУНГІЦИДУ ФІТОЦИД НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ КАПУСТИ ЦВІТНОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ..	269
<i>В.І. Лихацький, Н.П. Зозуля</i>	ЕФЕКТИВНІСТЬ РОЗСАДНОГО СПОСОБУ ВИРОЩУВАННЯ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ.....	275
<i>Г. В. Потоцький, О. В. Мельник, В. П. Майборода</i>	ПАРАМЕТРИ І ВИХІД ВІДСАДКІВ ПІДЩЕПИ М.9 ЗАЛЕЖНО ВІД ФОРМУВАННЯ МАТОЧНИХ РОСЛИН ПІСЛЯ САДІННЯ.....	282
<i>Н.А. Якушина, Я.Э. Радионовская</i>	ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ТРИПСОВ НА ВИНОГРАДНИКАХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА.....	286
<i>А.Г. Тернавський</i>	УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ОГІРКА ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ.....	295

<i>О.І. Улянич, Т.В. Мельниченко</i>	УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ СЕЛЕРИ КОРЕНЕПЛІДНОЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ.....	300
<i>О. М. Філонова</i>	УРОЖАЙНІСТЬ КОРИАНДРУ ПОСІВНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ.....	305
<i>С.О. Щербина, Н.В. Чефонова, Л.П. Бєлашова</i>	ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ НА ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ.....	311
<i>С.В. Щетина</i>	УРОЖАЙ БАКЛАЖАНУ ЗАЛЕЖНО ВІД ВІКУ РОЗСАДИ	316
<i>М.В. Костюк</i>	ПОШИРЕННЯ АГРАРНИХ ЗНАНЬ ТА ЗДОБУТКІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ДОСЛІДНОЇ СПРАВИ НА ЧЕРКАЩИНІ ЗАСОБАМИ ГАЛУЗЕВИХ ВИСТАВОК.....	323

*ЧАСТИНА 1*

**АГРОНОМІЯ**



**ФОРМУВАННЯ ВЕСНЯНИХ ЗАПАСІВ ДОСТУПНОЇ  
ВОЛОГИ ТА ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ ЯРИМИ КУЛЬТУРАМИ  
ЗАЛЕЖНО ВІД ПРИРОДНИХ І АНТРОПОГЕННИХ ФАКТОРІВ**

**В.О. ЄЩЕНКО, доктор сільськогосподарських наук  
М.В. КАЛІЄВСЬКИЙ, Ю.І. НАКЛЬОКА, кандидати  
сільськогосподарських наук  
П.І. ПЯСЕЦЬКИЙ, аспірант**

*У статті показується формування весняних запасів ґрунтової вологи в метровому шарі в роки з різною кількістю опадів за окремі періоди та на фоні зяблевого обробітку ґрунту різної інтенсивності.*

Фактор вологозабезпеченості рослин у районах нестійкого та недостатнього зволоження лісостепової зони є одним з найважливішим у формуванні врожаю різних сільськогосподарських культур. Так, за нашими даними [1], урожайність одних культур (кукурудза на зерно і зелений корм) більше визначається весняними запасами ґрунтової вологи, а інших (горох, ячмінь, буряки цукрові) — кількістю опадів за вегетацію чи окремі місяці вегетаційного періоду. Витрата весняних запасів ґрунтової вологи в посівах різних польових культур ярого засіву також у значній мірі відзначається умовами зволоження вегетаційного періоду, хоч не завжди залежність між названими показниками визначається прямою чи близькою до такої лінією [2]. Можна було б передбачити, що зі збільшенням опадів за вегетацію витрата ґрунтової вологи на утворення врожаю буде зменшуватись, якщо не враховувати зростання врожайності вирощуваних культур у сприятливі за зволоженням вегетаційного періоду роки [3]. Інтенсивність витрачання весняних запасів ґрунтової вологи залежить також від тривалості вегетації різних ярих культур, зі збільшенням цього періоду витрата вологи весняних запасів зростає, і навпаки [4].

У завдання наших дослідів входило визначення інтенсивності нагромадження весняних запасів ґрунтової вологи та їх використання під впливом природних і антропогенних факторів.

**Методика досліджень.** Із природних факторів ми обмежувались кількістю опадів за різні періоди року, а з антропогенних — основним обробітком ґрунту. Для вивчення впливу останнього фактору впродовж 2005–2006 та 2007–2008 сільськогосподарських років закладались тимчасові польові досліді, а впродовж останніх двох років — стаціонарний дослід за схемами, представленими в таблицях. Для визначення запасів ґрунтової вологи в метровому шарі чорнозему опідзоленому використовувались показники вологості зразків ґрунту, відібраних на час проведення основного зяблевого обробітку та при сівбі і збиранні досліджуваних ярих культур з

різною тривалістю вегетації.

Як видно з даних табл. 1, роки досліджень відрізнялись між собою як за річною кількістю опадів, так і за опадами в окремі періоди. Наприклад, якщо в 2009–2010 сільськогосподарському році випало до багаторічної норми 120% опадів, то за 2006–2007 і 2008–2009 сільськогосподарські роки — відповідно лише 61 і 73%, хоч решту років сумарна кількість опадів була меншою за норму на 59–111 мм. Різнилися роки досліджень і за розподілом річної кількості опадів між окремими періодами. Всі ці відмінності і використовувались нами як фактори можливого впливу на формування весняних запасів ґрунтової вологи та їх використання ярими культурами.

### 1. Кількість опадів за даними метеостанції Умань, мм

Місяць	Сільськогосподарські роки					Багаторічна норма
	2005–2006	2006–2007	2007–2008	2008–2009	2009–2010	
Жовтень	43,6	44,8	13,2	17,5	64,9	33
Листопад	39,9	23,2	64,6	33,0	14,9	43
Грудень	73,1	10,7	29,8	51,4	80,5	48
Січень	20,2	36,8	17,9	25,6	108,6	47
Лютий	38,6	36,1	8,5	73,9	60,2	44
Березень	84,6	12,8	49,6	46,8	38,2	39
Квітень	42,0	10,0	54,5	0,0	43,3	48
Травень	48,6	6,5	33,7	38,5	52,6	55
Червень	46,5	35,3	51,2	49,0	139,3	87
Липень	40,8	28,3	44,7	86,1	59,1	87
Серпень	49,7	109,4	27,3	4,5	26,4	59
Вересень	46,0	33,1	126,8	38,8	73,4	43
Жовтень — березень	300,0	164,4	183,6	248,2	367,3	254
Квітень — червень	137,1	51,8	139,4	87,5	235,2	190
Квітень — липень	177,9	80,1	184,1	173,6	294,3	277
Травень — серпень	185,6	179,5	156,9	178,1	277,4	288
Жовтень — вересень	573,6	387,0	521,8	465,1	761,4	633

**Результати досліджень.** Більшість дослідників, які вивчають формування весняних запасів ґрунтової вологи, відмічають тісний зв'язок цього процесу від кількості опадів за осінньо-зимовий період. Але в наших дослідженнях такої тісноти зв'язку не відмічалось: хоч весняні запаси ґрунтової вологи в 2006–2007 сільськогосподарському році після найменшої кількості осінньо-зимових опадів, згідно даних табл. 2, були найменшими, але в 2009–2010 сільськогосподарському році на фоні найбільшої кількості осінньо-зимових опадів вони були не найбільшими, залишаючись на рівні 2008–2009 сільськогосподарського року, впродовж якого опадів за осінньо-зимовий період випадало на 119 мм або на 32% менше.

## 2. Формування весняних запасів ґрунтової вологи в метровому шарі ґрунту на фоні різної кількості осінньо-зимових опадів

Показник	Сільськогосподарські роки				
	2006–2007	2007–2008	2008–2009	2005–2006	2009–2010
Кількість осінньо-зимових опадів, мм	164	184	248	300	367
Весняні запаси вологи в шарі 0–100 см, мм	118	161	183	171	182

Така сама неузгодженість між кількістю осінньо-зимових опадів відмічалась і при порівнянні між собою 2005–2006 і 2008–2009 сільськогосподарських років, коли в першому з них кількість осінньо-зимових опадів була більшою на 21%, а запаси ґрунтової вологи в метровому шарі весною — на 7% меншими. Така неузгодженість у попередніх наших публікаціях [5] пояснювалась неоднаковими вихідними запасами вологи в ґрунті в різні роки досліджень (табл. 3). Наприклад, незважаючи на те, що передосінні запаси ґрунтової вологи в метровому шарі впродовж 2003, 2004 і 2005 років були далеко неоднакові (різниця між найбільшим і найменшим показником сягала 127 мм або 71%), весняні запаси вологи в наступні роки були практично однакові з максимальною різницею 5 мм або 1,5%. А зумовлювалось таке вирівнювання, незважаючи на відносно невелику різницю між сільськогосподарськими роками за кількістю осінньо-зимових опадів, різною інтенсивністю засвоєння ґрунтом цих опадів, коли різниця між роками досягала 40,8%. При цьому залежність між засвоєністю осінньо-зимових опадів і вихідною зволоженістю була тісною за силою і зворотною за напрямом.

## 3. Інтенсивність засвоєння осінньо-зимових опадів залежно від вихідної зволоженості ґрунту

Показник	Сільськогосподарські роки		
	2003–2004	2004–2005	2005–2006
Запаси вологи в метровому шарі в передосінній період, мм	179	306	230
Запаси вологи в метровому шарі весною, мм	337	335	335
Нагромадження вологи за осінньо-зимовий період, мм	158	29	102
Випало опадів за осінньо-зимовий період, мм	319	335	303
Інтенсивність засвоєння осінньо-зимових опадів ґрунтом, %	49,5	8,7	33,9

Враховуючи вище сказане, можна зробити висновок, що тільки за кількістю осінньо-зимових опадів не можна передбачити зволоженість метрового шару ґрунту на час сівби ярих культур.

Про вплив інтенсивності основного зяблевого обробітку на формування весняних запасів ґрунтової вологи можна судити з аналізу матеріалу, представленого в табл. 4. А він свідчить, що, судячи з середніх даних по фактору А (захід обробітку) і фактору Б (глибина обробітку), вплив обох досліджуваних факторів був або незначним, або й відсутнім. Наприклад, згідно виведених із 36 аналітичних повторностей середніх арифметичних на фоні плоскорізного розпушування весняні запаси доступної вологи в метровому шарі ґрунту були лише на 1,6 мм більшими, ніж на фоні оранки — 163,8 і 162,2 мм відповідно.

#### 4. Формування весняних запасів доступної вологи в метровому шарі ґрунту залежно від заходів основного обробітку та їх глибини, мм

Культура	Захід обробітку (фактор А)							
	Оранка				Плоскорізне розпушування			
	Глибина обробітку, см (фактор Б)							
	15–17	20–22	25–27	Середнє по фактору А	15–17	20–22	25–27	Середнє по фактору А
2006 рік								
Льон олійний	171,1	171,3	172,4	171,6	176,0	178,9	180,4	178,4
Ячмінь ярий	172,1	172,6	173,2	172,6	176,4	177,5	179,7	177,9
2007 рік								
Льон олійний	116,2	118,5	118,8	117,5	118,8	123,6	125,9	122,8
Ячмінь ярий	115,8	118,2	119,1	117,7	119,4	122,3	125,1	122,3
2008 рік								
Льон олійний	159,3	161,4	162,4	161,0	160,2	162,1	164,1	162,1
Ячмінь ярий	158,7	159,5	162,3	161,0	158,9	160,2	161,5	160,2
2009 рік								
Льон олійний	186,3	182,9	179,3	182,8	180,8	178,6	170,3	176,6
Ячмінь ярий	174,1	178,5	181,4	178,0	168,8	174,5	176,4	173,2
Соя	153,7	156,1	158,3	156,0	164,7	167,1	168,9	166,9
2010 рік								
Льон олійний	180,1	182,4	185,5	182,7	177,2	179,8	181,4	179,5
Ячмінь ярий	169,1	171,2	176,8	172,4	171,3	172,9	174,7	173,0
Соя	171,7	172,9	174,7	173,1	172,8	172,7	173,5	173,0
Середнє по фактору Б	160,7	162,1	163,7	162,2	162,1	164,2	165,2	163,8

Аналогічним був і вплив фактору Б на формування весняних запасів ґрунтової вологи, коли із збільшенням глибини оранки з 15–17 до 20–22 см і з 20–22 до 25–27 см запаси доступної вологи в метровому шарі збільшувались відповідно лише на 1,4 і 1,6 мм або 0,9 і 1,0%, а при аналогічному поглибленні плоскорізного розпушування вологозабезпеченість ґрунту на час сівби ранніх і пізніх ярих культур у

середньому за п'ять років досліджень зростала відповідно тільки на 2,1 і 1,0 мм або 1,3 і 0,6%.

Більше заходи і глибини зяблевого обробітку ґрунту різнилися між собою за залишковими запасами ґрунтової вологи. І в першу чергу це стосується, як видно з даних табл. 5, заходів основного обробітку, коли різниця між середнім показником кількості доступної вологи, що залишилась у метровому шарі ґрунту на час збирання ярих культур, з врахуванням глибин і років досліджень, збільшувалась до 7,4 мм або 11,8% і була на користь плоскорізного розпушування.

**5. Передзбиральні запаси вологи в метровому шарі ґрунту залежно від заходів основного обробітку та їх глибини, мм**

Культура	Захід обробітку (фактор А)							
	Оранка				Плоскорізне розпушування			
	Глибина обробітку, см (фактор Б)							
	15–17	20–22	25–27	<i>Середнє по фактору А</i>	15–17	20–22	25–27	<i>Середнє по фактору А</i>
2006 рік								
Льон олійний	50,4	45,1	42,2	45,9	59,5	56,1	52,4	56,0
Ячмінь ярий	61,5	59,4	58,3	59,7	66,1	64,2	63,5	64,6
2007 рік								
Льон олійний	51,4	45,6	41,6	46,2	56,5	56,0	50,7	54,4
Ячмінь ярий	53,4	52,3	50,1	51,9	58,6	57,5	55,9	57,3
2008 рік								
Льон олійний	58,2	52,1	46,8	52,4	81,4	72,6	64,2	72,7
Ячмінь ярий	91,8	91,0	90,5	91,1	95,3	94,7	93,8	94,6
2009 рік								
Льон олійний	40,9	42,9	45,2	43,0	40,9	42,9	45,2	58,0
Ячмінь ярий	51,7	55,1	65,3	57,4	51,7	55,1	65,3	68,2
Соя	70,4	74,2	76,3	73,6	70,4	74,2	76,3	78,1
2010 рік								
Льон олійний	51,2	49,5	47,6	49,4	65,0	62,2	56,4	61,2
Ячмінь ярий	94,9	94,4	88,5	92,6	98,9	90,4	81,1	90,1
Соя	92,7	90,8	86,9	90,1	91,8	86,5	81,3	86,5
<i>Середнє по фактору Б</i>	64,0	62,7	61,6	62,8	72,6	70,5	67,4	70,2

Щодо глибин зяблевого обробітку ґрунту, то цей фактор менше впливав на залишкові запаси ґрунтової вологи. Так, у середньому з урахуванням вирощування всіх культур і років досліджень різниця між найбільшими і найменшими запасами залишкової вологи в метровому шарі ґрунту за варіантами глибин оранки не перевищувала 2,4 мм або 3,9%, а

стосовно глибин плоскорізного розпушування — 5,2 мм або 7,7%. І хоч різниця між глибинами обох заходів обробітку в абсолютному виразі була незначною, зате при цьому чітко проявлялась закономірність щодо зменшення залишкових запасів ґрунтової вологи з поглибленням як оранки, так і плоскорізного розпушування. Виключенням з цього правила був лише 2009 рік, коли з поглибленням основного зяблевого обробітку залишкові запаси ґрунтової вологи мали тенденцію до збільшення.

Розраховані на базі весняних і залишкових запасів ґрунтової вологи показники витрачання вологи весняних запасів (табл. 6) знаходились у протилежній залежності від залишкових запасів, тому що вони мали тенденцію до збільшення із поглибленням обох заходів основного обробітку ґрунту. У зв'язку з тим, що на фоні оранки передзбиральні запаси вологи були в середньому за роки досліджень майже на 12% меншими, то витрати весняних запасів вологи на цьому фоні були більшими, хоч і не на таку величину, а вдвічі меншу — на 6,1%.

**6. Витрати весняних запасів вологи в метровому шарі ґрунту залежно від заходів основного обробітку та їх глибини, мм**

Культура	Захід обробітку (фактор А)							
	Оранка				Плоскорізне розпушування			
	Глибина обробітку, см (фактор В)							
	15–17	20–22	25–27	<i>Середнє по фактору А</i>	15–17	20–22	25–27	<i>Середнє по фактору А</i>
2006 рік								
Льон олійний	120,7	126,2	130,2	125,7	116,5	122,8	128,0	122,4
Ячмінь ярий	110,6	113,2	114,9	112,9	110,3	113,3	116,2	113,3
2007 рік								
Льон олійний	64,8	72,9	77,2	71,6	62,3	67,6	75,2	68,4
Ячмінь ярий	62,4	65,9	69,0	65,8	60,8	64,8	69,2	64,9
2008 рік								
Льон олійний	101,1	109,3	115,6	108,7	78,8	89,5	99,9	89,4
Ячмінь ярий	66,9	68,5	71,8	69,1	63,6	65,5	67,7	65,6
2009 рік								
Льон олійний	145,4	140,0	134,1	139,8	124,6	120,4	110,7	118,6
Ячмінь ярий	122,4	123,4	116,1	120,6	101,7	106,0	107,3	105,0
Соя	83,3	81,9	82,0	82,4	89,4	88,6	88,5	88,8
2010 рік								
Льон олійний	128,9	132,9	137,9	133,2	112,2	117,6	125,0	118,3
Ячмінь ярий	74,2	76,8	88,3	79,8	72,4	82,5	93,6	82,8
Соя	79,0	82,1	87,8	83,0	81,0	86,2	92,2	86,5
<i>Середнє по фактору В</i>	96,4	99,4	102,0	99,4	89,5	93,7	97,8	93,7

## Висновки

1. При збільшенні кількості осінньо-зимових опадів весняні запаси ґрунтової вологи в метровому шарі також мають тенденцію до збільшення, хоч виразити залежність між названими показниками прямою лінією не можна, тому що засвоєваність опадів за осінньо-зимовий період залежить від початкових запасів ґрунтової води в цьому шарі.

2. Досліджувані заходи і глибини обробітку практично не впливають на формування весняних запасів ґрунтової вологи.

3. Витрачання весняних запасів ґрунтової вологи мало лише тенденцію до підвищення на фоні оранки та із поглибленням обох заходів основного обробітку.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ещенко В.Е. Агроекономическое обоснование полевых севооборотов при концентрации и специализации сельскохозяйственного производства в центральных районах Лесостепи Украины: Автореф. дис. ... доктора с.-х. наук. — Кишинев, 1988. — 32 с.
2. Гордієнко В.П. Ґрунтова волога. — Сімферополь: ЧП «Предприятие Феникс», 2008. — 368 с.
3. Щенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П. Водний режим і заходи його регулювання. — Умань, 2003. — 40 с.
4. Роде А.А. Почвенная влага. — М.: Изд-во АН СССР, 1952. — 465 с.
5. Щенко В.О., Калієвський М.В., Накльока Ю.І., Новак А.В., Опришко В.П., Усик С.В., Коваль С.П. Особливості формування весняних запасів ґрунтової вологи в умовах гострозасушливого сільськогосподарського року // Зб. наук. пр. Уманського ДАУ. — Умань, 2008. — С. 517–522.

*Одержано 6.09.10*

*На весенние запасы почвенной влаги в метровом слое почвы влияют не только осадки осенне-зимнего периода, но и исходная влажность почвы. Влияние приемов и глубин яблевой обработки почвы на формирование весенних запасов влаги в черноземной почве практически не проявлялось.*

**Ключевые слова:** *осадки, вспашка, плоскорезное рыхление, глубины обработки, весенние и остаточные запасы влаги.*

*The spring deposit of soil moisture in the meter layer of soil is influenced not only by autumn-winter precipitation period, but by the initial soil moisture. The influence of methods and depths of autumn tillage on the formation of the spring deposit of moisture in the black soil was not practically evident.*

**Key words:** *precipitation, plowing, blade loosening, depth of soil tillage, spring and residual deposit of moisture.*

## ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО ПІСЛЯ РІЗНИХ ПОПЕРЕДНИКІВ

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

*В статті показується, як різні культури-з групи звичайної рядкової сієби і просапних проявляються на умовах формування надземної маси льону олійного, структури його врожаю та урожайності насіння.*

Серед заходів, які без додаткових матеріальних і грошових витрат можуть оптимізувати умови вирощування і підвищити урожайність більшості сільськогосподарських культур, провідна роль належить науково обґрунтованому розміщенні культивованих рослин у сівозміні.

В умовах виробництва районовані культури можуть вирощуватись в умовах беззмінного посіву і в сівозміні. З урахуванням різноманітності кліматичних і ґрунтових умов на території нашої країни ще в середині другої половини минулого століття для більшості польових культур були визначені та рекомендовані виробникам найкращі попередники [1], які детально оцінюються в сучасних монографічних виданнях із питань сівозмін провідними науковцями нашої країни [2–5].

В останні роки як альтернативою до традиційної в Україні олійної культури соняшника впроваджується у виробництво відносно нова для лісостепових районів культура льону олійного, розміщення якого в сівозміні до останніх років вважається не вивченим.

**Методика досліджень.** Для оцінки попередників льону олійного на дослідних ділянках кафедри загального землеробства на чорноземі опідзоленому важко суглинковому впродовж 2006–2008 рр. вирощували із ярих культур пшеницю, ячмінь, горох, сою, гречку, кукурудзу, буряки цукрові та льон олійний, після яких у наступні 2007–2009 рр. розміщували піддослідну культуру. Вирощували льон за безгербіцидною технологією, щоб краще могли проявитись попередники на умовах формування врожаю наступної культури. Основні показники структури врожаю визначали за загальноприйнятими методиками [6], а урожайні дані піддавались дисперсійному аналізу.

**Результати досліджень.** Погодні умови в роки досліджень, як і для більшості культур, були мало сприятливими для льону олійного. Особливо несприятливими вони були в 2007 році, коли за квітень-липень кількість опадів була меншою за норму на 196,9 мм або 71,1%, а середньодобова температура повітря за вегетаційний період — вищою на 2,8°C або на 18,8%. За період вегетації 2008 і 2009 років сума опадів до багаторічної норми



складала відповідно 66,5 і 62,7%, а середньодобова температура повітря — відповідно 106,7 і 110,7%.

Погодні умови вегетаційного періоду більше впливали на формування вегетативної маси і врожаю льону олійного, ніж попередники. Наприклад, якщо розмах варіювання в розрізі досліджуваних попередників середніх за три роки показників польової схожості насіння (%), густоти сходів (шт./м<sup>2</sup>), виживання рослин за вегетацію (%) і передзбиральної густоти рослин (шт./м<sup>2</sup>) був відповідно в межах 2,5; 18; 47 і 40 (табл. 1), то різниця між середніми з врахуванням всіх попередників показниками, одержаними в 2007 і 2008 роки, була значно більшою — відповідно 21,2; 183; 11,3 і 204.

### 1. Формування стеблостою льону олійного після різних попередників

Роки досліджень	Попередник								Середнє за попередниками
	Пшениця яра	Ячмінь ярий	Горох	Соя	Гречка	Кукурудза	Бураки цукрові	Льон олійний	
Польова схожість насіння, %									
2007	63,9	63,6	63,3	63,3	63,4	63,3	63,1	62,0	63,2
2008	89,7	90,0	90,4	89,3	89,6	89,1	88,9	88,0	84,4
2009	89,0	89,4	88,7	89,1	88,4	87,4	86,7	85,4	88,0
Середнє	80,9	81,0	80,8	80,6	80,5	79,9	79,6	78,5	80,2
Густина сходів, шт./м <sup>2</sup>									
2007	447	445	443	443	444	443	442	434	443
2008	628	630	633	625	627	624	622	616	626
2009	623	626	621	624	619	612	607	598	616
Середнє	566	567	566	564	563	560	557	549	562
Виживання сходів за вегетацію, %									
2007	74,3	74,2	73,8	72,2	72,5	72,0	71,7	71,2	72,7
2008	85,2	85,2	85,0	84,6	84,5	84,1	83,4	79,9	84,0
2009	79,3	78,4	79,9	77,6	77,7	77,8	77,1	73,7	77,7
Середнє	79,6	79,3	79,6	78,1	78,2	78,0	77,5	74,9	78,2
Передзбиральна густина рослин, шт./м <sup>2</sup>									
2007	332	330	327	320	322	319	317	309	322
2008	535	537	538	539	530	525	519	492	526
2009	494	491	496	484	484	476	468	441	479
Середнє	454	453	454	444	444	440	434	414	442

Що ж до впливу попередників на вищезазначені показники, то незважаючи на різницю між роками за погодними умовами, в усі роки він був ідентичним. За ним всі попередники умовно можна розділити на три групи. До першої з них відносяться найкращі — ярі пшениця і ячмінь та горох; до другої — соя, гречка, кукурудза і бураки цукрові, а третю групу

представляє єдиний попередник — льон олійний, який виявився набагато гіршим за впливом на всі досліджувані показники. Так, від повторного розміщування льону олійного на полі польова схожість висіяного насіння знижувалася, порівняно з іншими попередниками, в середньому за три роки на 1,1–2,5%, у той час як різниця між попередниками другої і першої групи за впливом на схожість насіння була значно меншою. Аналогічно впливали досліджувані попередники і на виживання рослин за вегетацію та передзбиральну густоту льону олійного.

Висота рослин льону олійного в усі роки досліджень найбільшою була, як видно з даних табл. 2, після пшениці ярої. Якщо цей показник в середньому за три роки прийняти за 100%, то при вирощуванні льону після гороху, ячменю, сої, кукурудзи, гречки, буряків цукрових і в повторному посіві передзбиральна висота рослин знижувалася відповідно на 4,1; 7,4; 13,5; 13,7; 15,2; 18,5 і 34,5%.

## 2. Структура врожаю льону олійного після різних попередників

Роки досліджень	Попередник							
	Пшениця яра	Ячмінь ярий	Горох	Соя	Гречка	Кукурудза	Буряки цукрові	Льон олійний
Висота рослин наприкінці вегетації, см								
2007	28,4	28,1	27,9	26,3	26,5	26,2	25,1	23,7
2008	56,2	50,8	52,9	47,5	48,0	47,8	44,6	34,1
2009	53,1	48,5	51,1	45,2	42,3	44,7	42,6	32,1
Середнє	45,9	42,5	44,0	39,7	38,9	39,6	37,4	30,0
Кількість коробочок на 1 рослині, шт.								
2007	4,9	4,8	4,6	4,2	4,3	3,9	3,7	3,2
2008	8,5	8,3	8,4	7,4	7,5	7,3	7,2	4,7
2009	8,1	7,9	8,0	7,1	6,9	7,0	6,5	4,1
Середнє	7,2	7,0	7,0	6,2	6,2	6,1	5,8	4,0
Маса насіння з 1 рослині, г								
2007	0,18	0,17	0,16	0,13	0,14	0,12	0,11	0,09
2008	0,42	0,39	0,40	0,31	0,32	0,31	0,30	0,15
2009	0,36	0,32	0,36	0,29	0,28	0,29	0,24	0,12
Середнє	0,32	0,29	0,31	0,24	0,25	0,24	0,22	0,12
Маса 1000 насінин, г								
2007	5,70	5,62	5,60	5,27	5,38	5,22	5,19	4,97
2008	6,35	6,22	6,26	6,14	6,19	6,15	6,07	5,85
2009	6,22	6,18	6,20	6,13	6,09	6,07	6,01	5,78
Середнє	6,09	6,01	6,02	5,85	5,89	5,81	5,76	5,53

Середня за три роки кількість коробочок на одній рослині в

повторному посіві знижувалась, порівняно з найкращим варіантом, на 44,4%, а після попередників другої групи це зниження було в межах 13,9–19,4%. Значно більшим (21,9–31,2%) воно стосується маси насіння з однієї рослини, а в повторному посіві зниження цього показника відносно кращого попередника сягало 62,5%.

У межах зазначеної раніше другої групи попередників кращими за всіма показниками структури врожаю були гречка і соя, а серед просапних — кукурудза, після якої краще, порівняно з буряками цукровими, склався водний режим, що особливо важливо в роки з засушливими періодами вегетації досліджуваної культури. Тому й урожайність льону впродовж усіх років досліджень була після кукурудзи на істотну величину більшою, у порівнянні із варіантом, де попередником льону слугували буряки цукрові (табл. 3). У решті варіантів з попередниками другої групи урожайність льону була вищою, ніж після кукурудзи, але не на істотну величину. Після гороху щорічно урожайність льону була вищою, ніж після сої, але достовірно — тільки в 2008 і 2009 році. В ці роки продуктивність посівів льону після гороху була практично такою ж, як і після найкращого попередника — пшениці ярої. Практично однаковими врожаєм впродовж всіх трьох років характеризувались обидва колосові попередники — пшениця і ячмінь.

### 3. Урожайність льону олійного після різних попередників, ц/га

Попередник	2007 р.	2008 р.	2009 р.	У середньому за три роки
Пшениця яра	4,8	19,5	14,3	12,9
Ячмінь ярий	4,4	18,7	14,1	12,4
Горох	3,8	19,2	15,1	12,7
Соя	3,3	12,2	12,2	9,2
Гречка	3,5	13,3	11,8	9,5
Кукурудза	3,1	13,1	11,6	9,3
Буряки цукрові	2,3	11,5	10,2	8,0
Льон олійний	1,4	4,3	3,6	3,1
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>0,61</i>	<i>1,01</i>	<i>0,75</i>	–

Вкрай низькою насінневою продуктивністю виділялись повторні посіви льону: в середньому за три роки зниження врожайності льону в цьому варіанті у відношенні до інших попередників було в межах 4,9–9,8 ц/га або 61,8–76,0%.

**Висновки.** Найкращі показники структури врожаю і найвищу продуктивність посівів льон олійний забезпечує при його вирощуванні після ярих колосових і гороху. За відсутності цих попередників цю культуру можна розміщувати без помітного зниження урожайності після гречки, сої і кукурудзи. До небажаних попередників для льону слід віднести буряки цукрові, а до недопустимих — саму культуру льону олійного.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сівозміни — основа інтенсифікації землеробства/ За ред. О.О. Собка. — К.: Урожай, 1985. — 296 с.
2. Сівозміни у землеробстві України/ За ред. В.Ф. Сайка і П.І. Бойка. — К.: Аграрна наука, 2002. — 148 с.
3. Лотоненко І.В., Литвинюк р.С. Сівозміни. — Харків, 2006. — 262 с.
4. Сівозміни лісостепової зони/ За ред. В.О. Єщенко. — Умань, 2007. — 176 с.
5. Сівозміни в землеробстві України/ За ред. І.Д. Примака, — К.: КВЦ, 2008. — 288 с.
6. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник/ За ред. В.О. Єщенко. — К.: Дія, 2005. — 288 с.

*Одержано 9.09.10*

*В результате проведенных исследований все предшественники льна масличного, с учетом их влияния на условия формирования продуктивности посевов этой условно разделены на четыре группы: лучшие, хорошие, нежелательные и недопустимые.*

**Ключевые слова:** лен масличный, предшественники, структура урожая, урожайность.

*As a result of the conducted researches all forecrops of common flax, when considering their influence on the conditions of formation of crop capacity can be divided into four categories: the best, good, undesirable and intolerable*

**Key words:** common flax, forecrops, yield structure, crop capacity.

**УДК: 51:631.6:633.114(477.72)**

## СТАТИСТИЧНА ОЦІНКА ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ГІДРОТЕРМІЧНИХ ЧИННИКІВ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

**В.В. БАЗАЛІЙ, доктор сільськогосподарських наук,  
Херсонський ДАУ**

**Ю.О. ЛАВРИНЕНКО, доктор сільськогосподарських наук**

**С.В. КОКОВІХІН, кандидат сільськогосподарських наук  
Інститут землеробства південного регіону УААН**

*Наведено результати досліджень з вивчення впливу умов вирощування на продуктивність пшениці озимої. За результатами аналітичних досліджень сформовані бази даних і розроблені математичні моделі формування урожаю пшениці з урахуванням впливу агрометеорологічних і технологічних чинників в умовах півдня України.*

Пшениця озима є однією з найважливіших сільськогосподарських культур сучасного землеробства. Вона є одним з найголовніших складових елементів світового ринку сільськогосподарської продукції, основою продовольчої безпеки України. Світова економічна криза негативно вплинула на розвиток зернового господарства й, зокрема, на виробництво пшениці, що істотно позначилося на експортних можливостях держави. Тенденції останніх років свідчать, що до теперішнього часу не вирішено проблему забезпечення сталості зерновиробництва, задоволення загальнодержавних потреб у продовольчому зерні високої якості продукції, забезпечення високого рівня конкурентоспроможності та прибутковості галузі [1].

Під час здійснення прогнозів існує ціла низка складнощів, які обумовлені як природними, так і економічно-господарськими факторами. Перші проявляються у високій амплітуді коливань і непередбачуваності погодних умов, які суттєво впливають на рівень врожаю навіть при високому рівні агротехніки. Другі негативні чинники передбачення продуктивності рослин пояснюються наявністю в Україні, як і в багатьох інших державах, сільськогосподарських підприємств різного розміру й спеціалізації (невеликі фермерські, великомасштабні комерційні господарства, державні господарства тощо), які мають дуже різні технологічні та економічні можливості щодо систем збору інформації, обробки баз даних, доступу до мережі Інтернет тощо [2].

Ці складнощі одержання та контролю за точністю висхідних статистичних даних викликають необхідність здійснення сезонних, річних і багаторічних прогнозів, їх взаємоуточнення, а також проведення попередньої та заключної оцінки. Отже, існує коло проблемних питань у напрямку прогнозування продуктивності сільськогосподарських культур, які можна вирішити шляхом розробки й використання моделей продуктивності рослин залежно від дії та взаємодії природних та агротехнологічних чинників. Вирішенню актуальних проблем прогнозування та моделювання продуктивності пшениці озимої і були присвячені наші дослідження.

Херсонська область відноситься до районів ризикованого землеробства, де важливим чинником одержання стабільних врожаїв є наявність вологи в ґрунті. Це й стало фундаментом для розробки й впровадження широкомасштабних планів народногосподарського розвитку в 50–60 роки ХХ сторіччя, які були направлені на збільшення частки зрошуваних земель у південному регіоні України [3].

Під впливом зрошення у південній підзоні Степу сформувалися агроландшафти з новими властивостями. Поряд з їх позитивною функцією, виникло питання про погіршення якості меліоративного стану використовуваних земель. На сьогодні через дефіцит матеріально-грошових ресурсів на зрошуваних землях, це питання стоїть особливо гостро [4].

Режим зрошення є одним з ключових елементів системи зрошуваного

землеробства й технологій вирощування сільськогосподарських культур. Це комплексний показник, який складається з визначення і розподілу у часі кількості та норм поливів культур залежно від їх біологічних ознак, реакції на нестачу вологи на різних етапах органогенезу рослин, меліоративного стану зрошуваних площ, якості поливної води, способів поливу, клімату зони і погодних умов вегетаційного періоду [5–7].

Проте ефективність режимів зрошення істотно залежить від особливостей поточних метеорологічних умов, що обумовлює необхідність коригування штучного зволоження відносно цих чинників за допомогою прогнозування й моделювання стану агроценозів та продуктивності рослин.

**Методика досліджень.** Завданням наших досліджень було встановити вплив агрометеорологічних чинників на продуктивність пшениці озимої за умов використання біологічно оптимального режиму зрошення з використанням варіаційного, кореляційно-регресійного та індексного аналізу багаторічних експериментальних даних.

Вихідними матеріалами для моделювання й прогнозування були експериментальні дані польових дослідів із пшеницею озимою Інституту землеробства південного регіону УААН за період 1970–2008 рр. [8]. Агротехніка в досліді загальноприйнята для зони зрошення півдня України. Для встановлення статистичних моделей та індексного аналізу використовували показники Херсонської агрометеорологічної станції [9], яка розташована поряд з Дослідним полем ІЗПР УААН. Дослідження з цього напрямку проведені з використанням спеціальних методик із застосування інформаційних технологій у сільському господарстві [10, 11].

**Результати досліджень.** В останні роки набуває все більшого значення сільськогосподарська статистика, яка дозволяє здійснювати контроль за станом і векторами безпеки харчових продуктів, використовується для раннього попередження проблем технологічного, економічного та екологічного характеру, оптимізації агротехнологічного комплексу землеробства та рослинництва.

Учасниками процесів інформатизації в агросфері, які наростають в останні роки дуже швидкими темпами, стають державні й міждержавні установи та організації, трейдери, агровиробники, підприємства з переробки рослинницької і тваринницької галузі тощо. Для забезпечення як теоретичного, так і практичного використання прогнози повинні бути надійними й достатньо точними, оскільки нереалістичні та хибні передбачення ведуть до прийняття неправильних управлінських рішень, зниження продуктивності рослин й економічним втратам [12].

За допомогою прогнозування врожайності сільськогосподарських культур агровиробники можуть оперативнo планувати свою діяльність, коригувати витрати ресурсів, що забезпечує покращення економічних та екологічних показників сільськогосподарського виробництва. Завчасне планування має також велике значення для стратегічного планування

розвитку окремих регіонів, ґрунтового-кліматичних зон і країн шляхом районування найбільш вигідних культур, специфікації технологій їх вирощування з врахуванням очікуваного рівня продуктивності рослин, забезпечення на довготривалій період підприємства певними видами сировини тощо.

При здійсненні збору вихідної інформації треба використовувати стандартні концепції, які забезпечують порівнянність прогнозованих даних у просторі та часі. Наприклад, при прогнозуванні виробництва зернових культур можна враховувати інформацію про посівну площу та прогнозовані метеорологічні умови [13].

Прогнозування продуктивності можна проводити як для культур масового використання (пшениця, рис, кукурудза та ін.), так і для малопоширених (лікарські рослини, декоративні культури тощо). При прогнозуванні продуктивності культур і першої, і, зокрема, другої груп існують певні труднощі — це відсутність інфраструктури, дієвих і точних методів, дефіцит коштів та обладнання, нестача фахівців та обслуговуючого персоналу.

На даний час існує декілька систем прогнозування врожаю сільськогосподарських культур [14]:

1. Статистичний метод вибіркового обстежень: коштовний і вимагає багато часу, проте забезпечує доволі точні прогнози. Фахівці та допоміжний провінційний персонал потребують навчання й повинні багато їздити місцями проведення обстежень. Цей метод найкраще використовувати на основі співпраці між державними сільськогосподарськими службами, науково-дослідними й освітніми установами, а також крупними сільгоспвиробниками.

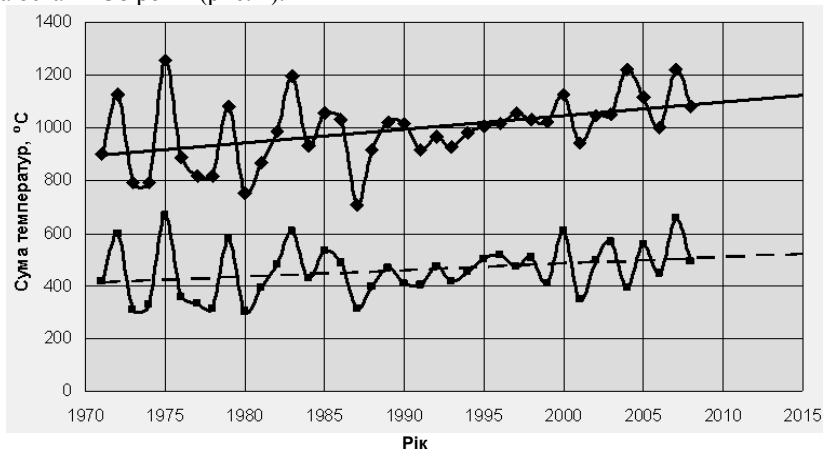
2. Агрометеорологічний моніторинг і супутникові дані: перспективний метод як компонент обстеження посівів і насаджень та встановлення прогнозного рівня врожаю, швидкий та достовірний. Недолік цього методу — відсутність статистично достовірних залежностей між продуктивністю рослин і певними погодними умовами. Використання супутникового зондування дозволяє розподіляти окремі регіони на урожайні зони, що має багато переваг.

3. Метод експрес-оцінки — швидкий і економічний, проте потребує використання системи звітності про урожай та відповідного обладнання. Крім того, на даний час відсутня статистична основа або методологія з інтерполяції даних експрес-оцінки на великі площі й регіони України.

4. Метод прогнозу врожаю на основі попередніх оцінок фактичних даних густоти рослин і біометричних показників наприкінці вегетації. На кукурудзі вимірюють: кількість рослин на 1 га, кількість, розміри й вагу качанів; на пшениці: щільність посівів, кількість, розміри й вагу колосів; на сої: густоту рослин, кількість, розміри й вагу бобів тощо. Після одержання такої інформації за математичними моделями встановлюють очікуваний рівень продуктивності рослин.

Для оцінки кліматичних змін за даними ЕІД «Agromet» [15] було розраховано накопичення сум ефективних температур понад 5° і 10°С за осінній та весняно-літній вегетаційний період пшениці озимої.

Помітна тенденція щорічного збільшення сум позитивних температур за останні 38 років (рис. 1).



**Рис. 1. Багаторічні коливання сумарних позитивних температур понад за 5°С та 10°С в період вегетації пшениці озимої та їх прогнозовані значення:**

—◆— Σt >5°С    —■— Σt >10°С    — Тренд (Σt >5°С)    - - - Тренд (Σt >10°С)

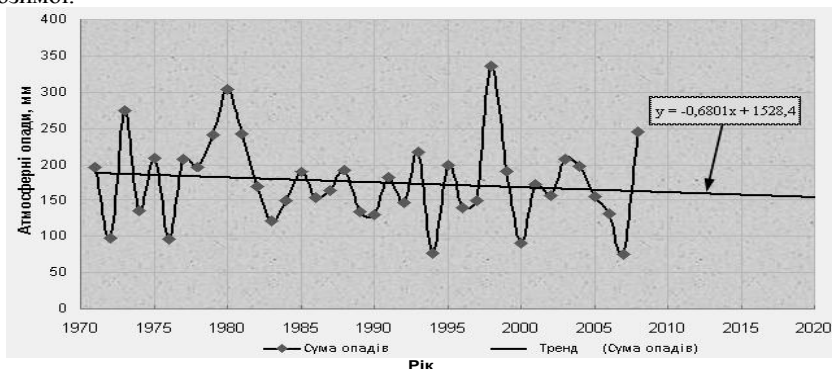
Згідно аналізу температурного режиму встановлена різниця амплітуди коливань сум температур за десяти-двадцятирічними періодами й, особливо, відносно показників сум понад 10°С. Так, період з 1970 по 1985 роки характеризувався істотними коливаннями, які були в межах 57–349°С, а період з 1990 по 2000 роки — відрізнявся стабільністю з відхиленнями від середньоарифметичного показника лише на 12,3–72,8°С. З 2000 року й по даний час також відмічається наростання амплітуди відхилень сум температур понад 5 і 10°С, що схоже на тенденцію за 1970–1985 роки.

Аналіз одержаних даних щодо сум атмосферних опадів за вегетаційний період пшениці озимої вказує на зниження їх кількості за досліджуваний період та прогнозовано до 2020 року (рис. 2).

Фактичні показники сум опадів у різні за вологозабезпеченістю роки свідчать про істотну нестабільність надходження природної вологи, що може негативно відобразитись на продуктивності рослин. Крім того, це свідчить про поступово-неминучі зміни умов агроландшафтів зони південного Степу України, що обумовлено глобальним потеплінням клімату на Землі та потребує перегляду й адаптації до нових природних умов технологій



виращування сільськогосподарських культур, в тому числі, й пшениці озимій.



**Рис. 2. Загальна сума опадів за вегетаційний період пшениці озимій впродовж 1971–2008 рр. та прогнозування до 2020 р.:**

◆ Сума опадів      — Тренд (Сума опадів)

За лініями трендів лінійної регресії можна спрогнозувати подальше наростання амплітуди відхилень сум ефективних температур та атмосферних опадів від норми з тенденцією до зростання, що призведе до більш м'якої і теплої погоди в осінній період вегетації пшениці та швидкого наростання температур і дефіциту опадів у весняно-літній період.

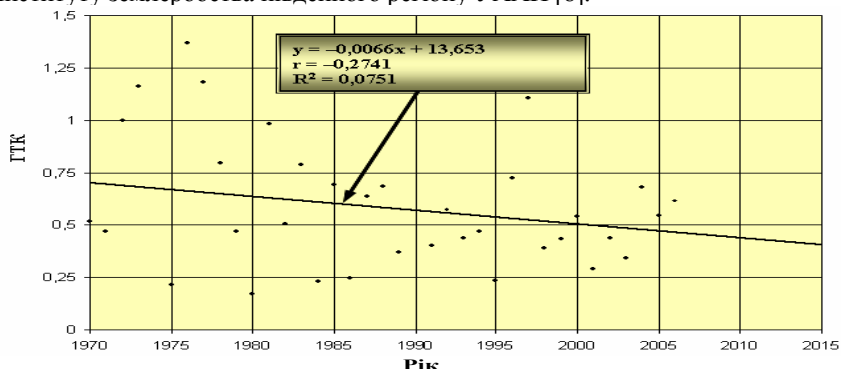
Важливим показником, який сукупно характеризує особливості термічного потенціалу та природної вологозабезпеченості, є гідротермічний коефіцієнт (ГТК) [16].

Нашими розрахунками доведено, що в південній підзоні Степу України відбувається процес поступової аридизації та зменшення показнику гідротермічного коефіцієнту (рис. 3).

У середньому за досліджуваний період ГТК за вегетацію пшениці озимій дорівнював 0,61 з діапазоном довірчого інтервалу від 0,505 до 0,695. Крім того, як бачимо з рисунку, показник ГТК має дуже велику розбіжність за окремими роками (коефіцієнт варіації за досліджуваний період дорівнює 49,7%). Прогнозування за одержаним рівнянням лінійної регресії свідчить про зниження гідротермічного коефіцієнта у 2010 році до 0,39, а у 2015 році — до 0,35.

Згідно поставлених завдань нами проведено збір, систематизацію та узагальнення експериментальних даних польових і лабораторних дослідів, які проведені в зоні зрошення півдня України на південному чорноземі та темно-каштановому середньосуглинковому ґрунті при глибокому рівні залягання ґрунтових вод лабораторіями зрошення, агрохімії та

меліоративного ґрунтознавства, а також в інших наукових підрозділах Інституту землеробства південного регіону УААН [8].



**Рис. 3. Динаміка показників гідротермічного коефіцієнту за вегетаційний період пшениці озимої 1971–2007 рр. та прогнозування до 2015 р.**

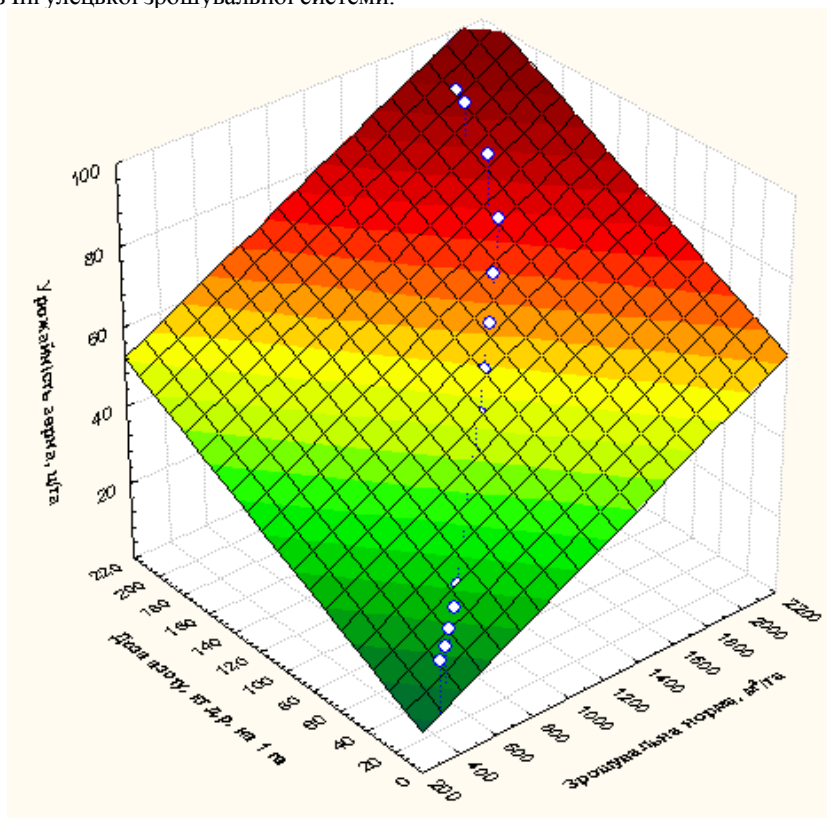
З використанням програмного забезпечення *Microsoft Office Excel 2003* були сформовані бази даних урожайності різних сортів м'якої озимої пшениці за період 1971 по 2008 рр., які містять інформацію щодо вологозабезпеченості років досліджень, розподілу опадів за осінньо-зимовий та весняно-літній періоди вегетації культури, величини поливних норм за вегетацію та за весняно-літній період, сумарне водоспоживання, суми опадів і зрошувальних норм за періодами, а також показники врожаю зерна. Після систематизації ці бази даних були використані для побудови математичних моделей продуктивності досліджуваної культури залежно від природних і технологічних чинників при оптимальному режимі зрошення в умовах південного Степу України.

За результатами проведеного математичного моделювання встановлені кореляційно-регресійні зв'язки між продуктивністю пшениці озимої та показниками сум атмосферних опадів, окремо або в сумі зі зрошувальною нормою. Крім того, встановлені закономірності впливу на врожайність диференціації доз азотних і фосфорних добрив. Усі одержані математичні моделі характеризуються середнім і високим ступенем тісноти зв'язків зі зміною коефіцієнтів кореляції ( $r$ ) від 0,6740 до 0,9345.

За допомогою програми *STATISTICA 6.1* розроблена множинна регресійна модель продуктивності пшениці озимої сорту Херсонська безоста залежно від доз азотних добрив та величини зрошувальної норми (рис. 4), за допомогою якої можна проводити програмування рівня врожаю.

На основі звітів лабораторії зрошення ІЗПР УААН [8] накопичено інформацію про динаміку врожаю озимої пшениці за період 1971–2008 рр. з

врахуванням передпосівних та вегетаційних поливів, які проводилися водою з Інгулецької зрошувальної системи.



**Рис. 4.** Модель урожаю зерна пшениці озимої сорту Херсонська безоста залежно від доз азотних добрив та величини зрошувальної норми:

$$Y = 5,5194 + 0,0253X_1 + 0,1901X_2,$$

де  $Y$  — теоретичний рівень урожайності зерна, ц/га;

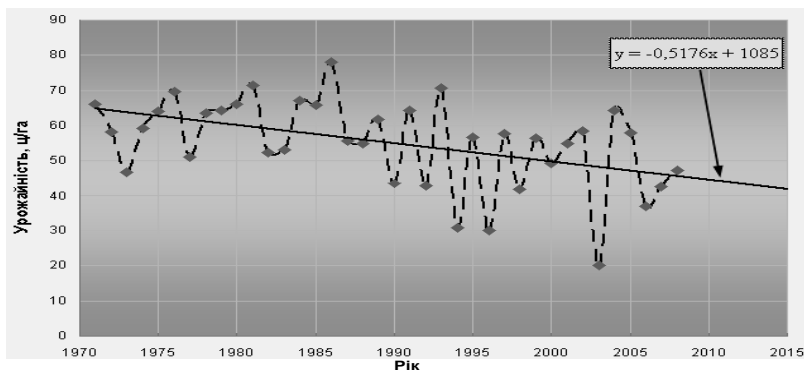
$X_1$  — величина зрошувальної норми, м<sup>3</sup>/га;

$X_2$  — доза азотного добрива, кг д.р. на 1 га.

Використовуючи загальноприйняті методики прогнозування та математичного моделювання і формування врожаю, здійснена обробка експериментальних даних із метою оцінки ефективності різних елементів технологій вирощування з урахуванням фактичних та очікуваних агрометеорологічних умов. Встановлено, що середня врожайність озимої

пшениці на дослідних полях ІЗПР УААН за 1971–2008 рр. дорівнювала 53,4 ц/га й коливалась від 20,2 ц/га в 2003 р. до 78,1 ц/га в 1986 р. (рис. 5).

На діаграмі бачимо, що, незважаючи на стимулюючу дію оптимального режиму зрошення, врожайність пшениці озимої знижується, що пов'язано, насамперед, з мінливістю агрометеорологічних умов за роками і потребою в удосконаленні існуючої технології вирощування.



**Рис. 5. Динаміка врожайності озимої пшениці та її трендові значення за період з 1970 по 2015 рр.:**

—◆— Фактичний урожай, ц/га      — тренд

Залежність рівня сприятливості агрометеорологічних умов вегетаційного періоду визначалася як відношення фактичного рівня врожаю певного року до її трендового значення за формулою (1.1) (згідно методики, яка наведена в праці Тараріко Ю.О. та ін., 2008 [14]).

$$I = Y_{\text{факт}} / Y_{\text{тренд}} \quad (1)$$

де  $I$  — індекс оцінки агрометеорологічних умов вегетаційного періоду;

$Y_{\text{факт}}$  — фактична врожайність, ц/га;

$Y_{\text{тренд}}$  — щорічна врожайність по тренду, ц/га, яка розраховується за математичним рівнянням лінійної регресії для зони південного Степу України (формула (2):

$$y = -0,527x + 1104, \quad (2)$$

де  $x$  — роки.

При проведенні розрахунків за вказаною методикою доведено, що рівень сприятливості агрометеорологічних умов для отримання високого врожаю озимої пшениці коливається за досліджуваний період від 0,42 до 1,36 при середньобагаторічному значенні 0,98.

Великий інтервал коливань рівня сприятливості агрометеорологічних

умов, виражений через індекс, спричинений значними коливаннями окремих метеорологічних показників.

Теоретично обґрунтовані вимоги рослин до навколишнього середовища дали можливість використовувати інерційний метод для моделювання впливу агрометеорологічних умов на формування врожайності пшениці озимої протягом періоду вегетації.

Модель для оцінки індексу сприятливості агрометеорологічних умов протягом весняно-літньої вегетації пшениці озимої складається з комплексу рівнянь множинної регресії другого порядку (формула (1.3)):

$$I_n = Z_n + a_n T_n + b_n T_n^2 + c_n R_n + d_n R_n^2 + e_n T_n R_n \quad (3)$$

де  $n$  — порядковий номер місяця від 3–7, кожного року;

$Z_n$  — вільний член;

$a_n, b_n, c_n, d_n, e_n$  — коефіцієнти моделі, розраховані через регресію поверхні відгуку, відповідно з урахуванням місяцю;

$T_n$  — середньомісячна температура повітря за місяць, °C;

$R_n$  — місячна сума опадів у місяці вегетації, мм

Річний індекс сприятливості агрометеорологічних умов розраховується як сума впливу кожного окремого місяця з відповідними коефіцієнтами. Та визначаємо прогнозовані рівні врожаю визначаються за формулою (4):

$$Y_{\text{пр}} = I \times Y_{\text{тренд}} \quad (4)$$

де  $Y_{\text{пр}}$  — урожайність прогнозна, ц/га;

$I$  — індекс оцінки агрометеорологічних умов вегетаційного періоду;

$Y_{\text{тренд}}$  — щорічна врожайність по тренду, ц/га.

Отримана математична модель дозволяє одержати показники, які близькі до фактичних, проте, як бачимо, вона виглядає дещо згладженою. Враховуючи, що на точність прогнозних моделей значно впливає нестабільність погодних умов [14], встановлено, що для зони ризикованого землеробства, до якої відноситься південь України, за рахунок нестійкого та недостатнього зволоження та великої амплітуди добових температур при розрахунку моделей відмічені дещо менші значення зернової продуктивності пшениці. Зазначені особливості побудови моделей потребують розширення кількості вихідних показників при підборі найбільш вагомих чинників впливу на формування урожаю за вегетаційний період досліджуваної культури.

**Висновки.** Моделювання та прогнозування стану навколишнього середовища за період вегетації пшениці озимої в умовах південного Степу дозволило виявити тенденцію до аридизації та зменшення показнику гідротермічного коефіцієнту (ГТК), підвищення температур повітря (особливо у весняно-літній період) та зменшення кількості атмосферних опадів.

Збір, систематизація та узагальнення експериментальних матеріалів Інституту землеробства південного регіону УААН дозволило сформувати бази даних урожайності пшениці озимої залежно від агрометеорологічних умов вирощування.

Розроблені математичні моделі продуктивності пшениці озимої, залежно від природних і технологічних чинників, й індексні показники можна використовувати для програмування врожаю, а також для коригування елементів технології вирощування культури в умовах півдня України.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Григор'єв В. І. Водокористування в умовах недостатнього енергопостачання / Григор'єв В. І. // Водне господарство України. — К.: Урожай, 1997. — № 1. — С. 6–9.
2. Григоров М. С. Водосберегающие технологии выращивания с. — г. культур. — Волгоград: ВГСХА, 2001. — 169 с.
3. Писаренко В.А., Горбатенко В.В., Йокич Д.Р. Режимы орошения сельскохозяйственных культур. — К.: Урожай, 1988. — 96 с.
4. Компанієць В. О. Розвиток і підвищення економічної ефективності виробництва зерна озимої пшениці в регіоні // Дис.... канд. екон. наук / Дніпропетровський ДАУ. — Дніпропетровськ, 2005. — С. 74–78.
5. Лисогоров К.С., Писаренко В.А. Наукові основи використання зрошуваних земель у степовому регіоні на засадах інтегрального управління природними і технологічними процесами // Таврійський науковий вісник. — 2007. — Вип. 49. — С 49–52.
6. Писаренко В.А., Мішукова Л.С., Коковіхін С.В., Присяжний Ю.І. Ефективність різних схем режимів зрошення пшениці озимої в умовах південного Степу України // Зрошуване землеробство. — 2008. — Вип. 50. — С. 31–37.
7. Писаренко В.А., Коковіхін С.В., Мішукова Л.С., Щербина З.В. Статистичне моделювання продуктивності зрошуваної пшениці озимої залежно від умов вологозабезпеченості // Зрошуване землеробство. — 2008. — Вип. 49. — С. 195–199.
8. Звіти лабораторії зрошення ІЗПР УААН за 1971–2008 рр.
9. Річні звіти Херсонської агрометеорологічної станції за 1970–2008 рр. — Херсон, ІЗПР, 2009.

10. Харченко О.В. Основи програмування врожаїв сільськогосподарських культур: Навчальний посібник / За ред. академіка УААН В.А. Ушкаренка. — 2-е вид., перероб. і доп.— Суми: Університетська книга, 2003. — 296 с.
11. Ушкаренко В.О., Нікіщенко В.Л, Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: Навчальний посібник. — Херсон: Айлант, 2008. — 272 с.
12. Дергач І. В. Розвиток зернового виробництва та його адаптивної інтенсифікації в умовах ринку / Дергач І. В. // Економіка АПК. — 2007. — № 5. — С. 102
13. Мухіна І.А. Прогнозування еколого-економічних процесів у зрошуваному землеробстві 2000 року / Автореф. дис.... канд. екон. наук. — Дніпропетр. держ. аграр. ун-т. — Д., 2000. — 19 с.
14. Формування енергогенеруючих біоорганічних агроєкосистем. Науково-технологічне забезпечення аграрного виробництва (Північно-Центральний Степ України) / за ред. Ю.О. Тараріка. — К.: ДІА, 2008. — 152 с., іл.
15. Коковіхін С.В. Іванова Є.І, Коваленко Г.К., Калиновська Т.В. Електронно-інформаційний довідник ЕІД «Agromet». Херсон. — 2009.
16. Селянинов Г.К. Климатическое районирование СССР для сельскохозяйственных целей // В кн.: Памяти академика Л.С.Брега. — М.; Л., 1955. — С. 187–225.

*Одержано 14.09.10*

*Приведены результаты исследований по установлению влияния условий выращивания на продуктивность пшеницы озимой. По результатам аналитических исследований сформированы базы данных и разработаны математические модели формирования урожая пшеницы с учетом влияния агрометеорологических и технологических факторов в условиях юга Украины.*

**Ключевые слова:** *пшеница озимая, математическое моделирование, сумма температур, осадки, оросительная норма, урожайность зерна*

*The results of the researches on establishing the influence of growing conditions on winter wheat yield are given . Basing on the results of analytical researches the databases are formed and the mathematical models of forming the wheat yield are developed taking into account the influence of agro-meteorological and technological factors in the conditions of Southern Ukraine..*

**Keywords:** *winter wheat, mathematical modelling accumulated temperatures, precipitation irrigation rate, productivity*

## СХЕМИ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДНОГО НАСІННЯ БУРЯКА КОРМОВОГО НА ОСНОВІ ЦИТОПЛАЗМАТИЧНОЇ ЧОЛОВІЧОЇ СТЕРИЛЬНОСТІ

**В.І. ВОЙТОВСЬКА, аспірант**  
**Інститут цукрових буряків НААН України**

*Наведено дані досліджень впливу схем вирощування гібридного насіння буряка кормового на врожайність гібридного насіння*

Найбільш поширеними у виробництві буряка кормового є сорти-популяції. Але останнім часом розпочата селекція гібридів на основі цитоплазматичної чоловічої стерильності.

Впровадження у виробництво ЧС гібридів створює ряд проблем, пов'язаних перш за все з насінницькою роботою. Вирощування насіння ЦЧС гібридів можливе двома способами: роздільним — шляхом садіння (сівби) компонентів схрещування смугами, що чергуються з використанням лише насіння з чоловічостерильного компонента (ЧСК) і сумішшю компонентів — з наступним відділенням клубочків запилювача (ЗП) в процесі обробки насіння на насінневих заводах.

Загальноприйнятий сьогодні роздільний спосіб вирощування ЧС гібридів дещо складніший і менш економічний, оскільки насіння отримують із 66–75% площі гібридизації. Проте, дослідження проведені в різні роки з цукровим буряком показали, що вирощування гібридного насіння сумішшю компонентів схрещування, змішаних у відповідній пропорції, збільшує його врожайність та спрощує насінництво [1].

Відомо, що для забезпечення високого ступеня зав'язування гібридного насіння необхідна достатня кількість пилку під час цвітіння. Дослідження показують, що зі збільшенням віддалі між ЧСК і ЗП ступінь зав'язування насіння знижується [2, 4].

В даний час найбільш розповсюдженим способом вирощування насіння диплоїдних ЧС гібридів буряка цукрового у нашій країні є роздільний при садінні компонентів схрещування за схемою: 16 рядків ЧС компонента: 4 рядки запилювача [5].

У зв'язку з цим, вивчались особливості формування гібридного насіння буряка кормового за різних схем вирощування.

**Методика досліджень.** Схема досліду включала: 1) 4: 1 (16 рядків: 4 рядки 1) — контроль; 2) 3:1(6 рядків: 2 рядки); 3) 4: 1 (8 рядків: 2 рядки); 4) 5: 1 (10 рядків: 2 рядки); 5) 3: 1 (12 рядків: 4 рядки); 6) садіння коренеплодів, отриманих у маточних посівах з використанням суміші насіння компонентів з часткою запилювача 16%.

Коренеплоди висаджували на дослідних ділянках за схемою 50 x 70см. Площа ділянок — 50 м<sup>2</sup>, повторність — чотирихразова.

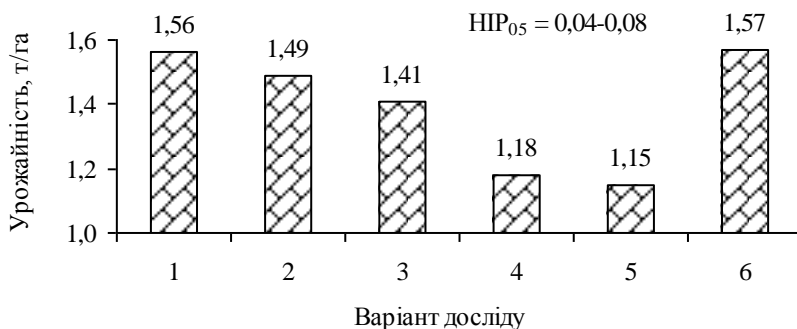


Агротехніка вирощування насінників загальноприйнята. Застосовували екранну ізоляцію із високорослих рослин.

Для визначення врожайності насінники зрізували вручну на висоті 25–30 см при борошністій консистенції власне насінини у 50–60% рослин. Зрізані рослини досушували на стерні та вимолочували, очищене насіння зважували і аналізували. Якість насіння визначали згідно стандартних методик. Досліди проводились в Інституті коренеплідних культур НААН України впродовж 2007–2009 рр. Гібрид буряка кормового Уманський напівцукровий. Статистична обробка результатів спостережень проводилась методом дисперсійного аналізу [3].

**Результати досліджень.** Основне завдання насінництва при вирощуванні ЧС гібридів — збільшення виходу гібридного насіння, підвищення його насінневих якостей, значно залежить від способу вирощування.

Дослідженнями встановлено, що порівняно з контролем, де співвідношення компонентів схрещування 4:1 (16 рядків: 4 рядки), найбільшу врожайність насіння отримано у варіантах 1 і 2, де співвідношення компонентів схрещування становило 3:1 (6 рядків: 2 рядки) і 4:1 (8 рядків: 2 рядка) (рис. 1).



**Рис. 1. Урожайність насіння буряка кормового залежно від схем вирощування (2007–2009 рр.), т/га:**

1 — 3: 1 (6 рядків: 2 рядки); 2 — 4: 1 (8 рядків: 2 рядки); 3 — 5: 1 (10 рядків: 2 рядки); 4 — 3: 1 (12 рядків: 4 рядки); 5 — 4: 1 (16 рядків: 4 рядки) (контроль); 6 — садіння коренеплодів, отриманих у маточних посівах з використанням суміші насіння компонентів з часткою запилювача 16%.

У дослідях за роздільного способу в цілому спостерігалася досить висока енергія проростання насіння (83–87%) і його лабораторна схожість (95–97%). Найнижчі ці показники були у контрольному варіанті відповідно 82 і 94% (табл. 1).

Маса 1000 плодів варіювала у досліджуваних схемах вирощування від 13,4 г до 14,1 г порівняно з 13 г у контролі.

## 1. Якість насіння гібриду буряка кормового залежно від схеми вирощування насінників, 2007–2009 рр.

Варіант досліджу	Енергія проростання, %	Схожість, %	Одноростковість, %	Маса 1000 плодів, г
3: 1 (6 рядків: 2 рядки)	87	97	95	14,1
4: 1 (8 рядків: 2 рядки)	87	96	95	13,9
5: 1 (10 рядків: 2 рядки)	86	96	94	13,8
3: 1 (12 рядків: 4 рядки)	83	95	94	13,4
4: 1 (16 рядків: 4 рядки) (контроль)	82	94	93	13,0
Суміш компонентів	85	96	90	14,5
<i>НІР<sub>05</sub></i>	4,2	4,8	4,5	0,7

Заслужує уваги 6-й варіант вирощування гібридного насіння сумішню компонентів. При застосуванні цього способу спрощується схема вирощування гібридного насіння, немає необхідності в ізолюваному вирощуванні і окремому зберіганні маточних коренеплодів вихідних форм, полегшується робота по посадці коренеплодів, відпадає процес зрізування насінників запилювача після їх цвітіння та інше. Насіння отримане цим способом мало 85% енергію проростання, 96% схожість і масу 1000 насінин 14,5 г.

Аналіз одноростковості показує його зниження при посадці сумішню компонентів до 90%, що викликане присутністю у гібридному насінні певної частки насіння ЗП. Підтвердженням цього є й збільшення кількості плодів фракцій розмірами 5–5,5 мм і більше 5,5 мм (табл. 2).

## 2. Фракційний склад гібридного насіння буряка кормового залежно від схеми вирощування насінників, 2007–2009 рр.

Варіант досліджу	Кількість плодів (у%) розміром (у мм)						
	> 5,5	5,5–5,0	5,0–4,5	4,5–4,0	4,0–3,5	3,5–3,0	3,0 <
3: 1 (6 рядків: 2 рядки)	3,0	10,3	16,2	27,2	21,5	18,6	3,2
4: 1 (8 рядків: 2 рядки)	2,5	10,0	15,8	25,2	23,5	18,5	4,5
5: 1 (10 рядків: 2 рядки)	1,5	8,5	10,1	22,8	28,9	23,5	4,7
3: 1 (12 рядків: 4 рядки)	1,1	8,0	7,5	20,8	28,3	29,4	4,9
4: 1 (16 рядків: 4 рядки) (контроль)	0,7	7,5	6,3	19,9	27,3	33,0	5,3
Суміш компонентів	5,1	21,4	20,2	24,3	15,7	9,8	3,5

У варіантах з роздільною посадкою коренеплодів компонентів схрещування показник одноростковості вищий — 93% у контролі і 94–95% у досліджуваних схемах, ніж при вирощуванні суміші компонентів. Оптимальною схемою за фракційним складом гібридного насіння є: 6 рядків ЧСК: 2 рядки ЗП і 8 рядків ЧСК: 2 рядки ЗП. Фракція плодів з розмірами 4,5–4,0 і 4–3,5 мм становили по 48,7%, а менше 3,0 мм 3,2 і 4,5% порівняно з 5,3% у контролі.

Це свідчить про те, що багатонасінні клубочки запилювача буряка кормового теоретично можливо видалити на решетах сортувальної машини. Але як встановлено в дослідах з вирощування гібридного насіння буряка кормового, при вирощуванні насінників сумішню компонентів схрещування відсутня гарантія одержання на насінневих заводах насінневого матеріалу з 100% одонасінністю.

**Висновок.** При вирощуванні насінників гібрида буряка кормового, створеного на основі цитоплазматичної чоловічої стерильності, роздільною посадкою коренеплодів компонентів схрещування рядками найбільша врожайність гібридного насіння з високими насінневими якостями одержано при співвідношенні ЧС форми і запилювача: 6 рядків: 2 рядки та 8 рядків: 2 рядки.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гізбуллін Н.Г. Технологія вирощування насіння гібридів цукрових буряків, створених на цитоплазматичній чоловічостерильній основі / Гізбуллін Н.Г., М.В.Роїк // — Аграрна наука — К., 2002 — 26 с.
2. Островський Л.Л. Вивчення різних способів вирощування насіння цукрових буряків гібриду Ювілейний / Островський Л.Л., Доронін В.А. // Вісник сільськогосподарської науки. — №9 — 1985. — С. 25–28.
3. Досехов Б.А. Методика полевого опыта / Досехов Б.А. — М.: Колос, 1979. — С. 271–289.
4. Балков И.Я. ЦМС сахарной свеклы / Балков И.Я. — М.: Агропромиздат, 1990. — 240 с.
5. Савченко Н.И. Спорообразовательная способность андроеца и производстве гибридных семян сельскохозяйственных культур / Савченко Н.И. — К.: Наукова думка, 1980. — 155 с.

*Одержано 14.09.10*

*Установлено, что при выращивании гибридных семян свеклы кормовой более эффективной была раздельная посадка чередующимися полосами компонентов скрещивания в соотношении 3:1 (6 рядков мужскостерильного компонента — МСК: 2 рядка опылителя — ОП), 4:1 (8 рядков МСК: 2 рядка — ОП).*

**Ключевые слова:** свекла кормовая, гибридные семена, схема посадки.

*In field experiments, when growing hybrid mangel seeds, separate planting with alternate stripes of crossing components in the ratio 3:1 (6 rows of male sterile component = MSC: 2 rows of pollinator) and 4:1 (8 rows of MSC: 2 rows of pollinator) appeared to be more efficient.*

**Key words:** mangel, hybrid seeds, planting scheme

## УРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ ЗАХИСТУ РОСЛИН

**М.М. ГЕРМАН, аспірант\***  
Полтавська державна аграрна академія

*Наведено дворічні результати впливу системи захисту рослин на врожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої. Результатами досліджень виявлено значний вплив препаратів передпосівної обробки насіння на формування врожайності пшениці м'якої озимої.*

Отримання максимальної врожайності і якості зерна на даний час складна, але проблема, яку можна вирішити. Формування великої і сталої врожайності пшениці доброї якості можливе лише за повної взаємодії рослинних угруповань з умовами навколишнього природного середовища. Основні групи факторів, які визначають продуктивність пшениці - це генетично зумовлені властивості сорту, умови вирощування, рівень агротехніки, забезпеченість рослин всіма необхідними елементами живлення та погодні умови вегетаційного періоду.

За останні роки значно погіршився фітосанітарний стан агроценозів сільськогосподарських культур. Основними причинами цього є нестачість посівних площ і порушення технологій вирощування (практично повсюдне недотримання науково-обґрунтованих сівозмін, спрощення системи основного обробітку ґрунту, незбалансоване внесення мінеральних добрив, несвоєчасне застосування засобів захисту). За даними Інституту захисту рослин, потенційними є втрати врожаю від комплексу шкідливих організмів [1].

Розвиток захисту рослин у сучасних умовах проходять шляхом регуляції щільності шкідливих видів на рівні економічної доцільності корисних видів і шляхом мінімального негативного впливу на зовнішнє середовище. Ефективний захист озимих культур від ураження хворобами та пошкодження шкідниками може бути забезпечений лише за умов виконання комплексу організаційно-господарських, агротехнічних і хімічних заходів [2,3].

Основними і найголовнішими заходами боротьби з шкідниками, хворобами та бур'янами в посівах пшениці озимої є такі: правильне чергування культур у сівозміні, розміщення зернових після кращих попередників, раціональний і енергозберігаючий обробіток ґрунту, сімба в

---

\* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор Жемела Г.П.

кращі агротехнічні строки, застосування добрив з урахуванням біологічних особливостей культур і сортів, оптимальні норми висіву насіння, своєчасне збирання врожаю. За цих умов пшениця озима за сприятливих погодних умов проявляє високу конкурентну спроможність до бур'янів, хвороб і шкідників. Але у зріджених посівах внаслідок несприятливих умов зимівлі або у зв'язку з порушенням агротехнічних умов вирощування розвивається велика кількість злісних бур'янів і шкідників. Тому в таких посівах необхідно застосовувати хімічні засоби [2].

Для отримання великої врожайності потрібно мати добрі посівні якості насіння. Найбільш надійним та ефективним засобом захисту сходів пшениці озимої від шкідників і хвороб є передпосівна інкрустація насіння з введенням у плівкоутворювальний розчин суміші фунгіциду, інсектициду та регуляторів росту [4].

Встановлено, що для підвищення стійкості рослин до вірусних хвороб та інших шкідливих організмів одночасно з протруєнням або інкрустацією насіння обробляють мікроелементами і одним із регуляторів росту рослин — Емістим С (5 мл/т), Агростимулін, в.с.р. (10 мл/т) [5].

Відмічено, що регулятори росту природного походження можуть активувати в проростках пшениці такі захисні реакції, як формування механічних захисних структур — папіл, що захищає їх від ураження збудником церкоспорельозу — грибом [6].

Під впливом регуляторів росту послаблюються або посилюються процеси утворення етилену та саліцилової кислоти в проростках. Згідно Л.О. Рючкової до зараження їх фузаріозною кореневою гниллю, звичайною або гельмінтоспоріозною кореневою гниллю та офіобольозом призводить до втрати врожаю та погіршення якості зерна [7].

W.E. Parker [8] відмітив, що регулятори росту мають ріст-стимулюючі речовини, які зменшують захворювання, але при цьому кожна рослина здатна до витривалості (толерантність), тобто до ураження хворобами, вона має здатність формувати врожайність, незважаючи на ураження.

**Мета досліджень та методика їхнього проведення.** Мета роботи полягає у встановленні застосування передпосівної обробки насіння біологічними препаратами для збільшення врожайності та поліпшення якості зерна пшениці м'якої озимої. Облік урожайності проводили методом поділянкового обмолоту. Показники елементів продуктивності (кількість продуктивних стебел, маса зерна з колоса, кількість зерен з колоса, маса 1000 зерен) визначали відповідно до “Методики державного сорто випробування” [9].

Дослідження з пшеницею м'якою озимою сорту Василина проводили в умовах Лівобережного Лісостепу на базі дослідного поля Полтавського інституту агропромислового виробництва ім. М.І. Вавилова. Повторність триразова, попередник — горох, норма висіву 5,0 млн схожих насінин на 1 га, глибина загорання насіння 4–6 см. Сівбу проводили в оптимальні строки

сівалкою СЗ — 3,6.

За роки досліджень було встановлено вплив погодних умов на формування врожайності та поліпшення її якості. Так, у 2008 р. були сприятливі погодні умови, від колосіння до початку воскової стиглості випали надмірні опади — до 205,2 мм, а від початку воскової стиглості до повної стиглості стояла спекотна погода за середньодобової температури 20,8°C, опадів у травні було 48,3 мм, червні — 37,7, у липні — 119,2 мм. У 2009 р. були менш сприятливі погодні умови. Кількість опадів було набагато менше, ніж в минулому році — 120 мм, стояла спекотна погода — 19,6 °C, опадів у травні було 46,0 мм, червні — 29,9, у липні — 69,5 мм

**Результати досліджень.** Урожайність пшениці м'якої озимої у роки досліджень залежала від препаратів передпосівної обробки насіння, що сприяло збільшенню врожайності. Ефективним захистом насіння від хвороб та отримання великої врожайності є застосування протруйника віал. Як свідчать дані наших досліджень, приріст урожайності становив від його використання у 2008 р. — 0,19 т/га, у 2009 р. — 0,54 т/га. Досить ефективним заходом стимуляції насіння та поліпшенні його якості пшениці м'якої озимої були плівкоутворюючі регулятори росту (вимпел + агат-25 К). Проведені дослідження засвідчили доцільне їхнє застосування: приріст урожайності у 2008 р. — 0,16 т/га, у 2009 р. — 0,86 т/га. Передпосівна інокуляція насіння поліміксобактерином та діазофітом забезпечила збільшення врожайності пшениці м'якої озимої: відповідно поліміксобактерином у 2008 р. — 1,08 т/га, у 2009 р — 0,88 т/га., порівняно з контролем, що становить у 2008 р. — 7,86 т/га, у 2009 р. — 4,59 т/га.

Отже, передпосівна обробка насіння є ефективною (табл. 1).

### 1. Урожайність пшениці м'якої озимої залежно від передпосівної обробки насіння

Варіант досліджу	Урожайність, т/га		Середнє за два роки	Приріст до контролю	
	2008 р.	2009 р.		2008 р.	2009 р.
Без обробки насіння (контроль)	7,86	4,59	6,23	—	—
Протруєння віал, 0,4 л/т	8,05	5,13	6,59	0,19	0,54
Вимпел + агат-25 к, 200 мл/т	8,02	5,45	6,74	0,16	0,86
Поліміксобактерин, 150 мл/т	8,94	5,47	7,21	1,08	0,88
Діазофіт, 150 мл/т	8,76	5,54	7,15	0,90	0,95
НІР <sub>05</sub>	0,16	0,22			

Формування елементів структури врожайності пшениці м'якої озимої значною мірою залежить від рівня захисту рослин. Їхній вплив на формування елементів продуктивності мав певні особливості. Показники структури врожайності в роки досліджень були різними, на що здійснювали безпосередній вплив погодні умови осінньо-зимового періоду та в процесі

вегетатії пшениці м'якої озимої.

Результати досліджень показали, що найбільша кількість продуктивних стебел за роки проведення досліджень була сформована рослинами за умов застосування ріст-стимулюючих речовин. Кількість продуктивних стебел пшениці м'якої озимої змінювалась залежно від передпосівної обробки насіння. Застосовуючи протруйник віал, як свідчать дані дослідів, кількість продуктивних стебел становила у 2008 р. — 544, у 2009 р. — 452 шт. За передпосівної обробки насіння ріст-стимулюючими речовинами мала більшу кількість стебел у 2008 р. — 620, у 2009 р. — 468 шт. Обробка насіння поліміксобактерином збільшувала кількість продуктивних стебел у 2008 р. до 658, а в 2009 р. до 524 шт., а обробка насіння діазофітом ефективно сприяла збільшенню продуктивних стебел у 2008 р. до 696, а в 2009 р. до 640 шт. Отже, найбільша кількість продуктивних стебел була за передпосівної обробки насіння ріст-стимулюючими препаратами.

Важливим елементом структури врожайності є кількість зерен в колосі. В наших дослідженнях встановлено, що передпосівна інокуляція насіння поліміксобактерином і діазофітом ефективно сприяє збільшенню кількості зерен в колосі, що становить за обробки поліміксобактерином у 2008 р. до 64, а в 2009 р. до 35 шт. Інокуляція насіння діазофітом була майже на рівні з вищенаведеними результатами, їхня кількість становила у 2008 р. — 62, у 2009 р. — 32 шт., порівнюючи з контролем кількість зерен в колосі становила у 2008 р. — 59, у 2009 р. — 37.

Маса зерна з колоса залежить від передпосівної обробки. Застосовуючи протруйник, як свідчать дані досліджень, маса зерна з колоса становила у 2008 р. — 1,88 г, у 2009 р. — 1,87 г. При застосуванні ріст-стимулюючих речовин маса зерен з колоса залежала від умов вирощування, що становить від вимпел+агат-25 К у 2008 р. — 1,66 г, у 2009 р. — 1,59 г, поліміксобактерин — 1,69 г у 2008 р., 1,35 г у 2009 р. Діазофіт забезпечував меншу масу — у 2008 р. — 1,47 г, у 2009 р. — 1,23 г. Обробка насіння пшениці озимої цими препаратами сприяла збільшенню маси 1000 зерен. Найбільша маса 1000 зерен становила за протруєння ріст-стимулюючими речовинами: поліміксобактерин у 2008 р. — 41,34 г, у 2009 р. — 37,34 г, діазофіт у 2008 р. — 40,67 г, у 2009 р. — 34,35 г. У контролі маса 1000 зерен становила у 2008 р. — 26,95, у 2009 р. — 35,95 г. Обробка насіння ріст-стимулюючими речовинами сприяла поліпшенню цих показників (табл. 2).

За роки досліджень на формування якісних показників зерна значно вплинули погодні умови, що призвело до погіршення якості зерна. Згідно проведених досліджень вміст білка і клейковини за обробки насіннєвого матеріалу протруйником віалом становила у 2008 р. — 8% і 16,0%, у 2009 р. — 7,3% і 14,4%, порівняно з контролем у 2008 р. — 8,9% і 17,9%, у 2009 р. — 7,1% і 14,04%, сумісне використання вимпел+агат-25К мали майже однакові показники. Відповідно за обробки поліміксобактерином його вміст становив у 2008 р. — 8,6% і 17,3%, у 2009 р. — 7,3% і 14,36%, діазофіт у 2008р. — 8,3%, 16,52%, 7,2% і 14,12% у 2009 р., в контролі становила у

2008 р. — 8,9, 17,9%, у 2009 р. — 7,1, 17,04%.

## 2. Елементи продуктивності пшениці м'якої озимої залежно від передпосівної обробки насіння

Варіант досліджу	Кількість				Маса			
	продуктивних стебел, шт./м <sup>2</sup>		зерен у колосі, шт.		зерен з колоса, г		1000 зерен, г	
	2008 р.	2009 р.	2008 р.	2009 р.	2008 р.	2009 р.	2008 р.	2009 р.
Без обробки насіння (контроль)	648	492	59	37	1,59	1,33	37,04	38,10
Протруєння віал, 0,4 л/т	544	452	59	41	1,88	1,87	40,83	37,08
Вимпел + агат-25 к, 200 мл/т	620	468	56	37	1,66	1,59	37,21	36,57
Поліміксобактерин, 150 мл/т	658	524	64	35	1,69	1,35	41,34	37,34
Діазофіт, 150 мл/т	696	640	62	32	1,47	1,23	40,67	34,35

Якість клейковини відповідає першій групі — 66 од., що при інокуляції насіння поліміксобактерином, 70 од. виявилась за сумісної обробки регуляторами росту. Якість клейковини при протруєнні віалом у 2009 р. була 90 од., що відповідає другій групі, 91 од. — за сумісної обробки насіння вимпел + агат-25 К, а в контролі становила 88 од. у 2008–2009 рр. (табл. 3).

## 3. Якість зерна пшениці м'якої озимої залежно від передпосівної обробки насіння

Варіант досліджу	Вміст, %				ВДК-1, од.		Число падання, с	
	білка		клейковини		2008 р.	2009 р.	2008 р.	2009 р.
	2008 р.	2009 р.	2008 р.	2009 р.				
Без обробки насіння (контроль)	8,9	7,1	17,90	14,04	88	88	346	248
Протруєння віал, 0,4 л/т	8,0	7,3	16,00	14,40	89	90	378	274
Вимпел + агат-25 к, 200 мл/т	8,0	7,4	16,00	14,60	70	91	378	284
Поліміксобактерин, 150 мл/т	8,6	7,3	17,30	14,36	66	90	388	315
Діазофіт, 150 мл/т	8,3	7,2	16,52	14,12	71	89	358	327

Як показали наші дослідження, найбільше число падання було за обробки насіння поліміксобактерином — 388 с і вимпел + агат-25 К — 378 с у 2008 р., а в 2009 р. 315 с, діазофіт 327 с. За використання протруєння становило у 2008 р. — 378, у 2009 р. — 274 с, порівнюючи з контролем у 2008 р. — 346, у 2009 р. — 248 с.

### Висновки.

1. За результатами проведених досліджень встановлено, що передпосівна інокуляція насіння ріст-стимулюючими речовинами та біологічно активними речовинами (вимпел+агат-25 К, поліміксобактерин та діазофіт) сприяє збільшенню врожайності.

2. За елементами продуктивності рослин найбільш ефективним є застосування біологічно активних речовин поліміксобактерин і діазофіт у дозах 150 мл/т.



3. Результатами проведених досліджень виявлено значний вплив погодних умов на формування вмісту білка, вміст і якість клейковини та число падання.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гаврилук М.М., Федоренко В.П., Ретьман С.В. Особливості захисту сільськогосподарських культур від шкідників і хвороб // Аграрний тиждень. 16.02. 2009.– 70 с.
2. Писаренко В.М., Писаренко П.В. //Захист рослин. — Полтава. — 2007. — 255с.
3. Оверченко Б. Особливості ранньовесняного підживлення озимої пшениці // Пропозиція. — 2002. — № 2. — С. 31–32.
4. Садриста О. Високоякісне насіння — основа високої врожайності озимої пшениці // Пропозиція. — 1999. — № 8–9. — С. 54–55.
5. Пономаренко С. П. Регулятори росту. Екологічні аспекти застосування / //Захист рослин, 1999. — № 12.– 15 с.
6. Рючкова Л.О., Гладун Г.О., Рагозов І.В. та ін. Вплив регуляторів росту природного походження на індукцію стійкості проти церкоспорельозу у проростків озимої пшениці // Фізіологія і біохімія культурних рослин. — 2005. — Т. 37, № 5. — С. 422–428.
7. Рючкова Л.О., Маковейчук Т.И. Урчий Б.О. Синтез етилена листьями проростков озимої пшениці різної устійчивості к фітопатогенам и полеганию // Фізіологія і біохімія культурних рослин. — 2005. — Т. 37, № 3. — С. 245–259
8. Parker W. E. What impact is ICM having on pest and disease management in field vegetables? // Proc. the BCPC Conf. “Pests&Diseases–2002”. — 2002. — P. 463–470.
9. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур / Під ред. В.В. Вовкодава. — Вип.4. — К., 2001. — С. 29–30.

*Одержано 15.09.10*

*Исследовано урожайность, элементы продуктивности и качество зерна пшеницы мягкой озимой. Установлено влияние биологически активных препаратов на повышения урожайности и элементы продуктивности растений.*

**Ключевые слова:** *пшеница мягкая озимая, урожайность, биопрепараты.*

*Yield capacity, productivity elements and quality of soft winter wheat grain are investigated. The influence of biologically active preparations upon increasing crop capacity and the plants' productivity elements is established.*

**Key words:** *soft winter wheat, yield capacity, biological preparations.*

## ВПЛИВ ГЕРБИЦИДІВ І ЕМІСТИМУ С НА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ І ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ СОЇ

**З.М. ГРИЦАЄНКО, доктор сільськогосподарських наук**  
**О.В. ГОЛОДРИГА, кандидат сільськогосподарських наук**

*Наведено результати досліджень комплексного застосування гербицидів Хармоні 75 і Півоту з біостимулятором росту — Емістимом С на забур'яненість посівів сої та її продуктивність в умовах Центрального Лісостепу України.*

Розв'язання проблеми рослинного білка в Україні значно залежить від рівня продуктивності зернобобових і олійних культур, зокрема сої. У світовому землеробстві соя — провідна культура, яка за площами посіву займає четверте місце (93 млн га), поступаючись лише пшениці (217), рису (150) і кукурудзі (147 млн га). В Україні за останнє десятиріччя площі посіву сої збільшилися від 16 тис. га до 748 тис. га, а виробництво насіння — відповідно від 22 тис. т до 0,96 млн т. Тому, враховуючи повноцінність білка сої, було б доцільним довести власне виробництво соєвих бобів до 1,5–1,8 млн т. [1].

Низька конкурентна спроможність сої є причиною того, що в її агроценозах формуються сприятливі умови для росту й розвитку бур'янів різних біологічних груп, які істотно впливають на врожай сої [2]. На жаль, на сьогодні це одна з найгостріших проблем, пов'язаних із вирощуванням культури [3].

Вивчення конкурентних взаємовідносин між бур'янами і сільськогосподарськими культурами, як і порогів шкодочинності окремих видів і біологічних груп, має велике наукове і практичне значення. Знання видового складу бур'янів та їх шкодочинності на культуру дає змогу обґрунтовано планувати заходи контролю їх чисельності й звести негативний вплив до мінімуму [4].

Виходячи з цього, застосування гербицидів у посівах сої — це обов'язковий захід інтенсивної технології її вирощування, який дозволяє успішно вести боротьбу з бур'янами та отримувати високі врожаї [5].

**Методика досліджень.** Досліди закладали на дослідному полі Уманського національного університету садівництва впродовж 2006–2010 років. Гербициди і біостимулятор росту — Емістим С вносили у фазу 2–3 листків у сої у нормах: Хармоні 75 — 8,0 та 10,0 г/га; Півот — 0,7 та 1,0 л/га; Емістим С — 5 мл/га, витрата робочого розчину 300 л/га. Використання препаратів поєднували в часі та в єдиному технологічному процесі.

Облік забур'яненості посівів виконували 2 рази впродовж

вегетаційного періоду. Перший — через місяць після застосування гербіцидів і Емістиму С (у фазі гілкування сої), другий — перед збиранням урожаю (у фазі повного наливу бобів) — кількісно-ваговим методом [6]. Облік урожаю проводили методом суцільного обмолоту культури з облікової ділянки, а також методом пробних снопів.

**Результати досліджень.** У результаті проведених досліджень нами встановлено, що забур'яненість посівів сої через місяць після застосування препаратів на контролі становила в середньому за п'ять років досліджень 115 шт./м<sup>2</sup> — за кількістю та 340 г/м<sup>2</sup> — за масою (табл.1), серед яких зустрічались злакові види, а саме: мишій сизий, куряче просо. З дводольних видів були присутні такі види бур'янів як: березка польова, осот рожевий, щиряця звичайна, лобода біла та гірчак шорсткий. Дводольні види переважали.

Через місяць після застосування Хармоні 75 у нормі 10,0 г/га спостерігався найбільша частка знищених бур'янів — 85,2%, а маса - 79,7%. Використання Хармоні 75 з Емістимом С сприяло зменшенню кількості бур'янів і їх маси за всіх норм гербіциду. Найбільша частка знищених бур'янів тут спостерігалась при застосуванні Хармоні 75 у нормі 10,0 г/га у поєднанні з Емістимом С, що відповідно складало 88,7% за кількістю і 90,2% за масою.

При застосуванні Півоту у нормах 0,7 і 1,0 л/га, кількість знищених бур'янів знаходилась у межах 84,3 та 89,5% відповідно, маса — 78,5 та 85,0% до контролю. За сумісного застосування Півоту з Емістимом С кількість знищених бур'янів збільшувалась до 93,9% за кількістю та 92,6% за масою.

Використання лише Емістиму С сприяло зменшенню кількості бур'янів на 12,2% за кількістю та на 12,6% — за масою, що може свідчити про стимулюючу дію Емістиму С на рослини сої, у результаті чого підвищувалась конкурентна здатність культури до бур'янів.

Перед збиранням урожаю забур'яненість посівів сої була дещо більшою, ніж через місяць після застосування Хармоні 75, Півоту та Емістиму С. Але, в порівнянні з контролем, кількість і маса бур'янів була відносно меншою і знаходилась у прямій залежності від норм гербіцидів та її сумісного застосування з Емістимом С.

Найбільше знищення бур'янів спостерігалось при застосуванні Хармоні 75 у нормі 10,0 г/га — 82,4% за кількістю та 86,2% — за масою. Сумісне застосування Хармоні 75 з біостимулятором росту сприяло більшому знищенню бур'янів, що становило 85,6% за кількістю і 89,9% за масою. У варіантах із внесенням Півоту найбільше знищених бур'янів спостерігався при нормі 1,0 л/га, що становило 86,4% — за кількістю та 89,6% — за масою. При застосуванні цієї ж норми з Емістимом С кількість

знищених бур'янів зростала до 91,2% — за кількістю та 92,7% — за масою.

При вирощуванні сої за інтенсивною технологією велике значення має правильний підбір норм гербіцидів і біостимуляторів росту, строків і способів їх внесення з урахуванням видового складу бур'янів і поживного режиму ґрунту, що забезпечує максимальне знищення бур'янів, сприятливі умови для росту і розвитку культури, а звідси — формування високого врожаю.

### 1. Забур'яненість посівів сої при застосуванні гербіцидів і Емістиму С, 2006–2010 рр.

Варіант дослідю	Через місяць після застосування препаратів				Перед збиранням урожаю			
	кількість бур'янів, шт./М <sup>2</sup>	маса бур'янів, г/М <sup>2</sup>	знищено бур'янів, %		кількість бур'янів, шт./М <sup>2</sup>	маса бур'янів, г/М <sup>2</sup>	знищено бур'янів, %	
			за кількістю	за масою			за кількістю	за масою
Без препаратів і ручних прополювань (контроль I)	115	340	0	0	125	1089	0	0
Без препаратів + прополювання вручну (контроль II)	28	88	75,6	74,1	62	402	50,4	63,1
Емістим С — 5 мл/га	101	297	12,2	12,6	113	965	9,6	11,3
Хармоні 75 — 8,0 г/га	27	110	76,5	67,6	31	240	75,2	78,0
Хармоні 75 — 10,0 г/га	17	69	85,2	79,7	22	150	82,4	86,2
Хармоні 75 — 8,0 г/га + Емістим С	22	50	80,9	85,3	26	129	79,2	88,2
Хармоні 75 — 10,0 г/га + Емістим С	13	33	88,7	90,2	18	114	85,6	89,9
Півот — 0,7 л/га	18	73	84,3	78,5	22	143	82,4	86,8
Півот — 1,0 л/га	12	51	89,5	85,0	17	112	86,4	89,7
Півот — 0,7 л/га + Емістим С	10	30	91,3	91,1	16	100	87,2	90,8
Півот — 1,0 л/га + Емістим С	7	25	93,9	92,6	11	79	91,2	92,7

За роки досліджень нами встановлено, що найвища врожайність сої формувалася у всіх варіантах дослідю в 2006 і 2008 роках, завдяки більш сприятливим погодним умовам. Так, у варіанті із застосуванням Хармоні у нормі 10,0 г/га урожайність була на рівні 17,0 ц/га, а при сумісному застосуванні із Емістимом С зростала до 18,5 ц/га (табл. 2). При застосуванні Півоту у нормі 1,0 л/га урожайність становила 17,2 ц/га, а при сумісному застосуванні з Емістимом С — 18,6 ц/га. Тобто, сумісне застосування гербіцидів із біостимулятором росту дає можливість збільшити врожайність на 1,5 ц/га.

## 2. Урожайність сої при застосуванні гербіцидів та Емістиму С, ц/га

Варіант досліду	Роки досліджень					Середнє за п'ять років	Прибавка врожаю, ц/га
	2006	2007	2008	2009	2010		
Без препаратів і ручних прополювань (контроль I)	13,0	11,4	13,9	10,7	10,9	12,0	–
Без препаратів + прополювання вручну (контроль II)	17,4	15,0	17,5	16,0	14,7	16,1	4,1
Емістим С — 5 мл/га	14,2	12,0	14,8	11,6	12,3	13,0	1,0
Хармоні 75 — 8,0 г/га	16,8	14,7	17,2	14,6	13,5	15,0	3,0
Хармоні 75 — 10,0 г/га	17,0	15,2	17,6	14,2	14,2	15,3	3,3
Хармоні 75 — 8,0 г/га + Емістим С	18,3	16,0	18,1	17,3	14,8	16,5	4,5
Хармоні 75 — 10,0 г/га + Емістим С	18,5	16,3	18,4	17,0	14,7	16,6	4,6
Півот — 0,7 л/га	17,0	15,1	17,6	15,4	14,5	15,5	3,5
Півот — 1,0 л/га	17,2	15,7	17,8	15,9	14,8	15,9	3,9
Півот — 0,7 л/га + Емістим С	18,6	16,9	18,2	16,7	15,6	16,8	4,8
Півот — 1,0 л/га + Емістим С	19,0	17,1	18,5	16,8	16,0	17,1	5,1
<i>НІР<sub>0,5</sub></i>	<i>0,92</i>	<i>0,74</i>	<i>1,08</i>	<i>0,84</i>	<i>0,62</i>	–	

У середньому за 5 років досліджень найвищий приріст урожайності була одержана у варіанті із застосуванням гербіцидів при нормі внесення Хармоні 75 — 10,0 г/га з Емістимом С — 4,6 ц/га, а при внесенні Півоту 1,0 л/га з Емістимом С — 5,1 ц/га. При використанні біостимулятора росту Емістиму С без гербіцидів урожайність підвищувалась на 1,0 ц/га.

### Висновок.

1. У боротьбі з бур'янами в посівах сої доцільно поєднувати використання гербіцидів із біостимулятором росту, зокрема з Емістимом С.

2. Застосування Хармоні 75 у нормі 8,0 г/га та Півоту 0,75 л/га сумісно з Емістимом С забезпечує зменшення чисельності бур'янів впродовж вегетації, з підвищенням урожайності на 4,8 та 5,1 ц/га, що дає можливість знизити норму гербіциду і зменшити пестицидне навантаження на ґрунт і навколишнє природне середовище.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Петриченко В.Ф. Виробництво та використання сої в Україні / В.Ф. Петриченко // Вісник аграрної науки. — 2008. — № 3. — С. 24–27.
2. Жеребко Ю.В. Забур'яненість сої / Ю.В. Жеребко // Захист рослин. — 1998. — № 8. — С. 12–13.
3. Іващенко О.О. Як вони шкодять / О.О. Іващенко // Захист рослин. — 2002. — № 11. — С. 2–5.
4. Бакай І.Д. Забур'яненість посівів сої / І. Д. Бакай // Кормові культури. — 2005. — № 3. — С. 24–25.
5. Бабич А. Боротьба з бур'янами в посівах сої в Лісостепу України / А.Бабич, В. Борона, В. Задорожній // Пропозиція. — 2001. — № 1. — С. 54–55.

6. Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогряз — К.: Дія, 2005. — С. 156–158.

Одержано 17.09.10

*В борьбе с сорняками в посевах сои целесообразно совместное внесение гербицидов с биостимулятором роста, в частности с эмистимом С. Использование Хармони 75 в норме 8,0 г/га и Пивота 0,7л/га совместно с эмистимом С обеспечивает уменьшение количества сорняков, по сравнению с внесением Хармони 75 в норме 10,0 г/га и Пивота — 1,0 л/га. Это дает возможность уменьшить нормы гербицидов и пестицидный пресс на почву и окружающую среду.*

**Ключевые слова:** гербициды, биостимулятор роста, Хармони 75, Пивот, эмистим С, засоренность, сорняки, соя, эффективность.

*While controlling weeds in soya plantations the combined application of herbicides with growth stimulators, namely Emystim C, is desirable. The application of Harmony 75 in the rate of 8,0 g/ha and Pivot 0,7 l/ha with Emystim C reduces the number of weeds more efficiently than the combination of Harmony 75 in the rate of 10,0 g/ha, and Pivot 1,0 l/ha. This makes it possible to reduce herbicide rates and pesticide pressure on the soil and the environment.*

**Key words:** herbicides, biological growth stimulator, Harmony 75, Pivot, Emystim C, infestation, weeds, soybean, efficiency.

УДК 632.954:631.811.98:633.1:330.131.5

## ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ І РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ЕКОНОМІЧНУ ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ І КУКУРУДЗИ

**З.М. ГРИЦАЄНКО, доктор сільськогосподарських наук**  
**О.І. ЗАБОЛОТНИЙ, кандидат сільськогосподарських наук**  
**А.В. ЗАБОЛОТНА**

*Наведено результати досліджень з вивчення впливу гербицидів Лінтур 70 WG, в.г. і МайсТер а також регуляторів росту Емістим С і Зеастимулін у посівах пшениці ярої та кукурудзи на формування показників економічної ефективності вирощування цих культур*

В умовах жорсткої ринкової економіки в галузі рослинництва слід технологічно грамотно підходити до застосування агротехнічних і хімічних

заходів при вирощуванні сільськогосподарських культур з урахуванням всіх сукупних чинників у часі й наявності їх у режимному забезпеченні та з метою отримання максимальної економічно-фінансової й господарсько-технологічної ефективності [1].

Внесення гербіцидів і регуляторів росту рослин є важливим напрямком інтенсифікації сільськогосподарського виробництва. Проте їх використання пов'язане з економічними та енергетичними витратами, що вимагає об'єктивної оцінки ефективності та доцільності їх застосування [2]. В кожному конкретному випадку використання гербіцидів повинно обґрунтовуватись даними прогнозу забур'яненості та економічними порогоми шкодочинності бур'янів [3].

Найважливішим критерієм агротехнічного прийому є економічний ефект, який дає можливість враховувати реальні витрати та прибутки, розробити економічно вигідні прийоми вирощування сільськогосподарських культур [4]. Тому при вирощуванні польових культур важливо забезпечити не тільки зростання урожайності та якісного складу зерна, а й підвищення економічної ефективності виробництва. За даними В.В. Ісасва [5], максимальна ефективність застосування гербіцидів досягається при умові виконання всіх технологічних вимог, які ґрунтуються на знанні видового складу, кількості заселення і чутливої фази розвитку бур'янів, стійкості культури і сорту до нового препарату, врахуванні сприятливих погодних та інших умов середовища й економічних критеріїв оцінки проведених заходів.

Основні витрати при вирощуванні сільськогосподарських культур припадають на сільськогосподарські машини, добрива, паливно-мастильні матеріали, а в системі технологічних операцій — на обробіток ґрунту і боротьбу з бур'янами. Тому застосування гербіцидів є важливим напрямом інтенсифікації землеробства. Однак їх використання пов'язане зі значними економічними та енергетичними затратами, що вимагає об'єктивної оцінки їх ефективності та доцільності застосування.

Посилаючись на наведені факти, одним з головних завдань наших досліджень було встановити, як змінюються показники економічної ефективності при застосуванні гербіцидів і регуляторів росту у посівах кукурудзи на зерно та пшениці ярої.

**Методика досліджень.** Досліди проводили в польових умовах кафедри біології Уманського національного університету садівництва в посівах пшениці ярої сорту Колективна 3 впродовж 2004, 2005 і 2009 рр. та кукурудзи гібриду Харківський 295 МВ впродовж 2007–2009 рр. Vegetуючі рослини кукурудзи у фазу 3–5 листків обприскували гербіцидом МайсТер фірми Байер КропСаєнс (комплексний препарат групи похідних сульфонілсечовини, компонентами якого є форамсульфурон та йодсульфуронметил натрію) у нормах 130, 150, і 170 г/га за внесення без біостимуляторів росту і сумісно з Зеастимуліном у нормі 10 мл/га (збалансована композиція регуляторів росту природного походження і

синтетичних аналогів фітогормонів для застосування на кукурудзі). Посіви пшениці ярої у фазу повного кущення обробляли комбінованим гербіцидом швейцарської фірми «Сингента» Лінтур 70 WG, 70% в.г. (містить дві діючі речовини: регулятор росту дикамба та сульфонілсечовину триасульфурон) у нормах 120, 150 і 180 г/га як без регулятора росту, так і у суміші з Емістимом С (10 мл/га).

Повторність досліду — триразова. Грунт — чорнозем опідзолений важкосуглинковий (вміст гумусу — 3,3%). Препарати вносили обприскувачем ОН-600 з витратою робочого розчину 300 л/га.

Економічну оцінку застосування гербіцидів і фізіологічно активних речовин у посівах пшениці ярої і кукурудзи визначали розрахунковим методом з використанням технологічних карт, користуючись встановленими цінами 2009 року.

**Результати досліджень.** У результаті проведених розрахунків економічної ефективності застосування гербіцидів і регуляторів росту у посівах пшениці ярої і кукурудзи нами встановлено, що оптимальні норми гербіцидів, особливо при внесенні сумісно з регуляторами росту, забезпечують значні прирости врожаю і є економічно вигідними, однак при застосуванні гербіциду Лінтур 70 WG, в.г. і регулятора росту Емістим С в посівах пшениці ярої показники економічної ефективності були різними на різних варіантах досліду і залежали від прирости врожаю та витрат на внесення препаратів (табл. 1). Так, при дії регулятора росту Емістим С за рахунок прирости врожаю було отримано додаткового прибутку в розмірі 384,00 грн/га, що забезпечило найвищу окупність додаткових витрат серед усіх варіантів досліду — у 10,7 рази. Це стало можливим завдяки низькій вартості регулятора росту. Рівень рентабельності у цьому варіанті досліду становив 84,6%, а собівартість 1 ц зерна — 65,22 грн.

При сумісному застосуванні регулятора росту Емістим С і ручного прополювання рівень рентабельності склав 74,4% за окупності додаткових витрат у 1,0 рази. При цьому собівартість продукції знизилася до 68,80 грн/ц проти 72,11 грн/ц у контролі I. За внесення 120 г/га гербіциду Лінтур 70 WG, в.г. у посівах пшениці ярої отримано 360,62 грн/га додаткового прибутку, що забезпечило окупність додаткових витрат на його внесення у 3,8 рази, а рівень рентабельності збільшувався до 80,5% проти 66,4% у контролі I. Собівартість продукції знизилася, у порівнянні з контролем I, на 5,63 грн/ц. Найвищі показники економічної ефективності серед варіантів із застосуванням різних норм гербіциду Лінтур 70 WG, в.г. формувалися при нормі 150 г/га. Тут рентабельність зросла проти контролю I на 22,2%, а проти контролю II — на 6,0%. Окупність додаткових витрат становила 4,8 рази, а собівартість 1 ц зерна — 63,63 грн, що менше, у порівнянні з контролем I, на 8,81 грн/ц. За подальшого підвищення норми гербіциду до 180 г/га спостерігалася зниження показників економічної ефективності внесення гербіциду. Рівень рентабельності тут становив 75,3%, а окупність



додаткових витрат — 2,1 рази, собівартість продукції була найвищою серед варіантів із внесенням різних норм Лінтуру 70 WG, в.г. і складала 68,47 грн/ц.

### 1. Економічна ефективність застосування гербіциду Лінтур 70 WG, в.г. і регулятора росту Емістим С у посівах пшениці ярої, 2004, 2005 і 2009 рр.

Варіант досліджу	Урожайність, ц/га	Прибавка врожаю, ц/га	Загальні витрати на вирощування культури, грн/га	В т.ч. додаткові, на внесення препаратів, грн/га	Вартість валової продукції, грн/га	В т.ч. додаткової, грн/га	Чистий прибуток з 1 га, грн	Собівартість 1 ц продукції, грн	Рентабельність, %	Додатковий чистий прибуток, грн/га	Окупність додаткових витрат, рази
Без препаратів і ручних прополовань (контроль I)	27,9	0,0	2012,0	0,00	3348,0	0	1336,0	72,11	66,4	0,00	0,0
Без препаратів + ручні прополовання (контроль II)	32,9	5,0	2558,0	546,00	3948,0	600	1390,0	77,75	54,3	54,00	0,1
Емістим С	31,4	3,5	2048,0	36,00	3768,0	420	1720,0	65,22	84,0	384,00	10,7
Емістим С + ручне прополовання	37,7	9,8	2594,0	582,00	4524,0	1176	1930,0	68,80	74,4	594,00	1,0
Лінтур 70 WG, в.г. 120 г/га	31,7	3,8	2107,4	95,38	3804,0	456	1696,6	66,48	80,5	360,62	3,8
Лінтур 70 WG, в.г. 150 г/га	33,4	5,5	2125,2	113,22	4008,0	660	1882,8	63,63	88,6	546,78	4,8
Лінтур 70 WG, в.г. 180 г/га	31,3	3,4	2143,1	131,06	3756,0	408	1612,9	68,47	75,3	276,94	2,1
Лінтур 70 WG, в.г. 120 г/га + Емістим С	38,3	10,4	2119,8	107,80	4596,0	1248	2476,2	55,35	116,8	1140,20	10,6
Лінтур 70 WG, в.г. 150 г/га + Емістим С	36,3	8,4	2137,2	125,22	4356,0	1008	2218,8	58,88	103,8	882,78	7,0
Лінтур 70 WG, в.г. 180 г/га + Емістим С	35,6	7,7	2155,1	143,06	4272,0	924	2116,9	60,54	98,2	780,94	5,5

При сумісному застосуванні гербіциду Лінтур 70 WG, в.г. з Емістимом С спостерігалось підвищення економічної ефективності, що пояснюється збільшенням врожайності пшениці ярої за рахунок дії регулятора росту у порівнянні з варіантами, де гербіцид вносився без Емістиму С. Найвищі показники економічної ефективності були у варіанті із застосуванням 120 г/га гербіциду Лінтур 70 WG, в.г. з регулятором росту Емістим С. Собівартість продукції у цьому варіанті була найнижчою серед решти варіантів досліджу і складала 55,35 грн/ц. Рівень рентабельності при дії 120 г/га Лінтуру 70 WG, в.г. у суміші з регулятором росту зріс до 116,8%, окупність додаткових витрат становила 10,6 рази. За дії вищих норм Лінтуру 70 WG, в.г. у суміші з Емістимом С показники економічної ефективності знижувалися, що відбувалося за рахунок зменшення прибавки врожаю. Так,

при дії 150 г/га гербіциду Лінтур 70 WG, в.г. з Емістимом С рівень рентабельності складав 101,6% при окупності додаткових витрат у 6,7 рази. За внесення 180 г/га гербіциду з регулятором росту рентабельність була на рівні 100,5%, а окупність додаткових витрат склала 5,8 рази.

При оцінці застосування різних норм гербіциду МайсТер і регулятора росту Зеастимулін у посівах кукурудзи нами встановлено, що показники економічної ефективності на різних варіантах дослідів були різними (табл. 2). Так, у варіанті із застосуванням Зеастимуліну в нормі 10 мл/га було отримано зернової продукції на суму 4568 грн/га, в тому числі додаткової за рахунок застосування препарату — на суму 240 грн/га за рівня рентабельності 50,4%. Окупність додаткових затрат на проведення даного агрозаходу складала 4,8 рази, що пояснюється суттєвим збільшенням врожаю та невисокими затратами на придбання регулятора росту.

## 2. Економічна ефективність застосування гербіциду МайсТер і регулятора росту Зеастимулін у посівах кукурудзи, 2007–2009 рр.

Варіант дослідів	Урожайність, ц/га	Прибавка врожаю, ц/га	Загальні витрати на вирощування культури, грн/га	В т.ч. додаткові, на внесення препаратів, грн/га	Ціна реалізації 1 ц продукції, грн	Вартість валової продукції, грн/га	В т.ч. додаткової, грн/га	Чистий прибуток з 1 га, грн	Собівартість 1 ц продукції, грн	Рівень рентабельності, %	Окупність додаткових витрат, рази
Без препаратів і ручних прополовань (контроль I)	54,1	0	2987,1	0,0	80	4328	0	1340,90	55,21	44,9	0,00
Без препаратів + ручні прополовання (контроль II)	59,4	5,3	3718,1	731,0	80	4752	424	1033,90	62,59	27,8	0,58
Емістим С	57,1	3,0	3037,1	50,0	80	4568	240	1530,90	53,19	50,4	4,80
Емістим С + ручне прополовання	58,4	4,3	3185,6	198,5	80	4672	344	1486,40	54,55	46,7	1,73
Лінтур 70 WG, в.г. 120 г/га	62,6	8,5	3210,0	222,9	80	5008	680	1798,00	51,28	56,0	3,05
Лінтур 70 WG, в.г. 150 г/га	55,1	1,0	3234,4	247,3	80	4408	80	1173,60	58,70	36,3	0,32
Лінтур 70 WG, в.г. 180 г/га	60,5	6,4	3197,6	210,5	80	4840	512	1642,40	52,85	51,4	2,43
Лінтур 70 WG, в.г. 120 г/га + Емістим С	66,0	11,9	3212,0	224,9	80	5280	952	2058,00	48,82	63,9	4,05
Лінтур 70 WG, в.г. 150 г/га + Емістим С	56,4	2,3	3246,4	259,3	80	4512	184	1265,60	57,56	39,0	0,71

При використанні гербіциду в нормі 130 г/га вартість зерна кукурудзи становила 4672 грн/га, додаткової продукції — 344 грн/га. Чистий прибуток був на рівні 1486,4 грн/га, рівень рентабельності — 46,7%. Окупність

додаткових витрат складала 1,73 рази. Найвищий рівень рентабельності та окупність додаткових затрат забезпечило внесення 150 г/га гербіциду. Тут рівень рентабельності складав 56,0% при окупності додаткових затрат — 3,05 рази. Подальше підвищення норми гербіциду до 170 г/га не окуплювалося прибавкою врожаю. Дещо кращі показники економічної ефективності були одержані при сумісному застосуванні гербіциду МайсТер із Зеастимуліном. Так, при застосуванні 130 г/га гербіциду у суміші з регулятором росту вартість валової продукції була на рівні 4840 грн/га, в т.ч. додаткової — 512 грн/га. Чистий прибуток становив 1642,40 грн/га при собівартості 52,85 грн/ц. Рівень рентабельності складав 51,4% при окупності додаткових затрат у 2,43 рази. При внесенні 150 г/га гербіциду у суміші з Зеастимуліном показники економічної ефективності були найвищими серед усіх варіантів досліду. При цьому чистий прибуток становив 5280 грн/га, собівартість 1 ц продукції знизилася до 48,82 грн проти 55,21 грн/ц на контролі І. Рівень рентабельності складав 63,9% при окупності додаткових витрат 4,05 рази. За внесення 170 г/га гербіциду з регулятором росту Зеастимулін собівартість 1 ц продукції зросла до 57,56 грн/ц, а рівень рентабельності знизився до 39,0% проти 44,9% на контролі І при окупності додаткових витрат у 0,71 рази.

#### **Висновки.**

1. Застосування гербіцидів у посівах пшениці ярої і кукурудзи в оптимальних нормах є економічно доцільним, оскільки додатковий прибуток у декілька разів перевищує затрати на внесення цих препаратів.

2. У посівах пшениці ярої найбільш економічно вигідним є застосування гербіциду Лінтур 70 WG, в.г. у нормі 120 г/га сумісно з Емістимом С, що забезпечує рівень рентабельності у 116,8% за окупності додаткових витрат у 10,6 рази.

3. Найнижча собівартість одного центнера зерна кукурудзи та найвищий рівень рентабельності при високій окупності додаткових витрат формується за внесення 150 г/га гербіциду МайсТер у суміші з Зеастимуліном.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Черемха Б. Спостереження та технологічний догляд за посівами озимої пшениці / Б. Черемха // Пропозиція. — 2004. — № 1. — С. 48–50.
2. Велецкий И.Н. Технология применения гербицидов / И.Н. Велецкий. — М.: Агропромиздат, 1989. — 176 с.
3. Захаренко В.А. Экономическая оценка средств борьбы с сорняками / В.А. Захаренко // Борьба с сорняками при возделывании сельскохозяйственных культур. — М.: Агропромиздат, 1988. — С. 22–27.
4. Коць С.Я. Фізіологічні основи підвищення насінневої продуктивності люцерни / С.Я. Коць // Физиология и биохимия культурных растений. — 2000. — № 3. — С. 163–170.

5. Исаев В.В. Прогноз и картографирование сорняков / В.В. Исаев. — М.: Агропромиздат, 1990. — 192 с.

Одержано 21.09.10

*Установлено, что внесение в посевах пшеницы яровой и кукурузы гербицидов Линтур 70 WG и Майстер в оптимальных нормах как отдельно, так и совместно с регуляторами роста растений Эмистим С и Зеастимулин имеет положительное действие на формирование экономической эффективности выращивания этих культур.*

**Ключевые слова:** гербициды, регуляторы роста, Линтур 70 WG, Майстер, Эмистим С, Зеастимулин, экономическая эффективность, рентабельность, себестоимость, прибыль.

*It is stated that the application of herbicides Lintur 70 WG and Mayster in optimum rates both separately and in combination with the plant growth regulators Emistim C and Zeastimulin in spring wheat and maize plantations influences positively on formation of economic efficiency of growing these crops.*

**Key words:** herbicides, growth regulators, Lintur 70 WG, Mayster, Emistim C, Zeastimulin, economic efficiency, profitability, cost price, income.

УДК 633.63:631.52:575.125

## ВИКОРИСТАННЯ БАТЬКІВСЬКИХ КОМПОНЕНТІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ СОРТІВ-ПОПУЛЯЦІЙ БУРЯКІВ КОРМОВИХ

**О.В. ДУБЧАК**, кандидат сільськогосподарських наук  
Верхняцька дослідно-селекційна станція ІКК НААНУ

*Наведено результати наукових досліджень використання нових вихідних матеріалів буряків кормових. Розглянуто питання підбору комплементарних батьківських пар для створення багатонасінних сортів-популяцій на Верхняцькій дослідно-селекційній станції.*

До важливих методів, що поліпшують полігенні ознаки буряків кормових, належать методи рекурентної селекції. На сучасному етапі вони успішно застосовуються в селекційному процесі з метою створення нових рекомбінантних, комбінаційно-цінних багатонасінних диплоїдних і тетраплоїдних форм. Це дає можливість використовувати отримані комбінативні варіювання для накопичених бажаних генів тих ознак, які

необхідно поліпшувати, розширюючи генетичну основу рослин, зменшувати негативну кореляцію між врожайністю коренеплодів і вмістом сухих речовин і т. п. [1, 2].

Досвід створення сортів і гібридів у перехреснозапилених культур показав, що максимальний гетерозисний ефект можливо отримати при гібридизації інцухт-матеріалів, які мають високу комбінаційну здатність. У буряків кормових отримати такі форми дуже важко у зв'язку з дією генетичної системи самонесумісності, яка є перешкодою для самозапилення.

Результативність селекції на гетерозис буряків кормових у значній мірі визначається наявністю самофертильних ліній із комплексом цінних господарських ознак [3]. Перехреснозапилені рослини при самозапиленні у потомстві дають самофертильні генотипи [4].

Селекція міжлінійних матеріалів передбачає створення певної кількості самозапиленних ліній і оцінку їх комбінаційної здатності [5].

**Методика досліджень.** Вихідними матеріалами у селекційній роботі були використані багатонасінні форми буряків кормових зарубіжної і вітчизняної селекції (Роджер, Донор, Монро, Центаур, Урсус, Вайт, Лада і т.д.) з колекції Верхняцької ДСС. Із методів селекції застосовували інцухт, рекурентний добір, рекомбінація і самозапилення з використанням насичуючих, аналізуючих, парних і пробних схрещувань.

Вихідні батьківські компоненти добирали та вивчали впродовж 2006–2010 рр. Для збереження у запилювача господарськоцінних ознак вихідної форми першочергово проводили групове перезапилення 20 генотипів. При насичуючих схрещуваннях різних за походженням форм отримали нові рекомбінанти, які надалі вивчались за ознакою самофертильності. Для подальшої роботи відбирали лише ті рослини, що зав'язали насіння при самозапиленні під індивідуальними ізоляторами.

Під час цвітіння для кращої циркуляції пилку в середині ізолятора проводили додаткове запилення насінників шляхом струшування рослин в період з 10 до 12 години. Самофертильними вважали ті рослини, що мали підвищену ступінь зав'язування насіння на рослині — 100–1000 і більше шт. плодів зі схожістю не менше 52%. Це дало підстави сподіватись на вміст в них гена самофертильності.

Схрещування здійснювали під індивідуальними, парними та груповими ізоляторами і на ділянках вільного перезапилення. Клумби розміщували з урахуванням просторової ізоляції з метою підтримки матеріалів у чистоті. Показники продуктивності потомства вивчали в попередньому випробуванні. Дослідницькі роботи здійснювали за загальноприйнятими методиками.

Мета нашої селекційної роботи полягала у пошуку і підборі комплементарних батьківських пар на основі вище вказаних методів і методик. Сподівались, що вони дадуть можливість отримати цінний матеріал

— батьківську форму для створення сортів-популяцій буряків кормових.

**Результати досліджень.** На першому етапі роботи (2006 р.) вивчалися нові генотипи багатонасінних форм буряків кормових, одержані від насичуючих схрещувань при вільному перезапilenні. З досліджуваних матеріалів отримали достатню кількість насіння для подальшої селекційної роботи (табл. 1).

### 1. Оцінка якості насіння вихідних матеріалів, 2006 р.

№ катемби	Селекційний номер	Походження матеріалу	Стерильність, %	Показники якості насіння			Маса зібраного насіння після очистки, кг
				одно-насінність, %	схожість, %	маса 1000 плодів, г	
38	1291	Ва — 7798 жовтий	2	0	94	22,1	2,1
	1052	Ек. — 7483 жовтий	0	0	96	21,6	1,6
39	1292	Ве. — 7799 жовтий	3	2	92	22,0	3,4
	1052	Ек. — 7483 жовтий	0	0	89	21,4	1,8
40	1293	Бі. — 7800 білий	0	1	91	20,3	2,0
	1051	Цен. — 7485/1 білий	0	0	97	22,0	2,6
41	1294	Род- 7801 рожевий	13	0	95	20,5	1,3
	1050	Ор — 6508 рожевий	12	0	96	21,1	2,2
42	1295	ЕК «В» — 7802 жовтий	13	2	93	21,8	2,2
	1298	Нов. «Х» — 7805 жовтий	0	0	93	21,7	3,0
43	1296	Кіс. — 7803 рожевий	5	0	90	22,0	2,6
	1053	Дон. — 7477 рожевий	11	3	89	22,1	2,1

Щорічно, з метою прискорення селекційного процесу, в літніх посівах розмножували всі новостворені матеріали для отримання маточних коренеплодів.

В наступному році на ізоляторному полі під індивідуальними, парними та груповими ізоляторами було закладено 225 комбінацій для різного типу схрещувань (табл. 2).

Результати досліджень дають можливість проаналізувати динаміку зміни ознак «роздільноплідність» і «стерильність» в потомствах. Відмічено невисоку стерильність (5–18%) усіх досліджуваних ЧС номерів з показником однонасінності плодів 5–12%. Однак, висновок про їх успадкування та мінливість в  $F_2$  робити було ще рано. Попередньо слід ретельно вивчити та випробувати кожен варіант схрещувань індивідуальних потомств у наступних поколіннях.

У 2008 році при примусовому запиленні досліджували більше 550 рослин. Ці досліді проводили під індивідуальними ізоляторами. В їх результаті самозапилення відбулося в межах 18–20% насінників.

## 2. Продуктивність насіннєвого матеріалу кращих комбінацій, 2007 р

№ ізолятора	№ батьківського компоненту	Роздільно-плідність	Врожай насіння з одного насінника, г	№ материнського компоненту	Врожай насіння з одного насінника, г	Роздільно-плідність	Тип насінника відповідно
Рекомбінація							
711	1293/1 б.	3.3.2.	55	1293/2 б.	49	4.3.2.	I III
718	1300/1 б.	3.3.2.	70	1300/2 б.	55	3.2.2.	III II
719	1301/1 р.	3.2.2.	50	1301/2 р.	40	3.2.1.	II III
726	1302/1 ж.	3.2.2.	40	1302/2 ж.	36	3.2.2.	III III
Пробні схрещування							
730	1050 р.	3.3.3.	35	1058 р.	29	3.2.1.	III III
732	1051 б.	4.3.3.	30	1061 б.	15	2.2.1.	III II
735	1052 ж.	3.2.2.	27	1060 ж.	10	3.2.1.	III II
736	1053 ч.	3.3.2.	31	1059 ч.	22	3.2.1.	III III
Самозапилення							
737	910 б.	4.3.2.	25	самозапилення			III
738	1250 б.	3.2.2.	75	самозапилення			III
740	1298 б.	3.3.2.	65	самозапилення			III
744	906 р.	3.2.2.	55	самозапилення			III

Загалом рослини, які вивчалися, мали низьку схильність до самозапилення і зав'язали різну кількість насіння. Лише на 35 рослинах одержано доброякісне насіння від 28 до 94 грамів з одного насінника при схожості > 50%, що засвідчує про вміст гена самофертильності в отриманих матеріалах.

У наступних поколіннях ми не сподівалися на розщеплення багатонасінних фертильних матеріалів за ознакою «стерильність». Однак результати спостережень показали високий відсоток рослин із такою ознакою у окремих селекційних номерів (табл. 3).

## 3. Характеристика якості насіння кращих інцухт матеріалів (2008р.)

№ ізолятора	Селекційний номер	Походження матеріалу	Стерильність, %	Показники якості насіння			Маса зібраного насіння з однієї рослини, г
				однонасі́нність, %	схожість, %	маса 1000 плодів, г	
44	1297	Роз. — 7804 св. рожевий	55	3.3.3.	77	22,5	57
45	1299	Ям. — 7806 жовтий	58	3.3.2.	80	22,3	54
46	1300	Вер. — 7807 білий	53	4.3.3.	79	22,6	69
47	1301	Мон. — 7808 червоний	76	3.2.2.	81	21,8	61

Для кращого закріплення фенотипових ознак (форма та забарвлення коренеплоду) нами були проведені зворотно-насичуючі схрещування серед кормових біотипів. Отриманий кореневий матеріал  $F_3$  був згрупований за забарвленням, формою коренеплоду та, відповідно, походженням генотипу. Впродовж досліджень дотримано усіх необхідних методик щодо вирощування рослин в умовах суворої ізоляції.

З метою створення в перспективі сортів-популяцій, у 2009 році 6 комбінацій були висаджені окремо під групові ізолятори для перезапилення між собою і отримання насіння  $F_4$ . У період вегетації зроблені всі необхідні спостереження та вибраковування (табл. 4).

#### 4. Оцінка насіння кращих матеріалів від зворотно-насичуючих схрещувань

№ групового ізолятора	Посівний № 2009 р	Забарвлення коренеплоду	Продуктивних рослин, шт.	Тип насінника	Роздільно-плідність	Маса одержаного насіння, г	Показники якості насіння			
							енергія, %	схожість, %	однонасінність, %	Маса 1000 плодів, г
175	1291	жовтий	11	II III	3.2.2	96	42	58	2	19,6
	1052	жовтий	12	I III	3.3.2	92	39	56	0	18,2
176	1292	жовтий	10	I	2.2.2	66	41	59	4	19,5
	1052	жовтий	13	I II	4.3.2	48	38	63	0	22,1
177	1293	білий	14	I	3.3.2	66	46	66	0	19,7
	1051	білий	10	I II	2.2.2	150	43	55	4	17,8
178	1294	рожевий	13	I	3.3.3	112	40	68	0	18,9
	1050	рожевий	12	II III	3.3.2	78	45	59	0	17,9
179	1295	жовтий	14	II III	2.2.2	95	39	62	1	17,0
	1298	жовтий	14	III	3.3.3	101	41	58	0	21,9
180	1296	рожевий	10	II III	4.3.2	39	43	55	0	22,0
	1053	рожевий	12	III	3.3.2	42	40	64	3	20,1

Результати спостережень та аналізів підтверджують те, що вказані селекційні матеріали є цінними вихідними формами для створення компонентів сортів кормового напрямку.

У попередньому випробуванні 2010 року вивчали показники продуктивності (маса коренеплоду, вміст цукру, сухих речовин і зольних елементів) ряду перспективних новостворених сортів та їх батьківських форм.

Одночасно ці матеріали вивчали за ознаками форми та забарвлення коренеплодів, де спостерігалось незначне розщеплення. За результатами перевірки виділили та відібрали генотипи з більш цінними у своєму співвідношенні та прояві рисами.



Для визначення технологічних якостей отриманого матеріалу на дослідних ділянках відбирались 20-ти кореневі проби для аналізу на напівавтоматичній лінії «Венема». Оцінка продуктивності досліджуваних експериментальних сортів подано в табл. 5.

### 5. Показники продуктивності кращих експериментальних сортів, 2010 р.

Племінна назва сорту	Результати оцінок			
	середня вага коренеплоду, кг	вміст цукру, %	К, мг/екв	Na, мг/екв
1/Л. (білий)	825	10,53	4,24	2,39
2/Б. (білий)	935	8,11	4,62	2,56
3/В. (білий)	675	9,98	4,23	2,60
4/Ям. (жовтий)	930	8,10	5,70	2,01
5/Ур. (жовтий)	800	10,10	4,95	2,49
6/Ек. (жовтий)	664	11,91	4,19	2,29
7/Дон. (рожевий)	652	14,2	5,12	2,61
8/Род. (рожевий)	750	9,43	5,66	2,00
9/Кіс. (рожевий)	675	10,78	4,53	2,51
10/Ве(оранжевий)	1000	8,84	5,23	2,70
11/Т. (червоний)	740	8,34	4,86	2,86
Стандарт	655	7,80	4,80	2,70

Показники продуктивності деяких матеріалів знаходились вище рівня стандарту зі значним перевищенням за врожайністю та вмістом цукру. Різнилися вони і за вмістом у них зольних елементів.

У наступні роки кращі матеріали будуть вивчатись за стійкістю до шкідників і комплексу хвороб у зоні вирощування, а також підлягатимуть ретельним доборам і браковкам з метою їх покращення та удосконалення.

**Висновки.** Використовуючи різні методи гібридизації та добору, із підібраних комбінаційно-цінних пар створено нові багатонасінні фертильні матеріали, які мають господарсько-цінні ознаки. На основі одержаних експериментальних сортів плануємо в перспективі створити ряд конкурентоспроможних сортів-популяцій буряків кормових.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балков И.Я. ЦМС сахарной свеклы. — М.: Агропромиздат, 1990. — 239 с.
2. Нові методи створення компонентів гібридів буряків кормових на ЧС основі. — М.В. Роїк, С.Д. Орлов, Л.А. Джигіріс, О.М. Шаратко. Збірник наукових праць ІЦБ. — К.: ПоліграфКонсалтинг, 2005. — Вип. 8. — С. — 238–243.
3. Орлов С.Д. Прояв системи самонесумісності та самосумісності у вихідних матеріалів буряків кормових.//Зб. наук. пр. ІЦБ./ за ред., Роїка

- М.В. — К. : ЦБ УААН, 2010. — Вип. 11. — С 236–241.
4. Перетятко В.Г., Перетятко Н.А. Проблема самоопыления у сахарной свеклы. В кн.: Цитологоэмбриологическое и генетико-биохимические основы опыления и оплодотворения растений. — К.: Наукова думка, 1982. — С.108–111.
  5. Шевцов І.А., Чугункова Т.В. Буряки цукрові, кормові, столові. — К.: 2001. — 128 с.

*Одержано 23.09.10*

*Используя разные методы гибридизации и отбора из подобранных комбинационно-ценных пар, созданы новые многосеменные фертильные материалы, которые имеют хозяйственно-ценные признаки. На основе полученных экспериментальных сортов планируем в перспективе создать ряд конкурентоспособных сортов-популяций свеклы кормовой.*

**Ключевые слова:** свекла кормовая, сорт-популяция, методы гибридизации и отбора, хозяйственно-ценные признаки

*New polyspermic fertile materials that have valuable economic characteristics were created with the use of different methods of hybridization and selection from the chosen combination-valuable pairs. On the basis of the received experimental cultivars, it is planned to develop a number of competitive fodder beet cultivar-populations in prospect.*

**Key words:** fodder beet, cultivar-population, methods of hybridization and selection, economically valuable characteristics.

УДК 631.527:633.85

## **КОНТРОЛЬ ГЕНЗАЛЕЖНОСТІ ЦИТОПЛАЗМАТИЧНОЇ ЧОЛОВІЧОЇ СТЕРИЛЬНОСТІ РІПАКУ ЯРОГО**

**А.Д. ЧЕРНЕНКО, аспірант**

**Уманський національний університет садівництва**

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

**Національний університет біоресурсів та природокористування**

*Наведено результати пошуку носіїв ознаки стерильність ріпаку ярого. Визначено генетичний контроль ознаки «стерильність-фертильність».*

Застосування чоловічої стерильності у селекції ріпаку має визначальне значення для забезпечення високого рівня гібридності при

промислового отриманні гібридного насіння, оскільки ця культура є факультативним самозапилювачем. Ступінь перехресного запилення у ріпака, залежно від умов навколишнього середовища, коливається від 15 до 45% [8]. Створення стерильних материнських компонентів дає змогу забезпечити 100% гібридність отриманого насіння.

Прояв гензалежної чоловічої стерильності ріпаку контролюється взаємодією локалізованих у мітохондріях генів *s*, що знаходяться у цитоплазмі *S* із рецесивними ядерними генами *rf* у гомозиготному стані [2, 4]. Успадкування гензалежної цитоплазматичної чоловічої стерильності відбувається по материнській лінії, оскільки пилок рослин майже не містить цитоплазми [6, 7].

Проявляється цитоплазматична чоловіча стерильність у вигляді різного ступеня недорозвиненості пиляків або порушення розвитку мікроспор у нормально розвинених пиляках [2].

У сучасній селекції явище гензалежної цитоплазматичної чоловічої стерильності широко застосовується у насінництві ріпаку [6]. Вченими відкрито велику кількість типів стерильних *S*-цитоплазм. Проте найчастіше використовуються у практичній селекції та найкраще описані типи стерильних цитоплазм — *Ogura ma Polima* [5].

Протягом останніх років зростає потреба у насінні ріпаку [3], що здатне забезпечити високий рівень врожайності. Врожайність гібридів ріпаку, за рахунок явища гетерозису, здатна перевищувати врожайність сортів.

Гібриди ріпаку української селекції на вітчизняному ринку насіння відсутні. Тому створення добре пристосованих до природно-кліматичних умов вирощування гібридів в Україні є важливою передумовою отримання високих та якісних врожаїв цієї культури.

Наша робота полягала у пошуку стерильних форм і визначенні кількості генів, що контролюють прояв ознаки «стерильність-фертильність».

**Методика досліджень.** В дослідженні було використано 26 зразків ріпаку ярого, з яких 10 — закордонного походження. Для виділення стерильних форм і визначення кількості генів, якими контролюється ознака «стерильність-фертильність», провели самозапилення цих зразків. Виділені стерильні форми схрещували з лініями, виділеними із сортів Ірис, Микитинецький і Титан і проводили самозапилення отриманих від схрещування форм.

При самозапиленні та схрещуванні використовували від п'яти до восьми ізольованих квіток суцвіття. Квітки, що розпустились перед ізолюванням, а також верхівку суцвіття з недорозвиненими бутонами видаляли.

Серед рослин, одержаних від контрольованого самозапилення, виділяли стерильні форми, а також аналізували розщеплення потомства за ознакою «стерильність-фертильність».

Аналіз квіток проводили з врахуванням розмірів тичинок, форми та забарвлення пиляків та наявності у них пилку. Квітки поділяли на два класи — фертильні та стерильні. Стерильними вважали квітки, що мали у два і більше разів коротші, у порівнянні з нормальними, тичинки з недорозвиненими пиляками, що не розтріскувались і не давали пилку.

Математичний аналіз одержаних результатів виконували із застосуванням критерію  $\chi^2$  [1].

**Результати досліджень.** Серед рослин, отриманих від самозапилення 26 зразків ріпаку ярого, стерильні рослини було виявлено у потомства зразка Р 78–28. Було досліджено 171 рослину цього зразка. З них 161 рослина виявилась фертильною, а 10 стерильними. Співвідношення фертильних і стерильних рослин становило 15:1 (табл. 1).

### 1. Розщеплення зразка Р 75–28 на стерильні й фертильні рослини

Зразок	Загальна кількість рослин, шт.	Фертильні рослини, шт.	Стерильні рослини, шт.	Очікуване співвідношення	Фактичне співвідношення	$\chi^2$
Р 78–28–5	65	60	5	15 : 1	14,77 : 1,23	0,2321
Р 78–28–6	57	53	4	15 : 1	14,88 : 1,12	0,0580
Р 78–28–7	49	48	1	15 : 1	15,67 : 0,33	1,4792
$\Sigma$	171	161	10	15 : 1	15,06 : 0,94	0,0475

Стерильні форми зразка Р 78–28 було схрещено з лініями, одержаними від самозапилення рослин сортів Ірис, Титан, Микитинецький. Потомство від цього схрещування виявилось фертильним.

Самозапилення отриманих гібридів дало розщеплення на стерильні та фертильні рослини у співвідношенні, яке становило 15:1 (табл. 2).

### 2. Розщеплення за ознакою стерильність-фертильність рослин, отриманих від самозапилення гібридів стерильних форм зразка Р 78–28 з лініями

Варіант	Загальна кількість рослин, шт.	Фертильні рослини, шт.	Стерильні рослини, шт.	Очікуване співвідношення	Фактичне співвідношення	$\chi^2$
ЧС × Ірис-1	59	53	6	15 : 1	14,37 : 1,63	1,5426
ЧС × Ірис-2	34	30	4	15 : 1	14,12 : 1,88	1,7526
ЧС × Ірис-3	62	58	4	15 : 1	14,97 : 1,03	0,0040
ЧС × Титан-1	80	73	7	15 : 1	14,60 : 1,40	0,6247
ЧС × Титан-2	60	56	4	15 : 1	14,93 : 1,07	0,0178
ЧС × Титан-3	60	56	4	15 : 1	14,93 : 1,07	0,0178
ЧС × Микитинецький-1	61	58	3	15 : 1	15,21 : 0,79	0,1837
ЧС × Микитинецький-2	57	52	5	15 : 1	14,60 : 1,40	0,6213
$\Sigma$	473	436	37	15 : 1	14,75 : 1,25	1,9974

Результати досліджень зразка Р 78–28 щодо розщеплення на фертильні та стерильні рослини доводять, що ознака «стерильність-фертильність» у цього зразка контролюється двома генами. У випадку, якби контроль цієї ознаки здійснювався за допомогою одного гена співвідношення фертильних рослин до стерильних наближалось б до значення 3:1. А при більше ніж двох генах відповідальних за контроль ознаки «стерильність-фертильність» співвідношення фертильних і стерильних рослин було б вищим ніж 15:1.

Розраховане за фактичними даними значення критерію  $\chi^2$ , який використовують для визначення відповідності фактичного розщеплення теоретично очікуваному, в усіх варіантах досліджень не перевищує його критичного показника (3,84). Це дає підстави стверджувати, що фактичні результати розщеплень за ознакою «стерильність-фертильність» не мають istotної різниці, порівняно з очікуваними.

**Висновки.** Виділено зразок ріпаку ярого Р 75–28, рослини якого несуть ознаку «стерильність-фертильність».

Встановлено, що ознака «стерильність-фертильність» цього зразка контролюється двома генами («закріплення-відновлення»).

Рослини з ознакою стерильності використовуватимуться для створення стерильних аналогів материнських компонентів, які забезпечать 100% гібридність насіння гібридів  $F_1$  ріпаку ярого.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.

1. Лакин Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин — М.: Высшая школа, 1980. — 293 с.
2. Ріпак: Ботанічна характеристика. Біологічні особливості. Селекція і насінництво. Технологія вирощування. Використання / [Гайдаш В. Д., Климчук М. М., Макар М. М., Мазур В. О. та ін.]; упоряд. М. М. Макар. — Івано-Франківськ: Сіверсія, 1998. — 223 с.
3. Технологія вирощування ріпаку ярого в лісостепу України / В.О. Єщенко, Г.І. Каричковська, А.В. Новак, В.П. Опришко, Л.М. Савранська; за ред. В.О. Єщенка. — Умань: Видавець «Сорочинський», 2010. — 276 с.
4. Chase C. Cytoplasmic male sterility and fertility restoration by nuclear genes / Christine D. Chase, S. Gabay-Laughan // Molecular biology and biotechnology of plant organelles. — 2004. — Dordrecht: Springer Netherlands, 2004. — P. 593–622.
5. Christopher A. Makaroff Cytoplasmic male sterility in Brassica species // The molecular biology of plant mitochondria / edited by Charles S. Levings and Indra K. Vasil. — Dordrecht Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1995. — P. 515–556.
6. Eckardt N. Cytoplasmic Male Sterility and Fertility Restoration / N. Eckardt // The Plant Cell. — 2006. Vol.18, №3. — P. 1295–1304.

7. Hanson M. R. Interactions of mitochondrial and nuclear genes that affect male gametophyte development / M. R. Hanson, S. Bentolila // The Plant Cell. — 2004.—Vol. 16, № 1. — P. 154–169.
8. Rakousky S. Transgenic plant products and their introduction into the environment and crop protection systems, a risk assessment // Genomics for biosafety in plant biotechnology / edited by Jan-Peter Nap, Atanas Atanassov, Willem J. Stiekema. — IOS Press: Amsterdam, 2004. — P. 173–184.

*Одержано 4.10.10*

*Приведено результати пошуку носителів признака «стерильність» рапса ярого, которые будут использованы при создании стерильных аналогов материнских форм для гибридизации. Определён генетический контроль признака «стерильность-фертильность».*

**Ключевые слова:** *цитоплазматическая мужская стерильность, генетический контроль, стерильные цветки, фертильные цветки, цитоплазма, рецессивные гены.*

*The results of the search for carriers of sterility character in spring oilseed rape which will be used for developing sterile analogues of parent forms for hybridization are given. The genetic control of the “sterility-fertility” character is defined.*

**Key-words:** *cytoplasmic male sterility, genetic control, sterile flowers, fertile flowers, cytoplasm, recessive genes.*

**УДК 633.63: 631.531.12: 632.954**

## **УРОЖАЙНІСТЬ НАСІННЯ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ГЕРБІЦИДІВ НА НАСІННИКАХ**

**О.В. ЄЩЕНКО, А.І. ЛЮБЧЕНКО, кандидати  
сільськогосподарських наук,  
Н.Б. ЄЩЕНКО, магістрант**

*Наведено результати трирічних досліджень реакції насінників цукрових буряків на застосування гербіцидів. Проаналізовано їх вплив на урожайність і якість насіння.*

Вирощування буряків цукрових за інтенсивною технологією можливе лише при забезпеченні бурякосійних господарств високоякісним насінням кращих сортів і гібридів у достатній кількості. Урожайність і якість насіння у

свою чергу в значній мірі визначається системою технологічних заходів, в якій важлива роль належить застосуванню гербіцидів для боротьби з бур'янами. Адже на території України зареєстровано близько 4 тис. видів вищих рослин, серед яких 97% складають дикі види, що є конкурентами культурних рослин у використанні ними основних факторів життя [1].

При наявності в посівах буряків цукрових 100–200 шт./м<sup>2</sup> бур'янів вони виносять з ґрунту 60–140 кг азоту, 20–30 кг фосфору і 100–140 кг калію з кожного гектара [3].

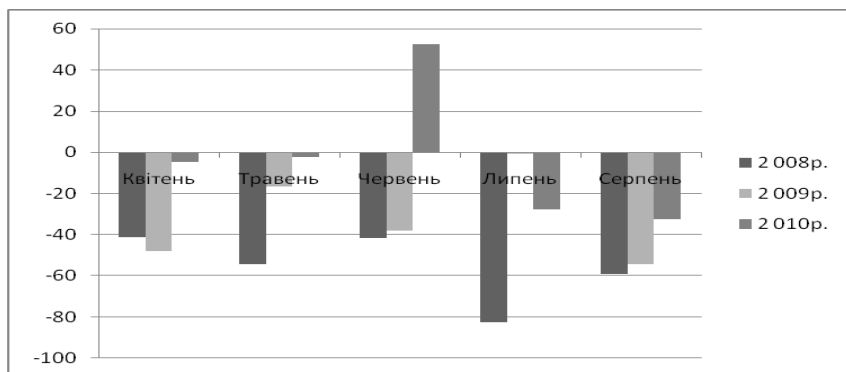
На створення біомаси бур'янів також витрачається чимало ґрунтової вологи. На утворення 1 кг сухої речовини редька дика, наприклад, витрачає 770 л. води, лобода біла — 800–900 л., осот рожевий — 1000 л., пирій повзучий — 1183 л., а пшениця озима (для порівняння) — лише 400–500 л. [5].

Бур'яни в кількості всього лише 4–6 шт./м<sup>2</sup> можуть знизити урожайність коренеплодів буряків цукрових на 40–60 ц/га., а та кількість бур'янів, що залишається після проведення міжрядних обробітків, може знизити урожайність до 60%. Все це вимагає проведення заходів, направлених на зниження кількості бур'янів в посівах та насадженнях будь-якими методами, в тому числі й хімічними.

Але застосування гербіцидів може приводити до порушень у формуванні насіння. Згідно даних В. Л. Вербицького, Н. Г. Гізбулліна [2] діючі речовини гербіцидів у підвищених дозах можуть негативно діяти на маточні рослини буряків. У досліджах А. В. Корнієнка різних років [4] впливу гербіцидів на культурні рослини зафіксовано не було, а Е. І. Ширяєва та Г. І. Ярмолюк з співавторами [6, 7] пояснювали природу дії гербіцидів на культурні рослини. Зараз з'явилися нові гербіциди для застосування на фабричних посівах, що вимагає перевірки їх на насінниках і обумовлює актуальність наших досліджень.

Методика досліджень. Протягом 2008–2010 рр. досліді проводились на полях Інституту коренеплідних культур Української академії аграрних наук (далі ІКК УААН) та із його селекційними матеріалами. Площа облікової ділянки 25 м<sup>2</sup>, повторність дослідів 4-кратна, варіанти розміщували методом рендомізованих повторень. Досліджувались найбільш поширені на фабричних посівах буряків цукрових гербіциди: Голтікс (70% з.п., д.р. метамітрон) для застосування в ґрунт і досходово Бетанал Прогрес ОФ (27% м.к.е., д.р. фенмедіфам, дисмедіфам та етофумізат) і Тарга-Супер (5% к.е. д.р. хизалофоп-етил). Гербіциди згідно схеми дослідів, представлених в таблицях, вносились ранцевим обприскувачем, норма витрати робочого розчину при внесенні ґрунтового препарату 400 л/га, післясходових — 200. Всі обліки і спостереження проводили за методикою державного сортовипробування, отримані результати опрацьовували методами математичної статистики [8]. Ґрунтово-кліматичні умови є типовими для зони і придатні для вирощування насінників. Але роки досліджень за

погодними умовами вегетаційного періоду відрізнялись один від одного та від багаторічної норми (рис.) і характеризувались як посушливі. Крім того, на фоні меншої кількості опадів спостерігалась підвищена температура повітря в період вегетації насінників, що підсилювало негативну дію нестачі опадів на вирощувані культури.



**Рис. 3.1.** Відхилення кількості опадів від середньобагаторічних даних, мм.

**Результати досліджень.** Для обґрунтування зміни урожайності насіння на фоні внесення різних норм гербіцидів ми аналізували забур'яненість відповідних ділянок. Як видно з табл. 1, на початку вегетації насінників буряків цукрових дія різних норм ґрунтового гербіциду Голтікс на кількість сходів бур'янів практично не проявилась, тому що на ділянках із застосуванням цього препарату, забур'яненість на цей час була не нижчою, ніж там, де його не вносили.

Недостатня ефективність ґрунтового препарату в боротьбі з бур'янами при застосуванні його під насінники буряків цукрових пояснюється, напевне, тим, що внесені під передпосівну культивуацію гербіциди перемішуються з товстим шаром ґрунту (18–20 см), і концентрація його в верхньому шарі (0–5 см), з якого проростає основна маса бур'янів була недостатньою для успішного їх пригнічення.

Результати вивчення ефективності комплексного застосування Голтіксу та післясходових гербіцидів Бетаналу Прогрес ОФ (далі БПОФ) та Тарги-супер в наших досліджах показують ефективність вже першої обробки післясходовими препаратами. В цей період уже проявлялась і дія ґрунтового гербіциду, коли спостерігалась залежність між нормою внесення Голтіксу і масою бур'янів.

Після другої обробки післясходовими гербіцидами на фоні подвійної і потрійної норм Голтіксу залежність між забур'яненістю і нормами ґрунтового гербіциду проявляється ще більше, і за показником маси при



збільшенні норм внесених гербіцидів забур'яненість відповідно на варіантах знизилась на 69,4; 79,1 і 86,3%.

### 1. Кількість бур'янів і їх сира маса при комплексному застосуванні на насінниках буряків цукрових різних норм ґрунтового і післясходових гербіцидів

Термін проведення обліків		Одиниці виміру забур'яненості	Без гербіцидів (контроль)	Голтікс (2*кг/га) + БПОФ (0,2л/г)+ Тарга-Супер (0,05л/га)	Голтікс (4кг/га)+ БПОФ (0,2+ 0,3л/га) +Тарга-Супер (0,05+ 0,1л/га)	Голтікс (6кг/га)+ БПОФ (0,2+0,3+ 0,4 л/га)+Тарга-Супер (0,05+ 0,1+ 0,15л/га)
Після внесення ґрунтового гербіциду	2008	шт./м <sup>2</sup>	308	280	282	315
	2009	шт./м <sup>2</sup>	172	151	135	127
	2010	шт./м <sup>2</sup>	43,0	39,4	25,7	28,8
	<i>Середнє</i>	<i>шт./м<sup>2</sup></i>	<i>174</i>	<i>156</i>	<i>147</i>	<i>156</i>
Після внесення першої дози посходових гербіцидів	2008	шт./м <sup>2</sup>	495	199	157	146
		г/м <sup>2</sup>	92,8	18,5	17,4	10,2
	2009	шт./м <sup>2</sup>	155	75	71	66
		г/м <sup>2</sup>	114	27,6	16,6	7,6
	2010	шт./м <sup>2</sup>	25,8	19,2	13,0	13,6
		г/м <sup>2</sup>	27,9	10,6	7,8	10,5
	<i>Середнє</i>	<i>шт./м<sup>2</sup></i>	<i>225</i>	<i>97,7</i>	<i>80,3</i>	<i>75,2</i>
		<i>г/м<sup>2</sup></i>	<i>78,2</i>	<i>18,9</i>	<i>13,9</i>	<i>9,4</i>
Після внесення другої дози посходових гербіцидів	2008	шт./м <sup>2</sup>	363	240	202	192
		г/м <sup>2</sup>	420	126	110	59
	2009	шт./м <sup>2</sup>	130	110,0	48,0	35,8
		г/м <sup>2</sup>	136	47,2	13,5	5,7
	2010	шт./м <sup>2</sup>	47,6	36,0	4,0	1,8
		г/м <sup>2</sup>	161	64,0	0,4	0,2
	<i>Середнє</i>	<i>шт./м<sup>2</sup></i>	<i>180</i>	<i>128,7</i>	<i>84,7</i>	<i>76,5</i>
		<i>г/м<sup>2</sup></i>	<i>239</i>	<i>79,1</i>	<i>41,3</i>	<i>21,6</i>
Після внесення третьої дози посходових гербіцидів	2008	шт./м <sup>2</sup>	350	189,0	149,0	82,0
		г/м <sup>2</sup>	280	135,3	60,0	16,3
	2009	шт./м <sup>2</sup>	109	77,8	30,6	0,9
		г/м <sup>2</sup>	273	143,0	22,3	0,7
	2010	шт./м <sup>2</sup>	83,0	44,6	6,0	2,2
		г/м <sup>2</sup>	308	147,0	0,5	0,2
	<i>Середнє</i>	<i>шт./м<sup>2</sup></i>	<i>180</i>	<i>103,8</i>	<i>61,9</i>	<i>28,4</i>
		<i>г/м<sup>2</sup></i>	<i>287</i>	<i>141,8</i>	<i>27,6</i>	<i>5,7</i>

Примітка. \*– норми гербіцидів подано за діючою речовиною.

Після проведення всіх обприскувань зниження показників забур'яненості висадків буряків у дослідних варіантах залишалось значним, хоч завжди застосування більших норм гербіцидів забезпечувало нижчу забур'яненість. Зокрема при застосуванні відносно малих, середніх і високих

норм гербіцидів за масою бур'янів зниження складало відповідно 62,2; 84,1 і 96,3%, а за їх кількість — відповідно 44,7; 56,4 і 76,0%.

Аналізуючи показники урожайності насіння (табл. 2), можна констатувати, що в 2008 році ручне прополкування насінників не забезпечувало одержання істотної прибавки, порівняно з варіантом, де не проводили ні механічного, ні хімічного знищення бур'янів, хоча прибавка при цьому складала 2,2 ц/га (НІР<sub>05</sub> — 3,4 ц/га). В 2009 і 2010 роках відмінність між першим і другим контрольними варіантами була на користь останнього уже істотною.

## 2. Урожайність насіння буряків цукрових залежно від гербіцидного навантаження, ц/га

Варіанти досліджу	Рік			
	2008	2009	2010	Середнє
Без гербіцидів і без прополки (абсолютний контроль)	10,8	11,3	12,0	11,4
Без гербіцидів з прополкою (виробничий контроль)	13,0	17,0	16,8	15,6
Голтікс 2кг/га + (БПОФ0,2 + Тарга-Супер0,05)л/га	11,5	13,6	13,6	12,9
Голтікс 4кг/га + (БПОФ0,2 + Тарга-Супер0,05) + (БПОФ0,3 + Тарга-Супер0,1) л/га	15,0	13,9	14,6	14,5
Голтікс 6кг/га + (БПОФ0,2 + Тарга-Супер0,05) + БПОФ0,3 + Тарга-Супер0,1) + (БПОФ0,4 + Тарга-Супер 0,15) л/га	13,0	14,8	16,0	14,6
<i>НІР<sub>05</sub></i>	3,4	2,7	1,0	—

При обприскуванні післясходовими гербіцидами на фоні ґрунтових у 2008 р. урожайність насіння істотно зростала лише при середніх їх нормах. Варіанти з мінімальним і максимальним гербіцидним навантаженням при комплексному застосуванні ґрунтових і післясходових гербіцидів залишаються на рівні контролю.

В 2009 році одне обприскування післясходовими гербіцидами на фоні мінімальної норми ґрунтового істотного підвищення урожайності насіння не спричинило, хоч перевага даного варіанту над контролем складала 2,3 ц/га (НІР<sub>05</sub> — 2,7 ц/га). Внесення двох доз післясходових гербіцидів на фоні 4 кг/га Голтіксу підвищувало показник урожайності на цьому варіанті до 13,9 ц/га і різниця між ним і абсолютним контролем була майже рівна найменшій істотній (2,6 проти 2,7 ц/га). При проведенні трьох обприскувань післясходовими гербіцидами на фоні 6кг/га Голтіксу урожайність була вже істотно вищою, порівняно з абсолютним контролем.

У 2010 році комплексне застосування найменших норм ґрунтового і післясходових гербіцидів зумовило формування врожаю насіння на рівні 13,6 ц/га, що також істотно вище за показники абсолютного контролю, але істотно нижче, порівняно з іншими варіантами. Ще одне обприскування післясходовими гербіцидами на фоні 4 кг/га метамітрону підвищило урожайність до 14,6 ц/га, а проведення всього комплексу обприскувань

гербицидами Бетанал Прогрес ОФ і Тарга-Супер на фоні 6 кг/га Голтіксу обумовило отримання найвищої (крім контролю з прополкою) урожайності — 16,0 ц/га (НІР<sub>05</sub> — 1,0 ц/га).

В середньому за три роки найвища врожайність (після варіанту з ручним знищенням бур'янів) зафіксована у варіантах з трикратним обприскуванням післясходовими гербицидами на фоні потрійної норми Голтіксу.

Якість вирощеного насіння в наших дослідях майже не змінювалась залежно від кількості застосованих гербицидів (табл. 3). Набагато більше на показники якості впливали наявні на ділянках бур'яни. Це добре видно при порівнянні абсолютного та виробничого контролів. Відмінності між варіантами були зафіксовано як за показниками маси, так і енергії проростання насіння та його схожості. Найменше на забур'яненних ділянках знижувався показник однонасінності, який відноситься до якісних і тому менше змінюється під впливом факторів навколишнього середовища.

Застосовані на дослідних варіантах гербициди також знижували у відношенні до абсолютного контролю показники якості насіння в середньому за три роки, і все таки більшість показників якості насіння з варіантів, де застосовувались гербициди, залишались ближчими до показників виробничого, аніж до абсолютного контролю, що вказує на доцільність застосування хімічних засобів боротьби з бур'янами.

### 3. Показники якості насіння буряків цукрових при застосуванні гербицидів, (середнє за 2008–2010 рр.)

Варіанти дослідів	Маса 1000 насінин, г	Однонасінність, %	Енергія проростання, %	Схожість, %
Без гербицидів і без прополки (абсолютний контроль)	14,5	91	55	72
Без гербицидів з прополкою (виробничий контроль)	15,4	95	67	82
Голтікс 2кг/га + (БПОФ0,2 + тарга-супер0,05)л/га	16,4	93	65	77
Голтікс 4кг/га + (БПОФ0,2 + тарга-супер0,05) + (БПОФ0,3 + тарга-супер0,1) л/га	16,6	95	57	73
Голтікс 6кг/га + (БПОФ0,2 + тарга-супер0,05) + БПОФ0,3 + тарга-супер0,1) + (БПОФ0,4 + тарга-супер 0,15) л/га	15,5	94	56	75

#### Висновки.

1. Збільшення норм гербицидів призводить до підвищення урожайності за рахунок більш повного знищення бур'янів. При цьому негативний вплив гербицидів на культурні рослини нівелюється прибавкою урожаю. Порівняння комплексного застосування ґрунтового та

післясходових гербіцидів із варіантом ручного прополовання від бур'янів вказує на перевагу останнього.

2. Простежується тенденція до зниження показників якості насіння дослідних варіантів, порівняно з виробничим контролем.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бовсуновський В.М. Захист посівів буряків цукрових від пізніх ярих бур'янів // Буряки цукрові. — 2007. — №6. — С.18–20.
2. Вербицкий В.Л., Гизбуллин Н.Г. Семеноводство сахарной свеклы. — М.: Колос, 1982. — 136с.
3. Ермантраут Е.Р., Умрихин Н.Л. Эффективность способов контролювання забур'яненості посівів буряків цукрових // Цукрові буряки. — 2007. — №3. — С. 13–15.
4. Корниенко А.В. Изучение способов применения трефлана на семенниках сахарной свеклы. // Совершенствование технологических приёмов в семеноводстве сахарной свеклы. — К.: ВНИС, 1975. — С. 134–138.
5. Пилипенко С.О. Вплив різних способів основного обробітку ґрунту на продуктивність буряків цукрових в лівобережному Лісостепу України: Автореф. дис. ... канд. с. — г. наук. — Дніпропетровськ, 2008. — 20 с.
6. Ширяева Э.И., Матушкин С.И., Болелова З.А.. Влияние последствий гербицидов на цитогенетический аппарат репродуктивных органов свеклы и качество формируемых семян / Генетические основы семеноводства сельскохозяйственных растений. Сб. науч. тр. — К.: Наук. думка. —1979. — С.37–42.
7. Ярмолюк Г.И., Ширяева Э.И. Цитологические и цитозембриологические исследования в селекции сахарной свеклы. Методические рекомендации / АН УССР: Украинское общество генетиков и селекционеров им. Н.И. Вавилова; Всесоюзный научно-исследовательский институт сахарной свеклы — К.: Наук. думка, 1982. — 56 с.

*Одержано 7.10.10*

*При изучении реакции семенников свеклы сахарной на комплекс гербицидов не установлено существенного влияния оптимальных норм их применения на урожайность и качество семян.*

**Ключевые слова:** свекла сахарная, семенники, гербициды, урожайность, качество семян.

*During the investigation of the response of the seed plants of sugar beets to the complex of herbicides the significant influence of optimum rates of their application on crop capacity and seed quality was not established.*

**Key words:** sugar beet, seed plants, herbicides, crop capacity, seed quality.

## ВМІСТ ЦУКРІВ І АЗОТУ В ЛИСТКАХ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО НА ФОНІ СУМІСНОГО ВИКОРИСТАННЯ ГЕРБИЦІДІВ І РЕГУЛЯТОРА РОСТУ

**В.П.КАРПЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук**

*Наведено результати досліджень з вивчення впливу бакових сумішей гербіцидів Гранстар 75 і 2,4-ДА 500, внесених роздільно й разом із регулятором росту рослин Емістим С, на загальний вміст цукрів і азоту в листках ячменю ярого.*

Відомо, що фізіологічною основною фотосинтетичної продуктивності рослинного організму є взаємодія між процесами асиміляції вуглецю і азоту, які нерозривно пов'язані в агрокультурі. Так, для того, щоб рослина інтенсивно асимілювала CO<sub>2</sub>, необхідне збільшення кількості азотовмісних складових хлоропластів, зокрема, світлозбирного та хлорофілбілкового комплексів, компонентів електронтранспортного ланцюга та головного ферменту асиміляції CO<sub>2</sub> — рибулозобіфосфаткарбоксилази-оксигенази. Тому азотовмісні асиміляти є основним матеріалом для синтезу біохімічних компонентів клітини, тканин і органів, які в кінцевому результаті обумовлюють ріст, розвиток і структуру цілої рослини [1, 2]. Водночас порушення азотного обміну в рослинах призводить до перебудови структурної організації пігментбілкових комплексів і зумовлює пригнічення синтезу основних складових процесу фотосинтезу — цукрів [3]. Тому між фотосинтезом і азотним обміном у рослинному організмі є складна система зв'язків, простежити яку на рівні цілої рослини вдається далеко не завжди, оскільки більшість фізіологічних показників за цих умов є інтегральними, а їх вияв відносно первинних процесів опосередкований багатьма чинниками [4].

Як свідчать літературні джерела, одним із чинників, що здатний зумовлювати порушення у вуглеводному й азотному обмінах у рослинах, є гербіциди [5–8]. Так, залежно від норм використання цих препаратів, їх хімічної природи, процеси нагромадження вуглецевих і азотовмісних сполук сільськогосподарськими культурами можуть стимулюватись або навпаки — пригнічуватись. Водночас, дослідження вчених засвідчують, що за дії біологічно активних речовин (наприклад, регуляторів росту рослин (РРР)) в оптимальних, а особливо — в стресових для росту і розвитку рослин умовах, процеси нагромадження вуглеводів значно активізуються. Тому, очевидно, що поєднання застосування гербіцидів і РРР в одному технологічному процесі може зменшити негативний вплив хімічних препаратів на обмінні

процеси в рослинному організмі. Однак, це питання на сьогодні є практично не розкритим. Зважаючи на це, завданням наших досліджень було вивчити дію у бакових сумішах гербіцидів класу сульфонілсечовин і класу феноксикарбоксилітових кислот, внесених роздільно і разом із PPP, на вуглеводний і азотний обмін в рослинах ячменю ярого.

**Методика досліджень.** Досліди з вивчення дії гербіцидів різних хімічних класів та їх сумішей із PPP виконували в польових і лабораторних умовах кафедри біології Уманського НУС, проводили дослідження з вивчення вмісту в рослинах ячменю ярого водорозчинних цукрів і азоту за дії бакових сумішей гербіцидів Гранстар 75 (клас сульфонілсечовин) і 2,4-ДА 500 (клас феноксикарбоксилітових кислот), внесених роздільно й разом із регулятором росту рослин Емістим С.

Гранстар 75, в.г. (діюча речовина — трибенурон-метил 750 г/кг), 2,4-ДА 500, в.р. (2,4-дихлорфеноксицтова кислота у формі диметиламінової солі 500 г/л), Емістим С, в.р. (композиція біологічно активних речовин, одержана шляхом культивування грибів-ендофітів) [9].

Закладання дослідів виконували в триразовому повторенні рендомізованим методом згідно схеми: без застосування препаратів (контроль I); ручні прополювання одночасно з внесенням препаратів (контроль II); ручні прополювання впродовж вегетаційного періоду (контроль III); Емістим С 10мл/га; бакові суміші Гранстарау 75 у нормах 10; 15; 20 і 25 г/га з 2,4-ДА 500 у нормі 1,0 л/га роздільно й разом із Емістимом С. Внесення препаратів виконували у фазу повного кушіння ячменю ярого з витратою робочого розчину 300 л/га.

Аналізи проводили в лабораторних умовах у відібраних зразках польових дослідів у фазу виходу рослин ячменю ярого в трубку та виколювання. Вміст цукрів у листках ячменю ярого визначали за методикою Х.М.Починка [10], загального азоту — шляхом мокрого озолення зразків сірчаною кислотою з пергідролем і наступним колориметруванням з реактивом Несслера [11].

**Результати досліджень.** Аналізуючи вміст водорозчинних цукрів у листках ячменю ярого за дії бакових сумішей гербіциду класу сульфонілсечовин Гранстар 75 і гербіциду класу феноксикарбоксилітових кислот 2,4-ДА 500, внесених роздільно та разом із Емістимом С, нами було виявлено залежність формування даного показника від погодних умов, фази розвитку рослин і норм внесених препаратів (табл. 1). Так, зокрема, найвищий вміст цукрів у листках ячменю було зафіксовано у 2003 р., який за погодними умовами (зокрема, вологозабезпеченістю на початкових етапах росту і розвитку рослин ячменю) був більш сприятливим, ніж 2002 р.

Як показали результати експериментів із визначення вмісту цукрів у листках ячменю ярого в 2003 р., найвищі показники у фазу виходу рослин у трубку формувались у варіантах дослідів із сумісним внесенням бакових

сумішей гербіцидів Гранстар 75 і 2,4-ДА 500 з Емістимом С, однак при цьому прослідковувалась залежність нагромадження цукрів від норми внесення у бакових сумішах Гранстарау 75. Так, із збільшення норми внесення Гранстарау 75 до 25 г/га вміст цукрів у листках, у порівнянні з контролем I, II, III, значно знижувався, що може бути наслідком пригнічення високими нормами гербіцидів фотосинтетичних процесів.

**1. Вміст водорозчинних цукрів у листках ячменю ярого за дії бакових сумішей гербіциду класу сульфонілсечовин Гранстар 75 і гербіциду класу феноксикарбоксілових кислот 2,4-ДА 500, внесених роздільно й разом із Емістимом С, % на суху речовину**

Варіант досліджу	2002 р.		2003 р.	
	вихід у трубку	виколювання	вихід у трубку	виколювання
Без застосування препаратів (контроль I)	1,81	1,64	2,01	1,78
Ручні прополювання одночасно з внесенням препаратів (контроль II)	1,98	1,75	2,18	2,03
Ручні прополювання впродовж вегетаційного періоду (контроль III)	2,43	2,21	2,59	2,44
Емістим С	2,01	1,73	2,13	2,10
Гранстар 75 10 г/га + 2,4-ДА500 1,0 л/га	2,14	1,94	2,16	1,95
Гранстар 75 15 г/га + 2,4-ДА 500 1,0 г/га	2,28	2,13	2,30	2,21
Гранстар 75 20 г/га + 2,4-ДА 500 1,0 л/га	1,95	1,88	2,08	1,93
Гранстар 75 25 г/га + 2,4-ДА 500 1,0 л/га	1,64	1,73	1,86	1,90
Гранстар 75 10 г/га + 2,4-ДА 500 1,0 л/га + Емістим С	2,47	2,33	2,50	2,33
Гранстар 75 15 г/га + 2,4-ДА500 1,0 л/га + Емістим С	2,40	2,20	2,41	2,19
Гранстар 75 20 г/га + 2,4-ДА500 1,0 л/га + Емістим С	2,10	1,94	2,18	2,0
Гранстар 75 25 г/га + 2,4-ДА500 1,0 л/га + Емістим С	1,78	1,75	1,95	1,92
<i>HIP<sub>05</sub></i>	<i>0,31</i>	<i>0,17</i>	<i>0,14</i>	<i>0,13</i>

Водночас, у варіантах Гранстар 75 10; 15 і 20 г/га + 2,4-ДА500 1,0 л/га + Емістим С перевищення контролю I за вмістом цукрів складало відповідно 24,3; 19,9 і 8,5%. Найвищий вміст цукрів у 2003 р. у фазу виходу рослин у трубку було відмічено у варіанті досліджу Гранстар 75 10 г/га + 2,4-ДА500 1,0 л/га + Емістим С, що узгоджується з іншими високими показниками фізіолого-біохімічної активності в даному варіанті досліджу та свідчить про мінімальний негативний вплив даної суміші препаратів на фотосинтетичні процеси в рослинах ячменю ярого[12].

У фазу виколювання ячменю нами було відмічено зниження рівня цукрів у листках. Так, якщо у 2003р. у фазу виходу в трубку вміст цукрів у

листочках ячменю складав 2,01%, то у фазу викалошування — 1,78%. Ці дані демонструють залежність вмісту цукрів у листках ячменю від фази розвитку рослин. Зокрема, як свідчать літературні дані [13, 14], максимальне нагромадження цукрів у ячменю припадає саме на фазу виходу рослин у трубку (четвертий етап органогенезу), а в фазу викалошування відбувається активне переміщення асимільованих листками вуглеводів до колосу, де й відмічається їх найвища концентрація.

Проаналізувавши вміст цукру в листках ячменю у фазу викалошування у 2003р., за варіантами досліду можна стверджувати, що, як і в фазу виходу рослин у трубку, з наростанням норм внесення у бакових сумішах із 2,4-ДА 500 норм Гранстару 75 до 25г/га їх вміст зменшувався, але, в порівнянні з контролем I, був вищим. Так, за внесення Гранстару 75 у нормах 10; 15; 20 і 25г/га разом із 2,4-ДА 500 1,0л/га вміст цукрів у листках ячменю у фазу викалошування перевищував контроль I відповідно на 0,17; 0,32; 0,15 і 0,12%, а за внесення цих же бакових сумішей гербіцидів із Емістимом С — на 0,55; 0,41; 0,22 і 0,14%. Очевидно, що більший вміст цукрів у листках ячменю, який був відмічений нами у варіантах досліду, де гербіциди вносились сумісно з PPP, може бути обумовлений антиоксидантними та антидотними властивостями Емістиму С, який на генному та гормональному рівнях регуляції забезпечує зниження негативного впливу хімічних препаратів на рослини [15].

Подібна залежність нагромадження водорозчинних цукрів рослинами ячменю ярого була відмічена нами і в 2002 р. досліджень. Однак, варто зауважити, що як і в 2003 р. формування найвищого рівня цукрів у листках забезпечувала бакова суміш препаратів Гранстар 75 10 г/га + 2,4-ДА 500 1,0 л/га + Емістим С.

Оскільки процеси асиміляції вуглецю у рослинах тісно пов'язані з азотними обміном, важливим було дослідити вміст загального азоту в листках ячменю ярого. Так, аналізуючи варіанти досліду із застосуванням гербіциду класу сульфонілсечовин Гранстар 75 у нормах 10; 15; 20 і 25 г/га з гербіцидом класу феноксикарбоксілових кислот 2,4-ДА 500, нами встановлено, що вміст загального азоту в листках ячменю ярого в 2002 р. у фазу виходу рослин у трубку складав 1,58; 1,74; 1,48 і 1,22% на суху речовину відповідно при 1,34% на суху речовину в контролі I (табл. 2), а за використання тих же бакових сумішей Гранстару 75 з 2,4-ДА 500 та Емістимом С — 1,91; 1,83; 1,56 і 1,30% на суху речовину відповідно і  $НР_{05}$  — 0,15.

У фазу викалошування ячменю ярого вміст загального азоту, в порівнянні до показників у тих же варіантах досліду, але у фазу виходу рослин у трубку дещо знижувався, хоча за використання бакових сумішей Гранстару 75 у нормах 10; 15; 20 і 25 г/га з 2,4-ДА 500 1,0 л/га та Емістимом С він був найбільшим, що перевищувало контроль I відповідно на 0,55; 0,44; 0,17 і 0,11%.



**2. Вміст загального азоту у листках ячменю ярого за дії бакових сумішей гербіциду класу сульфонілсечовин Гранстар 75 і гербіциду класу феноксикарбоксилічних кислот 2,4-ДА 500, внесених роздільно й разом із Емістимом С, % на суху речовину**

Варіант досліджу	2002 р.		2003 р.	
	вихід у трубку	виколювання	вихід у трубку	виколювання
Без застосування препаратів (контроль I)	1,34	1,23	2,72	2,13
Ручні прополювання одночасно з внесенням препаратів (контроль II)	1,45	1,31	3,1	2,98
Ручні прополювання впродовж вегетаційного періоду (контроль III)	1,87	1,62	3,44	3,20
Емістим С	1,53	1,38	2,98	3,0
Гранстар 75 10 г/га + 2,4-ДА500 1,0 л/га	1,58	1,43	3,0	2,75
Гранстар 75 15 г/га + 2,4-ДА 500 1,0 л/га	1,74	1,64	3,25	2,98
Гранстар 75 20 г/га + 2,4-ДА 500 1,0 л/га	1,48	1,31	2,98	2,67
Гранстар 75 25 г/га + 2,4-ДА 500 1,0 л/га	1,22	1,25	2,61	2,43
Гранстар 75 10 г/га + 2,4-ДА 500 1,0 л/га + Емістим С	1,91	1,78	3,41	3,10
Гранстар 75 15 г/га + 2,4-ДА500 1,0 л/га + Емістим С	1,83	1,67	3,34	3,0
Гранстар 75 20 г/га + 2,4-ДА500 1,0 л/га + Емістим С	1,56	1,40	3,17	2,95
Гранстар 75 25 г/га + 2,4-ДА500 1,0 л/га + Емістим С	1,30	1,34	2,68	2,53
НІР <sub>05</sub>	0,15	0,12	0,17	0,13

Одержані дані демонструють залежність вмісту азоту в листках ячменю ярого від фази розвитку рослин та від норм внесення у бакових сумішах з 2,4-ДА Гранстару 75. Так, зі збільшенням у сумішах норми внесення Гранстару 75 до 25 г/га вміст загального азоту в листках зменшувався, що, очевидно, є наслідком прямої негативної дії гербіцидних агентів на обмінні процеси в рослинах. У той же час використання бакових сумішей гербіциду із Емістимом С забезпечувало зростання вмісту в листках азотовмісних сполук, кількість яких, зазвичай, збільшується за підвищення рівня фотосинтезу [4, 16, 17]. Адже відомо, що саме фотосинтез є джерелом вуглецевих сполук та енергії, необхідних для відновлення й асиміляції мінерального азоту в органічні форми.

Зменшення вмісту азоту, яке було встановлене нами у фазу виколювання рослин ячменю ярого, може свідчити про залежність даного показника від інтенсивності ростових процесів. Так, зниження вмісту цукрів та загального азоту в листках ячменю ярого в період інтенсивного нагромадження біомаси (фаза виколювання) спостерігали в своїх дослідках

й інші вчені [14], які пов'язують дане явище з процесами більш швидкої утилізації метаболітів, необхідних для рослин в якості «будівельного матеріалу».

Подібна залежність із вмістом загального азоту в листках ячменю ярого за використання бакових сумішей гербіциду Гранстар 75 з 2,4-ДА і PPP Емістим С була виявлена нами і в 2003 р. Однак, вміст азоту в листках ячменю, як і вміст цукрів, у 2003 р. був вищим, що ще раз демонструє тісний взаємозв'язок між цими двома показниками та погодними умовами.

**Висновки.** 1. Вміст водорозчинних цукрів і азоту в листках ячменю ярого залежить від норми внесення гербіцидів, складу бакових сумішей, фази розвитку рослин і погодних умов, що склались в роки проведення досліджень.

2. Найвищий вміст водорозчинних цукрів і загального азоту в листках ячменю ярого формується за використання гербіциду класу сульфонілсечовин Гранстар 75 у нормі 10 г/га разом із гербіцидом класу феноксиацетилкарбоксилних кислот 2,4-ДА500 у нормі 1,0 л/га у бакових сумішах з Емістимом С, що може свідчити про забезпечення даною композицією препаратів найбільш сприятливих умов для проходження фотосинтетичних процесів у рослинах, за яких відмічається підвищена потреба рослинного організму в азотних сполуках.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Моргун В.В. Фізіологічні основи формування високої продуктивності зернових злаків / В.В. Моргун, В.В. Швартау, Д.А. Кірізій // Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку. — К.: «Логос», 2009. — Т. 1. — С. 11–42.
2. Lawlor D.W. Nitrogen plant growth and crop yield / D.W. Lawlor, G. Lemaire F. Gastal. — Berlin: Springer — Verlag, 2001. — P. 343–367.
3. Роль сахаров в адаптации фотосинтетического аппарата к стрессовым факторам / Н.Л.Пишбытко, Л.Н.Колитухо, Е.В.Волкова [и др.] // Физиология и биохимия культурных растений. — 2003. — Т. 35. — № 4. — С. 330–341.
4. Кірізій Д.А. Фотосинтез і накопичення азоту в рослин озимої пшениці різних сортів / Д.А.Кірізій, В.М.Починок // Физиология и биохимия культурных растений. — 2008. — Т. 40. — № 4. — С. 338–345.
5. Inhibition of glutamine synthetase and quantitative changes of free amino acids in shoots of bialaphostreated Japanese barnyard millet / K.Tachibana, T.Watanabe, Y.Sekizawa [et al.] // J.Pesticide Sc. — 1986. — V. 11. — № 1. — P. 27–31.
6. Sanders G.E. Studies into the differential activity of the hydroxydenzotrile herbicides. Photosynthetic inhibition, symptom development and ultrastructural changes in two contrasting species / G.E.Sanders, K.E.Pallet // Pest. Biochem. Physiol. — 1986. — V. 26. — № 2. — p. 116–127.

7. Шелег З.И. Изменение содержания нуклеиновых кислот в колосе ячменя при систематическом применении 2,4-ДА // З.И.Шелег, В.П.Деева, В.А.Зинченко // Известия ТСХА. — 1986. — Вып. 6. — С. 114–119.
8. Elliott J.R. A response surface analysis of the effects of cyclohexanecarboxylic acid and 2,4-dichlorophenoxy acetic acid on nitrogen metabolism in *Phaseolus vulgaris* L. / J.R.Elliott, D.R.Peirson // Ann. Bot. — 1980. — V. 46. — № 5. — p. 577–591
9. Перелік пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні. — К.: Юніверс-Медіа, 2010. — 536 с.
10. Починок Х. Н. Методы биохимического анализа растений / Починок Х.Н. — К.: Наукова думка, 1976. — С. 165–178.
11. Грицаенко З. М. Методи біологічних досліджень рослин і ґрунтів / Грицаенко З. М., Грицаенко А. О., Карпенко В. П. — К.: ЗАТ „Нічлава”, 2003. — 320с.
12. Карпенко В.П. Активність окремих ферментів класу оксидоредуктаз у рослинах ячменю ярого за дії бакових сумішей гербіцидів і регулятора росту рослин / В.П. Карпенко // Зб. наукових праць Уманського НУС. — Умань, 2010. — Вип.74. — С. 64–71.
13. Талабенкова Г.Н. Физиолого-биохимическая оценка параметров продукционного процесса ячменя в условиях севера / Г.Н.Талабенкова, С.В.Куренкова, Т.К.Головки // Физиология и биохимия культурных растений. — 2006. — Т. 38. — № 6. — С. 515–525.
14. Связь ростовых и биохимических процессов в онтогенезе ячменя / Н.Ф. Батыгин, С.М. Потапова, Л.И. Никитина [и др.] // Физиология и биохимия культурных растений.– 1980. — Т. 12. — №6. — С. 603–608.
15. Деева В.П. Регуляторы роста растений: механизмы действия и использование в агротехнологиях / В.П.Деева. — Минск: Белорус. наука, 2008. — 133 с.
16. Шадчина Т.М. Влияние условий выращивания озимой пшеницы на взаимосвязь содержания хлорофилла и общего азота в листьях / Т.М. Шадчина, В.В. Дмитриева // Физиология и биохимия культурных растений.– 1995. — Т. 27. — №3. — С. 146–151.
17. Champigny M.L. Integration of photosynthetic carbon and nitrogen metabolism in higher plants / M.L. Champigny // Photosynt.Res. — 1995. — V.46.–№1–2. —P. 117–127.

*Одержано 12.10.10*

*В результате проведенных исследований установлено, что при действии баковых смесей гербицидов Гранстар 75 и 2,4-ДА 500 совместно с регулятором роста растений Эмистим С общее содержание сахаров и азота в листьях ячменя ярового значительно увеличивается, что*

*свидетельствует о повышении активности фотосинтетических процессов в растениях, которые сопровождаются увеличением потребности в азотистых соединениях.*

**Ключевые слова:** гербициды, баковая смесь, регулятор роста растений, содержание сахаров и азота.

*As a result of the research it is stated that the effect of tank mixture of herbicides Grandstar 75 and 2,4-DA 500 with plant growth regulator Emistim C leads to the increase of total sugar and nitrogen content in spring barley leaves which proves the increase of photosynthetic processes in the plants that are accompanied by the growing need for nitrogen combinations.*

**Key words:** herbicides, tank mixture, plant growth regulator, sugar and nitrogen content.

УДК 633.174

## ВПЛИВ НОРМИ ВИСІВУ НА РІСТ І РОЗВИТОК СОРГО ЗЕРНОВОГО

**П.В. КЛИМОВИЧ, А.О. СІЧКАР, Л.М. КОНОНЕНКО, кандидати  
сільськогосподарських наук, Н.М. КЛИМОВИЧ**

*Наведено результати вивчення впливу норми висіву на висоту рослин, динаміку площі листкової поверхні та врожайність сорго зернового.*

Одним із важливих елементів агротехніки вирощування сорго зернового, завдяки якому можна отримувати високі та стабільні врожаї зерна, є вибір оптимальної норми висіву насіння з врахуванням ґрунтових, погодних умов регіону, сортових особливостей [1–3].

При вирощуванні сорго зернового питання вибору найбільш ефективного способу сівби і формування оптимальної густоти стеблостою в залежності від морфобіологічних особливостей сортів і гібридів має дуже важливе, а часто вирішальне значення в отриманні високого врожаю [4].

Із способами сівби і густотою стояння рослин тісно пов'язані такі важливі фізіологічні функції, як мінеральне живлення, транспірація, фотосинтетична діяльність, дихання, водоспоживання та ін. Крім того, ці фактори здійснюють глибокий і різносторонній вплив на мікроклімат у посівах, біологічні процеси у ґрунті, а також на характер розповсюдження і ступінь шкідливості різних хвороб і шкідників. За допомогою зміни величини і форми площі живлення можна регулювати такі процеси, як інтенсивність кущіння, швидкість дозрівання і його рівномірність [5].

**Методика досліджень.** Дослідження проводили в навчально-науково-виробничому відділі Уманського НУС в 2008–2010 рр. у тимчасовому досліді, схему якого наведено в табл. 1. Вивчали реакцію середньораннього гібриду сорго зернового фірми Рустика (Франція) — Кейрас F1 на різні норми висіву. Ґрунт дослідних ділянок — чорнозем опідзолений важкосуглинковий з середнім вмістом рухомих сполук основних елементів живлення.

Згідно схеми досліду, сорго зернове, попередником якого була пшениця озима, висівали у першій декаді травня з чотирма нормами висіву: 200 тис. шт./га, 250, 300 — контроль і 350 тис. шт./га. Загальна площа посівної ділянки становила 81 м<sup>2</sup>, облікової — 50 м<sup>2</sup>. Повторність досліду триразова, розміщення варіантів рендомізоване.

Висоту рослин визначали у двох несуміжних повтореннях по діагоналі на визначених рядках. Вимірювання проводили мірною рейкою від поверхні ґрунту до самого довгого (витагнутого угору) листка, а у фазі цвітіння волотей — від поверхні ґрунту до вершини волоті.

Площу листової поверхні визначали шляхом вимірювань (множили максимальну ширину листка на його довжину і на коефіцієнт 0,75) на 20 закріплених рослинах у двох несуміжних повторностях.

Облік урожайності зерна сорго з кожної ділянки польового досліду проводили в перерахунку на вологість 14%, на 20 волотях кожного варіанту в чотириразовому повторенні.

**Результати досліджень.** Наші дослідження показали, що висота рослин сорго зернового суттєво залежала від норми висіву насіння (табл. 1).

**1. Динаміка висоти рослин сорго зернового залежно від норми висіву насіння (2008–2010 рр.), см**

Норма висіву насіння, тис./га	Фаза росту і розвитку рослин			
	кущіння	вихід у трубку	викидання волоті	повна стиглість зерна
200	22	55	90	100
250	23	57	92	103
300 (контроль)	23	59	95	106
350	24	61	97	110

Так, у фазу кущіння від зміни норми висіву висота рослин сорго змінювалась лише на 2 см (до 8%). Це можна пояснити тим, що на ранніх етапах росту для старту рослинам вистачає поживних речовин і вологи, оскільки у них ще наростає невелика маса.

Вже у фазу виходу рослин у трубку дещо збільшується конкуренція їх за освітленість, і, як засвідчують дані досліджень, висота рослин, які висівались з нормою 200 тис./га і 350 тис./га відрізнялась між собою на 6 см або на 11%.

Максимальною висота рослин сорго зернового у фазу викидання волоті була при нормі висіву 350 тис./га, яка відповідно становила — 97 см. З даних табл. 1 видно, що при зменшенні норми висіву рослин висота їх також зменшувалась і мінімальною була при нормі висіву 200 тис./га — 90 см. Це можна пояснити тим, що з підвищенням норми висіву зменшується площа живлення однієї рослини і посилюється конкуренція між рослинами сорго за освітленість, воду і елементи живлення.

У фазу повної стиглості зерна також зберігається тенденція, що зі збільшенням норми висіву рослини видовжуються. Зміна висоти рослин у варіантах з мінімальною і максимальною нормою висіву насіння у дану фазу складала — 7 см або майже 8%.

Порівнюючи між собою в динаміці приріст рослин у висоту за різних норм висіву впродовж періоду вегетації (фаза кущіння — повна стиглість зерна), варто зазначити, що за мінімальної норми висіву рослин 200 тис./га приріст складав — 78 см, при 250 тис./га — 80 см, 300 тис./га — 83 см і при максимальній 350 тис./га — 86 см. Виходячи з цих даних, помітно, що при збільшенні норми висіву насіння з 200 до 350 тис./га приріст рослин у висоту за період вегетації збільшився на 6 см (10%).

З проведених досліджень також видно, що площа листків рослин сорго зернового на пряму залежить від норми висіву насіння (табл. 2).

## **2. Вплив норми висіву насіння на величину площі листків сорго зернового (2008–2010 рр.), тис. м<sup>2</sup>/га**

Норма висіву, тис./га	Фаза росту і розвитку рослин			
	кущіння	вихід у трубку	цвітіння	повна стиглість зерна
200	6,1	22,4	33,6	21,4
250	7,5	27,3	38,0	25,0
300 (контроль)	8,1	30,6	41,4	27,9
350	8,3	32,1	43,8	29,2

Так, при сівбі сорго з різною нормою висіву рослин наростання площі листової поверхні проходило не однаково. Дослідження показали, що на ранніх етапах росту інтенсивність наростання листків індивідуальної рослини не відрізнялась, але на одиниці площі вона була вищою в загущених посівах і максимальна її величина була відмічена за норми висіву рослин 350 тис./га — 8,3 тис. м<sup>2</sup>/га. Починаючи з фази кущіння, приріст асиміляційної поверхні суттєво зростає.

Наші дослідження показали, що приріст листової поверхні в залежності від зміни норми висіву насіння, починаючи від фази кущіння і до виходу рослин у трубку, складав 16,3–23,8 тис. м<sup>2</sup>/га.

Варто також зазначити, що максимальної площі листової поверхні рослини сорго зернового досягли у фазу цвітіння. Величина її коливалась у

межах 33,6–43,8 тис. м<sup>2</sup>/га. Максимальною площа листків у дану фазу була при сівбі сорго з нормою висіву 350 тис./га (43,8 тис. м<sup>2</sup>/га), що перевищувало інші показники на 2,4–10,2 тис. м<sup>2</sup>/га.

У процесі подальшого росту сорго асиміляційна поверхня рослин суттєво зменшувалась, що пов'язано з відтоком пластичних речовин із вегетативних органів у генеративні. Як бачимо, у фазу повної стиглості зерна площа листків рослин сорго зернового становила лише 21,4–29,2 тис. м<sup>2</sup>/га.

Дослідженнями багатьох учених встановлено, що для всіх сільськогосподарських рослин, у тому числі і сорго зернового, для отримання високих урожаїв потрібно створювати такі посіви, продуктивність листової поверхні яких буде максимальною в умовах оптимальної густоти.

Характеризуючи врожайність сорго зернового, видно, що величина також суттєво змінювалась в залежності від норми висіву (табл. 3).

### 3. Врожайність зерна сорго зернового за різних норм висіву, ц/га

Норма висіву, тис./га	Роки досліджень			Середнє за три роки	Приріст врожаю	
	2008	2009	2010		ц/га	%
200	62,6	64,4	68,6	65,9	-2,2	-3
250	69,6	71,6	75,4	72,2	4,1	6
300 (контроль)	65,8	67,2	71,3	68,1	–	–
350	64,2	66,0	70,8	67,0	-1,1	-2
<i>НІР<sub>05</sub></i>	3,5	4,0	3,8		–	

Варто відмітити, що погодні умови у роки проведення досліджень суттєво відрізнялись від середньобагаторічних, як за кількістю опадів, так і за температурою, але навіть і в таких умовах сорго дає досить великі врожаї зерна — 62,6–75,4 ц/га.

Дослідження показали, що за найнижчої норми висіву (200 тис./га) було отримано мінімальну врожайність сорго зернового — 65,9 ц/га, що склало 98% від контролю. При збільшенні норми висіву на 50 тис./га (250 тис./га) отримано максимальну врожайність, яка відповідно становила — 72,2 ц/га, що перевищувало контроль на 4,1 ц/га або на 6%. Подальше збільшення норми висіву насіння до 350 тис./га призводило до загушення посівів, погіршення проходження процесів фотосинтезу, зменшення маси зерна і в результаті — врожайність не підвищувалась.

Варто також відмітити, що, у порівнянні з контролем, упродовж трьох років досліджень лише варіант з нормою висіву насіння 250 тис./га забезпечував достовірну прибавку врожаю.

#### Висновок.

1. Завдяки регулюванню норми висіву насіння можна суттєво впливати на ріст і розвиток рослин сорго зернового. Так, зі збільшенням

норми висіву насіння з 200 до 350 тис./га висота рослин у фазу повної стиглості зерна збільшилась на 3–9 см.

2. Сівба сорго зернового з нормою висіву 250–300 тис./га сприяла утворенню оптимальної кількості листків, а також їх рівномірному розміщенні на рослині та проходженню процесів фотосинтезу.

3. Найсприятливіші умови для повнішої реалізації потенціалу середньораннього гібриду сорго зернового Кейрас F1, при яких отримали максимальну врожайність на рівні 72,2 ц/га, створювались при сівбі насіння з нормою висіву 250 тис./га.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дронов А.В. Выращивание сорго на юго-западе Нечерноземья. // Кормопроизводство, 2002. — №6. — С. 14–16.
2. Лапа О.М., Фарафонов В.А. Вирощування зернового сорго в умовах України. // Посібник Українського хлібороба., 2008. — №7. — С. 72–76.
3. Даниленко Ю.Л., Болотин А.Г. Повышение урожайности зернового сорго в орошаемых агроландшафтах Волгоградской области // Кукуруза и сорго, 2005. — №6. — С. 21–23.
4. Крылов А.В., Филатов В.И. Продуктивность и основные показатели фотосинтетической деятельности зернового сорго в зависимости от нормы сева // Кукуруза и сорго, 2002. — №3. — С. 21–24.
5. Царев А.П., Королев В.Ф., Хуснетдинова Т.Г. Влияние способов и густоты посева на продуктивность зернового сорго Пищевое 614 в условиях Саратовской области // Кукуруза и сорго, 2000. — №6. — С. 19–20.

*Одержано 13.10.10*

*Наиболее оптимальные условия для роста растений в высоту, формирования максимальной площади листьев, а также получения максимальной урожайности сорго зернового складываются при севе его с нормой высева 250 тис. шт./га.*

**Ключевые слова:** сорго зерновое, норма высева, фазы роста.

*The most optimal conditions for the growth of plants, formation of maximum leaf area and obtaining the highest yield of grain sorghum are created if the seeding rate is 250 000 units per hectare.*

**Key words:** grain sorghum, seeding rate, growth phases.



## АКТИВНІСТЬ КАТАЛАЗИ В ЛИСТКАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНИХ НОРМ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДУ КАЛІБР, 75 В.Г. І БІОСТИМУЛЯТОРА РОСТУ БІОЛАН

Л.Я. КОРНІЙЧУК

*Вивчалася динаміка активності ферменту каталази в листках пшениці озимої за дії різних норм гербіциду Калібр, 75 в.г. окремо і сумісно з біостимулятором росту Біоланом.*

Висока вибірковість дії гербіцидів щодо культурних рослин, а також активна фітотоксична дія на бур'яни сприяють різкому зменшенню забур'яненості посівів сільськогосподарських культур і підвищенню врожайності зерна, зменшенню його засміченості насінням бур'янів. Але як хімічні речовини гербіциди мають високу фізіологічну активність і, в залежності від умов, способів і норм застосування, по різному впливають на біологічні процеси, які відбуваються в культурних рослинах і в ґрунті [1]. Тому їх використання потребує підвищеної відповідальності, оскільки при неправильному застосуванні гербіциди можуть шкідливо впливати на культурні рослини та їх спадкові ознаки і забруднювати навколишнє середовище. Для зменшення негативної дії гербіцидів на культурні рослини і ґрунт, за даними багатьох вітчизняних вчених [1–6], використовують поєднання гербіцидів із біостимуляторами росту. Це дає можливість зменшити фітотоксичний вплив хімічного препарату на рослини та знизити пестицидне навантаження на навколишнє середовище.

Виходячи з цього, важливо було дослідити, як змінюються ферментні процеси окисно-відновної дії (фермент каталаза) в рослинах пшениці озимої залежно від застосування різних норм гербіциду Калібр, 75 в.г., внесеного окремо і сумісно з біостимулятором росту Біоланом через три і 24 години та через п'ять діб після обприскування рослин.

**Методика досліджень.** Досліди проводили впродовж 2007–2010 років у лабораторних умовах кафедри біології Уманського НУС. Пшеницю озиму сорту Подолянка висівали в чашки Петрі в трьохкратній повторності на варіанті. Гербіцид Калібр, 75 в.г. (діючі речовини — тифенсульфурон метил та трибенурил метил) в нормах 30, 45 та 60 мл/га і біостимулятор росту Біолан в нормі 10 мл/га (комплекс ростових речовин, у складі яких фітогормони ауксинової, гібберелінової та цитокінінової природи, амінокислоти, вуглеводи, жирні кислоти і мікроелементи) вносили окремо та сумісно у фазу 2–3 листків. Активність ферменту визначали за методом Х.М.Починка. Контролем були рослини, оброблені водою без препаратів.

**Результати досліджень.** Із отриманих в лабораторних умовах даних (табл.) видно, що активність ферменту каталази зростає в перші години після внесення різних норм гербіциду Калібр, 75 в.г. на всіх варіантах досліджу.

**Вплив гербіциду Калібр, 75 в.г., внесеного окремо і сумісно з Біолоном, на активність ферменту каталази в рослинах пшениці озимої**

Варіант досліджу	Активність каталази, мкМоль розкладеного H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>					
	2007 р.	2008 р.	2009 р.	2010 р.	Середнє по роках	% до контролю
<b>Через три години після обприскування</b>						
Без препаратів (контроль)	102	94	100	96	98	100,0
Біолан 10 мл/га	121	126	127	122	124	126,5
Калібр, 75 в.г. 30 г/га	116	119	120	117	118	120,4
Калібр, 75 в.г. 45 г/га	125	128	130	129	128	130,6
Калібр, 75 в.г. 60 г/га	126	127	121	122	124	126,5
Калібр, 75 в.г. 30 г/га + Біолан 10 мл/га	121	125	123	119	122	124,5
Калібр, 75 в.г. 45 г/га + Біолан 10 мл/га	130	135	137	134	134	136,7
Калібр, 75 в.г. 60 г/га + Біолан 10 мл/га	134	133	138	131	134	136,7
<i>НП<sub>05</sub></i>	<i>5,49</i>	<i>7,21</i>	<i>6,5</i>	<i>4,8</i>	<i>6,2</i>	–
<b>Через 24 години після обприскування</b>						
Без препаратів (контроль)	103	95	107	97	100	100,0
Біолан 10 мл/га	91	96	92	89	92	92,0
Калібр, 75 в.г. 30 г/га	104	99	108	97	102	102,0
Калібр, 75 в.г. 45 г/га	126	124	130	132	128	128,0
Калібр, 75 в.г. 60 г/га	102	109	110	104	106	106,0
Калібр, 75 в.г. 30 г/га + Біолан 10 мл/га	107	110	112	111	110	110,0
Калібр, 75 в.г. 45 г/га + Біолан 10 мл/га	109	111	116	112	112	112,0
Калібр, 75 в.г. 60 г/га + Біолан 10 мл/га	113	116	117	120	116	116,0
<i>НП<sub>05</sub></i>	<i>4,98</i>	<i>2,5</i>	<i>4,95</i>	<i>3,03</i>	<i>5,9</i>	–
<b>Через п'ять днів після обприскування</b>						
Без препаратів (контроль)	105	110	107	114	109	100,0
Біолан 10 мл/га	111	111	110	112	112	102,0
Калібр, 75 в.г. 30 г/га	114	117	121	120	118	108,3
Калібр, 75 в.г. 45 г/га	112	116	118	114	115	105,5
Калібр, 75 в.г. 60 г/га	113	112	117	116	114	104,6
Калібр, 75 в.г. 30 г/га + Біолан 10 мл/га	109	115	114	110	112	102,8
Калібр, 75 в.г. 45 г/га + Біолан 10 мл/га	116	118	122	120	119	81,7
Калібр, 75 в.г. 60 г/га + Біолан 10 мл/га	132	134	137	133	134	122,9
<i>НП<sub>05</sub></i>	<i>2,44</i>	<i>1,95</i>	<i>2,25</i>	<i>1,98</i>	<i>2,95</i>	–

Так, найвища його активність спостерігалася в рослинах, на які діяли гербіцидом в нормі 45 мл/га і становила в середньому за досліджувані роки через три години 118 мкМоль (у контролі 98 мкМоль розкладеного  $\text{H}_2\text{O}_2$ ), через 24 години — 128 мкМоль (у контролі 100,0 мкМоль розкладеного  $\text{H}_2\text{O}_2$ ), а через п'ять діб — 115 мкМоль розкладеного  $\text{H}_2\text{O}_2$  (у контролі 109 мкМоль розкладеного  $\text{H}_2\text{O}_2$ ). При нормах 30 і 60 г/га Калібру 75 активність каталази складала 118 і 124 мкМоль через три години, а через п'ять діб — 118 і 114 мкМоль розкладеного  $\text{H}_2\text{O}_2$  відповідно до норм препарату. Обприскування рослин пшениці озимої біостимулятором росту активізувало роботу каталази і через три години після внесення Біолану її активність становила в середньому за роки 124 мкМоль, а через п'ять діб — 112 мкМоль розкладеного  $\text{H}_2\text{O}_2$ .

На пшениці озимій при сумісній дії гербіциду Калібр 75 в.г. з біостимулятором росту Біоланом активність ферменту підвищувалась, порівняно з варіантами, на яких застосовували тільки гербіцид. Вона була найвищою при застосуванні Калібру 75 в.г. в нормах 45 та 60 г/га сумісно з Біоланом і складала 134 мкМоль через три години на обох варіантах, через 24 години — 110 мкМоль при 45 г/га Калібру 75 в.г. і 116 мкМоль розкладеного  $\text{H}_2\text{O}_2$  при 60 г/га гербіциду. Через п'ять діб після обприскування рослин її активність становив 112 і 134 мкМоля розкладеного  $\text{H}_2\text{O}_2$  відповідно до норм препарату. За норми внесення гербіциду 30 г/га активність ферменту була дещо меншою і складала 122 мкМоль через три години, 110 мкМоль через 24 години та 112 мкМоль розкладеного  $\text{H}_2\text{O}_2$  через п'ять діб. Різниця між варіантами і контролем перевищує  $\text{HP}_{0,5}$ , тобто отримані нами результати є достовірними.

Гербіцид Калібр 75 в.г. впливає на фермент окисно-відновної дії каталази, посилюючи його активність, що сприяє нейтралізації негативної дії використаного хімічного препарату. Біостимулятор росту Біолан в свою чергу, впливаючи на біохімічні процеси в клітинах рослин пшениці озимої, пришвидшує обмін речовин у них, завдяки чому вивільняється перекис водню і тим самим активність ферменту каталази зростає.

#### **Висновки:**

1. Найбільша активність ферменту каталази спостерігалася через три години після внесення препаратів на варіантах, де вносили лише гербіцид Калібр 75 в.г. в нормі 45 г/га, що перевищувало контроль на 30,6% та при сумісному застосуванні його з біостимулятором росту рослин Біолан в нормі 60 г/га — на 38,7% проти контролю.

2. Активність досліджуваного ферменту зростала в перші години після внесення препаратів, а з часом вона знижувалася.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Грицаєнко З.М. Гербіциди і продуктивність сільськогосподарських культур / З.М.Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, В.П. Карпенко, І.Б. Леонтюк

- // За ред. З.М.Грицаєнко. — Умань, 2005. — 686 с.
2. Грицаєнко З.М. Активність окисно — відновних ферментів в рослинах ярого ячменю з підсівом і без підсіву конюшини при дії гербіцидів / З.М.Грицаєнко, В.П. Карпенко // Зб. наук. праць — Умань, 1998. — С.87–89.
  3. Грицаєнко З.М. Реакція антиоксидантних ферментів систем рослин гороху на застосування гербіцидів і біостимуляторів росту / З.М.Грицаєнко, О. Ю.Макаринський // Зб. наук. праць УДАУ.– Умань, 2003. — С.87–89.
  4. Голодрига О.В. Ефективність застосування Тарги супер і Емістиму С у посівах сої в умовах Правобережного Лісостепу України: автор. дис.. на здобуття наук. ступеня канд. с. — г. наук: спец. 06.01.01 “Загальне землеробство” / О.В.Голодрига. — Дніпропетровськ, 2005. — 20 с.
  5. Веселовский И.В. Как снизить гербицидную нагрузку на посевы / И.В.Веселовский, С.П.Гречко // Защита растений, 1990.– №10. — С.14.
  6. Пономаренко С.П. Біостимулятори росту. Як знищити пестицид ний прес на поле / С.П.Пономаренко, Б.М.Черемха // Захист рослин, 1997.– №1.– С.4–5.

*Одержано 15.10.10*

*Исследования показали, что активность фермента каталазы в листьях пшеницы озимой при действии разных норм гербицида Калибр, 75 в.г. без и совместно с биостимулятором роста Биолан повышается в первые часы после их внесения и с увеличением норм гербицида.*

**Ключевые слова:** *пшеница озимая, фермент, каталаза, активность, гербицид, биостимулятор роста.*

*Studies have shown that the activity of catalase enzyme in the leaves of winter wheat under the influence of different rates of herbicide Caliber 75 without or with Biolan growth biostimulator, rises in the first hours after their application with the increase of herbicide rates.*

**Key words:** *winter wheat, enzyme, catalase, activity, herbicide, growth biostimulant.*

УДК 624.131.5:631.452(477.46)

## ДИНАМІКА РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ ТА ШЛЯХИ ЇЇ ПОЛІПШЕННЯ НА ЧЕРКАЩИНІ

**Ю.І. КРИВДА**

**Черкаський обласний державний проектно-технологічний центр  
охорони родючості ґрунтів і якості продукції**

**А.Ф. БЕЗВИННИЙ, кандидат сільськогосподарських наук**

**Головне управління агропромислового розвитку Черкаської ОДА**

**Ю.В. НОВАК, кандидат сільськогосподарських наук**

**Уманський національний університет садівництва**

*Представлені результати досліджень тривалого моніторингу  
родючості ґрунтів районів Черкаської області*

Найважливішою умовою збереження життя на землі є постійна турбота про раціональне використання ґрунтів та підвищення їх родючості.

Загальновідомо, що за природною родючістю українські ґрунти є одними з найкращих у світі, адже у нас зосереджено близько 9% світових площ чорноземів [1]. Проте, родючість ґрунтів — величина не постійна і здатна швидко змінюватися під впливом природних факторів і культури землеробства. Тому збереження родючості ґрунтів є основою вирішення завдань продовольчої безпеки і має виключно важливе значення для подальшого існування України як держави.

Наслідки аграрної реформи, основним змістом яких стала зміна форми власності на землю, призвели до збільшення кількості суб'єктів земельної власності, ускладнили домовленість на виконання спільних робіт щодо припинення ерозії і підвищення родючості ґрунтів [2].

Нині на проблему охорони родючості ґрунтів звертається мало уваги з боку влади, землевласників і землекористувачів. Як наслідок, якісні показники ґрунтів України погіршуються. Ці процеси нині досягли загрозливого для продовольчої безпеки та економічної стабільності держави рівня. Тому провадження заходів охорони та підвищення родючості ґрунтів України варто розглядати, як найкращі інвестиції для подальшого розвитку держави [3].

**Методика досліджень.** Застосовані методи аналізу даних Черкаського обласного державного проектно-технологічного центру охорони родючості ґрунтів, порівняння результатів турів агрохімічного обстеження за період 1975–2009 рр. [4].

**Результати досліджень.** Станом на 1 січня 2010 р. в Черкаській області налічувалось 1271,6 тис. га орних земель.

Одним із показників родючості ґрунту є вміст рухомих сполук основних елементів живлення (табл. 1).

**1. Динаміка вмісту рухомих сполук фосфору в ґрунтах районів Черкаської області, мг/кг**

Назва району	1975 рік	1995 рік	2009 рік
Городищенський	117	151	123
Драбівський	118	154	120
Жашківський	117	164	107
Звенигородський	88	135	155
Золотоніський	103	174	135
Кам'янський	104	138	124
Канівський	123	146	126
Катеринопільський	80	128	129
Корсунь-Шевченківський	112	143	112
Лисянський	98	131	115
Маньківський	98	142	133
Монастирищенський	115	148	150
Смілянський	102	151	115
Тальнівський	87	130	132
Уманський	84	111	134
Христинівський	112	138	156
Черкаський	95	170	132
Чигиринський	91	138	103
Чорнобаївський	146	159	99
Шполянський	93	138	108
<i>По області</i>	<i>102</i>	<i>142</i>	<i>124</i>

Наведені дані свідчать про збільшення вмісту рухомих сполук фосфору у ґрунтах. Пересічно для Черкаської області це підвищення за двадцятирічний період (1975–1995 рр.) становило 40 мг у розрахунку на кілограм ґрунту. Такі позитивні зміни пояснюються двома причинами — внесенням фосфорних добрив і підкисленням ґрунтового розчину, що сприяє розчиненню важкодоступних фосфатів.

Тенденція покращення фосфорного режиму була характерною для всіх двадцяти районів області. При цьому у майже половині районів покращувався фосфорний режим ґрунту інтенсивніше від середніх обласних даних. Але у ряді районів: Канівський, Уманський, Христинівський - вміст фосфору в ґрунті підвищився менше 30, а у Чорнобаївському лише на 13 мг/кг.

За останні 15 років зазначена вище позитивна тенденція фосфорного режиму ґрунту погіршилася. Зокрема у Чорнобаївському районі вміст

рухомих сполук фосфору знизився з 150 до 99 мг/кг ґрунту. Щорічне його падіння становило 4 мг/кг. У Катеринопільському, Монастирищенському і Тальнівському районах спостерігалася тенденція підвищення вмісту рухомих фосфатів на 1–2 мг/кг, і лише у Звенигородському, Уманському та Христинівському цей показник збільшувався у межах 20 мг. Відповідно і в цілому по області вміст рухомих сполук фосфору знизився на 18 мг/кг ґрунту.

Подібно до фосфору спостерігались також зміни вмісту рухомих сполук калію в ґрунті (табл. 2).

## 2. Динаміка вмісту рухомих сполук калію в ґрунтах районів Черкаської області, мг/кг

Назва району	1975 рік	1995 рік	2009 рік
Городищенський	64	104	103
Драбівський	63	96	77
Жашківський	76	108	80
Звенигородський	89	122	82
Золотоніський	52	95	59
Кам'янський	73	110	103
Канівський	54	100	79
Катеринопільський	86	108	98
Корсунь-Шевченківський	59	108	86
Лисянський	87	107	108
Маньківський	87	123	88
Монастирищенський	85	119	89
Смілянський	69	112	77
Тальнівський	92	121	96
Уманський	99	122	99
Христинівський	95	113	94
Черкаський	44	91	79
Чигиринський	52	94	61
Чорнобаївський	59	124	61
Шполянський	84	115	123
<i>По області</i>	<i>74</i>	<i>106</i>	<i>86</i>

Упродовж 1975–1995 років вміст рухомих сполук калію зріс у Черкаській області на 32 мг/кг ґрунту. У чотирьох районах (Канівський, Корсунь-Шевченківський, Черкаський, Чорнобаївський) покращення калійного режиму було у півтора рази більшим, а у Катеринопільському, Лисянському, Уманському та Христинівському на стільки ж меншим від середніх обласних даних.

На жаль, за останні 15 років вміст рухомих сполук калію знизився на 20 мг/кг ґрунту, при чому таке явище помітне в усіх районах області за

виключенням Шполянського, де проявилась тенденція до збільшення.

Застосування органічних і мінеральних добрив, проведення хімічної меліорації залишаються основними факторами впливу на стан родючості ґрунтів. Проте, результати 45-річних агрохімічних досліджень Черкаського центру «Облдержродючість» свідчать, що врожаї останніх років формувалися, в основному, за рахунок експлуатації ґрунтової родючості (табл. 3).

### 3. Динаміка вмісту гумусу в ґрунтах районів Черкаської області, %

Назва району	1975 рік	1995 рік	2009 рік
Городищенський	3,06	2,96	2,82
Драбівський	3,29	3,27	3,11
Жашківський	3,78	3,90	3,69
Звенигородський	2,80	3,00	2,76
Золотоніський	3,28	3,50	2,94
Кам'янський	3,04	3,02	2,99
Канівський	2,29	2,82	2,38
Катеринопільський	3,61	3,42	3,27
Корсунь-Шевченківський	2,38	2,65	2,31
Лисянський	3,38	3,08	3,33
Маньківський	3,11	3,00	2,95
Монастирищенський	3,37	3,24	3,34
Смілянський	2,92	2,70	2,78
Тальнівський	3,52	3,38	3,18
Уманський	3,37	3,40	3,23
Христинівський	3,41	3,26	3,55
Черкаський	2,35	2,52	2,42
Чигиринський	2,49	2,80	2,33
Чорнобаївський	3,65	3,60	3,45
Шполянський	3,64	3,22	3,34
<i>По області</i>	<i>3,27</i>	<i>3,25</i>	<i>3,14</i>

Середній вміст гумусу в ґрунтах області знизився за останні 15 років до 3,14% проти 3,25 у 1995 році. За попередній десятирічний період вміст гумусу знизився на 0,02%. Отже, середнє щорічне зменшення вмісту гумусу становило 0,002%, а в останні роки — 0,007, тобто падіння родючості зросло більш, ніж у три рази. Слід відмітити, що у розрізі районів Черкаської області спостерігається значна диференціація вмісту гумусу. Найбільше падіння його вмісту відмічено у Канівському, Чигиринському та Золотоніському районах, де щорічне зменшення становило 0,03–0,04%.

У ґрунтах деяких районів навіть підвищився вміст гумусу за період з 1995 по 2009 рр. За спадною від 0,29 до 0,08% зростання вмісту гумусу райони аранжувалися у такій послідовності: Христинівський, Лисянський,



Шполянський, Монастирищенський, Смілянський.

Основні втрати родючості ґрунтів пов'язані з високим ступенем розораності земель і посиленням ерозійних процесів; порушенням структури сівозміни; зростанням дефіциту балансу елементів живлення і органічних речовин, а тому і збідненням їх запасів у ґрунті; послаблення мікробіологічної активності ґрунту; збільшення площ кислих ґрунтів; зростанням щільності ґрунту та падінням його водоутримуючої здатності.

На основі табличного матеріалу, результатів тривалого моніторингу ґрунтів та статистичної звітності у Черкаській області можна зробити такі узагальнення. Аналіз балансу гумусу (різниця між втратами і надходженням) за останні 50 років засвідчує, що його додатного показника було досягнуто лише впродовж 1975–1990 років завдяки внесенню 9–11 т/га органічних добрив, наявності в структурі посівів більше 10% багаторічних бобових трав, внесенню 175–190 кг/га діючої речовини мінеральних добрив, щорічному вапнуванню кислих ґрунтів на площі до 120 тис. га за оптимальної структури посівних площ та зростання культури землеробства.

Під урожай 2009 року в середньому по Черкаській області на 1 гектар посівної площі було внесено 1,1 тонни органічних добрив. Однак, ця цифра одержана за рахунок Чорнобаївського, Золотоніського, Черкаського та Канівського районів, тому дефіцит балансу органічної речовини (гумусу) в землеробстві області за 2009 рік склав  $-0,39$  т/га.

Всього під урожай 2009 року сільськогосподарськими підприємствами області було внесено 58140 тонн поживних речовин мінеральних добрив, у т. ч. азотних — 41070, фосфорних — 8661 та калійних — 8405 тонн, що в перерахунку на 1 га посівної площі становило 64 кг НРК ( $N = 45$ ,  $P_2O_5 = 9,5$ ,  $K_2O = 9,5$ ).

Найбільше мінеральних добрив на 1 га посівної площі внесено в Корсунь-Шевченківському та Монастирищенському районах відповідно 124 і 122 кг поживних речовин. В 2009 р. дефіцит балансу елементів живлення в землеробстві області склав  $-181$  кг/га ( $N = 54$ ,  $P_2O_5 = 28$ ,  $K_2O = 99$ ).

Важливим джерелом поповнення органічної частини ґрунту, поліпшення поживного та водного, повітряного та теплового режимів є використання в якості органічних добрив соломи, стебел кукурудзи, соняшнику та іншої нетоварної частини врожаю, свіжої зеленої маси - сидератів. За умов, що склалися у сільськогосподарському виробництві всю нетоварну частину врожаю необхідно залишати на полях для підвищення мікробіологічної активності ґрунту.

Потрібно, щоб баланс органічних речовин та елементів живлення був обов'язковою складовою бізнес-планів господарств, які використовують землю (ґрунт), як засіб виробництва. Крім того, кожне господарство, незалежно від форми власності на землю, мало програму збереження та підвищення родючості ґрунтів, як найбільшої цінності народу України.

**Висновки і пропозиції.** Для збереження і підвищення родючості ґрунтів Черкаської області та України необхідно вжити такі заходи:

- провести наступне обстеження ґрунтів (попереднє було проведено в 1957–1960 рр.), тому що господарська діяльність людей та погоднокліматичні умови призвели до збільшення площ еродованих (змитих) ґрунтів, а деякі з них могли навіть змінити свою генетичну будову;
- провести інвентаризацію еродованих ґрунтів, і за її результатами середньозмиті та сильнозмиті вивести з інтенсивного сільськогосподарського обробітку;
- внести зміни до договорів оренди земельних ділянок, у яких чітко вказати агрохімічні показники (вміст гумусу, рухомих сполук азоту, фосфору, калію та кислотність) на початок та на закінчення терміну оренди. Обумовити відповідальність і фінансові санкції за погіршення і заохочення за покращення ґрунтів;
- прийняти закон України «Про охорону родючості ґрунтів»;
- для забезпечення коштами заходів з охорони та підвищення родючості ґрунтів запровадити 2% збір з реалізації сільськогосподарської продукції для усіх торговельних організацій. За рахунок цих коштів виконувати роботи з хімічної меліорації ґрунтів і компенсувати витрати на мінеральні й органічні добрива;
- забезпечити державну фінансову підтримку заходів хімічної меліорації (вапнування кислих ґрунтів) та вирощування сидеральних культур;
- розробити і прийняти програми охорони та підвищення родючості ґрунтів на рівні окремого господарства;
- зобов'язати засоби масової інформації більшу уваги приділяти проблемі збереження родючості ґрунтів.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Медведєв В.В. Земельні ресурси України / Медведєв В.В., Лактіонова Т.М. — К.: Аграрна наука, 1998. — 148 с.
2. Сайко В.Ф. Наукові основи землеробства в зв'язку зі світовою економічною кризою / В.Ф. Сайко // Посібник українського хлібороба 2010.– 2010. — С. 64–68.
3. Закон України “Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо збереження родючості ґрунтів” № 1443–VI від 4 червня 2009 р. (із змінами згідно із Законом № 2290–VI (2290–17) від 01.06.2010 р.)
4. Матеріали звітності Черкаського обласного державного проектно-технологічного центру охорони родючості ґрунтів і якості продукції, 2009 р.

*Одержано 15.10.10*

*Приведены результаты многолетних исследований динамики лабильных форм фосфора, калия и содержания гумуса в почвах Черкасской области. Показаны пути сохранения и увеличения плодородия.*

**Ключевые слова:** *лабильные форм фосфора и калия, баланс гумуса, районы Черкасской области.*

*The results of long-lasting researches on dynamics of labile forms of phosphorus, potassium and humus content in the soil in Cherkassy region are given. The ways to preserve and increase soil fertility are shown.*

**Key words:** *labile forms of phosphorus and potassium, humus balance, Cherkassy region districts.*

УДК 519.2:72:631.5:581.4(477:72)

## **ПРОГРАМУВАННЯ ВРОЖАЮ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД ІНТЕНСИВНОСТІ ФАР ТА ТЕРМІЧНОГО РЕЖИМУ**

**Ю.О. ЛАВРИНЕНКО, В.В. БАЗАЛІЙ, доктори  
сільськогосподарських наук  
Херсонський ДАУ,  
С.В. КОКОВІХІН, П.В. ПИСАРЕНКО, кандидати  
сільськогосподарських наук  
Інституту землеробства південного регіону УААН**

Основні фактори, що визначають продуктивність рослинного організму, поділяються на три складові групи: кліматичні — світло, тепло, вода, газовий склад повітря; едафічні — структура ґрунту, його хімічний склад; біологічні — різноманітні мікроорганізми, рослинні та тваринні організми (як корисні, так і шкідливі). Причому певні види рослин мають специфічну потребу в кожному з факторів життя, а також в оптимальному їх поєднанні [1, 2].

Важливе значення на кількісні та якісні рівні формування продуктивності посівів і насаджень мають фізичні та фізіологічні оптичні процеси, які трансформують сонячну енергію в органічну речовину в системі „атмосфера-листок-рослина-агрофітоценоз”. Інтенсивність цього процесу значно залежить від інтенсивності та спектрального складу сонячного сяйва, енергетичного балансу між енергією, що поглинена, та витратами на фотосинтез, фотоокислювальні процеси, транспірацію, тепло- й вологообмін, наявність необхідних поживних речовин, температурою ґрунту та повітря тощо [3].

Тому актуальним є встановлення впливу на елементи продукційних процесів і врожайності культур, у тому числі, різних за скоростиглістю гібридів кукурудзи, неконтрольованих теплоенергетичних умов (прихід ФАР, середньодобова температура повітря, кількість атмосферних опадів тощо) в умовах зрошення півдня України. Наявність таких експериментальних даних дозволить здійснювати моделювання продукційних процесів рослин, підвищити ефективність використання природних та агротехнічних ресурсів, розробити та вдосконалити заходи оптимізації елементів технологій вирощування, підвищити економічну ефективність і зменшити екологічний тиск на довкілля.

**Стан вивчення проблеми.** Згідно теоретичних досліджень межі продуктивності рослин визначаються кількістю сонячної енергії, яку вони акумулюють. Відомо, що кількість сонячної радіації, що поступає на Землю, змінити неможливо, проте кількість використаної рослинами енергії можна регулювати в широких межах. Це досягається шляхом коригування світлового, водного, поживного та повітряного режимів агроценозів, а також впливом на інтенсивність продукційних процесів за допомогою комплексу технологічних, агромеліоративних, агрохімічних та інших чинників [4].

Врахування показників продукційного процесу сільськогосподарських культур має велике значення в напрямках підвищення ефективності землеробської галузі та аграрного сектору економіки. Вивчення впливу на рівень урожаю показників ФАР дозволяє оптимізувати дію агротехнічних факторів й економічних умов, у яких здійснюється сільськогосподарське виробництво, а також підвищити ефективність організаційно-господарської діяльності кожного підприємства [5]. Проте останнім часом майже відсутні аналітичні дослідження щодо оцінки показників ФАР на формування продуктивності рослин, їх впливу на врожайність, якісні та інші показники.

Багатьма експериментами доведено, що 90–95% урожайності сільськогосподарських культур формується за рахунок надходження сонячної енергії і вуглекислого газу атмосфери. У загальному сенсі всі агротехнічні заходи (зрошення, внесення добрив, обробіток ґрунту тощо) повинні бути направлені на те, щоб максимально сприяти рослинам краще використовувати сонячну енергію та продукувати найвищу кількість органічної речовини [6].

Одним з головних завдань рослинницької галузі є підвищення коефіцієнта корисної дії (ККД) використання сонячної енергії ( $\eta_{\phi}$ ), який відображає відношення кількості енергії, що акумулювалось у продуктах фотосинтезу або утворилася у біомасі врожаю, до кількості використаної радіації. Згідно досліджень А.А.Ничипоровича максимальний теоретично можливий ККД ФАР на засвоєння однієї молекули  $\text{CO}_2$  в процесі фотосинтезу потребує в межах 8–10 квант сонячного світла [7, 8].

У сучасному сільськогосподарському виробництві для формування

врожаю використовується тільки 0,7–2,0% ФАР. При цьому коефіцієнт використання ФАР у звичайних виробничих умовах складає: озимої пшениці — 0,74–1,12%, кукурудзи на зерно — 0,69–1,63, кукурудзи на зелений корм — 1,23–1,47, буряку цукрового — 1,34–1,84%. Середнє значення коефіцієнта використання ФАР становить: у звичайних виробничих умовах — 0,5–1,5%, у сприятливих — 1,0–3,0%, за максимальної оптимізації умов вирощування — 3,5–5,0% і в теоретично можливих — 6,0–8,0% [9]. Отже, коефіцієнт використання ФАР рослинами є інтегральним показником впливу всіх інших факторів на продуктивність культури, тому що будь-яке підвищення врожаю веде до збільшення його використання [10].

Одночасно поряд з інтенсивністю надходження сонячної радіацією на продуктивність рослин істотно впливає температурний режим повітря й ґрунту. Вплив термічних чинників на ріст і розвиток сільськогосподарських культур має різноспрямований характер: термічні фактори у вигляді сум температур слугують показником енергетичних умов; рівнем термічного режиму визначається інтенсивність біохімічних процесів у рослинному організмі, які впливають на швидкість росту й розвитку рослин. Потреба рослин у теплі з його погляду поділяється за трьома градаціями: біологічний мінімум температури (*min*), нижче за який рослини припиняють вегетацію; температурний оптимум (*opt*), за якого спостерігається найбільша продуктивність фотосинтетичної діяльності рослин; біологічний максимум температури (*max*) — рослини припиняють біохімічні процеси внаслідок перегрівання, а вище за який — гинуть [2].

Згідно закону взаємодії факторів формування врожаю ступінь використання ФАР та термічних умов залежить від наявності інших умов життя рослин, про що наголошується в роботах І.С. Шатилова, І.П.Кружиліна, А.А. Ничипоровича, А.А. Климова, р.П. Устенка, М.І. Гойси, С.Д. Лисогорова, В.О. Ушкаренка та ін. Це відкриває шлях до планомірного підвищення ефективності використання світла й тепла в результаті оптимізації водоспоживання, живлення та інших факторів. Таке завдання можна вирішити, якщо встановлені кількісні зв'язки врожайності з цими чинниками. Проте на попередньому етапі необхідно встановити наявність зв'язку між врожайністю тієї або іншої культури й основними теплоенергетичними чинниками.

Оцінка енергетичного балансу дозволяє встановити кількісні та якісні зміни, порівняно з минулими періодами та рівнями; розкрити шляхом аналізу причини динаміки і фактори, що зумовили відмінності у рівнях врожайності між зонами, районами, групами господарств; оцінити ефективність різних чинників на продуктивність рослин; з'ясувати невикористані резерви підвищення врожайності тощо.

**Завдання і методика досліджень.** Завданням досліджень було встановлення впливу теплоенергетичних показників (температурного режиму, сумарної та фотосинтетично активної сонячної радіація й коефіцієнту корисної дії ФАР) на продуктивність різних за скоростиглістю

гібридів кукурудзи за диференціації природної вологозабезпеченості в умовах зрошення півдня України.

Дослідження з цього напрямку проведені з використанням методик, які висвітлені в працях М.І. Гойси, Н.О. Перелет [11] та В.О. Ушкаренко, В.Л. Нікішенка, С.П. Голобородька, С.В. Коковіхіна [12].

Температурний індекс ( $T_u$ ), який відображає відношення суми температури за період вегетації культури до одержаного рівня врожаю, встановлювали за методикою І.М. Ільїнської, 2001 [13].

Для виявлення статистичних зв'язків використані результати польових дослідів, які закладалися згідно загальноприйнятих методик [14], з різними за скоростиглістю гібридами кукурудзи вітчизняної селекції. З метою попередження впливу на результати статистичної оцінки обмежуючих факторів технології вирощування кукурудзи на зерно, для оцінки взято врожайність за оптимальних режимів зрошення та фонів мінерального живлення.

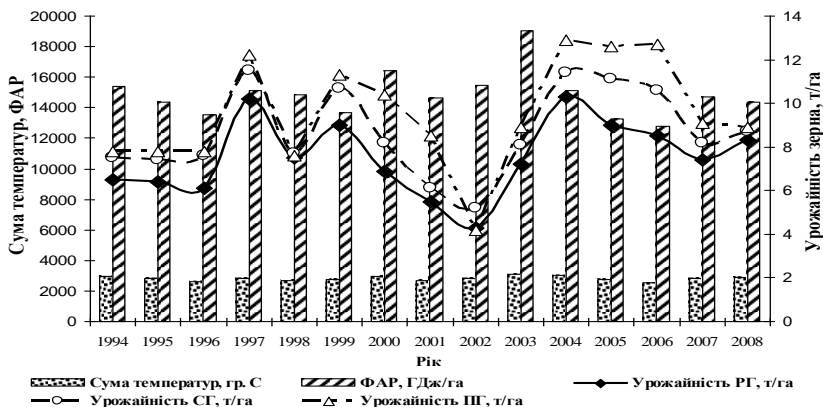
Роки досліджень за дефіцитом випаровуваності були: 1994 р. — середній; 1995 — середньосухий; 1996 — сухий; 1997 — вологий; 1998 — середній; 1999 — середньосухий; 2000 — середньовологий; 2001 — середньосухий; 2002 — сухий; 2003 — середньовологий; 2004 — вологий; 2005 — середньовологий; 2006 — середньосухий; 2007 — сухий; 2008 р. — середній.

**Результати досліджень.** Згідно проведеного групування показників сум температур повітря та надходження фотосинтетично активної радіації за період вегетації різних за скоростиглістю гібридів кукурудзи (рис. 1) встановлено, що вони мають взаємопов'язані тенденції практично в усі роки, крім сухих (2002, 2007). Навпаки, у вологі роки (1997, 2004) простежується закономірність щодо зростання продуктивності рослин кукурудзи при збільшенні теплоенергетичних показників.

Результати наших досліджень дозволили виявити істотну амплітуду в коливаннях рівня врожайності зерна кукурудзи за окремими роками, зростання її у середньовологі та вологі роки, суттєве зниження у середньосухі та сухі. Причому найменші коливання врожайності відмічено у середньостиглих гібридів, а найвищі — в ранніх.

Розрахунки показників температурного індексу та коефіцієнту корисної дії ФАР виявили їх залежність від вологозабезпеченості року та продуктивності рослин.

Найвищі витрати теплових ресурсів на тону зерно кукурудзи ( $T_u=677,8$ ) були у сухому 2002 році у пізньостиглих гібридів, також у цьому варіанті встановлено мінімальний коефіцієнт корисної дії ФАР ( $\eta_{\phi}=0,87\%$ ). Це пояснюється дуже несприятливими погодними умовами цього року (високою температурою та низькою відносною вологістю повітря) під час наливу зерна гібридів пізньостиглої групи. Найкраще використовували термічні ресурси ( $T_u=201,6$ ) та прихід фотосинтетичній активній радіації ( $\eta_{\phi}=3,20\%$ ) пізньостиглі гібриди у середньосухому 2006 р.



**Рис. 1. Динаміка суми температур, показників фотосинтетично активної радіації й урожайності раних (РГ), середніх (СГ) та пізніх (ПГ) гібридів кукурудзи:**

—■— Сума температур, гр. С      —▨— ФАР, ГДж/га      —●— Урожайність РГ, т/га  
 —○— Урожайність СГ, т/га      —△— Урожайність ПГ, т/га

Зведення одержаних п'ятнадцятирічних результатів польових дослідів по блокам років за природною вологозабезпеченістю та групами стиглості дозволило виявити різницю в динаміці врожайних даних зерна кукурудзи в напрямку її стійкого зростання від сухих років до вологих (табл. 1).

Найвища врожайність (10,3–12,6 т/га) гібридів усіх груп стиглості формується у вологі роки, а найменша (5,9–7,0 т/га) — у сухі. Такі самі тенденції виявлено й при оцінці показників температурного індексу та коефіцієнту корисної дії ФАР. Так, у вологі роки  $T_u$  коливався в межах 226,4–234,9, а сухі роки збільшився на 36,2–47,3%. Протилежна ситуація відмічена щодо ефективності використання сонячної радіації, оскільки у вологі роки  $\eta_{\phi}$  складав 2,68–2,91%, а в сухі роки зменшився до 1,58–1,73% або в 1,6–1,8 рази. Отже, рослини кукурудзи найкраще використовують теплоенергетичний потенціал зони півдня України у вологі роки, що пояснюється найвищою інтенсивністю продукційних процесів та формуванням максимальної урожайності зерна.

Встановлено, що теплоенергетичні фактори найкраще використовують ранні та середньостиглі гібриди, які мають показники температурного індексу 304,1 і 305,1 та коефіцієнти корисної дії ФАР — 2,15%. У пізньостиглих гібридів відмічене зростання  $T_u$  на 5,1–5,4% та зниження  $\eta_{\phi}$  на 2,4%, відповідно.

# 1. Урожайності зерна різних за скоростиглістю гібридів кукурудзи залежно від природної вологозабезпеченості та теплоенергетичних показників

Волого-забезпеченість років	Група стиглості гібридів	Показник*						
		$\bar{x}$ , т/га	$\Sigma T$ , °C	$T_u$	$E_B$ , ГДж/га	$Q$ , ГДж/га	$Q_\Phi$ , ГДж/га	$\eta_\Phi$ , %
Вологі	ранньостиглі	10,3	2318,1	226,4	330,1	22245	11345	2,91
	середньостиглі	11,5	2697,4	234,9	370,4	26889	13714	2,72
	пізньостиглі	12,6	2914,7	232,6	403,9	29630	15112	2,68
Середньовологі	ранньостиглі	7,7	2292,5	302,6	248,9	24590	12541	2,08
	середньостиглі	9,1	2586,6	291,6	293,6	27541	14045	2,19
	пізньостиглі	10,6	2956,9	285,2	342,9	31847	16242	2,20
Середні	ранньостиглі	7,4	2156,3	293,9	239,7	21897	11168	2,15
	середньостиглі	8,0	2509,4	317,2	256,2	25115	12809	2,00
	пізньостиглі	8,1	2839,5	351,8	261,1	29141	14862	1,76
Середньосухі	ранньостиглі	7,4	2092,0	296,2	237,0	21222	10824	2,21
	середньостиглі	8,7	2416,1	293,8	280,4	24506	12498	2,27
	пізньостиглі	10,1	2706,9	281,4	324,1	27169	13857	2,37
Сухі	ранньостиглі	5,9	2124,9	378,2	190,9	22732	11593	1,65
	середньостиглі	7,0	2474,3	368,2	225,4	25785	13150	1,73
	пізньостиглі	7,0	2759,5	441,0	226,9	28554	14563	1,58
У середньому за 1994–2008 рр.	ранньостиглі	7,5	2181,7	304,1	243,1	22469	11459	2,15
	середньостиглі	8,7	2518,0	305,1	279,2	25808	13162	2,15
	пізньостиглі	9,5	2821,6	321,6	306,5	29104	14843	2,10

**Примітки.**  $\bar{x}$  — урожайність зерна кукурудзи при 14% вологості, т/га;  
 $\Sigma T$  — сума температур повітря за період вегетації, °C;  
 $T_u$  — температурний індекс;  
 $E_B$  — загальна валова енергія отримана з урожаєм основної та побічної продукції, ГДж/га;  
 $Q$  — сумарна сонячна радіація, що надійшла за вегетаційний період, ГДж/га;  
 $Q_\Phi$  — фотосинтетично активна радіація, що надійшла за вегетацію кукурудзи, ГДж/га;  
 $\eta_\Phi$  — коефіцієнт корисної дії ФАР, %

Варіаційний та кореляційний аналіз дозволив встановити різні за силою та направленістю взаємозв'язки врожайності кукурудзи з основними теплоенергетичними чинниками (табл. 2).

Варіаційний аналіз врожайних даних свідчить про їх стабільність у вологі, середні та середньовологі роки, оскільки коефіцієнт варіації коливається в межах 9,2–10,4%. Проте, у середньосухі та сухі роки спостерігається зростання показників продуктивності зернової кукурудзи у 2,5–2,9 рази ( $V$  становить 25,8 і 26,6%).



## 2. Результати статистичного аналізу мінливості та взаємозв'язків теплоенергетичних факторів з урожайність кукурудзи на зерно

Волого-забезпеченість року	Коефіцієнти	Показник*				
		$\bar{x}$ , т/га	$\Sigma T$ , °C	$T_u$	$Q_\phi$ , ГДж/га	$\eta_\phi$ , %
Вологі	Варіації, $V$ , %	9,2	11,4	5,1	13,5	6,5
	Кореляції, $r$	–	0,90	0,23	0,91	0,49
	Детермінації, $R^2$	–	0,81	0,05	0,82	0,24
Середньовологі	Варіації, $V$ , %	10,4	12,4	18,6	19,7	31,6
	Кореляції, $r$	–	0,31	-0,80	-0,17	0,77
	Детермінації, $R^2$	–	0,10	0,64	0,03	0,59
Середні	Варіації, $V$ , %	9,2	12,3	12,4	12,6	12,8
	Кореляції, $r$	–	0,36	-0,41	0,34	0,40
	Детермінації, $R^2$	–	0,13	0,17	0,11	0,16
Середньосухі	Варіації, $V$ , %	25,8	11,7	23,2	11,5	26,2
	Кореляції, $r$	–	0,41	-0,89	0,16	0,90
	Детермінації, $R^2$	–	0,17	0,78	0,03	0,81
Сухі	Варіації, $V$ , %	26,6	12,1	33,5	11,2	26,7
	Кореляції, $r$	–	0,20	-0,86	0,03	0,92
	Детермінації, $R^2$	–	0,04	0,73	0,00	0,85

Примітка. \*) — пояснення умовних позначень див. у табл. 1

Оцінка варіювання термічних ресурсів довела стабільність показника суми температур за період вегетації, але й істотну відмінність температурного індексу, який у вологі роки має незначну мінливість ( $V = 5,1\%$ ), середню ( $V = 18,6$  і  $12,4\%$ ) — у середньовологі та середні роки, суттєву ( $V = 23,2$  і  $33,5\%$ ) — у середньосухі та сухі роки. Це явище свідчить про позитивний вплив підвищеної температури повітря у вологі роки на інтенсивність продукційних процесів рослин.

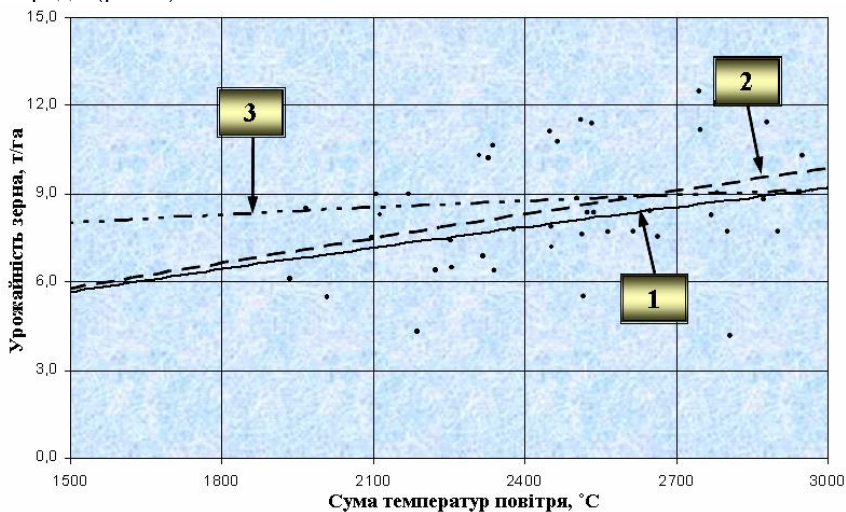
Показники надходження фотосинтетично активної радіації ( $Q_\phi$ ) відрізнялися середнім ступенем мінливості з варіюванням в межах від 11,2 до 19,7%. Коефіцієнт корисної дії ФАР найвищу стабільність проявив у вологі роки ( $V = 6,5\%$ ), середні рівень ( $V = 12,8\%$ ) — у середні, а в інші — відрізнявся високим ступенем мінливості ( $V = 26,2$ – $31,6\%$ ).

Цікаві результати показав кореляційний аналіз показників природної теплозабезпеченості. У вологі роки встановлена дуже висока ступінь зв'язку суми температур повітря з рівнем урожайності зерна кукурудзи з коефіцієнтом кореляції 0,90 та визначення рівня врожаю на 81%, що обумовлено лімітуючою дією температури повітря за умов високої вологозабезпеченості. В інші за дефіцитом випаровування роки спостерігається зниження ступеня зв'язків у 2,2–4,5 рази. Відносно температурного індексу, то так само, як і у вологі роки, встановлено позитивний вплив на врожайність підвищеної температури повітря, проте в

інші роки зафіксовано середній та сильний від'ємний кореляційний зв'язок. Найгірше підвищення суми температури повітря впливало на продуктивність рослин кукурудзи у сухі ( $r = -0,86$ ,  $R^2 = 0,73$ ) та середьосухі ( $r = -0,89$ ,  $R^2 = 0,78$ ) роки, що пояснюється дефіцитом природної вологозабезпеченості, низькою відносною вологістю повітря, суховіями та, як наслідок, зниженням рівня врожаю.

Схожі залежності щодо продуктивності кукурудзи встановлені й відносно показнику фотосинтетично активної радіації, оскільки лише у вологі роки зафіксовано високу ступінь зв'язку ( $r = 0,91$ ) при 81% рівні впливу формування врожаю зерна досліджуваної культури. В інші роки спостерігається слабкий додатний та від'ємний зв'язок між цими показниками при коефіцієнтах кореляції від  $-0,17$  до  $0,34$ , а у сухі роки — зв'язок практично відсутній ( $r = 0,03$ ). Слід зауважити, що зростання показники ККД ФАР позитивно вплинуло на врожайність зерна в усі роки досліджень, проте найвища ступінь зв'язків відмічена у середьосухі ( $r = 0,90$ ) та сухі ( $r = 0,92$ ) роки, коли дія цього фактора обумовлювала продуктивність рослин на 81,0 та 85,0% відповідно.

Кореляційно-регресійне моделювання показників урожайності зерна кукурудзи залежно від суми температур повітря за вегетацію довело найкращу реакцію на покращення термічного режиму середньостиглих гібридів (рис. 2).



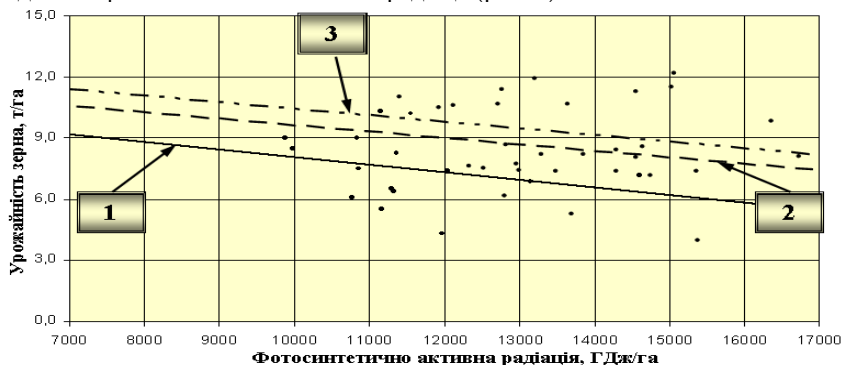
**Рис. 2. Кореляційно-регресійна залежність між сумою температур за період вегетації та врожайністю зерна гібридів кукурудзи:**

1 — ранньостиглих ( $y = 0,0336x^{0,7013}$ ); 2 — середньостиглі ( $y = 0,0125x^{0,8327}$ );  
3 — пізньостиглі ( $y = 2,0233x^{0,1895}$ )

Навпаки, ранньостиглі гібриди потребують менших сум температур повітря та знижують приріст урожаю, вже починаючи з показників 1500–1600°C.

Пізнюстиглі гібриди кукурудзи відрізняються певною стабільністю наростання продуктивності за збільшення сум температур, що пов'язано з тривалим періодом вегетації та зменшенням показників термічного режиму наприкінці літа та, особливо, восени в кінцеві фази розвитку рослин.

Від'ємна направленість зв'язків продуктивності рослин відмічена відносно фотосинтетично активної радіації (рис. 3).



**Рис. 3. Статистична модель між показниками фотосинтетично активної радіації та врожайністю зерна гібридів кукурудзи:**

1 — ранньостиглих ( $y = -0,0004x + 11,809$ );

2 — середньостиглі ( $y = -0,0003x + 12,906$ );

3 — пізнюстиглі ( $y = -0,0003x + 14,441$ )

Розрахунками аргументовано повільне зниження врожайності гібридів усіх груп стиглості при підвищенні надходження ФАР, що пояснюється особливостями кліматичних умов південного Степу України, який характеризується високими ресурсами сонячної інсоляції та дефіцитом природної вологи.

**Висновки.** Найвища врожайність гібридів усіх груп стиглості формується у вологі роки, а найменша — у сухі, причому рослини найкраще використовують теплоенергетичний потенціал зони півдня України у вологі та середньовологі роки, що пояснюється найвищою інтенсивністю продукційних процесів.

Статистичний аналіз урожайних даних різних за скоростиглістю гібридів кукурудзи та теплоенергетичних показників дозволив встановити різні за ступенем і направленістю зв'язки продуктивності рослин при диференціації умов природної вологозабезпеченості в роки досліджень.

За допомогою створених кореляційно-регресійних залежностей можна здійснювати програмування рівня врожаю різних за скоростиглістю гібридів кукурудзи за фактичними показниками суми температур повітря та надходження фотосинтетично активної радіації за вегетаційний період рослин.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Рубин Б.А. Курс физиологии растений. — М.: Высшая школа, 1963. — 598 с.
2. Гойса Н.И., Олейник р.Н., Рогаченко А.Д. Гидрометеорологический режим и продуктивность орошаемой кукурузы. — Л.: Гидрометеоздат, 1983. — 230 с.
3. Яблоков А.В. Популяционная биология. — М.: Высшая школа, 1987. — 303 с.
4. Тимирязев К. А. Жизнь растений: избр. соч. в 4-х т. / Тимирязев К. А. — М.: Гос. изд-во с. — х. литер, 1949. — С. 644.
5. Ничипорович А.А. Основы фотосинтетической продуктивности растений // Современные проблемы фотосинтеза. — М.: мГУ, 1973. — С. 5–28.
6. Шатилов И.С. Принципы программирования урожайности полевых культур // Программирование урожаяев сельскохозяйственных культур / Под ред. С.Г.Бондаренко. — Кишинев: МСХ МССР, 1976. — С. 16–25.
7. Ничипорович А.А. Основы фотосинтетической продуктивности растений // Современные проблемы фотосинтеза. — М.: мГУ, 1973. — С. 5–28.
8. Ничипорович А.А. Энергетическая эффективность и продуктивность фотосинтезирующих систем как интегральная проблема // Физиология растений. — 1978.— Т. 25.—Вып. 5. — С. 922–937.
9. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. — М.: Издательство АН СССР, 1961. — 133 с.
10. Харченко О.В. Основы програмування врожаїв сільськогосподарських культур: Навчальний посібник / За рад. академіка УААН В.О.Ушкаренка. — 2-е вид., перероб. і доп. — Суми: Університетська книга, 2003. — 296 с.
11. Гойса Н.И., Перелет Н.А. Методические указания для расчета фотосинтетически активной радиации. — К.: УкрНИГМИ, 1976. — 26 с.
12. Ушкаренко В.О., Нікіщенко В.Л., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: Навчальний посібник. — Херсон: Айлант, 2008. — 272 с.
13. Ильинская И.Н. Нормирование водопотребности для орошения сельскохозяйственных культур на Северном Кавказе. — Новочеркасск: ЮРГТУ, 2001. — 163 с.

14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). — 5-е изд., доп. и перераб. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.

Одержано 19.10.10

*Приведены результаты исследований по статистической оценке степени влияния теплоэнергетических факторов на продуктивность кукурузы на зерно в условиях оптимального режима орошения. Установлены коэффициенты вариации и корреляции между исследуемыми показателями в разные по влагообеспеченности годы, которые позволяют программировать уровень урожая исследуемой культуры.*

**Ключевые слова:** кукуруза, группа спелости, орошение, температурный индекс, ФАР, вариация, корреляция

*The results of the researches on statistical estimation of the degree of influence of heat-and-power factors on the productivity of grain maize in the conditions of optimum irrigation regime are given. The factors of variation and correlation between the investigated indexes in different years in terms of water-supply, which make it possible to programme the yield of the investigated crop are determined.*

**Key words:** maize, group of ripeness, irrigation, temperature index, НАН, variation, correlation.

УДК 631.43

## ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ПОСІВІВ ОЗИМИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР НА ОСНОВІ ДАНИХ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ З КОСМОСУ

О.Г. БОЙКО, В.В. ЛАПЧИНСЬКИЙ, кандидати  
сільськогосподарських наук

Подільський державний аграрно-технічний університет

*Відображені методи досліджень стану посівів озимих сільськогосподарських культур за допомогою даних дистанційного зондування землі з космосу. Встановлено можливість одержання достовірної інформації про посіви озимих культур за допомогою знімків з космічних апаратів та прогнозування врожайності на основі методики нейронних мереж.*

За останні десятиліття майже всі землі сільськогосподарського використання в Україні зазнали відчутної деградації. Досить великі площі,

що відведені під сільськогосподарські культури, важко контролювати тільки наземними засобами. Кожен рік змінюються межі посівних площ, характеристики ґрунтів і умови вегетації. Всі ці фактори негативно впливають на отримання оперативної інформації про стан посівів сільськогосподарських культур і не дають змогу достовірно прогнозувати врожайність, а також раціонального використання земель.

Такі завдання частково можна було б вирішувати, використовуючи матеріали дистанційного зондування Землі. Для вирішення завдань моніторингу сільського господарства за допомогою дистанційного зондування Землі залучалися технічні засоби Центру прийому і обробки спеціальної інформації та контролю навігаційного поля (м. Дунаївці) Національного космічного центру України (далше по тексту ЦПОСІ та КНП) — пункти прийому інформації ДЗЗ.

Метою даної роботи була ідентифікація посівів озимої пшениці та ріпаку з використанням космічних знімків.

**Матеріали та методика досліджень.** Упродовж 2007–2009 р. в ЦПОСІ та КНП дослідження озимих зернових культур проводились за такими напрямками:

- дослідження стану посівів пшениці озимої в Хмельницькій області за 2007–2009 рр. з використанням методів ДЗЗ;
- застосування нейронних мереж для розрахунків біомаси сільськогосподарських культур у всіх стадіях вегетації.

Використовували для досліджень посівів знімки з космічного апарату Тетра (прилад MODIS — 250 м).

Для оцінки "щільності зеленої рослинності" використовувався показник Normalized Density Vegetation Index (NDVI). NDVI є загальноприйнятим індикатором "зеленості" у відбитому від поверхні Землі сонячному випромінюванні. Для територій земної поверхні, не закритою хмарністю, NDVI є добрим індикатором поверхонь із зеленою рослинністю, і являє собою показник, який менше залежить від різних факторів космічної зйомки.

NDVI обчислювався по 1-му і 2-му каналах приладу MODIS (250 м) КА Тетра як:

$$NDVI = \frac{\alpha_2 - \alpha_1}{\alpha_2 + \alpha_1}, \quad (1)$$

де  $\alpha_1$  — канал 1 (0,620–0,670 мкм);

$\alpha_2$  — канал 2 (0,841–0,876 мкм).

Використовуючи векторні шари тестових ділянок ЦПОСІ та КНП (поля з озимими пшеницею, ріпаком та незасіяними і зораними полями), були обрані еталонні місця для цих об'єктів на знімку і визначені значення NDVI, що їх характеризують. Потім, за допомогою засобів Erdas Imagine, проведена ландшафтна класифікація з використанням експертного підходу. Експертна класифікація використовує підхід, заснований на формальних вирішальних правилах (комп'ютерних базах знань). Вирішальні правила побудовані на основі значень NDVI, що відповідають типам об'єктів.

**Результати досліджень** стану посівів озимої пшениці в Хмельницькій області за 2005–2007 рр. з використанням методів ДЗЗ. Найбільш сприятливими для ідентифікації озимих культур є листопад та березень. Листопад — найкращий місяць для проведення аналізу. Зумовлено це тим, що основна частина загальної рослинності в'яне, а озимі культури мають достатню висоту та щільність для їх виділення. Такі обставини дають можливість проведення більш достовірної класифікації. У березні, крім озимих культур, починають розвиватися ще й інші види рослинності. Наприклад, конюшина вже вносить похибку в однозначне виділення озимих культур. Так, наприклад, 2005 року погодні умови дали можливість провести класифікацію озимих культур у листопаді. Враховуючи, що в листопаді 2006 року була висока хмарність та туманність, отримати якісні космічні знімки не вдалося. У березні 2007 року було декілька днів без хмарності над Хмельницькою областю, що дало можливість проведення робіт. Для дослідження ідентифікації озимої пшениці та ріпаку використаний знімок за 26 березня. Наступна робота зі знімками включала такі етапи:

*1. Попередня обробка:*

- перепакування записаних потоків у формат даних, доступних для оброблення в спеціалізованому програмному забезпеченні (ПЗ);
- усунення систематичних перекручувань;
- геометрична корекція.

*2. Тематична обробка:*

- розрахунок NDVI;
- дешифрування еталонних ділянок;
- визначення інтервалів NDVI еталонних ділянок, створення вирішальних правил;
- експертна класифікація.

*3. Розрахунок площі посіву озимих пшениці і ріпаку.*

*4. Створення тематичної карти.*

В основу роботи була покладена та властивість сільськогосподарських земель, що на них істотно змінюється щільність зеленої маси (у даному випадку, це показник NDVI) у період із березня до початку листопада. Це справедливо як для озимих, так і для ярих сільськогосподарських культур і пов'язано з процесом обробітку земель

(оранка, збирання врожаю і ін.). При цьому зелена маса несільськогосподарських територій за той же період часу міняється несуттєво.

У процесі експертної класифікації було виявлено, що значення індексів вегетації озимих пшениці і ріпаку, лісів, садів та конюшини перетинаються, що не дає можливості провести правильного визначення об'єктів. Потім були проведені інші види класифікацій (з навчанням та без навчання) із застосуванням спектральної інформації 1-го та 2-го каналу прибору MODIS — 250 м. Дані класифікації були також незадовільні. Це пояснюється досить малою спектральною та просторовою різницею та фазою розвитку рослин. У цей період озимі культури вже підросли, а лісові насадження ще не зазеленіли, що і приводить до змішання спектральних образів. З врахуванням отриманих результатів було прийнято рішення провести класифікацію територій, яка не охоплена вище зазначеними об'єктами.

Використовуючи векторні шари лісів, водних басейнів, міст, селищ, луків, доріг, садів та інших об'єктів, була створена маска, яка використана для маскування частини знімка. Такий метод дозволив провести класифікацію тільки площ, що відводяться для сільського господарства. Результати експертної класифікації в порівнянні з статистичними даними відображені в табл. 1.

### 1. Порівняння площ посівів озимих культур (га) за даними ДЗЗ та статистичними

Досліджувана територія	2008 р.		Збіжність результатів, %	2009 р.	
	розрахункова	фактична		пшениця озима	ріпак озимий
Хмельницька область	141533	172181	81	174591	22678
Дунаєвецький район	7105	7725	92	12696	1061

Примітки: 1. Розрахункова — дані ДЗЗ; фактична — дані статистичного управління по Хмельницькій області.

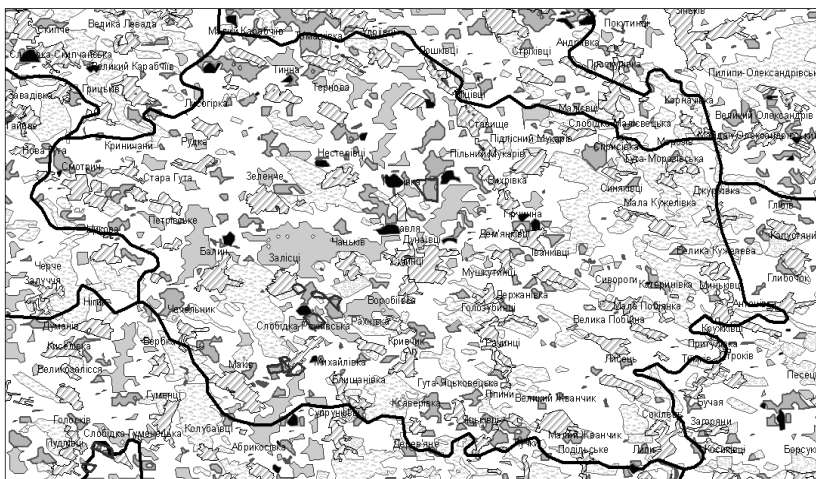
2. 2010 р. — роботи продовжуються

Варто звернути увагу на майже збіг результатів (площ посівів пшениці озимої) у Дунаєвецькому районі і з меншою точністю схожість площ у Хмельницькій області. За результатами досліджень створені тематичні карти, що дають можливість візуально оцінити результати ідентифікації озимих культур за допомогою космічних знімків (рис. 1).

У даному випадку помилка вимірювань залежить, в основному, від вірного визначення значень індексів вегетації для кожного типу об'єкта. Використання методу експертної класифікації для розрахунку характеристик



площ є альтернативною для виконання досліджень із використанням тільки спектральної інформації для класифікації з навчанням і без навчання. Помилка розрахунку в даному методі залежить від точності ідентифікації (тип рослинності — значення NDVI). Точність досягається шляхом калібрування даних ДЗЗ-вимірів і польових вимірів у тестових ділянках. На можливість співставлення результатів також може вплинути достовірність інформації статистичного управління.



**Рис. 1. Тематична карта озимих сільськогосподарських культур Дунаєвського району Хмельницької області у 2009 році (за даними КА Terra (MODIS — 250 м)**

- — тестові поля;
- — межі районів;
- ▨ — населені пункти;
- — орані поля та поля з розрідженою рослинністю;
- — добрі та середні сходи пшениці озимої.
- — сад;
- ▨ — ліс;
- — ріпак озимий;

Отже, проведена робота з ідентифікації та розрахунку площ посівів озимих культур у Хмельницькій області та Дунаєвському району показала необхідність збільшення кількості тестових ділянок за просторовими ознаками. Це обумовлено нерівномірністю факторів (термінів сівби, кліматичними умовами), що впливають на нерівномірний розвиток рослин, внаслідок чого збільшується розмах значень NDVI, розрахованих для об'єктів, які дешифруються на знімку.

Також слід застосовувати знімки з більшим просторовим і спектральним розрізненням, оскільки в останні роки прослідковується тенденція до подрібнення великих полів.

За умови виконання цих критеріїв з'являється можливість одержання більш об'єктивної оцінки площі і стану посівів у всіх фазах розвитку сільськогосподарських культур у масштабі області, що необхідне для ефективності управління і повинно зацікавити адміністративні органи області.

Знімки з низьким і середнім просторовим розрізненням також відіграють важливу роль в оцінці посівів озимих культур, оскільки мають значну смугу огляду.

**Результати застосування** нейронних мереж для розрахунків біомаси сільськогосподарських культур у всіх стадіях вегетації і прогнозування врожайності.

Впродовж 2007–2009 років в результаті наземних і космічних досліджень були отримані дані, які впливають на динаміку розвитку рослин:

- NDVI у всіх стадіях розвитку рослин;
- біомаса сільськогосподарських культур у всіх стадіях розвитку рослин;
- температура повітря і ґрунту;
- вологість ґрунту;
- склад ґрунтів;
- вміст гумусу у ґрунті.

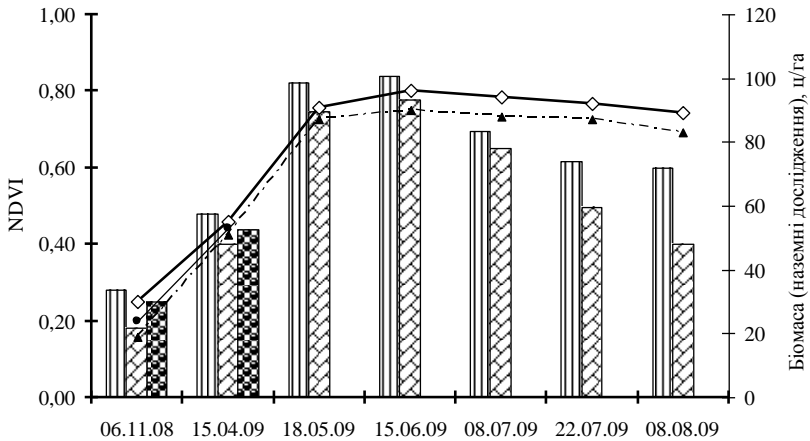
Тому постало завдання встановити залежність між отриманими даними і врожайністю сільськогосподарських культур. Оскільки врожайність напряму залежить від біомаси, можна встановити залежність біомаси від NDVI і від часу, в період якого проводились виміри.

NDVI — це показник, який інтегрує в себе всі зібрані дані, що впливають на розвиток рослин. Тому для отримання прогнозу врожайності нам достатньо встановити залежність між NDVI, отриманими зі знімків і біомасою, отриманою за допомогою наземних досліджень (рис. 2).

Для отримання залежності біомаси рослин від NDVI та часу на підставі експериментальних даних, була створена нейронна мережа (рис. 3) і проведено її навчання, що дозволило розраховувати біомасу рослин у всі фази розвитку.

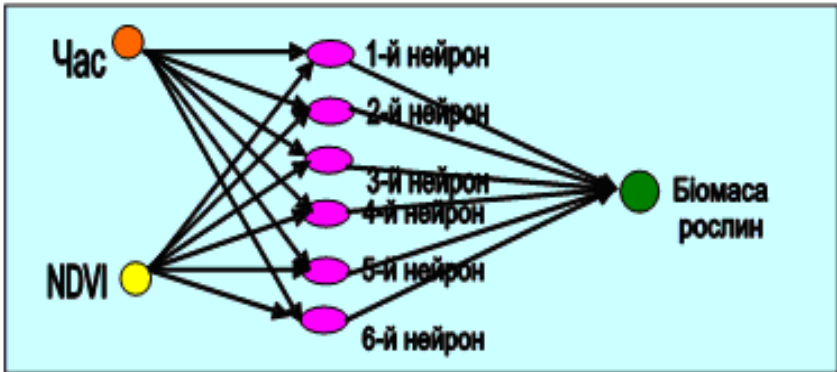
За допомогою математичної моделі, створеної у 2008 році на основі неройнних мереж, було:

- розраховано біомасу і врожайність зернових сільськогосподарських культур у всіх фазах розвитку рослин;
- для визначення точності розрахунків біомаси розрахована абсолютна і відносна похибка для всіх фаз розвитку зернових сільськогосподарських культур;



**Рис. 2. Залежність NDVI від часу та біомаси озимої пшениці сорту Перлина лісостепу, середнє за 2007-2009 рр.:**

□□□□ – NDVI 2007 р.;  
 ▨▨▨▨ – NDVI 2008 р.;  
 ▩▩▩▩ – NDVI 2009 р.;  
 - - - ▲ - - - – біомаса 2008 р.;  
 —◇— —◇— – біомаса 2007 р.;  
 —●— —●— – біомаса 2009 р.



**Рис. 3. Топологічна схема нейронної мережі**

- для збільшення точності проведення розрахунків біомаси та врожайності зернових сільськогосподарських культур об'єднані всі дані за біомасою і NDVI за 2007–2009 роки в усіх фазах розвитку рослин.

Результати представлені в табл. 2.

## 2. Результати досліджень біомаси озимої пшениці сорту Перлина Лісостепу, середнє за 2007-2009 рр.

Дата визначення	Фаза розвитку рослин	NDVI			Наземні дослідження			Нейрона мережа	
		2007 р.	2008 р.	2009 р.	Біомаса, т/га			2008 р.	2009 р.
					2007 р.	2008 р.	2009 р.		
06.11.08	3-й листок-кущіння	0,28	0,19	0,26	0,19	0,18	0,18	0,22	0,24
15.04.09	вихід у трубку	0,46	0,35	0,44	0,66	0,61	0,64	0,53	0,56
18.05.09	колосіння	0,83	0,76	–	0,98	0,93	–	1,12	–
15.06.09	молочна стиглість	0,82	0,78	–	1,35	1,15	–	1,42	–
08.07.09	воскова стиглість	0,69	0,65	–	1,27	1,17	–	1,31	–
22.07.09	воскова стиглість	0,62	0,40	–	1,20	1,15	–	1,40	–
08.08.09	повна стиглість	0,59	0,36	–	1,06	1,00	–	0,87	–

На підставі об'єднаних даних нейронна модель удосконалена, після чого проведене її навчання. У результаті отримані формули, які повинні більш точно відображати залежності NDVI від часу і від біомаси зернових сільськогосподарських культур, сорти яких були досліджені:

Вхідні дані: (вхідні симптоми):

T NDVI

**Озима пшениця сорт "Перлина лісостепу"**

Вихідні дані: (кінцеві синдроми):

**Формула № 3**

B

Попередня обробка вхідних даних для нейронної мережі:

$$T = (T-207,5)/102,5$$

$$NDVI = (NDVI-0,51)/0,32$$

Функціональні перетворювачі:

$$\text{Сигмоїдал}(A) = A/(0,1 + |A|)$$

Синдроми 1-го рівня:

$$\text{Синдром1}_1 = \text{Сигмоїдал}(0,5747508 * T - 0,380128 * NDVI - 0,520644)$$

$$\text{Синдром1}_2 = \text{Сигмоїдал}(-0,9999814 * T + 0,03317643 * NDVI + 0,06203469)$$

$$\text{Синдром1}_3 = \text{Сигмоїдал}(0,5912733 * T + 0,08794577 * NDVI + 0,2492039)$$

$$\text{Синдром1}_4 = \text{Сигмоїдал}(-0,8999625 * T - 0,06167513 * NDVI - 0,04381267)$$

Кінцеві синдроми:

$$B = -0,7752962 * \text{Синдром1}_1 + 0,9631802 * \text{Синдром1}_2 +$$

$$0,749355 * \text{Синдром1}_3 - 0,999956 * \text{Синдром1}_4 - 0,9999515$$

Постоброблення кінцевих синдромів:

$$B = ((B * 65,3000016212463) + 69,5000014305115) / 2$$

**Урожайність:  $Y = B * k$  (ц/га.);**

**Озима пшениця сорт "Перлина лісостепу"**

де  $k = 0,785$  – коефіцієнт розрахований на підставі **Формула № 3-1**

наземних спостережень 2008 року.

За допомогою математичної моделі, створеної у 2007 році на основі нейронних мереж в ЦПОСІ та КНП, було розраховано:

- біомасу зернових сільськогосподарських культур у всіх фазах розвитку рослин;
- врожайність в останній фазі розвитку рослин.

### **Висновки і перспективи досліджень.**

1. Визначено шляхи та методи проведення моніторингу сільського господарства за допомогою даних ДЗЗ.
2. Отримано оперативну інформацію про стан сільськогосподарських культур, яка буде використовуватися для прогнозування врожайності сільськогосподарських культур.
3. Обґрунтована необхідність застосування знімків високої розподільчої здатності з проведеною нормалізацією для підвищення якості моніторингу сільськогосподарських культур, особливо на рівні району та господарств.
4. Для вдосконалення нейронної моделі і отримання довгострокових прогнозів урожайності сільськогосподарських культур необхідне застосування статистичної інформації за значний ряд років про динаміку біомаси рослин під час вегетації, що викликає необхідність тісної співпраці з науковими установами сільськогосподарського профілю.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Системні дослідження та моделювання в землеробстві / За редакцією А.О. Шевченка. — К.: Нива, 1998. — С.47–57.
2. Інформація аерокосмічного землезнавства / За редакцією С.О. Довгого і В.І. Лялька. — К.: Наукова думка, 2001. — С. 39–43.
3. Виноградов Б.В. Аэрокосмический мониторинг экосистем. М.: Наука, 1984. 320 с.
4. П. Кронберг. Дистанционное изучение Земли. — М.: Мир, 1988. 353 с.
5. Лурье И.К., Косиков А.Г. Теория и практика цифровой обработки изображений. — М.: Научный мир, 2003. — 168 с.
6. Кашкин В.Б., Сухинин А.И. Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений. Учебное пособие. — М.: Логос, 2001. — 264 с.
7. Дейвис Ш.М., Ландгребе Д.А., Филипс Т.Л., Свейн Ф.Х., Хоффер р.М., Ланденлауб Д.С., Ле р.Ф. Дистанционное зондирование: количественный подход. Пер. изд. США. — 1978. — 401 с.
1. Гарбук С.В., Гершензон В.Е. Космические системы дистанционного зондирования Земли. — М.: Издательство А и Б. — 1997. — 296 с.

*Одержано 21.10.10*

*Изложены методы исследований сельскохозяйственных культур с помощью данных дистанционного зондирования земли из космоса. Установлена возможность получения достоверной информации о посевах озимых культур с помощью снимков с космических аппаратов и прогнозирования урожайности на основании методики "нейронных сетей"*

**Ключевые слова:** дистанционное зондирование земли, космические аппараты, вегетационный период, индекс вегетации, биологическая урожайность, тематические карты, прогнозирование урожайности, математическая модель.

*The methods of crop research with the help of the data obtained from earth remote sensing from space are set forth. The possibility to obtain reliable information about winter crop plantations with the help of spacecraft photos and to forecast the yield on the basis of "neuron network" methodology is established.*

**Key words:** earth remote sensing, spacecraft, vegetation period, vegetation index, biological productivity, subject maps, yield forecasting, mathematical model.

УДК 576.535:633:78

## **МОРФОГЕНЕЗ СТІЙКИХ ДО ЗАСОЛЕННЯ КАЛЮСНИХ ЛІНІЙ ЦИКОРІЮ КОРЕНЕПІДНОГО ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ ОЗНАКИ СОЛЕСТІЙКОСТІ РЕГЕНЕРАНТАМИ**

**Л.О. РЯБОВОЛ, доктор сільськогосподарських наук  
А.І. ЛЮБЧЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук**

*Наведено результати досліджень з отримання регенерантів з солестійких клітинних ліній цикорію коренеплідного та ретестування рослинного матеріалу. Відібрано клони, які зберігають ознаки стійкості до стресового чинника на рівні інтактної рослини.*

Стресові фактори навколишнього середовища негативно впливають на рослинні організми, а це призводить до зниження їх життєздатності та продуктивності. Використання нових високоврожайних, адаптованих до умов вирощування сортів і гібридів, є одним із найефективніших, найдешевших та екологічно чистих способів підвищення врожайності сільськогосподарських культур [1]. Для цикорію коренеплідного, цінної сільськогосподарської культури різнобічного призначення, це питання особливо актуальне [2]. Відсутність високоврожайних, пластичних сортів, стійких до несприятливих чинників навколишнього природного середовища

— основна причина, яка стримує розширення площ під цикорієм коренеплідним.

Використання біотехнологічних методів дає можливість підвищити ефективність селекційного процесу: відбувається економія експериментальних площ, створюються умови для роботи з біооб'єктами незалежно від погодних умов, скорочуються затрати часу на добір рослинних форм з бажаними ознаками. Система клітинної культури забезпечує можливість повного контролю фізичних і трофічних параметрів вирощування рослинного матеріалу та моделювання впливу стресового агента на організм, що важко досягти при роботі з інтактними рослинами [3]. Проте, при використанні клітинної селекції виникають певні труднощі, основні з яких — складність отримання рослин-регенерантів внаслідок втрати тканиною здатності до морфогенезу. Окрім того, не завжди стійкість до стресу на клітинному рівні зберігається на рівні цілої рослини. Це явище виникає в результаті так званого «перехрестного живлення» клітин або їх «фізіологічного звикання» [4].

**Методика досліджень.** У дослідженнях використовували середовища Шенка-Хильдебрандта, до яких додавали в якості селективного агента різні концентрації хлориду та сульфату натрію. Отримані мікрокалюса висаджували на середовища з стресовим чинником та проводили добір стійких форм цикорію коренеплідного. У ході проведеної ступінчастої клітинної селекції вдалось відібрати клітинні лінії з максимальною стійкістю до вказаних стресових чинників (гранична концентрація солей в живильному середовищі становила 1,5%). З метою отримання рослин-регенерантів відібрані клітинні лінії переносили на регенераційні живильні середовища за прописом Мурасіге-Скуга, які модифікували підвищеними концентраціями цитокінінів (1,0–1,2 мг/л 6-БАП). Регенерацію проводили як в присутності стресового агента, так і без нього (контрольний варіант). Концентрацію стресового агента, при якому проводили регенерацію рослин, обирали з таким розрахунком, щоб створювався високий стресовий тиск, але калюси повністю не втрачали здатність до морфогенезу. Біоматеріал культивували при інтенсивності освітлення 4 кЛк, 16-годинному фотоперіоді, температурному режимі 20–24°C та відносній вологості повітря 75%.

Після мікроклонального розмноження на розроблених нами модифікованих ростових живильних середовищах [5], отриманий клонований рослинний матеріал цикорію коренеплідного переносили в селективні умови вирощування з максимально допустимою концентрацією стресового чинника для проведення ретестування.

**Результати досліджень.** Калюсна тканина цикорію коренеплідного відзначається досить високими показниками регенерації. При створенні оптимальних умов вирощування морфогенез відмічено у 88,8% калюсних тканин (інтенсивність морфогенезу становила 35–42 регенерантів з одного

мікрокалюса масою 50–60 мг). Процес морфогенезу проходив як шляхом органогенезу, так і шляхом соматичного ембріодогенезу.

При довготривалому культивуванні калюсних тканин в умовах засолення разом зі зниженням ростових показників відбувалось істотне пригнічення морфогенних характеристик калюсних тканин. При культивуванні біоматеріалу на селективних середовищах із півтора відсотковим вмістом сульфату та хлориду натрію морфогенез калюсних тканин проходив протягом чотирьох пасажив. З кожним наступним субкультивуванням інтенсивність регенерації знижувалась на 38,2–46,4% (в четвертому пасажі регенеранти отримали лише в контрольному варіанті).

Відібрані стійкі до стресових факторів клітинні лінії цикорію коренеплідного характеризувалися індивідуальними показниками морфогенезу як на середовищах зі стресовими чинниками, так і в контрольному варіанті (табл. 1). Інтенсивність морфогенезу хлоридстійких клітинних ліній у середньому за генотипом становила 2,76 регенеранти з одного мікрокалюса. Присутність хлориду натрію в регенераційних середовищах знижувало отримання рослин-регенерантів на 52,3%, у порівнянні з контрольним варіантом. Сульфатне засолення виявилось токсичнішим для калюсних тканин цикорію коренеплідного. Показники морфогенезу клітинних ліній відібраних у присутності  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  складала 2,69 регенеранти з одного мікрокалюса. Із загальної кількості отриманих рослин-регенерантів 69,0% отримано на контрольних регенераційних середовищах та 31,0% у присутності стресового чинника.

### 1. Інтенсивність морфогенезу калюсних ліній цикорію коренеплідного стійких до засолення

Калюсна лінія	Інтенсивність морфогенезу, шт. рослин з одного мікрокалюса	Отримано рослин регенерантів	
		на середовищах без селективного фактора, %	на середовищах у присутності селективного фактора. %
матеріал стійкий до хлоридного засолення			
99ССК3	3,13 ± 1,7	65,3 ± 2,3	34,7 ± 1,9
99ССК26	2,48 ± 0,9	68,3 ± 1,8	31,7 ± 2,1
97ССК23	2,03 ± 1,1	63,3 ± 2,6	36,7 ± 2,6
97ССК87	3,41 ± 1,4	67,1 ± 2,8	32,9 ± 1,7
матеріал стійкий до сульфатного засолення			
99ССК73	2,91 ± 0,8	70,0 ± 1,2	30,0 ± 1,4
99ССК75	3,33 ± 1,0	65,0 ± 1,6	35,0 ± 2,2
97ССК9	2,78 ± 1,6	65,7 ± 2,3	34,3 ± 1,5
97ССК51	1,75 ± 1,2	69,0 ± 2,4	31,0 ± 1,2

Найвищими показниками інтенсивності морфогенезу характеризувались клітинні лінії 97ССК87 та 99ССК75 загалом з даних ліній



було отримано 82 та 80 рослин-регенерантів відповідно. У порівнянні з іншими матеріалами зазначені генотипи у меншій мірі реагували на присутність селективного фактора в регенераційному середовищі.

У результаті проведеної клітинної селекції з солестійких калюсних тканин загалом було отримано 252 рослинних ліній. Для визначення стійкості отриманих матеріалів на рівні цілісної рослини, рослини-регенеранти культивували на середовищах з селективними факторами у максимально припустимій концентрації (табл. 2)

## 2. Вживання рослин-регенерантів, при їх ретестуванні в присутності селективного фактора

Калюсна лінія	Вживання рослин регенерантів, %		
	загалом за генотипом, %	отриманих на середовищах без селективного фактора, %	отриманих на середовищах у присутності селективного фактора, %
матеріал стійкий до хлоридного засолення			
99ССК3	53,7 ± 1,2	48,9 ± 1,3	76,9 ± 1,5
99ССК26	79,6 ± 1,8	56,1 ± 2,3	89,5 ± 5,2
97ССК23	50,6 ± 1,7	54,8 ± 1,4	83,3 ± 4,9
97ССК87	72,4 ± 2,3	61,2 ± 0,8	74,1 ± 4,2
матеріал стійкий до сульфатного засолення			
99ССК73	94,4 ± 1,6	61,2 ± 1,2	90,5 ± 2,1
99ССК75	69,2 ± 0,8	48,1 ± 1,2	75,0 ± 0,7
97ССК9	55,8 ± 0,9	61,4 ± 1,2	73,9 ± 1,0
97ССК51	42,4 ± 1,6	66,5 ± 0,8	84,6 ± 2,1

Реакція клонованого матеріалу на стресовий чинник була неоднозначна. Не всі матеріали отримані з резистентних до стресових факторів калюсних ліній зберігали ознаки стійкості. Вживання рослинного матеріалу отриманого з калюсних ліній стійких до хлоридного засолення у середньому становило 63,9%. У рослинних ліній, які були отримані на контрольних регенераційних середовищах цей показник залежно від генотипу становив 48,9–61,2%. При ретестуванні рослинного матеріалу, який було регеновано в присутності селективного фактору, цей показник був вищий на 26,4%, і в середньому за генотипом становив 81,0%.

З сульфатстійких калюсних ліній цикорію коренеплідного було отримано 259 клонових рослинних ліній. На рівні цілісної рослини ознаки стійкості зберігало 169 номерів (65,3%). Відсоток вживання матеріалу регенованого в контрольних і селективних умовах становив відповідно 58,0 та 80,0%.

**Висновки.** Отже, хлоридне і сульфатне засолення створює високий стресовий тиск на калюсну тканину цикорію коренеплідного. При проведенні регенерації відселектованих клітинних ліній в присутності солей NaCl та

Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> їх морфогенні показники, у порівнянні з контрольним варіантом, знижуються на 48,9 та 51,2%. Проте, рослинні лінії, отримані в присутності селективного фактора, забезпечують виживання матеріалу при проведенні ретестування на рівні 73,9–90,5%, що на 42,8% вище, ніж лінії отримані на контрольних регенераційних середовищах.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Молоцький М.Я., Васильківський С.П., Князюк В.І., Власенко В.А. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин: Підручник. — К.: Вища школа, 2006. — 463с.
2. Яценко А. О. Цикорій коренеплідний: Біологія, селекція, виробництво і переробка коренеплідів: Навчальний посібник. — Умань: ФЦБ УААН, 2003. — 161 с.
3. Сергеева Л.Е. Изменение культуры клеток под воздействием стресса. — К.: Логос, 2001. — 98 с.
4. Биотехнология растений. Клеточная селекция / Сидоров В.А. Под ред. Глеба Ю.Ю.; АН УССР. Отделение клеточной биологии и инженерии Ин-та ботаники им. Н.Г. Холодного. — К.: Наук. думка, 1990. — 280 с.
5. Рябовол Л.О., Парій Ф.М., Яценко А.О., Труш С.Г., Любченко А.І. Патент на корисну модель № 24325 від 25.06. 2007 р. (Україна). Спосіб активації розвитку меристем та розмноження рослин цикорію коренеплідного; Заявл. 21.02.2007; Опубл. 25.06. 2007, Бюл. № 9. — 3 с.

Одержано 25.10.10

*Установлено, что хлоридное и сульфатное засоление на уровне 1,5% создает стрессовое давление на каллусную ткань и регенеранты цикория корнеплодного. В результате исследований отобрано клоны, сохраняющие устойчивость к стрессовым факторам на уровне целостного растения.*

**Ключевые слова:** *цикорий корнеплодный, солевой стресс, растения-регенеранты, каллусная линия, ретестирования.*

*It is stated that chloride and sulfate salinization (1,5%) creates stress pressure on callus tissue and regenerants of common chicory. As a result of the investigations the clones preserving the resistance to stress factors within the entire plant are selected.*

**Key words:** *common chicory, saline stress, regenerant plants, callus line, retesting.*

**ЗАСТОСУВАННЯ НОВИХ СИНТЕТИЧНИХ ФІТОГОРМОНІВ ДЛЯ  
ДЕТЕРМІНАЦІЇ ОНТОГЕНЕЗУ РОСЛИН КАРТОПЛІ *IN VITRO***

**В.В. МАЦКЕВИЧ,  
Л.М. ФІЛШОВА, кандидат сільськогосподарських наук  
М.Ю. ВЛАСЕНКО, доктор сільськогосподарських наук  
Білоцерківський НАУ,  
П.Г. ДУЛЬНСВ, кандидат хімічних наук  
НДЦ «АКСО» Інституту біоорганічної хімії і нафтохімії НАНУ**

*Висвітлено результати наукових досліджень детермінуючого впливу нових синтетичних фітогормонів, що володіють цитокініновою та ауксиновою активністю на онтогенез регенерантів картоплі за умов клонального мікророзмноження.*

Для потреб первинного насінництва картоплі широко застосовується клональне мікророзмноження безвірусного вихідного насінневого матеріалу, під час якого онтогенез регенерантів детермінують найчастіше в один з двох наступних напрямів:

1. Регенерація рослин із утворенням ними мікробульб. У цьому випадку інтенсивний розвиток пагона і кореневої системи не є основним завданням, а важливо отримати столони та бульби. Наприклад, під час отримання мікробульб методом “культури одного вузла” за Мацкевич і Чечітко (2003) регенеранти взагалі не утворюють пагона, а відразу з пазухи листка формується стolon і бульба [1].

2. Формування регенерантів з інтенсивно розвинутим пагоном і якнайбільш розвиненішою кореневою системою.

Спрямувати онтогенез регенерантів із живців відповідно потреб технологічного процесу можна, впливаючи цілою низкою факторів: освітленням, концентрацією вуглеводів в штучному живильному середовищі, онтогенетичним віком експланта та фітогормонами [1, 2].

Досить часто ефективність застосування гормонів лежить у вузькому інтервалі концентрації між відсутністю дії та фітотоксичністю [3, 4]. Тому актуальним є пошук нових синтетичних аналогів цих речовин і шляхи індукції вихідних материнських із метою синтезу регенерантами ендогенних гормонів. Оскільки природні гормони мають високу вартість, тому постійно ведеться пошук ефективних синтетичних гормонів. Серед вітчизняних синтетичних аналогів гормонів вагоме місце займають речовини, синтезовані НДЦ «АКСО» Інституту біоорганічної хімії і нафтохімії НАНУ [5, 6]. У наших дослідженнях випробувано дві речовини з фітогормональною активністю: Д-9 з цитокініновою активністю та Д-18 з ауксиновою активністю.

**Метою** досліджень було вивчення детермінуючого впливу на онтогенез регенерантів картоплі нових синтетичних фітогормонів в умовах клонального мікrorозмноження.

**Методика досліджень.** Дослідження проводилися на базі міжкафедральної лабораторії Білоцерківського національного аграрного університету “Біотехнологія рослин”. Регенеранти культивували *in vitro* в біологічних пробірках на штучному живильному середовищі за прописом Мурасіге і Скуга з додаванням сахарози (30 і 60 г/л) в модифікації Інституту картоплярства УААН за загальноприйнятою методикою [7]. Обсяг вибірки під час дисперсійного аналізу становив 30 рослин.

**Результати досліджень.** За результатами досліджень при регенерації *in vitro* рослин картоплі з живців на середовищах, що містили Д-9 (0,01 мл/л) і Д-18 (0,02 мл/л), виявлено відмінності у формуванні пагонів, кореневої системи, столонів і бульб (рис. 1, табл. 1).



**Рис. 1.** Детермінація онтогенезу рослин картоплі *in vitro* новими синтетичними фітогормонами (сорт повінь, 30-й день культивування).

## 1. Детермінація росту і розвитку регенератів новими синтетичними гормонами, 30-й день культивування

Варіант	Довжина пагона, мм	Довжина кореневої системи, мм	Середній діаметр листкової пластинки, мм	Кількість, шт.		
				міжвузлів	коренів	столонів
<b>Сорт Повінь</b>						
Без гормонів (контроль)	164	38	7,4	8,1	9,1	0,7
Д-9	147	12	5,1	5,6	4,0	8,8
Д-18	145	78	11,7	7,9	21,9	1,0
<i>НІР<sub>05</sub></i>	7,4	2,3	0,4	0,3	0,4	0,2
<b>Сорт Слов'янка</b>						
Без гормонів (контроль)	153	43	8,2	9,3	11,4	0,5
Д-9	142	17	6,0	6,7	5,7	9,3
Д-18	158	67	13,6	8,6	23,4	0,8
<i>НІР<sub>05</sub></i>	8,2	3,1	0,3	0,4	0,5	0,2

Додавання до живильного середовища препарату Д-9 сприяло істотному збільшенню кількості столонів з 0,7 шт. у контролі до 8,8 шт. у сорті Повінь та з 0,5 шт. до 9,3 шт. у сорті Слов'янка (табл. 1). Однак поряд з цим спостерігалось достовірне зменшення кількості коренів (у 2,3 рази у сорті Повінь та у 2 рази в сорті Слов'янка), довжини кореневої системи (у 3,2 рази та 2,5 рази відповідно у сортах) та середнього діаметру листкової пластинки (у 1,5 рази та 1,4 разів відповідно у сортах).

Застосування препарату Д-18 супроводжувалося достовірним збільшенням у обох сортів кількості коренів, довжини кореневої системи та середнього діаметру листкової пластинки. Так, у сорту Повінь кількість коренів на фоні цього фітогормону збільшувалася до 21,9 шт., порівняно з 9,1 шт. у контрольному варіанті, довжина кореневої системи — на 40 мм (при *НІР<sub>05</sub>* 2,3 мм), середній діаметр листкової пластинки — на 4,3 мм (при *НІР<sub>05</sub>* 0,4 мм). У сорту Слов'янка помітно аналогічну динаміку по вищезгаданим показникам.

У досліді з вивчення сумісного впливу освітлення та речовин з цитокініною активністю на бульбоутворення (табл. 2) встановлено, що застосування препарату Д-9 сприяло істотному збільшенню кількості бульб у рослинах обох сортів. Так, у сорту Слов'янка на світлі препарат Д-9 зумовив достовірне перевищення кількості мікробульб — на 38,1 шт., порівняно з 98,6 шт. у контрольному варіанті, та на 31,3 шт., порівняно з 105,4 шт. у варіанті з кінетином (відомий як стимулятор формування мікробульб [1]). У сорту Повінь на світлі встановлено достовірне збільшення виходу мікробульб від застосування препарату Д-9 — на 16,1 шт. (при *НІР<sub>05</sub>* по фактору гормон 11,9), але, порівняно зі застосуванням кінетину, збільшення кількості бульб виявилось неістотним.

## 2. Вплив речовин з цитокініноювою активністю та освітлення на бульбоутворення *in vitro*, % (кількість бульб на 100 регенерантів)

Варіант освітлення	Без гормонів (контроль)	Кінетин (еталон)	Д-9
<b>Сорт Повінь</b>			
На світлі	93,2	102,2	109,3
Без світла	113,6	134,3	189,4
<i>НІР<sub>05</sub> по фактору гормон 11,9; НІР<sub>05</sub> по фактору освітлення 8,7</i>			
<b>Сорт Слов'янка</b>			
На світлі	98,6	105,4	136,7
Без світла	128,1	149,3	208,3
<i>НІР<sub>05</sub> по фактору гормон 11,9; НІР<sub>05</sub> по фактору освітлення 8,7</i>			

Максимальне бульбоутворення у обох сортів встановлене при застосуванні препарату Д-9 на фоні культивування регенерантів без освітлення. Так, у сорту Повінь вихід мікробульб зростає у 1,7 разів, у сорту Слов'янка — у 1,6 разів, порівняно з відповідними показниками у контрольних варіантах досліджу.

Створити умови, за яких регенерати синтезували необхідні ендogenous фактори детермінації бульбоутворення, можна і підготовкою (індукцією) вихідних для живцювання рослин [8, 9]. Нами проведено індукування наступним чином: рослини, що вирости на середовищі з додаванням Д-9 (0,01 мл/л) використали для живцювання на безгормональних середовищах. Тобто гормони застосовували не при отриманні регенерантів з живців, а індукуванням вихідних для живцювання рослин. За контроль слугували вихідні рослини, які були вирощені на середовищі без додавання гормонів.

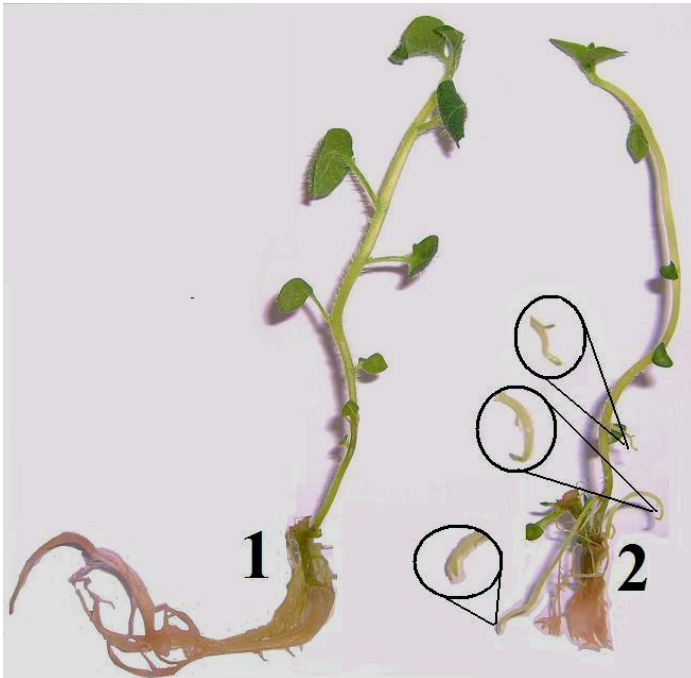
Варто зазначити, що живці з індукованих вихідних рослин сортів Повінь та Слов'янка утворювали відповідно 34,5 та 47,6 столонів на 100 регенерантів за відсутності гормонів та низького вмісту сахарози (3%) при 4,1 та 6,3 на контролі (табл. 3, рис. 2).

## 3. Столоно- та бульбоутворення в регенерантів залежно від концентрації сахарози та індукції вихідних рослин культивуванням на середовищах з цитокінінами

Умови культивування вихідних рослин	Концентрація сахарози в живильному середовищі.			
	3%		6%	
	столонів, %	бульб, %	столонів, %	бульб, %
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Сорт Повінь</b>				
Без гормонів (контроль)	4,1	2,7	98,3	93,2
Кінетин (1 мг/л)	12,0	8,2	107,1	96,7
Індукування вихідних для живцювання рослин	34,5	22,1	161,2	105,8
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>0,3</i>	<i>0,4</i>	<i>8,2</i>	<i>4,7</i>

Продовження табл. 3

1	2	3	4	5
Сорт Слов'янка				
Контроль (без гормонів)	6,3	5,3	104,7	98,6
Кінетин (1 мг/л)	17,3	9,6	105,2	102,6
Індукування вихідних для живцювання рослин	47,6	32,1	173,4	118,9
<i>НІР<sub>05</sub></i>	0,5	0,3	7,3	5,1



**Рис. 2. Вплив індукції вихідних рослин Д-9 на столоноутворення у регенерантів сорту Повінь:**

1 — регенерант без індукції (контроль); 2 — індукція столоноутворення (препарат Д-9).

Дане перевищення виявилось істотним в обох сортів. Регенеранти з живців, ізолюваних з індукованих рослин, за кількістю стolonів також достовірно перевищували за цим показником регенеранти, вирощені на середовищі з кінетином.

За результатами наших досліджень детермінуючий вплив індукування Д-9 коригувався концентрацією сахарози. Так, на середовищах з 3% сахарози більшість стolonів у регенерантів перетворювалася на звичайні пагони, а на середовищах з 6% сахарози з стolonів переважно утворювалися мікробульби в обох сортах.

Культивування живців з індукованих рослин сортів Повiнь i Слов'янка при застосуванні 6% сахарози, порівняно із застосуванням 3% сахарози, збільшувало кількість стolonів відповідно в сортах з 34,5 та 47,6 до 161,2 та 173,4% (при НР<sub>05</sub> 8,2 та 7,3). Також достовірним було збільшення виходу бульб відповідно з 22,1 до 105,8 (при НР<sub>05</sub> 4,7) у сорту Повiнь та з 32,1% i 118,9% (при НР<sub>05</sub> 5,1) у сорту Слов'янка.

**Висновки.** Препарат Д-18 є перспективним для утворення рослин з розвинутою кореневою системою, а препарат Д-9 — для отримання мікробульб та індукування вихідних для живцювання рослин.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мацкевич В.В., Чечітко І.П. Застосування “культури одного вузла” як елементу ресурсозберігаючої технології одержання мікробульб *in vitro* // Картоплярство — 2003. — Вип. 32. — С.113–117.
2. Мацкевич Н.О., Пустовіт О.С., Власенко М. Ю., Мацкевич В.В. Особливості індивідуального розвитку картоплі при клональному мікророзмноженні // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. — 2007. — Вип. 46. — С. 27–31.
3. Власенко М.Ю., Мацкевич В.В., Дульнев П.Г., Козак А.Л., Детермінація онтогенезу рослин картоплі в умовах *in vitro* синтетичними фітогормонами класу цитокінінів // Матеріали тез міжнародної науково-практичної конференції “Інноваційні агротехнології в умовах глобального потепління. 4-6 червня 2009 р. — Мелітополь-Кирилівка. — Вип. 1. — С. 24–25.
4. Мацкевич В.В., Власенко М.Ю., Хоменко В. В. Особливості бульбоутворення з живців рослин *in vitro* сорту Подольська залежно від компонентів живильного середовища // Картоплярство України 2009 р. № 3 — 4 (16 — 17). — С. 23–27.
5. Філіпова Л.М. Ефективність природних та синтезованих регуляторів росту при застосуванні під садивні бульби картоплі Автореф. дис. канд. с. — г. наук: 06.01.09 /; Ін-т цукр. буряків УААН. — К. — 2002. — 19 с.
6. Мацкевич В.В. Дульнев П.Г., Широконос А.М. Використання сполук з фітогормональною активністю в біотехнології картоплі// Вісник Державної агроекологічної академії України. — 2000. — С.46–47.
7. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею /Куценко В.С., Осипчук А.А., Подгаєцький А.А. — Немішаєве. — 2002. — 184 с.



8. Остапенко Д.П., Різник В.С. Бульбоутворення in vitro залежно від способу підготовки вихідних для черенкування рослин// Картоплярство. — 1993. — Вип. 24. — С. 36–38.
9. Мацкевич В.В., Власенко М.Ю., Кононенко О.І., Шовкун І.Ю. Індукування бульбоутворення та генезис асимілюючих органів рослин картоплі в асептичних і нативних умовах // Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету. — Умань. — 2009. — Вип. 71. — ч. 1. Агрономія. — С. 44–50.

*Одержано 26.10.10*

*Установлено позитивное влияние препарата Д-18 на развитие корневой системы, а также препарата Д-9 — на увеличение количества столонов и микроклубней. Максимальное клубнеобразование отмечено на средах с использованием 6% раствора сахарозы совместно с препаратом Д-9 и культивированием регенерантов без освещения.*

**Ключевые слова:** *клональное микроразмножение, микроклубень, столон, фитогормон.*

*Positive effect of D-18 preparation on the development of root system and D-9 preparation on the increase of stolons and microtubers quantity was established. Maximum tuber formation was observed in the media where 6% of saccharose solution together with D-9 preparation were used and regenerants were cultivated without lighting.*

**Key words:** *clonal microreproduction, microtuber, stolon, phytohormone.*

**УДК 533.63.527.51:519.23**

## **ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ ДЛЯ РЕКУРЕНТНОЇ СЕЛЕКЦІЇ ЗАПІЛЮВАЧІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ЗА ТЕХНОЛОГІЧНОЮ ЯКІСТЮ КОРЕНЕПЛОДІВ**

**Я.А. МЕЛЬНИК, аспірант  
М.О. КОРНЄЄВА, кандидат біологічних наук  
Е.Е. НАВРОЦЬКА  
Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків**

Ще у кінці 18 століття у Клейванцлебені для добору селекційних матеріалів цукрових буряків для подальшої селекції застосовували визначення якісних показників. На той час це було ноу-хау — засобом, що сприяв прогресу у веденні селекції [1]. Одночасного поєднання високих значень цукристості і врожайності досягти було важко, тому залежно від селекційної мети розвивалися напрями, за якими створювалися сорти цукристого (Z), урожайного (E), або комбінаційного (N) типу [2]. Перевагу,

зазвичай, мали сорти з добрим поєднанням цукристості і врожайності, оскільки дозволяли отримати максимальний вихід цукру з одиниці площі. Нині комерційну перевагу здобувають сорти (гібриди) цукрових буряків з високою технологічною якістю коренеплодів..

З переходом на селекцію з використанням явища гетерозису компоненти гібридизації повинні характеризуватися високою комбінаційною здатністю за кількісними показниками технологічної якості[3]. Відібрати такі генотипи (лінії) можна на основі рекурентного добору, який є ефективним засобом для досягнення цієї мети. Першим його етапом є добір і оцінка вихідних популяцій для створення або покращання фертильного компонента гібрида — багатонасінного запилювача. Цьому етапу надається великого значення, оскільки, за словами М.І.Вавилова, «...успех селекционной работы, как известно, определяется в значительной мере исходным материалом. Местный материал, как подвергшийся длительному действию естественного отбора и приспособленный для тех или иных условий, конечно, представляет большую ценность и он должен быть всемерно использован в селекции» [4].

Для забезпечення успіху селекції необхідно, щоб узяті у селекційне опрацювання вихідні матеріали характеризувалися значною генотиповою мінливістю.

Метою нашого дослідження є обґрунтування вибору вихідних матеріалів багатонасінних цукрових буряків, які будуть залучатися до формування запилювачів — компонентів ЧС гібридів, для рекурентної селекції їх на покращання технологічної якості коренеплодів і визначення генетико-статистичних параметрів кількісної мінливості основних її складових.

**Методика проведення досліджень.** Досліди проводили у 2008–2009 рр. на Уладово-Люлинецькій ДСС. Вирощені у селекційному розсаднику коренеплоди популяцій У1948 та У752 багатонасінних цукрових буряків були відібрані за типовою формою коренеплоду, після чого були піддані індивідуальній поліаризації на автоматичній лінії «Венема». Ці місцеві популяції тривалий час знаходилися у селекційному опрацюванні за напрямками доборів: У1948 — на підвищену цукристість (Z) і У752(E) — на підвищену врожайність, внаслідок чого мінливість кількісних ознак через гомозиготизацію генів, що їх контролюють, і через тиск цілеспрямованих доборів могла значно знизитися. Проте певний рівень гетерозиготності їх підтримувався як спонтанними мутаціями, так і внутрішньородинним перезапилюванням генетично відмінних генотипів всередині популяцій.

Дослідження вели за такими показниками: цукристість, маса коренеплоду, вміст сухої речовини, вміст іонів калію, натрію, альфа-амінного азоту. У комплексі з ефективною лужністю нецукри значною мірою визначають доброякісність соку, а також впливають на вихід цукру. З метою контролю хімічного складу через селекційний вплив визначали також

втрати цукру з мелясою, вихід меляси та МВ-фактор. Якщо за цими елементами технологічної якості буде спостерігатися генетично обумовлена варіабельність генотипів, що складають ці популяції, то можна очікувати, що інтенсивний добір бажаних генотипів призведе до позитивного зрушення селектованих ознак. Обсяг вибірки складав 100 коренеплодів кожної із досліджуваних популяцій, і був достатнім для вивчення параметрів їх індивідуальної мінливості.

Математичну обробку експериментальних даних проводили на основі методів варіаційної статистики [5] за допомогою програми STATISTICA-6 за параметрами: середня арифметична вибірки ( $M$ ) — в абсолютних значеннях кожної із ознак, стандартне відхилення ( $S_x$ ), коефіцієнт варіації ( $V$ , %), похибка середньої арифметичної (абс.зн. ознаки), точність досліду ( $P$ , %) та довірчий інтервал (від...до) — теж в абсолютних значеннях ознаки. Визначали також і результуючу ознаку — вихід цукру (%), яка є хоча і розрахунковою, але визначає головну селекційну мету. Причинами досліджуваної нами індивідуальної мінливості особин (коренеплодів) популяцій цукрових буряків за цими показниками є як внутрішні, тобто спадкові, особливості генотипів, так і різна їх норма реакції на локальні умови довкілля, в яких вони вирощувалися. Розмежувати їх у даному досліді неможливо, оскільки предметом дослідження був фенотип особин, що складала популяції.

**Результати та обговорення.** У табл. 1 подано експериментальні і розрахункові дані, одержані в результаті індивідуальної поляризації двох вихідних популяцій уладівської селекції. Як свідчить їх аналіз, середня маса у коренеплодів популяції У1948 цукристого напрямку становила 511 г проти 596 г — у популяції урожайного типу У752, тобто була на 85 г менша, що за рівної густоти насаджень рослин відповідає напрямку попередніх доборів. Цукристість — навпаки, була вищою (на 4,4% абс.зн.) у популяції У 1948-Z, ніж у популяції У752-E і становила 19,4 проти 15,0%, що вказує на ефективність багаторазових індивідуальних доборів, спрямованих на диференціацію селекційних номерів за ознаками врожайності і цукристості, що застосовувалася на Уладово-Люлинецькій ДСС упродовж багатьох попередніх поколінь. Проте коефіцієнт варіації як характеристика ступеню варіабельності особин відносно одна одної за обома ознаками — маса коренеплодів і цукристість — був більшим у популяції У752-E, що вказує на більш високу їх мінливість. За однакових середніх арифметичних значень ознаки вміст натрію в обох популяціях більшу "строкатість" генотипів спостерігали у популяції У 1948-Z (коефіцієнт варіації  $V$  становив 29 проти 22%). Високі коефіцієнти варіації за вмістом шкідливих мелясоутворюючих іонів вказують на те, що в цих популяціях раніше добір, очевидно, саме за цими ознаками не проводився. Менше значення стандартного відхилення популяції У752-E точніше характеризує параметр генеральної сукупності, до якої належить ця популяція. За вмістом  $\alpha$ -амінного азоту кращою виявилася популяція У752 (4,4 проти 6,9 мг-екв. /100 г сировини), проте більше

варіювання значень ознаки було характерне для популяції У 1948-Z. Доброякісність соку, на яку впливають вміст нецукрів, кращою була у номера У 1948 цукристого типу (81 проти 76,6%). Показник втрати цукру в мелясі був практично однаковим в обох селекційних номерах, а МБ-фактор нижчим був у популяції урожайного напрямку У752.

### 1. Генетико-статистичні параметри елементів технологічної якості вихідних популяцій уладівської селекції

Показник	Середнє арифметичне, М	Ст.відх., $S_x$	Коефіцієнт варіації, V	Похибка, m	Точність, P	Довірчий інтервал	
						від	до
популяція У 1948-Z							
Маса коренеплоду, г	511	134	26	13,4	2,6	484	537
Цукристість, %	19,4	1,0	6	0,1	0,6	18	20
Вміст сухої речовини, %	23,9	1,4	6	0,1	0,6	3	5
Вміст калію, мг-екв.	4,3	1,3	29	0,1	2,9	3	5
Вміст натрію, мг-екв.	1,5	0,9	56	5,6	0,1	1,5	2,5
Вміст $\alpha$ -амінного азоту, мг-екв.	6,9	2,7	40	0,3	4,0	6	7
Доброякісність соку, %	81	4	5	0,4	0,5	80	82
Втрати цукру в мелясі, %	2,0	1,0	33	0,1	3,3	2,1	2,3
Вихід меляси, %	4,0	1,0	33	0,1	3,3	3,9	5,3
МБ-фактор	28	14,7	53	1,5	5,3	13	43
Вихід цукру, %	14,4	2,9	20	0,3	2,0	11	17
Популяція У752-Е							
Маса коренеплоду, г	596	195	33	19,5	3,3	557	635
Цукристість, %	15,0	1,0	0	0,1	0,9	14	16
Цукристість, %	19,6	1,9	10	0,2	1,0	18	22
Вміст сухої речовини, %	19,6	1,9	10	0,2	1,0	18	22
Вміст калію, мг-екв.	4,3	0,9	22	0,1	2,2	3	5
Вміст натрію, мг-екв.	2,0	0,9	45	0,1	4,5	1,5	2,5
Вміст $\alpha$ -амінного азоту, мг-екв.	4,4	1,0	23	0,1	2,3	3,4	5,4
Доброякісність соку, %	76,6	3,7	5	0,4	2,5	7,3	80
Втрати цукру в мелясі, %	2,2	0,9	27	0,6	2,7	2,6	2,8
Вихід меляси, %	2,1	0,6	2,6	0,1	2,6	1,6	2,7
МБ-фактор	11,0	1,6	13	0,1	1,3	10,3	13,5
Вихід цукру, %	4,3	1,1	25	0,1	2,5	3,2	5,4

Найбільш мінливою ознакою в обох популяціях виявився вміст іонів натрію, а також МБ-фактор (у популяції У1948). До середньомінливих відносяться ознаки маса коренеплоду, вміст іонів калію,  $\alpha$ -амінного азоту,

втрати цукру в мелясі, вихід меляси, а також вихід цукру. Маломінливими ознаками виявилися цукристість, доброякісність соку та вміст сухої речовини. В цілому, за результиуючим параметром, який відображає сумарний ефект взаємодії генів всіх взаємопов'язаних ознак, кращою виявилася популяція У 1948-Z, адже показник виходу цукру у неї був вищим, ніж у популяції У752 (14,4 проти 12,6%).

Використовуючи величину  $M \pm S_x$ , нами проведена диференціація популяцій досліджуваних запилювачів на три групи запилювачів, які достовірно перевищують середню популяційну, є достовірно нижчими, і знаходяться на рівні середньопопуляційних значень (табл. 2).

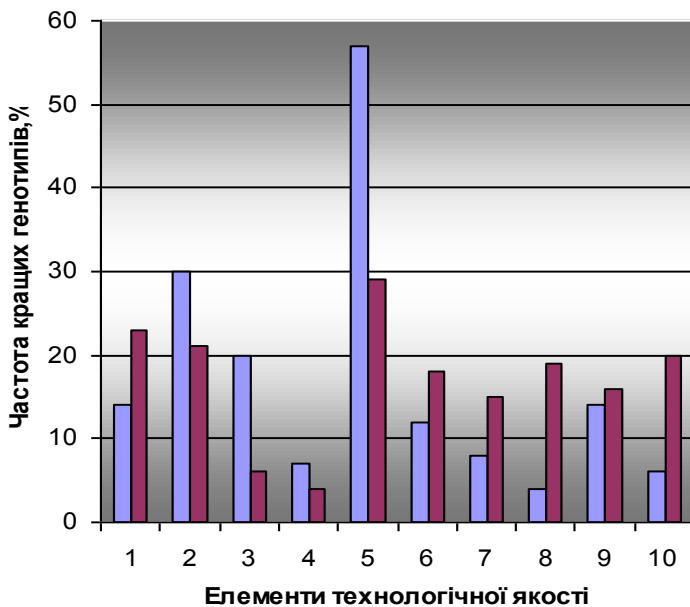
## 2. Кількість особин у групах запилювачів уладівської селекції за рівнем прояву кількісних значень елементів технологічної якості, %

Елемент технологічної якості	Рівень ознаки		
	достовірно > $M + s_x$	Середньо- популяційний	достовірно < $M - s_x$
Популяція У 1948-Z			
Маса коренеплоду, г	14	52	34
Цукристість, %	30	56	14
Вміст сухої речовини, %	20	56	24
Вміст калію, мг-екв	24	69	7
Вміст натрію, мг-екв	9	34	57
Вміст $\alpha$ -амінного азоту, мг-екв	10	78	12
Доброякісність соку, %	8	80	12
Втрати цукру в мелясі, %	6	90	4
Вихід меляси, %	16	70	14
МБ-фактор	13	81	6
Вихід цукру, %	16	68	16
Популяція У752-Е			
Маса коренеплоду, г	23	54	23
Цукристість, %	21	50	29
Вміст сухої речовини, %	6	79	15
Вміст калію, мг-екв	16	80	4
Вміст натрію, мг-екв	24	47	29
Вміст $\alpha$ -амінного азоту, мг-екв	15	67	18
Доброякісність соку, %	15	70	15
Втрати цукру в мелясі, %	13	68	19
Вихід меляси, %	3	81	16
МБ-фактор	18	63	19
Вихід цукру, %	11	76	13

Як показав аналіз табл.2, у популяції запилювача У 1948-Z за такими ознаками як вміст  $\alpha$ -амінного азоту, доброякісність соку, втрати цукру в мелясі, вихід меляси, МБ-фактор та вихід цукру 60–90% особин за рівнем

прояву ознаки знаходилися в межах середньопопуляційного значення. За рештою ознак таких особин було трохи більше половини (52–56%). Групи, що склалися із особин, що за значенням ознак виходять межі  $M+S_x$ , відрізнялися за різними ознаками (9–30%), а групи з нижчим рівнем  $M-S_x$  склалися з 6–34% коренеплодів.

У популяції запилювача У752-Е розподіл на групи, що перевищують, є достовірно нижчими і що не відрізняються від середньопопуляційних значень, був відповідно таким: 6–24, 4–29, 54–80%. Остання група була найбільш численною. Оскільки селекція за вмістом мелясоутворюючих речовин, МБ-фактором, втратою цукру і виходом меляси ведеться на низькі значення, а цукристість, вміст сухої речовини, вихід цукру — на високі значення, то, враховуючи селекційну мету, сформували групи кращих особин, з якими буде в подальшому продовжена селекційна робота на добір за комбінаційною здатністю. Крім того, нами було проведено також порівняльний аналіз двох популяцій за частотою кращих генотипів за кожною із досліджуваних ознак (рис. 1).



**Рис. 1. Порівняльний аналіз запилювачів У 1948-З та У 752-Е за групами добору:**

1 — маса коренеплоду, 2 — цукристість, 3 — вміст сухої речовини, 4 — вміст калію, 5 — вміст натрію, 6 — вміст  $\alpha$ -амінного азоту, 7 — доброякісність соку, 8 — втрати цукру в мелясі, 9 — вихід меляси, 10 — МБ-фактор, 11 — вихід цукру.

Як виявилось, більша кількість кращих генотипів за ознаками цукристість, вміст сухої речовини, вміст калію, натрію та вихід меляси характерна для популяції цукристого напрямку добору. З більшою частотою зустрічалися кращі особини за такими ознаками, як маса коренеплоду, вміст  $\alpha$ -амінного азоту, доброякісність соку, втрати цукру в мелясі та МБ-фактор у популяції У752 урожайного типу. За ознакою вихід цукру відібрано кращі генотипи з кращим сполученням елементів технологічної якості в обох популяціях: 16% коренеплодів з номеру У 1948-З і 13% коренеплодів — з номеру У752-Е.

**Висновки.** Популяція цукристого напрямку У1948 і урожайного напрямку У752 характеризуються високим ступенем індивідуальної мінливості елементів технологічної якості коренеплодів, а тому вони можуть бути вихідним матеріалом для рекурентної селекції, спрямованої на їх покращення. Високомінливими ознаками є вміст натрію і МБ-фактор, середньомінливими — вміст калію та  $\alpha$ -амінного азоту, а також ознаки, пов'язані з втратою цукру в мелясі. Ознаками з низьким рівнем мінливості є цукристість, доброякісність соку, вміст сухої речовини. Селекційні матеріали, що володіють ними, є більш гомогенними, вони важче піддаються доборам на зрушення цих ознак у бажаний бік. Відібрано групи з достовірно кращими особинами, генотипи яких збережено у чистоті, і які включено у подальше селекційне опрацювання. Визначення генетико-статистичних параметрів елементів технологічної якості у запилювачів багатонасінних цукрових буряків — компонентів гібридів на стерильній основі дозволяє цілеспрямовано вести селекцію на їх поліпшення.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Enderlein G. Die Bedeutung von Wertindizes für die Selection/ Biom.Z. 6/4, — 1964. — S. 217–245.
2. В. Олтманн, М.Бурба, Г.Больш. Селекция сахарной свеклы на улучшение качественных признаков/Под ред.В.А.Петрова. — М. : Агропромиздат, 1986. — 175 с.
3. М.О.Корнесва, Е.Р.Ермантраут, Мельник Я.А. Асоційований добір запилювачів — компонентів ЧС гібридів за збором цукру і елементами технологічної якості/ Цукрові буряки, 2009. — № 6(72). — С.16–18.
4. Н.И.Вавилов. Теоретические основы селекции. — М., 1987. — С.35.
5. В.Г.Вольф. Статистическая обработка опытных данных. — М. : Колос, 1966. — 253с.

*Одержано 27.10.10*

*Определены уровни индивидуальной изменчивости элементов технологического качества корнеплодов у популяций опылителей урожайного и сахаристого направлений отбора уладовской селекции. На*

основе генетико-статистических параметрів сформована група із кращих генотипів для подальшої селекційної проработки. Популяції У1948-З і У752-Е придатні для рекуррентної селекції на покращення технологічних якостей сировини.

**Ключові слова:** корнеплоди, популяція, генотип.

*The levels of individual variation of elements of root technological quality were studied in the populations of pollinators of productive and sugar types of Uladivka selection. On the basis of genetic-statistical parameters, the group of the best genotypes for further breeding work was formed. The populations U 1948-Z and U 752-E are suitable for recurrent selection in order to improve technological quality of raw material.*

**Key words:** root, population, genotype.

УДК 633.11:631.527

## ХАРАКТЕРИСТИКА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ *TRITICUM SPELTA L.*

**Ж.М. НОВАК**, кандидат сільськогосподарських наук

**І.О. ЖЕКОВА**, аспірант

Уманський національний університет садівництва

*Наведено результати вивчення зразка спельти, її характеристику та середні показники кількості продуктивних стебел, висоти стебла, діаметра соломини, довжини колоса, кількості колосків у колосі, щільності колоса, маси зерна з однієї рослини, маси 1000 зерен та урожайності.*

Пшениця - найбільш розповсюджена продовольча культура не тільки на території України, а й в усьому світі. Виробництво пшениці за 2007/2008 рік становило 602,1 млн т [1]. Її зерно споживає понад 35% людства планети, тому збільшення валових зборів зерна та поліпшення його якості є найважливішим завданням у сільськогосподарському виробництві. Вирішення цієї проблеми буде залежати значною мірою від ефективності селекційної роботи.

Разом з тим відомо, що наші пращури вирощували спельту — напівдикий вид пшениці, вміст білка якого майже вдвічі перевищує показники сучасних сортів пшениці м'якої [2, 3].

*Triticum spelta L.* (спельта) — давня європейська півчаста пшениця, яка в літературі ще зустрічається під назвою «полба». Вона має досить значні переваги: високий коефіцієнт кушіння, невибагливість до умов вирощування; висока скловидність зерна, воно не осипається та не



пошкоджується птахами і комахами, рослини стійкі до перезволоження; порівняно скоростиглі, холодостійкі та зимостійкі [4–6].

Спельта має високий вміст білка — до 25% — і містить 18 незамінних амінокислот, які не можуть бути отримані з тваринною їжею. Також вона багатша ненасиченими жирними кислотами і клітковиною, ніж звичайна пшениця. Клітковина відрізняється структурою складових амінокислот [7–8].

Вироби з муки цієї пшениці відрізняються хрусткою коринкою, щільним м'якушем, а хліб довго не черствіє. Мука зі спельти придатна не тільки для виготовлення кондитерських та хлібобулочних виробів, а також і для каші (має приємний горіховий аромат). У районах, де вирощуються плівчасті пшениці, з них після очищення плівки виготовляють крупу. В Закавказзі можна зустріти так звану «перлову крупу», вироблену не з ячменю, як звичайно, а із полби. У південній Німеччині, де вирощується плівчаста пшениця спельта, готують національну страву у вигляді каші або супів із зеленого (недозрілого), висушеного і очищеного зерна спельти, яке називається «грюнкорн». У необмолоченому вигляді використовується як високопоживний корм для худоби [4, 6, 7].

Основні негативні ознаки *Triticum spelta* L. — важкий обмолот зерна і ламкість колосового стрижня [8].

Західні виробники зерна розробили спеціальні методи, які дозволяють ефективно очистити зернову масу від луски, і при цьому ніяк не впливати на саме зерно. Тому вся «користь» спельти повністю зберігається при збиранні та переробці врожаю. В Німеччині схрещуванням спельти з м'якими пшеницями виведені щільноколосі сорти, які не розпадаються на колоски, легко обмолочуються, але не осипаються [6,7].

Популярність спельти постійно зростає. Останнім часом вона набуває все більшого поширення, її сорти вирощуються в Німеччині, Австрії, Іспанії, Австралії, і вже почали вирощувати в Російській Федерації [7,9]. *Triticum spelta* широко розповсюджена в Бельгії; її вирощують головним чином на бідних ґрунтах в передгірських районах. Тут вона характеризується високою резимівлею, стійкістю до грибкових хвороб, невибагливістю до умов вирощування. Зерно використовують із кормовою цілью і в невеликій кількості в якості додатку до хліба, вирощується чотири сорти спельти: Altgold (Oberkulmer III × Landmaier II із Швейцарії); Oberculmer III — стійкий до жовтої іржі і борошнистої роси, походження невідоме; Ardenne (Fromentvirtus × Lignee 24) і Renval (Rechbergs Fruher × Lignee 24) із Бельгії [4].

Сортів пшениці спельти в Україні на даний час немає. Тому вивчення зразків цієї пшениці та використання в подальшому їх в селекції, як вихідного матеріалу, є досить актуальним.

**Методика досліджень.** У дослідженнях, що проводились на дослідному полі Уманського національного університету садівництва,

порівнювали зразок спельти, знайдений Парієм Ф. М. в передгір'ї Карпат Дрогобицького району, зі стандартами — сортами вітчизняної селекції — Харусом та Копилівчанкою впродовж 2007–2008 та 2008–2009 сільськогосподарських років.

Сівбу проводили в оптимальні для зони строки — 26 вересня у 2007 році і 25 вересня у 2008 році вручну, двома рядками довжиною 1 м кожен з міжряддям 0,2 м. Повторність чотирьохразова із систематичним методом розміщення ділянок. Густота рослин — 400 тис./га. Збирання та облік урожаю проводили вручну у фазі повної стиглості зерна [10, 11].

**Результати досліджень.** Рік 2009 виявився посушливим з відсутністю опадів у квітні, в той час як погода 2008 року за кількістю опадів наближалась до багаторічної норми, що зумовило відмінність господарськоцінних показників пшениці: у 2008 році вони були більшими, ніж у 2009 році.

Впродовж обох років рослини спельти мали досить високе та міцне стебло і досить високий показник кущистості (табл. 1). За кількістю продуктивних стебел спельта перевищувала сорти пшениці м'якої озимої Копилівчанки та Харуса у 2008 році відповідно на 4,2 і 2,2 шт. у 2009 — на 1,0 і 0,2 шт. *Triticum spelta* L. — це високоросла пшениця (>120 см), діаметр соломини її становив 3,1–3,6 мм, що менше за середній показник Копилівчанки на 0,7–1,0 мм та за показник Харуса — на 0,6 мм.

### 1. Біометричні показники спельти та вітчизняних сортів пшениці м'якої озимої Харус і Копилівчанки

Генотип	Рік досліджень	Кількість продуктивних стебел, шт.	Висота стебла, см	Діаметр соломини, мм	Довжина колоса, см	Кількість колосків у колосі, шт.	Щільність колоса, шт. на 10 см довжини стрижня
Харус	2008	6,1±1,7	80,0±5,3	3,7±0,4	10,9±1,5	19,1±2,3	17,6±1,9
	2009	5,9±1,2	67,0±1,4	4,2±0,3	10,3±0,7	19,1±2,3	18,7±3,3
Копилівчанка	2008	4,1±0,8	83,4±0,1	3,8±0,7	9,2±0,8	21,3±0,8	22,4±2,6
	2009	5,1±1,4	71,1±9,4	4,6±0,7	8,9±0,7	20,4±0,9	23,3±2,1
Спельта	2008	8,3±1,8	125,0±9,6	3,1±0,2	17,0±2,8	17,3±3,2	9,8±0,6
	2009	6,1±1,7	115,8±4,7	3,6±0,5	16,0±3,7	17,3±3,2	10,7±1,1

Умовно пшеничний колос довжиною більше 10 см називають довгим [12], а довжина колоса спельти становила 17 см у 2008 році та 16 см — у 2009, що перевищило ці показники у сортів Харус і Копилівчанки у 2008 році відповідно на 3,1 та 7,8 см, у 2009 р. — на 5,7 та 7,8 см.

Але кількість колосків у колосі була меншою від сорту Копилівчанки у 2008 році на 4,0 шт., у 2009 — на 3,1 шт. Дещо менша різниця спостерігалась відносно цих показників сорту Харус — 1,8 шт.

Щільність характеризувалась у спельти наявністю 9,8–10,7 колосків на 10 см стрижня, тобто колос її дуже рихлий [12], що є характерною ознакою плівчастих пшениць. Щільність колоса у сортів пшениці м'якої озимої була середньою. Так, у сорту Харус цей показник становив у 2008 році — 17,6, у 2009 — 18,7, а у Копилівчанки — 17 і 22 колоски на 10 см довжини стрижня.

Такі показники, як маса зерен з однієї рослини та маса 1000 зерен, у більшій мірі визначають урожайність рослин (табл. 2). За ними зразок спельти істотно відрізнявся від стандартних сортів пшениці м'якої. Так, у 2008 році сорт Харус перевищив спельту на 31,3% за продуктивністю однієї рослини, а Копилівчанку — на 20%, а в 2009 році це перевищення становило відповідно 18,9 та 10,9%.

## 2. Продуктивність спельти та сортів пшениці м'якої озимої Харус і Копилівчанки

Генотип	Маса зерна з однієї рослини, г		Маса 1000 зерен, г		Урожайність, ц/га	
	2008 р.	2009 р.	2008 р.	2009 р.	2008 р.	2009 р.
Харус	13,4	11,1	51,8	49,2	49,5	44,5
Копилівчанка	11,5	10,1	50,3	48,4	42,4	40,2
Спельта	9,2	9,0	48,5	46,2	33,9	31,4
НІР <sub>0,95</sub>	1,1	1,0	3,6	3,3	2,1	2,9

Маса 1000 зерен була вищою у 2008 році, порівняно з даними наступного року, як у вітчизняних сортів, так і в спельти. Харус і Копилівчанка мали вищі показники маси 1000 зерен від спельти. У 2008 році ця різниця становила 6,4% та 3,6%, відповідно та була істотною. У 2009 році маса 1000 зерен у спельти становила 46,2 г, що менше від Копилівчанки на 4,5%, а від стандарту Харуса — на 6,1%. Тобто різниця між стандартами і зразком спельти також була істотною.

Урожайність — це головний критерій оцінки успішності селекційної роботи. Урожайність спельти у 2008 році була меншою від показника сорту Харус на 31,5% та від Копилівчанки на 20%, у 2009 році різниця між показниками урожайності спельти та вказаних сортів складала відповідно 29,4% і 21,9%. Тобто різниця між урожайністю спельти і сортів пшениці м'якої озимої Харусом і Копилівчанкою була істотною впродовж обох років досліджень.

**Висновки.** Спельта — високоросла пшениця з кількістю продуктивних стебел 6,1–8,3 шт. на рослину та діаметром соломини 3,1–3,6 см. Щільність колоса спельти більше, ніж в два рази, поступається показником сортів пшениці м'якої озимої Харусу і Копилівчанки. За продуктивністю однієї рослини та урожайністю вона істотно поступалася вітчизняним сортам, а за масою 1000 насінин — знаходилась на їх рівні.

Завдяки високому вмісту білка спельти, після розмноження планується передача цього зразка до Державної служби з охорон прав по сортовивченню.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сигида В. П. Досягнення, напрями і завдання селекції окремих польових культур в Україні / Сигида В. П. — Умань УКВПІ, 2009. — 86 с.
2. Баган А. В. Оцінка сучасних сортів озимої м'якої пшениці за врожайністю та якістю зерна / А. В. Баган // Матеріали всеукраїнської наукової конференції молодих учених. — 2007. — Ч. 1. — С. 63–64.
3. Лозінський М. В. Оцінка й добір за вмістом білка у популяціях пізніх поколінь мутантно-сортових та між мутантних гібридів озимої пшениці / М. В. Лозінський, А. П. Хоменко // Вісник Білоцерківського аграрного університету. — 2005. — Вип. 32. — С. 101–107.
4. Пшеницы мира / [В. Ф. Дорофеев, Р. А. Удачин, Л. В. Семенова и др.]. — [2-е изд., перераб. И доп.]. — Л.: ВО Агропромиздат. Ленингр. отделение, 1987. — 560.
5. Жуковский П. М. Культурные растения и их сородичи / Жуковский П. М. — Ленинград: Колос, 1971. — 752 с. — (Издание третье, переработанное и дополненное).
6. Фляксбергер К. А. Пшеницы. / Фляксбергер К. А. — М.; Л.; 1938. — 296 с.
7. Горн Е. Лучше чем пшеница, но... / Евгения Горн // Фермерське господарство. — 2008. — №4 (372). — 21 с.
8. Морфология, биология, хозяйственная ценность пшеницы / [Шелепов В. В., Маласай В. М., Пензев А. Ф., и др.] ; под. ред. В.В. Шелепова. — Миронівка, 2004. — 524 с.
9. Рожков р. В. Використання малопоширених гексаплоїдних видів пшениці з метою селекційного покращення сучасних сортів м'якої пшениці / Рожков р. В., Нініїва А. К. // Тези доповідей молодих учених: Матеріали II Міжнародної конференції «Біологія: від молекули до біосфери». —Харків, 2007. — С. 155–156.
10. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Доспехов Б. Г. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
11. Основи наукових досліджень в агрономії [підручник] / Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В; за ред. В. О. Єщенка. — К.: Дія, 2005. — 288 с.
12. Селекція, насінництво та сортознавство пшениці / [Шелепов В. В., Гаврилюк М. М., Чебаков М. П., та ін.] — Миронівка, 2007. — 405с.

*Одержано 28.10.10*

*Спельта — високорослая пшеница с количеством продуктивных стеблей 6,1–8,3 шт. на растение. Плотность колоса спельты более двух раз уступает показателям сортов пшеницы мягкой озимой Харусу и Копыльчанке. По продуктивности одного растения и урожайности она существенно уступает отечественным сортам, а по массе 1000 семян — находится на их уровне. Благодаря высокому содержанию белка спельты, после размножения планируется передача этого образца в Государственную службу по охране прав на сорта.*

**Ключевые слова:** пшеница озимая, спельта, колосок, колос, висота стебля, диаметр стебля, продуктивность одного растения, урожайность.

*The spelta is a tall-growing wheat with 6,1-8,3 productive stems per plant. The spelta spike tightness is more than twice worse than that of soft winter wheat varieties Kharus and Kopylyvchanka. In terms of one plant productivity and cropping capacity it yields considerably to native varieties, while the weight of 1000 seeds is on the same level. Due to the high protein content in the spelta, it is planned to transfer the spelta sample to the State Agency for Protection of Rights to a Variety after its multiplication/reproduction.*

**Key words:** winter wheat, spelta, spikelet, spike, stem height, stem diameter, one plant productivity, yield.

УДК 664.788:633.16

## ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗЕРНА ПРОСА СОРТУ ВЕСЕЛОПОДІЛЬСЬКЕ 16

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

*Наведено результати вивчення технологічної придатності зерна проса сорту Веселоподільське 16 для виробництва крупи.*

Продукт переробки проса — пшоно — у XVIII столітті оцінювали дорожче за будь-який хліб, а тепер ця культура незаслужовано занедбана. Проте, за останні роки виробництво проса збільшилось у багатьох країнах Америки, Європи та Азії. Посівні площі просових займають четверте місце у світі серед основних зернових культур. На жаль, в Україні площі посівів під просом не тільки залишаються незначними, а й за останні 6–7 років зменшилися майже вдвічі [1].

Просо — важлива круп'яна культура, яка належить до групи зернових хлібів. З його зерна виготовляють високопоживну крупу — пшоно, що

містить 12% білка, 3,5% жиру та має високі смакові якості. Просо також містить велику кількість крохмалю, тому використовується для виробництва спирту [2].

Велику увагу пшону як продукту лікувального харчування приділяють у Японії, а в Індії та деяких африканських країнах за його допомогою намагаються частково вирішити продовольчу проблему [3].

Просо — це культура без відходів. У непереробленому вигляді просо застосовують як дуже цінний корм для тварин. Сіно цієї культури краще від сіна з вівса, сорго, кукурудзи чи тимофіївки, а за якістю зеленої маси воно переважає кукурудзу та сорго. Просо менше, ніж інші культури, страждає від хвороб і шкідників, стійке до вилягання [4].

Мета дослідження — встановити технологічну придатність зерна проса сорту Веселоподільське 16 для виробництва крупи.

**Методика дослідження.** Дослідження проведено на кафедрі технології зберігання та переробки зерна та навчально-науково-виробничому відділу Уманського НУС впродовж 2010 року. Для визначення якості зерна проса застосовували загальноприйняті методи: відбір проб [ДСТУ 3355]; визначення кольору і запаху [ГОСТ 10967–90]; смітної, зернової домішки та крупності [ГОСТ 13586.2–81]; вологості [ДСТУ–П–4117]; плівчастості [ГОСТ 10843–76]; маси 1000 зерен [ГОСТ 10842–89]; зараженості шкідниками [ГОСТ 13586.4]; розрахунок виходу готової продукції [5]; оцінка якості каші [6].

**Результати дослідження.** Згідно схеми досліджень визначали: в зерні проса — органолептичні, геометричні, фізичні показники якості; в крупі пшоняній — вихід крупи із зерна проса; оцінка якості пшоняної крупи; оцінка кулінарних властивостей крупи.

Форма та лінійні розміри зерна впливають на вибір сит сепараторів, а також на характеристики розмельних і луцильних машин. Крім того, геометрична характеристика зерна визначає щільність укладання його при формуванні шару (пористість) і особливості переміщення зерна під час транспортування. Об'єм і зовнішня поверхня відіграють важливу роль в процесах зволоження, нагріву і охолодження зерна.

Для характеристики геометричних особливостей зерна недостатньо вказати лише лінійні розміри, необхідно знати також особливості форми (табл. 1).

Як видно з даних табл. 1, показники геометричної характеристики зерна проса досить сильно варіюються. Отримані у наших дослідженнях дані знаходяться в межах, наведених у джерелах літератури. Проте зерно проса сорту Веселоподільське 16 має видовжену еліпсоподібну форму, його ширина співпадає, а довжина та товщина відповідно на 0,2 і 0,3 мм більша середніх даних. Це вплинуло на об'єм і площу зовнішньої поверхні, значення яких перевищують середні відповідно на  $0,5 \text{ мм}^3$  та  $2,45 \text{ мм}^2$ , що, в свою чергу, впливає на шпаруватість, кут природного укусу та кут тертя. Чим

більші геометричні розміри зерна, тим більший кут укосу, що має позитивну дію на сипкість зерна проса при його транспортуванні самопливними трубами.

### 1. Геометрична характеристика зерна проса

Сорт	Розмір, мм			Об'єм $V$ , мм <sup>3</sup>	Сферичність, $\varphi$	Площа зовнішньої поверхні $F_z$ , мм <sup>2</sup>
	довжина, $l$	ширина, $a$	товщина, $b$			
Веселоподільське 16	3,4	2,1	1,8	5,9	0,89	18,65
За даними літературних джерел	1,8–3,2	1,2–3,0	1,0–2,2	5,0–6,0	0,90–0,94	10,00–18,00
	3,2*	2,1*	1,5*	5,4*	0,92*	16,20*

Примітка: \* — середне.

Якість готової продукції безпосередньо залежить від якості сировини. Так, подальше проведення досліджень показників якості проса показали, що зразок має свіжий запах, властивий культурі, без сторонніх запахів. Таким чином, можна стверджувати, що зерно зберіглося за умов, які негативно не позначились на його якості.

Визначаючи колір зерна проса, встановлено, що він властивий даному сорту — жовтий без виражених відтінків.

Показники крупності (80%) та маса 1000 зерен (7,85 г) дають можливість підвищити ефективність лущення зерна та впливають на загальний вихід крупи. Так, вихід крупи пшоняної із зерна проса сорту Веселоподільське 16 становить 78%, що відповідає встановленим нормам згідно стандарту.

В таблиці 2 наведено порівняльну характеристику зерна проса досліджуваного сорту зі стандартними даними.

Результати дослідження якості зерна показали, що даний сорт лише за деякими показниками не відповідає встановленим нормам якості. Вологість проса становить 12,78%, що на 0,72% менше допустимої межі вологості, плівчастість (17,2%) — в межах допустимих норм, що підтверджує придатність проса сорту Веселоподільське 16 до переробки в крупу.

Невідповідність вмісту домішок нормам якості свідчить про недосконале його очищення. Так загальний вміст зернової домішки перевищує допустимі межі на 0,2%, в тому числі, пошкодженого зерна більше норми майже в 5 рази. В свою чергу, смітної домішки більше норми на 0,8%, що займає, перш за все, органічна домішка, яка перевищує допуски на 19%.

В досліджуваному зразку не було виявлено шкідників різних видів, які пошкоджують зерно при зберіганні. Таким чином, встановлено, що зерно проса сорту Веселоподільське 16 зберіглося за оптимальних умов.

## 2. Характеристика та норми якості зерна проса

Показник	Фактична якість	Допустима норма якості	Висновок про відповідність нормам
Вологість, %	12,78	не більше 13,50	Вологість зерна проса відповідає нормам
Плівчастість, %	17,2	15,0–19,0	Плівчастість знаходиться в межах допустимого
Зернова домішка, % в т.ч.	5,2	не більше 5,0	Вміст зернової та смітної домішок не відповідає поставленим вимогам, що свідчить про не досконале очищення зерна
пошкодженні зерна	4,8	1,0	
пророслі зерна	0,4	1,0	
Смітна домішка, % в т.ч.	2,8	не більше 2,0	
мінеральна	0,2	0,2	
органічна	1,6	1,3	
зіпсовані зерна	1,0	0,5	
Зараженість шкідниками	не виявлено	не допускається крім зараженості кліщем, не вище 1 ступеня	Відповідає нормам

Якість крупи визначається багатьма показниками, за якими пшоно шліфоване поділяють на гатунки: вищий, перший, другий і третій. Пшоно всіх гатунків повинно відповідати вимогам, наведеним у табл. 3.

### 3. Вимоги і норми якості гатунків пшона

Найменування показників	Норма для гатунків				Пшоно сорту Веселоподільське 16
	вищий	I-й	II-й	III-й	
Вологість, %, не більше	14	14	14	14	13,6
Доброякісне ядро, %, не менше, у т.ч.: биті ядра, не більше	99,2 0,5	98,7 1,0	98,0 1,5	97,0 3,0	99,0 0,7
Смітна домішка, %, не більше, у т.ч.:	0,3	0,4	0,4	0,7	0,3
а) мінеральна домішка, не більше;	0,05	0,05	0,05	0,05	0,01
б) шкідлива домішка, не більше;	0,05	0,05	0,05	0,05	–
з них гірчака повзучого і в'язелю різнокольорового	0,02	0,02	0,02	0,02	–
Пошкоджені ядра, %, не більше	0,02	0,05	0,08	1,3	0,07
Нелущені зерна, %, не більше	0,3	0,4	0,6	1,0	0,36
Зараженість шкідниками	не допускається				–
Металомагнітна домішка, мг на 1кг, не більше:	3,0				–
– розміром окремих частинок у найбільшому лінійному вимірі не більше 0,3 і масою не більше 0,4 мг; – розміром і масою окремих частинок більше вищезгаданих значень	не допускається				–



Нами визначено, що майже за всіма показниками якості досліджену крупу відносимо до першого ґатунку якості. Проте, за вмістом пошкоджених ядер крупа відповідає другому ґатунку і становить 0,07%, що на 0,02% більше встановлених вимог для першого ґатунку. Слід відмітити, що за винятком доброякісного ядра, у т. ч. битих ядер і пошкоджених ядер крупа пшоняна сорту Веселоподільське 16 відповідає вимогам і вищого ґатунку.

Отже, за результатами оцінки якості пшоняної крупи, відносимо її до 2-го ґатунку.

Органолептична оцінка якості крупи із зерна проса сорту Веселоподільське 16 підтвердила відповідають її встановленим нормам за всіма показниками (табл. 4).

#### 4. Органолептична оцінка крупи пшоняної

Показник	Пшоняна крупа із зерна проса сорту Веселоподільське 16	Норми якості для пшоняної крупи
Колір	Жовтий. Наявна деяка кількість домішків інших відтінків.	Жовтий різних відтінків.
Запах	Властивий пшону, без затхлого, пліснявого та інших сторонніх запахів	Властивий пшону, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий.
Смак	Властивий пшону, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.	Властивий пшону, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.

При оцінці кулінарних властивостей крупи пшоняної визначали коефіцієнт розварюваності, тривалість варіння, колір, смак, запах, консистенцію (табл. 5).

#### 5. Кулінарні властивості крупи пшоняної

Показник	Результат оцінювання за показником	Бали	Коефіцієнт значущості
Смак	Типовий, яскраво виражений	5	8
Запах	Типовий, яскраво виражений	5	5
Консистенція	Типова, однорідна, слабо розсипчаста	4	4
Колір	Типовий, з неоднорідними частинками	3	3
Коефіцієнт розварюваності	4,5		
Час варіння каші, хв.	45		
<b>Сума балів</b>	<b>96</b>		

Визначивши кулінарні властивості пшоняної крупи, встановили:

- коефіцієнт розварюваності становить 4,5 і входить в межі стандартних показників (не менше 4,0);
- структура каші характеризується слабкою розсипчастістю;
- смак і запах були властивими каші з пшона;
- колір каші типовий, але зустрічалися неоднорідні за кольором частинки;
- за 100-бальною шкалою кашу оцінено в 96 балів.

**Висновок.** Зерно проса сорту Веселоподільське 16 має виражені особливості 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 високі: маса 1000 зерен — 7,85 г; плівчастість — 17,2%. Крупа пшонояна відмінної якості з типовим для даної крупи смаком і приємним, притаманним запахом, без сторонніх неприємних присмаків і запахів. На зниження кількості балів вплинула консистенція та колір каші.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Степанова В.Н. Растениеводство. Изд. 3-е / В.Н. Степанова, В.И. Лукьянюка. — М.: Колос. — 1970. — 488 с.
2. Нестерова М.Ф. Химический состав пищевых продуктов / М.Ф. Нестерова, И.М. Скурихина // Пищевая промышленность. — М.: Колос. — 1979. — 250 с.
3. Казаков Е.Д. Биохимия зерна и хлебопродуктов (3-е переработаное и дополненное издание) / Е.Д. Казаков, Г.П. Каприленко // Зерновое хозяйство. — СПб.: ГИОРД. — 2005. — 512 с.
4. Каминский В.Д. Производство крупы / В.Д. Каминский, Н.В. Остапчук. — К.: Урожай. — 1992. — 61 с.
5. Правила організації і ведення технологічного процесу на круп'яних заводах / Г.Д. Крошко, В.І. Левченко, Л.Н. Назаренко, В.А. Стрій, Л.Д. Щабельська. — К.: ВПОЛ. — 1998. — 164 с.
6. Егоров Г.А. Технология хранения и переработки зерна. Изд. 2-е, доп. и перераб. — М.: Колос. — 1977. — 376 с.

*Одержано 1.11.10*

*За результатами досліджень геометричних показателів зерна, його якості, технологічних властивостей, розрахунку виходу крупи і її якості встановлено технологічна придатність проса сорту Веселоподільське 16 для виробництва крупи.*

**Ключевые слова:** *просо, крупа, пшоно, технологические свойства.*

*Technological suitability of the millet variety Veselopodolske 16 for groats production is established with regard to the research results on geometrical characteristics of the grains, their quality, technological properties, the estimation of cereal yield and quality.*

**Key words:** *millet, groats, technological properties.*

**УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ МІКРОКЛОНАЛЬНОГО  
РОЗМНОЖЕННЯ КУКУРУДЗИ**

**В.В. ПОЛЩУК<sup>1</sup>, І.В. КОВАЛЬЧУК<sup>1</sup>, Д.М. АДАМЕНКО<sup>2</sup>,  
А.О. ЯЦЕНКО<sup>2</sup>, В.А. ДОРОНІН<sup>3</sup>**

**Уманський національний університет садівництва  
Інститут коренеплідних культур НААН України  
Інститут цукрових буряків НААН України**

*Показано вплив умов вирощування донорного матеріалу на швидкість проростання біомаси в культурі *in vitro* та ступінь інфікованості, ефективність стерилізації рослинного матеріалу в залежності від типу стерилізатора і експозиції, зроблено доповнення до складу стандартних живильних середовищ, зафіксовано тривалість періоду наростання меристем у різних інбредних ліній та встановлено вплив регуляторів росту рослин ауксинової природи на утворення коренів кукурудзи в культурі *in vitro*. Встановлено характер впливу концентрацій нафтилоцтової кислоти на ризогенез виду *Zea mays*.*

Прискорене розмноження рослинного матеріалу кукурудзи — є одним з важливих завдань для біотехнологів України. Ця проблема нова і розмноження кукурудзи в біотехнологічних лабораторіях з апікальних меристем вивчена недостатньо. Але відомо, що для підвищення ефективності збереження і розмноження материнських компонентів застосовують культуру *in vitro*. При мікроклональному розмноженні рослин можливо нескінченно довго розмножувати та зберігати незмінними генотипи материнських ліній кукурудзи [1].

Відбір експлантів, які вводяться в культуру *in vitro*, виділяють з різних органів рослин (наприклад — коренів, пагонів, листків, меристем та ін.). Біологічний матеріал повинен мати швидкі темпи наростання та розвитку. Сезон року і фаза розвитку маточних рослин кукурудзи має важливе значення для добору експланту. Найбільш регенераційнодатним матеріалом є апікальна меристема рослин, в клітинах якої швидко проходять процеси метаболізму та поділу клітин. Окрім того, мікроклональне розмноження апікальних меристем забезпечує генетичну стабільність рослинного матеріалу [2].

Давньою метою багатьох селекціонерів є перенесення перспективних генотипів кукурудзи з польових умов на “лабораторний стіл”. Це дозволить швидко і без особливих затрат добром отримувати велику кількість рослинного матеріалу з необхідними маркерними ознаками [2].

В світі активно ведеться пошук нетрадиційних шляхів підвищення ефективності селекційної роботи з метою створення більш продуктивних і

стійких сільськогосподарських рослин. У зв'язку з цим, однією з задач є введення рослинних тканин і клітин *in vitro*, які дозволяли б отримувати потрібні форми в кількості, достатній для селекції [3].

Але багато аспектів цієї проблеми, які мають значення для підвищення ефективності існуючих методик, ще мало вивчено. Дискусійними залишаються питання, які стосуються розуміння закономірностей протікання морфогенетичних процесів, їх залежності від генотипу рослин, типу і фізіологічного стану експланту, ряду інших культуральних факторів. Зусилля багатьох селекціонерів у основному направляються на активізацію умов культивування і вдосконалення прописів живильних середовищ [4].

Дослідження з культивування донорного матеріалу кукурудзи проводились в лабораторії біотехнології кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського національного університету садівництва спільно з лабораторією біотехнології Інституту коренеплідних культур НААН України.

**Методика досліджень.** За розробленою нами методикою [5] насіння вищезгаданих інбредних ліній відбирали в кількості 50 зерен, ставили на пророщування у чашки Петрі в чотирьох варіантах. У першому варіанті рослинний матеріал вирощували у водному розчині на фільтрувальному папері у темних умовах, в другому — у водному розчині на фільтрувальному папері у світлових умовах, в третьому варіанті — на ґрунтовій суміші у темних умовах, в четвертому варіанті — ґрунтовій суміші у світлових умовах. В першому і третьому варіанті зерно кукурудзи пророщували в термостаті при температурі 20–22°C. У другому і четвертому — в кімнаті при температурі 18–20°C і вологості 75–80%. Ґрунтова суміш включала 2/3 ґрунту і 1/3 піску.

Для зрізу рослинного матеріалу використовували пропарені при 180–200°C інструменти — скальпель і пінцет. Перед стерилізацією експлантів проводили промивання рослинного матеріалу милом і стерильною водою 15–20 хвилин, щоб з поверхні змити грибово-бактеріальні інфекції.

Стерилізацію рослинного матеріалу проводили 5–15% розчином хлораміну і 0,01–0,1% розчином сулеми.

**Результати досліджень.** Як видно з даних таблиці 1, найкращі темпи наростання біомаси в культурі *in vitro* виявились у варіанті досліді, де насіння пророщувалось на водному розчині у темних умовах, а найгірші — у ґрунтовій суміші в світлових умовах.

Кількість інфікованого матеріалу грибовими хворобами у цих двох варіантах варіювало від двох до двадцяти відсотків. Так, у першому варіанті кількість вибракуваних рослин виявилась найменшою (2%). В інших двох варіантах наростання біомаси і пошкодженість інфекціями виявились майже однаковими. В ґрунтовій суміші в світлових умовах зараженість інфекціями становила 9%, а у водному розчині в світлових умовах — 6%.

## 1. Вплив ум вирощування донорного матеріалу на швидкість проростання біомаси в культурі *in vitro* та ступінь інфікованості

Умови проростання	Кількість висаджених рослин, шт.	Темп наростання біоматеріалу в культурі	Кількість інфікованого біоматеріалу в культурі	
			шт.	%
1. Вода + темнові умови	50	+++	1	2
2. Вода + світлові умови	50	++	3	6
3. Ґрунтові суміші + темнові умови	50	+	10	20
4. Ґрунтові суміші + світлові умови	50	++	5	10

Примітка: + — повільне наростання біоматеріалу;

++ — середня швидкість наростання;

+++ — швидкі темпи наростання біоматеріалу.

Встановлено, що бактеріально-грибкові інфекції на початковому етапі культивування рослинного матеріалу проявляються менше у варіантах досліду, де апікальну меристему було взято з насіння, що проростало в водному розчині в темнових умовах.

Швидкий ріст і розвиток насіння виявився в першому варіанті. Зерно проросло за 5 днів. Тому для подальших своїх дослідів, рослинний матеріал пророщували на фільтрувальному папері при забезпеченні оптимальною вологою, температурі 20–22°C і вологості повітря 85–87%.

За даними р.Г. Бутенко [6] після відбору експланту потрібно звернути увагу на дезінфекційну обробку рослинного матеріалу. Дезінфекція донорних тканин необхідна для видалення мікроорганізмів, які знаходяться на поверхні рослини. Наявність будь-якого забруднення, впливає на ріст експлантів, а потім і на рослину в цілому. Забруднення рослини грибами і бактеріями притупляє біологічні процеси росту і розвитку всієї рослини. Тому вегетативні експланти здорових культур стерилізують в різний період часу різними препаратами [7].

Все більше даних свідчать про те, що всередині експлантів і в отриманих з них культур може проявитись інфекція, яка знаходилась усередині рослини. При цьому значно знижується частота поділу клітин та інші показники росту. Деякі мікроорганізми (наприклад бактерії у стадії спор) можуть залишатися неактивними протягом декількох пересадок культури, і лише потім починають розмножуватись [6].

У нашому досліді найкраща стерилізація рослинного матеріалу спостерігалася у варіантах з використанням 0,01% розчину сулеми при експозиції стерилізації 50 хвилин. Проте непоганим стерилізатором є також розчин хлораміну (табл. 2).

При 15% концентрації і експозиції стерилізації 15 хв. кількість інфікованого матеріалу становила 6%, що на 4% більше, ніж при стерилізації розчином сулеми у кращому варіанті. В інших чотирьох варіантах експланти реагували на концентрацію стерилізатора по-різному. Так при 0,1% розчині сулеми і експозиціях стерилізації 50–70 хвилин рослинний матеріал загинув від некрозу, а в розчині хлораміну при 15–20 хвилинній експозиції і концентрації стерилізатора 5% кількість інфікованого матеріалу виявилася в межах 90–96%, що незадовільно для подальшої роботи.

## 2. Ефективність стерилізації рослинного матеріалу в залежності від типу стерилізатора і експозиції.

Варіант дослідю	Стерилізатор	Концентрація стерилізатора, %	Експозиція стерилізації, хв.	Кількість висадженого матеріалу, шт.	Кількість не інфікованого матеріалу		Некроз експланту	
					шт.	%	шт.	%
1	Хлорамін	5	10	50	5	10	–	–
2			15	50	7	14	–	–
3			20	50	8	16	–	–
1	Хлорамін	10	10	50	7	14	–	–
2			15	50	9	18	–	–
3			20	50	10	20	–	–
1	Хлорамін	15	10	50	39	78		
2			15	50	47	94		
3			20	50	18	36	32	64
1	Сулема	0,01	30	50	41	82	–	–
2			50	50	48	96	–	–
3			70	50	27	54	23	46
1	Сулема	0,05	30	50	29	58	21	42
2			50	50	13	26	37	34
3			70	50	2	4	48	96
1	Сулема	0,1	30	50	1	2	49	98
2			50	50	–	–	50	100
3			70	50	–	–	50	100

Таким чином, нами було підібрано найефективніший стерилізатор, його концентрацію і експозицію — 0,01% розчин сулеми при експозиції стерилізації 50 хвилин. При цьому варто зазначити, що важливим фактором для активного росту меристем у культурі є підбір оптимальних фізичних умов культивування. Вид *Zea mays* — це культура помірних широт.

Мінімальна температура для проростання насіння становить 8–10, а добре розвинені сходи з'являються при 10–12, а кращі умови розвитку і росту рослин повинні бути в межах 20–22°C [8]. Світловий день для кукурудзи, в середньому, повинен становити 14–16 годин.

Саме такі умови потрібно створити і в лабораторії біотехнології. У культуральній кімнаті за допомогою кондиціонера підтримується температура в межах 22–25°C; відносна вологість 75–80%. Щоб наблизити освітлення до природних умов в лабораторії створюємо 16-годинний фотоперіод з інтенсивністю освітлення 3 к/люкс, що досягається за допомогою використання люмінесцентних ламп.

Органи рослин, тканини і клітини в багатьох випадках здатні рости на середовищах, які містять основні поживні речовини, мікро- і макроелементи та вітаміни. Але остаточний склад живильного середовища повинен бути підібраний з урахуванням потреб різних форм рослин.

Важливими чинниками диференціації і морфогенезу є рістрегулюючі речовини — природні або синтетичні органічні сполуки, які активно регулюють фізіологічні та морфогенетичні програми росту і розвитку рослинного організму. До них належать ауксини, цитокініни, гібереліни. Співвідношення і концентрація цих речовин регулює орґано- і калусогенез, впливає на індукування ембріодогенезу. Для кожного виду, інколи сорту експериментально встановлюють відповідний склад фітогормонів у середовищі.

В залежності від донорного стерильного матеріалу різні клітини і тканини в культурі *in vitro* різко розрізняються за здатністю автономного синтезу і метаболізму окремих груп фітогормонів і їх ріст залежить від постачання екзогенними регуляторами росту.

За потребами в екзогенних ауксинах і цитокінінах розрізняють групи тканин, які:

- для росту потребують переважно ауксини (корені);
- потребують введення до складу живильного середовища переважно цитокініни (пагони);
- для росту необхідні цитокініни і ауксини у певній пропорції (недиференційований калус);
- здатні рости на середовищах без екзогенних регуляторів росту.

У зв'язку з цим, ми поставили за мету вивчення впливу регуляторів росту на розвиток меристем кукурудзи та аналіз росту і розвитку апікальних меристем різних генотипів кукурудзи на різних живильних середовищах.

Ауксини і цитокініни вводили в різних концентраціях на різні середовища (табл. 3).

### 3. Склад доповнень до прописів стандартних живильних середовищ

№	Середовище	Регулятори росту		Шифр середовища
		тип	концентрація	
1.	MS+6БАП 0,1мг/л	2,4 Д	1,0	MS-1
			1,5	MS-2
			2,0	MS-3
2.	MS+2,4Д 0,5мг/л	6-БАП	0,1	MS-4
			1,0	MS-5
			1,5	MS-6
3.	MS+ІОК 1мг/л	2,4 Д	1,0	MS-7
			1,5	MS-8
			2,0	MS-9
4.	MS+6БАП 0,1мг/л	ІОК	0,1	MS-10
			0,5	MS-11
			1,0	MS-12
5.	MS+2,4Д 0,5мг/л	ІОК	0,1	MS-13
			0,5	MS-14
			1,0	MS-15
6.	MS+ІОК 1мг/л	6-БАП	0,1	MS-16
			1,0	MS-17
			1,5	MS-18
7.	B <sub>5</sub> +6БАП 0,1мг/л	2,4 Д	1,0	B <sub>5</sub> -1
			1,5	B <sub>5</sub> -2
			2,0	B <sub>5</sub> -3
8.	B <sub>5</sub> +2,4Д 0,5мг/л	6-БАП	0,1	B <sub>5</sub> -4
			1,0	B <sub>5</sub> -5
			1,5	B <sub>5</sub> -6
9.	B <sub>5</sub> +ІОК 1мг/л	2,4 Д	1,0	B <sub>5</sub> -7
			1,5	B <sub>5</sub> -8
			2,0	B <sub>5</sub> -9
10.	B <sub>5</sub> +6БАП 0,1мг/л	ІОК	0,1	B <sub>5</sub> -10
			0,5	B <sub>5</sub> -11
			1,0	B <sub>5</sub> -12
11.	B <sub>5</sub> +2,4Д 0,5мг/л	ІОК	0,1	B <sub>5</sub> -13
			0,5	B <sub>5</sub> -14
			1,0	B <sub>5</sub> -15
12.	B <sub>5</sub> +ІОК 1мг/л	6-БАП	0,1	B <sub>5</sub> -16
			1,0	B <sub>5</sub> -17
			1,5	B <sub>5</sub> -18

Примітка: MS — середовище Мурасіге і Скуга; B<sub>5</sub> — середовище Гамборга.

Аналізуючи вплив регуляторів росту на розвиток макроструктур (табл. 4), бачимо, що розвиток меристем кукурудзи на різних середовищах був неоднаковий. Так, найкращими субстратами для розвитку меристем в середньому за генотипами були виділені варіанти середовищ MS-12 і MS-16



#### 4. Вплив регуляторів росту на розвиток макроструктур

Шифр середовища	Кількість висадженого матеріалу	Розвиток мерисистем		Калус		Стационарний стан експланту		Некроз експланту	
		шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MS-1	50	–	–	1,4	2,8	43,0	86,0	5,6	11,2
MS-2	50	–	–	3,4	6,8	38,4	76,8	8,2	16,4
MS-3	50	0,2	0,4	7,0	14,0	31,6	63,2	11,2	22,4
MS-4	50	0,2	0,4	0,2	0,4	45,0	90,0	4,6	9,2
MS-5	50	2,2	4,4	0,6	1,2	40,0	80,0	7,2	14,4
MS-6	50	4,6	9,2	0,4	0,8	34,2	68,4	10,8	21,6
MS-7	50	4,0	8,0	4,4	8,8	37,6	65,2	4,0	8,0
MS-8	50	2,0	4,0	7,8	15,6	33,4	66,8	6,8	13,6
MS-9	50	0,4	0,8	6,6	13,2	33,0	66,0	10,0	20,0
MS-10	50	3,2	6,4	–	–	46,8	97,6	–	–
MS-11	50	24,0	48,0	–	–	26,0	52,0	–	–
MS-12	50	48,2	96,4	–	–	1,8	3,6	–	–
MS-13	50	2,8	5,6	0,2	0,4	46,8	93,6	0,2	0,4
MS-14	50	8,0	16,0	0,2	0,4	41,4	82,8	0,4	0,8
MS-15	50	14,2	28,4	–	–	35,8	71,6	–	–
MS-16	50	45,8	91,6	–	–	4,2	8,4	–	–
MS-17	50	20,0	40,0	0,2	0,4	29,4	58,8	0,4	0,8
MS-18	50	6,8	13,6	0,2	0,4	41,2	82,4	1,8	3,6
B <sub>5</sub> -1	50	–	–	1,0	2,0	42,2	84,4	6,8	13,6
B <sub>5</sub> -2	50	0,2	0,4	4,0	8,0	36,2	72,4	9,6	19,2
B <sub>5</sub> -3	50	–	–	9,4	18,8	27,8	55,6	12,8	25,6
B <sub>5</sub> -4	50	–	–	–	–	43,2	86,4	6,8	13,6
B <sub>5</sub> -5	50	0,4	0,8	0,2	0,4	38,8	77,6	10,6	21,2
B <sub>5</sub> -6	50	0,2	0,4	0,8	1,6	33,8	67,6	15,2	30,4
B <sub>5</sub> -7	50	0,2	0,4	1,6	3,2	42,0	84,0	6,2	12,4
B <sub>5</sub> -8	50	–	–	5,0	10,0	36,0	72,0	9,0	18,0
B <sub>5</sub> -9	50	–	–	8,4	16,8	30,2	60,4	11,4	22,8
B <sub>5</sub> -10	50	2,0	4,0	–	–	46,6	93,2	1,4	2,8
B <sub>5</sub> -11	50	6,6	13,2	–	–	43,0	86,0	0,4	0,8
B <sub>5</sub> -12	50	16,2	32,4	–	–	33,8	67,6	–	–
B <sub>5</sub> -13	50	–	–	1,0	2,0	42,8	85,6	6,2	12,4
B <sub>5</sub> -14	50	0,2	0,4	4,6	9,2	35,6	71,2	9,6	19,2
B <sub>5</sub> -15	50	–	–	6,4	12,8	28,0	56,0	13,6	27,2
B <sub>5</sub> -16	50	24,8	49,6	–	–	25,2	50,4	–	–
B <sub>5</sub> -17	50	15,0	30,0	–	–	35,0	70,0	–	–
B <sub>5</sub> -18	50	4,2	8,4	–	–	45,0	90,0	0,8	1,6

Середовище MS-12 сприяло наростанню апікальної меристеми на рівні 96,4%, а середовище MS-16 — 91,6%. Дані варіанти досліду мали однаковий вміст регуляторів росту, проте їхня нумерація залежала від часу проведення досліду (період літній і період зимовий). Характеризуючи склад середовищ, можна стверджувати, що саме такий підібраний баланс регуляторів росту справляє позитивний гормональний вплив на розвиток меристем кукурудзи. Саме співвідношення індолілоцтової кислоти в концентрації 1,0 мг/л та 6-бензиламінопурину в концентрації 0,1 мг/л давали швидке наростання апікальної меристеми даної культури в досліді.

За період 10–12 днів об'єм біоматеріалу, висадженого на живильний субстрат, збільшувався в 1,5–2,0 рази. Це свідчить, що фітогормони, введені в субстрат, прискорювали період проходження мітотичних циклів.

В даному досліді також формувалася і калюсна культура. Найкращими варіантами виявилися середовища B<sub>5</sub>-3 і B<sub>5</sub>-9. Ці середовища включали макро- і мікроелементи по Гамборгу, вітаміни по Уайту, проте відрізнялися балансом фітогормонів у своєму складі. Середовище B<sub>5</sub>-3 включало 6-бензиламінопурін 0,1 мг/л і 2,4-дихлорфеноксооцтову кислоту — 2,0 мг/л. Середовище B<sub>5</sub>-9 включало індолілоцтову кислоту — 1,0 мг/л і 2,4-дихлорфеноксооцтову кислоту 2,0 мг/л. Найефективнішим середовищем для отримання калюсних структур було середовище B<sub>5</sub>-3. Аналізуючи його склад, ми робимо висновок, що незначні концентрації цитокінінів, а саме 0,1 мг/л в балансі з високими концентраціями ауксину 2,0 мг/л (2,4Д), підвищують вихід біоматеріалу кукурудзи.

Отже, в результаті експерименту підібрано живильне середовище для активації розвитку меристем кукурудзи в культурі *in vitro*. Тобто для прискореного росту і розвитку рослин кукурудзи матеріал потребує введення до живильного субстрату високих концентрацій ауксинів.

Апікальна меристема тканин кукурудзи являє собою клітини, які активно діляться і утворюють тканини конуса наростання, розміщеного на самій верхівці пагона, і мають звичайний діаметр 0,1 мм в ширину і близько 0,25–0,3 мм в довжину. Для подальшого росту і розвитку апікальних меристем кукурудзи в даному досліді використовуємо середовище Мурасіге-Скуга. Вміст ауксинів і цитокінінів в середовищі залишаємо в межах попереднього досліду. В джерелах літератури зустрічаються дані, які засвідчують той факт, що в середовища для розмноження можна вводити на 15–20% менші концентрації регуляторів росту, ніж в середовищах для введення та початкового росту клітин експланту [6]. Тому, при висаджуванні експланту на живильне середовище концентрації фітогормонів залишаємо сталими.

Результати досліджень свідчать, що період пересаджування рослинних матеріалів залежить не тільки від складу живильного середовища,

а й від генотипу рослинних матеріалів кукурудзи. У ранньостиглих ліній, в середньому період наростання меристем становив 13 і 14 днів, а на середньоранніх — 17 і 18 днів (табл. 5).

**5. Тривалість періоду наростання меристем у різних інбредних ліній кукурудзи, діб**

Генотип кукурудзи	Дата		Період наростання меристем, діб.
	введення в культуру	початку пожовтіння першого листочка	
Чк 73	5.11	19.01	14
	10.01	22.01	12
	17.02	01.02	12
У середньому по повторностях			13
БГ 1081	5.11	20.11	15
	10.01	24.02	14
	17.02	3.03	14
У середньому по повторностях			14
УР 80	5.11	18.11	13
	10.01	25.01	15
	17.02	3.03	14
У середньому по повторностях			14
ЧК 62	5.11	21.11	16
	10.01	27.01	17
	17.02	7.03	18
У середньому по повторностях			17
ЧК 62	5.11	23.11	18
	10.01	28.01	18
	17.02	7.03	18
У середньому по повторностях			18

При виключенні з живильного середовища 6-БАП і модифікації його індолілоцтовою кислотою — ІОК (1,5–2,5%) найвищі результати були отримані при введенні 2,0 мг/л індолілоцтової кислоти. Це дозволило нам прослідкувати відповідну закономірність. За 16–18 днів (в середньому по повторностях) з 50 висаджених рослин на ризогенез 96% матеріалу утворювали корені. Концентрації 1,5 і 2,5 мг/л давали дещо меншу кількість укорінених рослин (від 4 до 36, що становить 8 і 72%) за довший термін часу — від 2 до 21 днів (табл. 6).

Дані табл. 6 свідчать про те, що концентрація індолілоцтової кислоти до 2,0 мг/л є оптимальною для ризогенезу рослин кукурудзи.

## 6. Вплив індолілоцтової кислоти на укорінення рослинного матеріалу кукурудзи *in vitro* (в середньому по генотипах)

Шифр середовища	Концентрації регуляторів росту, мг/л	Кількість висаджених рослин, шт.	Кількість укорінених рослин		Тривалість укорінення, днів
			шт.	%	
MS-12	1,5	50	4	8	24
		50	5	10	23
		50	6	12	28
	2,0	50	44	88	18
		50	48	96	16
		50	47	94	17
	2,5	50	39	78	23
		50	42	84	22
		50	40	80	21

**Висновок.** Отже, в результаті проведених досліджень відпрацьовано методику клонального мікророзмноження рослинних матеріалів кукурудзи, що забезпечить отримання необхідної кількості рослинних ліній біотехнологічними методами при використанні в селекційних програмах отримання гетерозисних гібридів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сидоров В.А., Сидоров Н.В. Сомаклональные изменчивости — источник генетического разнообразия у растений // Цитология и генетика. — 1997. — Т.21. — №3. — С. 230–236.
2. Чеченева Т.Н., Труханов В.А. Генетическая обусловленность каллусообразования и регенерационной способности у кукурузы // Цитология и генетика. — 1994. — Т.28. — №5. — С. 46–50.
3. Airy G.M., Tatum L.A., Sarenson, Gr., G.W. Production seed of hybrid corn grain sorghum. Seeds // U.S. Dept. Agr. Y.B., 1961. — p.145–153.
4. Grogan C.O., Fransis C.A. 1972. Heterosis in inbred source crosses of maize // Crop. Sci.—1972.—V.12(6). —P. 729–730.
5. Гур'сва І.А., Рябчун В.К., Козубенко Л.В. та ін. Класифікатор-довідник виду *Zea mays*. — Харків, 1994. —72 с.
6. Биотехнология растений: культура клеток / Пер. с англ. В.И. Негрука; с предисл. р.Г. Бутенко. — М.: Агропромиздат, 1989. — 280 с.
7. Suprasana P., Rao K.V., Reddy G.M. Effect of growth regulators on antocyanin synthesis in maize endosperms cultured in vitro // Biol. Plantarum.—1989.—V31. —P. 177–181.
8. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво: Підручник /За ред. О.І. Зінченка. — К.: Аграрна освіта, 2003. —591 с.

*Одержано 1.11.10*

Показано влияние условий выращивания донорного материала на скорость прорастания биомассы в культуре *in vitro* и степень инфицированности, эффективность стерилизации растительного материала в зависимости от типа стерилизатора и экспозицию. Сделано дополнение в состав стандартных питательных сред. Зафиксировано продолжительность периода нарастания меристем в разных инбредных линий и установлено влияние регуляторов роста растений ауксиновой природы на образование корней кукурузы в культуре *in vitro*. Установлен характер влияния концентраций нафтилоцетовой кислоты на ризогенез вида *Zea mays*.

**Ключевые слова:** *in vitro*, донорный материал, степень инфицированности, эффективность стерилизации.

*The influence of donor material growing conditions on the rate of biomass germination in vitro and the degree of infection, the effectiveness of plant material sterilization depending on the type of sterilizer and exposition are shown. The composition of standard nutritional media was replenished. The duration of meristem growing period in different inbred lines was established and the effect of auxin plant growth regulators on the formation of maize roots in vitro was determined. The nature of the influence of the concentrations of naphthyl acetic acid on Zea mays type rhysogenesis was defined.*

**Key words:** *in vitro*, donor material, degree of infection, effectiveness of sterilization.

УДК 633.15:633.35:363.085.52(477.4)

## **ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗМІШАНИХ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ З СОЄЮ ТА БОБАМИ НА СИЛОС У ПІВДЕННІЙ ЧАСТИНІ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

**В.О. ПРИХОДЬКО\***

*Показано врожайність зеленої маси, кормових одиниць, вихід і забезпеченість перетравним протеїном одної кормової одиниці залежно від високобілкових компонентів сумішки та способу сівки змішаних посівів кукурудзи.*

Основним завданням кормовиробництва є безперебійне забезпечення тваринництва необхідною кількістю високоякісних, дешевих, а головне

---

\* Науковий керівник — доктор с. г. наук О.І. Зінченко

збалансованих за протеїном кормами. Вирішити ці проблеми можна, використовуючи змішані посіви кукурудзи з високобілковими компонентами.

Проте до останнього часу ці питання залишаються не повністю розв'язаними, оскільки досліджень проводилось недостатньо, а тому мало даних про особливості формування продуктивності кормових культур під час їх вирощуванні у змішаних посівах.

Тому вирощування сумісних посівів кукурудзи з високобілковими кормовими культурами є важливим господарським завданням, яке потребує наукового обґрунтування.

**Методика досліджень.** Досліди проводились на дослідному полі Уманського національного університету садівництва. Посівна площа ділянок становила — 100 м<sup>2</sup>, облікова — 56 м<sup>2</sup>. Попередник — озима пшениця. Після збирання попередника проводили дворазове лущення стерні, вносили фосфорні і калійні добрива в нормі P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> і проводили оранку ґрунту на глибину 25 см. Ранньою весною рілля вирівнювали важкими бородами в два сліди з наступною культивациєю на глибину 8–10 см. Під культивациєю вносили азотні добрива в нормі N<sub>120</sub>. Передпосівну культивацию проводили на глибину 5–6 см. Сівбу одновидових і змішаних посівів кукурудзи на силос розпочинали в третій декаді квітня — на початку травня насінням; раннього гібриду кукурудзи — Петрівський 169 МВ; середньостиглого сорту кормових бобів — Візир; ранньостиглого сорту сої — Романтика на глибину 5 см з шириною міжрядь 45 см. Для сівби використовували овочеву сівалку Клен — 2,7, що має окремі насінневі банки на кожен висівний апарат.

Розрахунок норми висіву проводили з врахуванням насінневих якостей насіння та поправки на проведення агротехнічних заходів із догляду за посівами. Густота рослин на період збирання становила: кукурудзи — 90 тис./га; сої — 220 та кормових бобів — 220 тис./га.

Перед сівбою варіантів дослідів проводили змішування відповідних наважок компонентів сумішки, що потім висівались в один ряд. Сівбу інших варіантів проводили шляхом засипання компонентів сумішки в відповідні насінневі банки сівалки.

Після сівби поле прикочували котками ЗКВГ-1,4. Досходове боронування проводили двічі середніми бородами ЗБЗС-1,0, післясходові — в фазу шилець і 2–3 листочків кукурудзи посівними бородами ЗБП-0,6 поперек рядків на пониженій передачі в денні години, коли тургор рослин зменшується.

Міжрядні розпушування виконували культиватором-рослинопідживлювачем КРН-4,2. Перед проведенням міжрядних обробітків проводили пересування робочих органів культиватора на ширину міжрядь 45 см. Упродовж вегетації рослин ґрунт утримували в чистому від бур'янів і розпушеному стані.

Загальну врожайність силосної маси одновидових і змішаних посівів визначали зважуванням рослин з облікової площі ділянки. Розрахунок виходу кормових одиниць проводили за методикою І.М. Карасюка і О.І. Зінченка — шляхом визначення вмісту сухої речовини та множення на поправкові коефіцієнти. Для визначення виходу перетравного протеїну проводили визначення вмісту загального азоту за МВВ 31–497058–019–2005. Вміст протеїну визначали за формулою

$$X = 5,95X_1,$$

де, 5,95 — коефіцієнт перерахунку загального вмісту азоту на протеїн;

$X_1$  — масова частка азоту в сухій речовині, %

Для переведу протеїну в перетравний протеїн використовували перевідний коефіцієнт 0,833.

**Результати досліджень.** Аналіз результатів досліджень показав, що врожайність силосної маси у 2007 році істотно перевищувала контроль. У варіантах змішаних посівів кукурудзи з соєю в один ряд була найвищою та становила — 326 ц/га проти 303 ц/га у контролі. Неістотне зниження врожайності сумішок спостерігалось у варіанті змішаних посівів кукурудза з соєю в один ряд — 293 ц/га. В інших варіантах зниження врожайності було істотним (табл. 1).

### 1. Урожайність зеленої маси одновидових та змішаних посівів кукурудзи залежно від високобілкових компонентів та способу сівби, ц/га

Варіант досліджу	Рік дослідження			Середнє за три роки
	2007	2008	2009	
Кукурудза (контроль)	303	318	642	421
Кукурудза + соя (в 1 ряд)	<u>326</u> <sup>*</sup> 54	<u>362</u> 63	<u>683</u> 104	<u>457</u> 73
Кукурудза (1 ряд) + (1 ряд) соя	<u>265</u> 61,7	<u>287</u> 62,6	<u>570</u> 118	<u>374</u> 80,8
Кукурудза (2 ряди) + (1 ряд) соя	<u>284</u> 40,9	<u>309</u> 44,3	<u>612</u> 83,7	<u>402</u> 56,3
Кукурудза (1 ряд) + (2 ряди) соя	<u>187</u> 78,2	<u>205</u> 83,4	<u>411</u> 171	<u>268</u> 111
Кукурудза + боби (в 1 ряд)	<u>293</u> 17,3	<u>316</u> 20,2	<u>634</u> 43,8	<u>414</u> 27,1
Кукурудза (1 ряд) + (1 ряд) боби	<u>246</u> 49,2	<u>271</u> 53,9	<u>536</u> 102	<u>351</u> 68,4
Кукурудза (2 ряди) + (1 ряд) боби	<u>270</u> 34,1	<u>295</u> 35,6	<u>587</u> 69,3	<u>384</u> 46,3
Кукурудза (1 ряд) + (2 ряди) боби	<u>156</u> 67,3	<u>177</u> 74,5	<u>352</u> 142	<u>228</u> 94,6
нiр <sub>0,95</sub>	15	21	27	23

Примітка. \* — над рискою — урожайність сумішки, під рискою, — в тому числі бобового компоненту.

Схожа ситуація спостерігалась у 2008 році. Так, істотний приріст урожайності був у варіанті кукурудза з соєю в один ряд — 362 ц/га проти одновидового посіву кукурудзи — 318 ц/га. Неістотне зниження врожайності сумішок спостерігалось у варіантах два ряди кукурудзи — один ряд сої — 309 та кукурудза з бобами в один ряд — 316 ц/га. Істотне зниження врожайності відбувалось у варіантах один ряд кукурудзи — один ряд сої — 287, один ряд кукурудзи — два ряди сої — 205, один ряд кукурудзи — один ряд бобів — 271, два ряди кукурудзи — один ряд бобів — 295 та один ряд кукурудзи — два ряди бобів — 177 ц/га.

Значно вищу врожайність зеленої маси отримано в усіх варіантах у 2009 році, в порівнянні з 2007 і 2008 роками. Це пояснюється кращими погодними умовами вегетації, зокрема кращим вологозабезпеченням посівів. Так, у варіанті змішаного посіву кукурудзи з соєю в один ряд урожайність становила — 683 ц/га зеленої маси, що істотно перевищувало контроль — 642 ц/га. Неістотно знижувалась урожайність у варіанті кукурудза з бобами в один ряд — 634 ц/га. В інших варіантах змішаних посівів спостерігалось істотне зниження врожайності, в порівнянні з контролем.

У середньому за три роки істотний приріст урожайності зеленої маси спостерігається у варіанті змішаних посівів кукурудзи з соєю в один ряд — 457 ц/га проти 421 ц/га у контролі, а неістотне зниження врожайності спостерігалось у варіантах два ряди кукурудзи — один ряд сої до 402 та кукурудза з бобами в один ряд до 414 ц/га. В інших варіантах урожайність зеленої маси істотно знижувалась, у порівнянні з контролем, і відповідно складала один ряд кукурудзи — один ряд сої — 374, два ряди кукурудзи — два ряди сої — 268, один ряд кукурудзи — один ряд бобів — 351, два ряди кукурудзи — один ряд бобів — 384 та один ряд кукурудзи — два ряди бобів — 228 ц/га.

Низька врожайність змішаних посівів кукурудзи з кормовими бобами пояснюється тим, що на час молочно-воскової стиглості в кукурудзи боби знаходяться в фазі повної стиглості і їх стебла всихають, що призводить до загального значного зменшення врожайності сумішки.

Змішані посіви кукурудзи з високобілковими культурами мають велике значення не тільки завдяки високій урожайності зеленої маси, а ще й її поживності, зокрема забезпеченості одної кормової одиниці перетравним протеїном.

Найбільший вихід кормових одиниць у середньому за три роки спостерігався у варіантах змішаних посівів кукурудзи з соєю в один ряд — 99,1 та кукурудзи з бобами в один ряд — 87,7 ц/га, що перевищували одновидовий посів кукурудзи — 86,1 ц/га (табл. 2). Нижчий вихід кормових одиниць відносно контролю спостерігався у варіантах один ряд кукурудзи — один ряд сої — 79,1, два ряди кукурудзи — один ряд сої — 84,2, один ряд кукурудзи — два ряди сої — 56,6, один ряд кукурудзи — один ряд бобів — 73,9, два ряди кукурудзи — один ряд бобів — 79,7 та один ряд кукурудзи — два ряди бобів — 48,5 ц/га.



## 2. Кормова продуктивність одновидових та змішаних посівів, 2007–2009 рр.

Варіант досліджу	Кормових одиниць, ц/га	Перетравного протеїну, ц/га	Перетравного протеїну на 1 кормову одиницю, г
Кукурудза (контроль)	86,1	6,14	71,3
Кукурудза + соя (в 1 ряд)	99,1	8,23	83,0
Кукурудза (1 ряд) + (1 ряд) соя	79,1	6,12	77,4
Кукурудза (2 ряди) + (1 ряд) соя	84,2	6,47	76,8
Кукурудза (1 ряд) + (2 ряди) соя	56,6	4,67	82,5
Кукурудза + боби (в 1 ряд)	87,7	7,85	89,5
Кукурудза (1 ряд) + (1 ряд) боби	73,9	5,86	79,3
Кукурудза (2 ряди) + (1 ряд) боби	79,7	6,27	78,7
Кукурудза (1 ряд) + (2 ряди) боби	48,5	4,06	83,7

Перевищення контролю з виходу перетравного протеїну спостерігалось у варіантах кукурудза з соєю в один ряд — 8,23, два ряди кукурудзи — один ряд сої — 6,47, кукурудза з бобами в один ряд — 7,85 та два ряди кукурудзи — один ряд бобів — 6,27 ц/га проти одновидового посіву кукурудзи — 6,14 ц/га. Це пояснюється наявністю бобового компоненту та достатньо високою врожайністю змішаних посівів відносно контролю.

Нижчий вихід перетравного протеїну, в порівнянні з контролем, спостерігався у варіантах один ряд кукурудзи — один ряд сої — 6,12, один ряд кукурудзи — два ряди сої — 4,67, один ряд кукурудзи — один ряд бобів — 5,86 та один ряд кукурудзи — два ряди бобів — 4,06 ц/га. Це пояснюється низькою врожайністю у даних варіантах.

При цьому виявилось, що в одновидових посівах кукурудзи на силос забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном складала 71,3 г.

У варіантах змішаних посівів кукурудзи на силос з високобілковими компонентами забезпеченості кормової одиниці перетравним протеїном була вищою проти відповідних ділянок одновидових посівів кукурудзи. Так, забезпеченість однієї кормової одиниці в змішаних посівах з соєю в один ряд становила — 83,0 г, кукурудза один ряд — соя один ряд — 77,4, кукурудза два ряди — соя один ряд — 76,8, кукурудза один ряд — соя два ряди — 82,5г. В аналогічних варіантах змішаних посівів кукурудзи з бобами забезпеченість кормової одиниці перетравними протеїном відповідно становила 89,5, 79,3, 78,7 і 83,7 г.

Отже, змішані посіви кукурудзи з високобілковими компонентами дають можливість значно підвищити забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном і тим самим покращити якість кормів і не допустити їх перевитрати.

**Висновки.** Урожайність змішаних посівів кукурудзи на силос залежить від способу сівби та високобілкових компонентів. Найвищу врожайність формували змішані посіви кукурудзи на силос з соєю в 1 ряд, а найнижчу — отримано у варіантах змішаних посівів один ряд кукурудзи — два ряди сої та в аналогічному варіанті кукурудзи з кормовими бобами.

Аналіз кормової продуктивності змішаних посівів кукурудзи з високобілковими компонентами свідчить, що вони здатні забезпечити отримання високоякісних кормів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Коломієць Л.В. Кукурудза і сорго при вирощуванні в змішаних посівах / Л.В. Коломієць, В.Т. Маткевич // Інтенсивні та енергозберігаючі технології виробництва продукції рослинництва. — Матеріали 5-ої Міжнародної науково-технічної конференції “Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки”. — Кіровоград, 2005. — С. 60–62.
2. Вашук П.І. Продуктивність ущільнених посівів кукурудзи із зернобобовими культурами / П.І. Вашук // Тваринництво України. — 2001. — № 2. — С. 29.
3. Петриченко В.Ф. методологічні аспекти вивчення конкурентних сумісних посівів кормових культур / В.Ф. Петриченко // Вісник аграрної науки. — 2008. — № 5. — С. 24–29
4. Щигорцова Е.А. Зернобобовые культуры — источник потребления белка / Е.А. Щигорцова // Тваринництво України. — 2008. — № 2. — С. 27–29.
5. Рекомендации по определению качества кормов в хозяйствах / За ред. И.М. Карасюка, А.И. Зинченка. — Урожай. 1996. — С. 54–65.
6. Господаренко Г.М. Визначення азоту, фосфору і калію в одній наважці рослинного матеріалу // Збірник наукових праць Уманської державної аграрної академії. — К.: Знання України. — 2002. — С. 65–70.
7. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз; За ред. В.О. Єщенка. — К.: Дія. — 2005. — 288 с.

*Одержано 3.11.10*

*Совместные посе́вы кукурузы с зернобобовыми культурами в среднем за годы исследований существенно превышали контроль по урожайности на варианте кукуруза с соей в 1 ряд. По обеспечению переваримым протеином кормовой единицы совместные посе́вы существенно превышали контроль.*

**Ключевые слова:** кукуруза, соя, бобы, совместные посе́вы.

*The average yielding capacity of mixed plantations of maize with legumes during the research years significantly exceeded the yield control of maize and soya variant in 1 row. As to the digestible protein content in feed unit, the mixed sowings considerably exceeded the control.*

**Key words:** *maize, soya, soya beans, mixed sowings.*

УДК 631.527.581.143:633.14

## **ПІДБІР УМОВ СТЕРИЛІЗАЦІЇ РОСЛИННОГО МАТЕРІАЛУ ЖИТА ОЗИМОГО ПРИ ВВЕДЕННІ В КУЛЬТУРІ *IN VITRO***

**Л.О. РЯБОВОЛ**, доктор сільськогосподарських наук,  
**Ф.М. ПАРІЙ**, доктор біологічних наук,  
**З.О. МАЗУР**, кандидат сільськогосподарських наук,  
**Я.С. РЯБОВОЛ**, аспірант

*Наведено результати досліджень з вивчення впливу стерилізаторів на рослинний матеріал жита озимого при введенні його в ізолювану культуру для мікроклонального розмноження та збереження генетично цінного матеріалу.*

При веденні гетерозисної селекції важливим питанням залишається розмноження та збереження вихідних батьківських компонентів гібридизації. Вирішити проблему можна введенням в загальну технологічну схему біотехнологічної ланки, зокрема, мікроклонального розмноження. Мікроклонування, як спосіб вегетативного розмноження рослин, що мінімізує формування генетично змінених форм, значно прискорює утворення і розвиток адвентивних бруньок у рослин та дає змогу одержувати однорідний селекційний матеріал вихідних форм у необмеженій кількості.

Введення біооб'єкту в культуру *in vitro* є першим важливим етапом мікроклонального розмноження рослин. Він включає вибір первинного експланта та умов його стерилізації при введенні ізолюваного матеріалу на живильне середовище [1–3].

Відбір експлантів, які вводяться в культуру *in vitro*, можна проводити з різних органів рослин, проте основною вимогою до матеріалу, що вводиться в культуру, є швидке наростання біомаси, її диференціація та розвиток. Найбільш регенераційно здатним матеріалом є апікальна меристема рослин, у тканинах якої швидко проходять процеси метаболізму та поділу клітин. Меристематичні тканини мають високу частку виживання в ізолюваній культурі, характеризуються інтенсивним наростанням і тотипотентністю. Окрім того, мікроклональне розмноження апікальних меристем забезпечує генетичну стабільність рослинних форм та отримання

безвірусних матеріалів.

Наступною умов активного розвитку рослинного матеріалу на живильному середовищі є стерильні умови введення та культивування експланта в культурі *in vitro*. Досягти цієї мети можна правильним добором стерилізуючої речовини, адже поверхневі покриви всіх органів рослин забруднені спорами різних мікроорганізмів. Внутрішні тканини здорових рослин вважаються стерильними, проте і в них можуть знаходитися непатогенні бактерії, які не завжди можна виявити. Стерилізація рослинного об'єкту полягає в знищенні грибкових спор і бактеріальних інфекцій на зовнішній поверхні без ушкодження внутрішніх тканин експланта. При неправильній стерилізації пригнічуються біологічні процеси росту і розвитку рослини [4].

Вид стерилізуючої речовини, її концентрація і тривалість дії залежить від щільності і чутливості тканин, яка повинна бути простерилізована.

Важливою умовою при стерилізації є і те, що стерилізуюча речовина повинна легко видалятися з тканин промиванням дистильованою водою або розкладатись. При правильному доборі стерилізуючої речовини кількість інфікованих матеріалів не повинна перевищувати 1,0–5,0% без некрозу експлантів.

У літературі відсутня повна інформація щодо мікроклонального розмноження жита, а тому необхідно розробити ефективні способи та підібрати умови, включаючи вибір стерилізатора, підбір фізичних умов і модифікацію живильних середовищ, які б дозволили зберегти цінний вихідний генетичний матеріал в ізолюваній культурі для ведення гетерозисної селекції жита озимого.

Метою нашої роботи було отримання стерильного рослинного матеріалу жита в процесі введення експланту в ізолювану культуру та в період його культивування.

З літературних джерел відомо, що для стерилізації рослинних матеріалів найефективніше використовувати сулему та препарати активного хлору [5].

**Методика досліджень.** У наших дослідженнях стерилізацію проводили 0,05–0,15% розчином дихлориду ртуті (сулеми) та 10–20% розчином хлораміну.

Експлантами слугувало насіння та насінневі проростки жита сортів Хлібне та Велитель.

Перед стерилізацією тканин (з метою звільнення від бруду) проводили вимивання біоматеріалу милом і промивали дистильованою водою 15–20 хвилин. Окрім того, ефективним прийомом перед основною стерилізацією було занурення експланта на 2–3 секунди в 90% етиловий спирт. Після стерилізації рослинний матеріал тричі промивали стерильною дистильованою водою впродовж 15 хвилин. Залишки рідини вимочували стерильним фільтрувальним папером.

Після стерилізації експланти висаджували на живильне середовище таким чином, щоб ушкоджені тканини контактували із субстратом. Введений в ізолювану культуру матеріал переносили в культуральне приміщення для розвитку та клонування.

**Результати досліджень.** У результаті проведених досліджень було встановлено, що найвищий вихід стерильних первинних експлантів серед досліджуваних сортів жита спостерігали при використанні 0,1%-ного розчину сулеми за експозиції 20 хвилин. Вихід стерильних біоматеріалів у цьому варіанті досліду склав 93,3% (табл.).

**Ефекти стерилізації проростків жита озимого  
при введенні експлантів в ізолювану культуру**

Варіант досліду	Стерилізатор	Концентрація стерилізатора, %	Експозиція стерилізації, хв.	Кількість матеріалу		Некроз експланту, %
				неінфікованого, %	інфікованого, %	
1	Сулема	0,05	15	24,6±0,4	75,4±0,3	0,0
2			20	34,3±0,6	65,7±0,6	0,0
3			25	45,8±0,4	54,2±0,3	0,0
4	Сулема	0,1	15	72,2±0,2	27,8±0,5	0,0
5			20	93,3±0,1	6,7±0,2	0,0
6			25	76,2±0,4	0,0	23,8±0,3
7	Сулема	0,15	15	29,1±0,3	0,0	70,9±0,5
8			20	11,4±0,8	0,0	88,6±0,6
9			25	0,0	0,0	100±0,0
1	Хлорамін	10	10	14,1±0,2	85,9±0,3	0,0
2			15	19,2±0,7	81,8±0,4	0,0
3			20	24,1±0,2	75,9±0,1	0,0
4	Хлорамін	15	10	32,1±0,6	67,9±0,2	0,0
5			15	48,4±0,3	51,6±0,2	0,0
6			20	78,2±0,1	21,8±0,2	0,0
7	Хлорамін	20	10	64,3±0,4	35,7±0,4	0,0
8			15	90,7±0,3	9,3±0,2	0,0
9			20	35,8±0,4	0,0	64,2±0,6

Примітка: у кожному варіанті досліду висаджували по 50 експлантів.

Використання нижчої концентрації сулеми (0,05%) не викликало ефективної стерилізації, що призводило до інфікування значної кількості експлантів (54,2–75,4%). У той же час при вищій концентрації стерилізатора (0,15%) у залежності від експозиції спостерігали некроз переважної більшості біоматеріалу (70,9–100%).

Використання розчину хлораміну в концентрації 20,0% при експозиції 15 хв. також дозволило досягнути високого ефекту стерилізації первинних експлантів (90,7%). Даний варіант досліду істотно не відрізнявся від результатів стерилізації 0,1% розчином сулеми. Проте необхідно

відзначити, що використання хлораміну призводило не тільки до високого стерилізуючого ефекту, але і до процесу калусоутворення в базальній частині експланта, що негативно впливає на інтенсивність клонального мікророзмноження рослин і генетичну стабільність біоматеріалу.

**Висновок.** У результаті досліджень було підбрано ефективні умови стерилізації (концентрація та експозиція стерилізуючого агента) для введення в культуру *in vitro* біоматеріалу жита озимого. Для дезінфекції експлантів доцільно використовували розчин сулеми в концентрації 0,1% за експозиції 20 хвилин.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биотехнология растений: культура клеток / Пер. с англ. В.И. Негрука; под ред. р.Г. Бутенко. — М.: Агропромиздат, 1989. — 284 с.
2. Рябовол Л.О. Стерилізація рослинного матеріалу при введенні в культуру *in vitro*. Техніка введення експланту на живильне середовище / Л.О. Рябовол // Методичні рекомендації для проведення лабораторно-практичних занять з «Біотехнології рослин». — Умань: УДАА, 2001. — 14с.
3. Редько В.І. Методичні рекомендації по мікроклональному розмноженню цукрових буряків. / В.І. Редько, І.І. Льенко, Л.Л. Павловська, В.О. Білоус. — Київ. — 2007. — 10 с.
4. Рябовол Л.О. Використання культури *in vitro* для мікроклонального розмноження яблуні / Л.О. Рябовол, О.А. Опалко // Зб. наук. пр. Мліївського ІС ім. Л.П. Симиренка та УДАА. — Мліїв-Умань, 2000. — С. 64–68.
5. Пінчук А.П. Особливості мікроклонального розмноження та адаптації садивного матеріалу гібриду тополі сірої × тополі білої (*Populus canescens* Sm. × *Populus alba* L.): Автореф. дисс... канд. с.-г. наук. — Київ, 2004. — 24 с.

Одержано 5.11.10

*В результате проведённых исследований установлено, что для стерилизации проростков озимой ржи при введении в изолированную культуру эксплантов эффективно использовать 0,1% раствор сулемы с экспозицией 20 минут.*

**Ключевые слова:** *рожь озимая, культура in vitro, эксплант, стерилизация, экспозиция, сулема.*

*The conducted research established that it is effective to use 0,1% sublimate solution with 20 minute exposure to sterilize winter rye seedlings while introducing explants into isolated culture.*

**Key words:** *winter rye, in vitro, explant, sterilization, exposure, sublimate.*

## СПОСОБИ ПІДСІВУ БОБОВИХ ТРАВ У ЗЛАКОВУ ДЕРНИНУ ПАСОВИЩА

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

*Наведено результати досліджень з вивчення впливу способу підсіву бобових трав у злакову дернину пасовища на їх польову схожість, густоту, масу стебел, урожайність, вміст сухої речовини і сирого протеїну.*

Підсів бобових трав у злакову дернину пасовища, як один із заходів поверхневого поліпшення природних і сіяних луків і пасовищ, має поширення переважно на Поліссі, в західних районах України та Білорусі [1–3].

В умовах південного Лісостепу України способи підсіву бобових багаторічних трав у злакову дернину недостатньо вивчене. У зв'язку з цим кафедрою рослинництва Уманського НУС в 2003 році було проведене залуження і створене пасовище в АФ «Зоря» Голованіського району Кіровоградської області, яке розташоване у південному Лісостепу України.

**Методика досліджень.** Експериментальну частину роботи виконано у 2006–2009 рр. на базі пасовища, розміщеного у кормовій сівозміні. Грунт дослідних ділянок — чорнозем звичайний важкосуглинковий. В орному шарі гумус становить 3,79%, азоту сполук, що лужногідролізуються — 148 мг/кг ґрунту, рухомих сполук фосфору — 67, калію — 122; рухомих форм марганцю і цинку відповідно — 15,2 і 0,38 мг/кг ґрунту.

При залуженні пасовища використовували насіння люцерни посівної, еспарцету піщаного, грятистиці збірної та вівсяниці лучної.

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

У 2006 році підсівали суміші люцерни і еспарцету весною в непорушену дернину дисковою і стерньовою сівалками, а також дисковою сівалкою після обробітку дернини дисковою бороною. Люцерни висівали 6 млн, еспарцету — 4 млн насінин на 1 га. Проводили обліки польової схожості і кількості бобових рослин у рік підсіву. Визначали динаміку густоти травостою впродовж трьох років використання (2007–2009), частку участі підсіяних бобових трав у травостой (%) , урожайність шляхом скошування і зважування зеленої маси, вміст сухої речовини в рослинах і показники хімічного складу рослин.

**Результати досліджень.** Грунтові умови при підсіві бобових у злакову дернину звичайно гірші, порівняно з підпокривною, і набагато гірші,

порівняно з їх безпокритою сівбою. Для підсіву бобових у дернину злакових трав застосовують спеціальні пристрої, які дають змогу добре заробити насіння в непорушену дернину і забезпечити його добрий контакт з ґрунтом.

У наших дослідях використовували звичайні дискові і стерньові сівалки, які, в певній мірі, відповідають даним вимогам. Краща польова схожість насіння, зміцнення сходів і наступний ріст рослин були у варіанті сівби дисковою сівалкою по дискованій дернині. Попередній обробіток дернини дав можливість підготувати посівне ложе, забезпечити надходження вологи до насіння знизу. В результаті польова схожість люцерни у даному варіанті була найвищою — 76,5% (табл. 1). При загортанні насіння в непорушену дернину стерньовою сівалкою польова схожість зменшувалася до 65,3%, а за використання дискової сівалки — до 59,5%. Порівняно з люцерною, посіви еспарцету мали нижчі аналогічні показники. Так, у варіанті сівби дисковою сівалкою у продисковану дернину польова схожість становила 69,0%, стерньовою сівалкою — 63,7, дисковою сівалкою — 57,7%.

### 1. Вплив способу підсіву бобових трав у злакову дернину пасовища на їх польову схожість і густоту бобових рослин у 2006 р., шт./м<sup>2</sup>

Варіант досліджу	Люцерна			Еспарцет		
	Квітень	Липень	Жовтень	Квітень	Липень	Жовтень
Дисковою сівалкою	$\frac{357}{59,5}$	214	167	$\frac{231}{57,7}$	171	114
Стерньовою сівалкою	$\frac{392}{65,3}$	272	195	$\frac{254}{63,7}$	187	123
Дисковою сівалкою у продисковану дернину	$\frac{459}{76,5}$	346	264	$\frac{276}{69,0}$	216	162

*Примітка.* Над рискою — сходи шт./м<sup>2</sup>, під рискою — польова схожість, %.

З метою підвищення конкурентності бобових проводили регулярні підкоси злакових трав — грятисці і вівсяниці. Проте і за цих умов спостерігали подальше досить значне зрідження рослин люцерни та еспарцету.

До осені (жовтень) при підсіві бобових трав дисковою сівалкою в непорушену дернину залишилось 264 шт./м<sup>2</sup>, стерньовою — 195, а дисковою — 167 шт./м<sup>2</sup> рослин люцерни. Майже аналогічні показники відмічені у еспарцету — відповідно 162; 123 і 114 шт./м<sup>2</sup>.

Зрідження сходів і рослин багаторічних трав у рік сівби в підпокровних посівах — явище звичайне. У ході наступної вегетації за рахунок кушіння густота травостою буває цілком достатньою. Але все це стосується польових травостоїв. У нашому досліді на наступний рік після підсіву трав у злакову дернину, густота стеблестою вже була досить значною



і в наступні вегетації збільшувалась. Більша густина рослин еспарцету і люцерни була весною третього року вегетації (другий рік використання). При сівбі дисковою сівалкою в непорушену дернину у травні 2007 р. (1-й рік користування) у посівах люцерни було 162 стебла на 1 м<sup>2</sup>, стернвоюю — 193, дисковою сівалкою по дискованій дернині — 217; у посівах еспарцету було відповідно — 134, 156 і 186 стебел на 1 м<sup>2</sup> (табл. 2). У жовтні ці показники збільшились відповідно до 196, 207, 232 у люцерни і 168, 184, 216 стебел у посівах еспарцету.

Наступного 2008 року після проведення обліків у травні було відмічено ще певне збільшення густоти травостою люцерни — відповідно до 218, 267, 278, а у еспарцету — до 187, 202 і 234 стебел на 1 м<sup>2</sup>, відповідно по варіантах досліду (табл. 2). На кінець вегетації (жовтень) густина стеблестою дещо знизилась, але загальна густина стебел бобових на пасовищі була ще досить значною, особливо у третьому варіанті досліду.

## 2. Динаміка густоти люцерни і еспарцету, підсіяних у злакову дернину на весні 2006 року (стебел, шт.м<sup>2</sup>)

Варіант досліду	2007 р.		2008 р.		2009 р.		Середнє за три роки	
	Травень	Жовтень	Травень	Жовтень	Травень	Жовтень	Травень	Жовтень
Дисковою сівалкою	<u>162</u> 134	<u>196</u> 168	<u>218</u> 187	<u>164</u> 123	<u>112</u> 104	<u>81</u> 83	<u>164</u> 141	<u>147</u> 124
Стернвоюю сівалкою	<u>193</u> 156	<u>207</u> 184	<u>267</u> 202	<u>236</u> 174	<u>152</u> 123	<u>104</u> 92	<u>204</u> 160	<u>182</u> 150
Дисковою сівалкою у продисковану дернину	<u>217</u> 186	<u>232</u> 216	<u>278</u> 234	<u>258</u> 216	<u>182</u> 167	<u>128</u> 116	<u>225</u> 195	<u>206</u> 182

*Примітка.* Над рисою — люцерна; під рисою — еспарцет.

На третій (2009) рік використання густина бобових зменшилась, але теж була ще значною. У травні у варіанті сівби дисковою сівалкою у травстої люцерни було 112 стебел на 1 м<sup>2</sup>, стернвоюю — 152, а дисковою сівалкою по дискованій дернині — 182 стебел на 1 м<sup>2</sup>; еспарцету було відповідно — 104, 123 і 167 стебел на 1 м<sup>2</sup>. У жовтні ці показники зменшились відповідно до 81, 104, 128 і 83, 92, 116 стебел на 1 м<sup>2</sup>.

Якщо на 1 м<sup>2</sup> у травосуміші ще налічується 250–350 стебел люцерни і еспарцету, вважається, що в травстої ще достатньо бобових компонентів, оскільки у чистих посівах люцерни або еспарцету у польових травостоях повинно бути 600–800 стебел на 1 м<sup>2</sup> [4–5]. Проте, польові травостої збирають у фазі бутонізації — початку цвітіння, коли вони нарощують максимальну вегетативну масу, а на пасовищі бобові використовуються переважно у фазі гілкування.

Маса стебел люцерни і еспарцету у варіанті підсіву бобових трав дисковою сівалкою у продисковану дернину відрізнялась істотно, а стерньовою — неістотно. Так, у люцерни у варіанті з підсівом бобових дисковою сівалкою маса 20 стебел станом на 20.05 була 69,7 г, а при підсвіві 30.05 — 82,6 г, стерньовою — відповідно 71,5 і 84,3 г, дисковою сівалкою у продисковану дернину — 73,8 і 91,2 г (табл. 3). Маса стебел еспарцету була значно нижчою і становила при підсвіві 20.05 дисковою сівалкою — 40,9 г, а 30.05 — 53,8 г, стерньовою — 42,3 і 54,6 г, дисковою сівалкою у продисковану дернину 46,1 і 56,2 г.

### 3. Вплив способу підсіву бобових трав у злакову дернину на масу 20 стебел (2007–2009 рр.), г

Варіант	Люцерна		Еспарцет	
	20.05	30.05	20.05	30.05
Дисковою сівалкою	69,7	82,6	40,9	53,8
Стерньовою сівалкою	71,5	84,3	42,3	54,6
Дисковою сівалкою у продисковану дернину	73,8	91,2	46,1	56,2
<i>НІР</i> <sub>05</sub>	2,1	2,8	1,9	2,1

Кількість стебел люцерни та еспарцету у травостої була різною, а тому відмінності за вмістом бобових у травостої пасовища були досить значними. Так, у 2007 році (перший рік використання) при підсвіві дисковою сівалкою частка люцерни становила 16,4%, еспарцету — 14,8%, а у варіантах, де підсівали стерньовою сівалкою, відповідно — 22,1 і 18,2% (табл. 4). У варіанті, де сіяли дисковою сівалкою у продисковану дернину частка рослин люцерни у травосуміші становила 23,6%, а еспарцету — 23,1%. У наступному 2008 році (другий рік використання) показники були найвищими. Так, у варіанті підсіву дисковою сівалкою частка люцерни становила 37,5%, еспарцету — 31,3%, а при підсвіві стерньовою сівалкою відповідно — 38,3 і 37,6%. У варіанті де сіяли дисковою сівалкою в продисковану дернину частка рослин люцерни у травосуміші становив 50,8%, а еспарцету — 49,2%. У 2009 році показники люцерни та еспарцету у травосуміші зменшилися, в порівнянні з 2008 роком, але були вищими проти 2007 року.

За роки досліджень (2007–2009 рр.) вміст бобових на початку вегетації був більший, а в кінці — менший. Період використання бобових, підсіяння на пасовищах, повинен становити не менше трьох років, якщо підсівати їх у попередньо продисковану дернину.

Аналіз результатів спостереження за роки досліджень свідчить, що верхові бобові — люцерна і еспарцет негативно реагують на раннє збирання — скошування чи випасання. Але на пасовищі — це необхідна умова. Тому, у першому циклі (травень), щоб дати можливість бобовим травам накопичити більше пластичних речовин у кореневій шийці для кращого

подальшого відростання масу травосумішей не стравлювали, а скошували, тобто застосовували пасовищно-укісний спосіб використання травостою.

#### 4. Динаміка частки багаторічних бобових трав у травосуміші залежно від способу їх підсіву у злакову дернину пасовища, %

Варіант досліджу	2007 р.		2008 р.		2009 р.		Середнє за три роки	
	Люцерна	Еспарцет	Люцерна	Еспарцет	Люцерна	Еспарцет	Люцерна	Еспарцет
Дисковою сівалкою	16,4	14,8	37,5	31,3	34,2	28,4	29,3	24,8
Стернвою сівалкою	22,1	18,2	38,3	37,6	36,2	32,7	32,2	29,5
Дисковою сівалкою у продисковану дернину	23,6	23,1	50,8	49,2	48,4	41,6	40,9	37,9

Чорноземні суглинкові ґрунти досить довго утримують воду в орному шарі. Тому ранній випас на них (початок травня) призводить до ущільнення ґрунту, що погіршує подальше відростання, передусім бобових трав, спричиняє їх випадання з травостою вже на 2-й або 3-й рік випасу. Крім того, скошуючи травостій у кінці травня та на початку червня, є можливість заготовити додаткову кількість сіна і сінажу, а також підвищити загальну продуктивність пасовища.

У 2008 р. (другий рік використання підсіяного травостою) у варіанті підсіву люцерни і еспарцету дисковою сівалкою у продисковану злакову дернину отримано найвищу врожайність зеленої маси 31,8 т/га (табл. 5). Істотно нижчу врожайність забезпечив варіант підсіву стернвою сівалкою 29,3 т/га, а найнижчу — дисковою сівалкою 27,9 т/га. Показники врожайності зеленої маси травосумішок в 2009 році були нижчими, а в 2007 році найнижчими.

#### 5. Вплив підсіву люцерни і еспарцету у злакову дернину на врожайність пасовища, т/га

Варіант досліджу	2007 р.	2008 р.	2009 р.	Середнє за три роки	Приріст	
					а т/г	%
Без підсіву (контроль)	19,7	21,9	21,4	21,0		
Дисковою сівалкою	24,0	27,9	26,0	25,9	4,9	23
Стернвою сівалкою	25,8	29,3	27,8	27,6	6,6	30
Дисковою сівалкою у продисковану дернину	29,9	31,8	31,2	30,9	9,9	47
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>1,1</i>	<i>1,6</i>	<i>1,3</i>		—	

У середньому за 2007–2009 рр. підсів люцерни з еспарцетом дисковою сівалкою підвищив урожайність на 23%, стерновою — на 30, дисковою сівалкою по дискованій дернині — на 47%.

Різниця за виходом протеїну в урожаї пасовища практично вдвічі була більшою, порівняно з виходом сухої речовини. Підсів люцерни і еспарцету у злакову дернину дисковою сівалкою забезпечив приріст збору сирого протеїну в травосуміші на 0,228 т/га або 37%, а стерновою — відповідно на 0,269 т/га або 44%. У варіанті підсіву бобових трав у продисковану дернину отримано найвищий показник приросту сирого протеїну — 0,377 т/га або 62%, тоді як прибавка сухої речовини у цьому варіанті становить 38%. Значна різниця за виходом протеїну пояснюється вищим вмістом протеїну в бобово-злаковому травостой, порівняно зі злаковим (табл. 6).

#### **6. Продуктивність пасовища залежно від способу підсіву люцерни і еспарцету у злакову дернину, 2007–2009 рр.**

Варіант досліджу	Урожайність, т/га	Суша речовина, т/га	Приріст		Сирий протеїн, т/га	Приріст	
			т/га	%		т/га	%
Без підсіву (контроль)	21,0	4,14	–	–	0,609	–	–
Дисловою сівалкою	25,9	4,84	0,70	16,9	0,837	0,228	37
Стерновою сівалкою	27,6	5,08	0,94	22,7	0,878	0,269	44
Дисловою сівалкою у продисковану дернину	30,9	5,70	1,56	37,7	0,986	0,377	62

**Висновки.** Підсів люцерни і еспарцету дисковою сівалкою у продисковану злакову дернину дає можливість у другий рік використання мати в травостой до 49–51% бобових верхових трав. У третій рік використання пасовища вміст люцерни і еспарцету знижується, але теж залишається досить значним на рівні 42–48%.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Кургак В.П. Способи поліпшення ефективності використання багаторічних бобових трав у лукивництві / В.П. Кургак // Корми і кормовиробництво. — 2006. — Вип. 58. — С. 20–27.
2. Молдован Ж.Л. Особливості формування пасовищних травостойів на орних землях західного Лісостепу України / Ж.Л. Молдован // Корми і кормовиробництво. — 2007. — Вип. 58. — С. 71–78.
3. Моспан П.М. Удобрення сіяних багаторічних трав — важливий фактор

- впливу на їх продуктивність і стабільність лучних екосистем / П.М. Моспан, С.С. Чепур // Корми і кормовиробництво. — 2006. — Вип. 58. — С. 71–78.
4. Ярмолук М.Т. Використання біологічного потенціалу довготривалих лучних травостоїв / М.Т. Ярмолук, У.О. Котяш, М.Б. Демчишин // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини імені С.З. Гжицького. — Львів, 2007. — Т. 9. — №3 (34). — Ч. 3. — С. 174–178.
  5. Турак О.Ю. Вплив бобово-злакових травосумішей на родючість та протиерозійну стійкість дерново-підзолистого ґрунту західного Передкарпаття: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с. — г. наук: спец. 06.01.01 “Загальне землеробство” /О. Ю. Турак. — К., 2010. — 20 с.

Одержано 8.11.10

*Подсев люцерны и эспарцета дисковой сеялкой в дискованную злаковую дернину дает возможность на втором году использования иметь в травостое до 49,2–50,8% бобовых. На третьем году использования пастбища содержание люцерны и эспарцета снижается, но все же остается достаточно значительным 41,6–48,4%.*

**Ключевые слова:** *дискование, способ сева, полева всхожесть, густота стеблестоя, зеленая масса, пастбище, травосмесь, урожайность, сухое вещество, сырой протеин.*

*The additional sowing of alfalfa and sainfoin by a disk seed planter into a disking gramineous sod gives possibility to have in grass stand up to 49,2-50,8% of Leguminosae on the second year of usage. The amount of medic and sainfoin reduces on the third year of pasture field usage, but it remains quite significant - 41,6–48,4%.*

**Key words:** *disking, the way of planting, field viability, density, herbage, pasture field, herbage mixture, productivity, dry substance, crude protein.*

**ВПЛИВ АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ НА МІКРОБНЕ  
УГРУПОВАННЯ ҐРУНТУ БАГАТОРІЧНОГО ПЕРЕЛОГУ**

**І.М. МАЛИНОВСЬКА, доктор сільськогосподарських наук  
Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН»  
О.П. СОРОКА, аспірант  
Національний авіаційний університет**

*Проведеними дослідженнями встановлено, що внесення мінеральних добрив у ґрунт багаторічного перелогу призводить до збільшення чисельності мікроорганізмів основних функціональних та еколого-трофічних груп, знижує активність мінералізації гумусу у варіанті без скошувань в 2,16 рази, зі скошуваннями — в 1,27 рази, зменшує фітотоксичність ґрунту у варіанті без скошувань на 16,1%, зі скошуваннями — на 35,4%.*

Нестача поживних елементів негативно позначається на лучних фітоценозах у цілому, призводить до глибоких порушень обмінних процесів в рослинах, зниження продуктивності культур, а за відсутності основних макроелементів — до загибелі рослин певних ботанічних видів і зміни складу фітоценозу [1]. В першу чергу послаблюється життєздатність найцінніших у кормовому відношенні типових меза- та мегатрофічних видів, які швидко втрачають у ценозах едифікуючу роль і врешті-решт повністю зникають з рослинного покриву. Їхнє місце займають менш вибагливі до поживного режиму види рослин оліготрофного ряду. Із зміною видової структури ценозів знижується продуктивність трав'янистих біогеоценозів і погіршуються показники якості рослинної продукції. Тому існує необхідність оптимізації мінерального живлення рослин у складі трав'янистих біогеоценозів і вивчення впливу такої оптимізації на стан мікробного угруповання ґрунту.

**Методика досліджень.** Дослідження були проведені в дослідному господарстві “Чабани” Києво-Святошинського району Київської області на прикладі сірого лісового ґрунту на ділянці, яка виведена з сільськогосподарського використання у 1987 році (багаторічний переліг). Дослід з оптимізації мінерального живлення спонтанно відновлюваного фітоценозу багаторічного перелогу був закладений у 2006 р співробітниками лабораторії лувніцтва ННЦ “Інститут землеробства УААН” А.В.Боговіним і М.М.Пташнік, яким висловлюємо щире подяку за надану можливість вивчати стан мікробного угруповання ґрунту у варіантах цього досліді.

Відбір ґрунтових зразків проводили 6 липня 2009 року — у другу третину вегетаційного періоду, яка характеризувалася нормальними гідротермічними умовами. На цей час було (05.06.2009 р.) проведено одне скошування травостою. Чисельність мікроорганізмів основних еколого-трофічних груп оцінювали методом висіву ґрунтової суспензії на відповідні поживні середовища [6]. Показники інтенсивності мінералізації сполук азоту, органічної речовини і гумусу, а також вірогідність формування бактеріальних колоній (ВФК) розраховували, як вказано раніше [2,4]. Фітотоксичні властивості ґрунту визначали з використанням рослинних біотестів (пшениця озима) за Н.А. Красильниковим [5].

Статистичну обробку результатів проводили з використанням сучасних програм *Microsoft Excel*.

**Результати досліджень.** Внесення мінеральних добрив за відсутності скошування травостою призводить до збільшення чисельності мікроорганізмів основних функціональних та еколого-трофічних груп, зокрема: амоніфікаторів — на 8,30%, імобілізаторів мінерального азоту — 55,4, азотобактера — 167,1, педотрофів — 47,6, целюлозоруйнівних — 14,6, стрептоміцетів — 33,8, мікроміцетів — 51,5, мобілізаторів мінеральних фосфатів — на 31,2% (табл. 1). Мінеральні добрива покращують живлення рослин, які в процесі росту виділяють більше корневих ексудатів, що використовуються ризосферними мікроорганізмами для росту та метаболізму. Разом з тим, за внесення мінеральних добрив спостерігається зменшення чисельності денітрифікаторів в 4,76 рази, нітрифікаторів на 66,7% і автохтонних мікроорганізмів на 65,5%. Аналогічні тенденції спостерігаються у варіантах з двома скошуваннями: внесення мінеральних добрив підвищує чисельність амоніфікаторів, імобілізаторів мінерального азоту, педотрофів, целюлозолітиків, мікроміцетів і автохтонних мікроорганізмів, тобто, в основному, мікроорганізмів циклу вуглецю. Одночасно внесення мінеральних добрив зменшує кількість азотобактера, денітрифікаторів, нітрифікаторів і мобілізаторів фосфатів, тобто мікроорганізмів, які беруть участь у колообігах азоту і фосфору (табл.1).

Характер впливу мінеральних добрив на чисельність азотобактера у варіантах з двома скошуваннями і без скошувань розрізняється вельми суттєво: без скошувань мінеральні добрива підвищують чисельність азотобактера в 2,67 рази, а за скошувань — знижують у 1,76 рази (табл.1). Якщо виходити з припущення про азотобактер як індикатор екологічного благополуччя, то можна зробити висновок про те, що внесення мінеральних добрив без скошувань покращує екологічну ситуацію в ґрунті перелогу, а застосування двох агроприймів — внесення мінеральних добрив і скошування — погіршує її.

**1. Вплив мінеральних добрив на чисельність мікроорганізмів у сірому лісовому ґрунті перелугу з 1987р, млн. КУО\*/ г абсолютноно сухого ґрунту, 2009 р.**

Варіант	Амоніфікатори	Імобілізатори мінерального азоту	Олігонітрофіли	Азотобактер, % обростання ґрудонок ґрунту	Дент-рифкатори	Нітрифікатори	Педотрофи	Целюлозоруйнівні бактерії	Автохтонні	Стрептоміцети	Мікроміцети	Мобілізатори мінеральних фосфатів	Мобілізатори органічних фосфатів	К <sub>p</sub>
Без скошування, без добрив	49,4	54,2	21,1	34,7	47,4	0,30	51,2	49,4	11,5	15,4	0,33	10,9	45,4	0,348
Без скошування + N <sub>90</sub> P <sub>40</sub> K <sub>70</sub>	53,5	84,2	22,3	92,7	9,96	0,18	66,6	56,6	6,95	20,6	0,50	14,3	39,2	0,309
Два скошування, без добрив	65,3	64,4	13,8	91,3	16,3	0,42	29,3	38,5	10,9	17,4	0,42	16,3	44,9	1,029
Два скошування + N <sub>90</sub> P <sub>40</sub> K <sub>70</sub>	77,3	87,3	16,6	52,0	7,90	0,20	44,9	41,0	13,2	17,9	0,51	13,3	42,8	0,576
НІР <sub>05</sub>	3,06	5,14	2,05	1,15	2,00	0,07	4,65	4,05	3,18	2,06	0,07	1,07	1,00	

Примітка : КУО\* — колонієутворююча одиниця.



2. Вплив мінеральних добрив на вірогідність формування колоній мікроорганізмів  
( $2, \text{год}^{-1} \cdot 10^2$ ) у сірому лісовому ґрунті перелугу з 1987 р. 2009 р.

Варіант	Амоніфікатори	Імобілізатори мінерального азота	Олігонітрофіли	Нітрифікатори	Денітрифікатори	Пелотрофи	Автохтонні	Целолюзо руйнівні	Мікроміцети	Мобілізатори мінеральних фосфатів	Мобілізатори органно-фосфатів
Без скошування, без добрив	1,48	0,56	4,06	0,21	4,72	2,82	0,17	5,90	5,93	4,64	4,44
Без скошування + N <sub>90</sub> P <sub>40</sub> K <sub>70</sub>	5,18	0,15	4,89	0,34	0,62	2,33	0,55	3,31	5,93	4,61	4,50
Два скошування, без добрив	0,61	0,22	2,40	0,19	0,29	3,00	0,60	3,02	2,97	2,45	3,57
Два скошування + N <sub>90</sub> P <sub>40</sub> K <sub>70</sub>	0,48	1,13	5,01	0,12	1,06	2,06	0,37	2,45	4,04	2,42	4,61

Незрозумілим є зниження кількості денітрифікаторів за внесення мінеральних добрив. Зазвичай внесення азотних мінеральних добрив провокує підвищення денітрифікаційної активності [3]. Фізіолого-біохімічна активність денітрифікаторів за внесення мінеральних добрив без скошування теж знижується, однак при застосуванні скошувачів - вона підвищується (табл. 2). Чисельність нітрифікаторів знижується з внесенням мінеральних добрив, ця закономірність співпадає з отриманим раніше на прикладі малорічного перелогу [3].

Спрямованість та інтенсивність мінералізаційних процесів змінюється як в залежності від внесення добрив, так і від застосування скошувачів. Зокрема, індекс педотрофності підвищується за внесення мінеральних добрив без скошувачів на 24,0% і на 28,9% зі скошуванням (табл. 3). Разом з тим, величина індексу педотрофності у варіанті без скошування перевищує величину цього показника у варіанті зі скошуваннями в 2,31 і 2,14 рази. На коефіцієнт опідзоленості внесення добрив не впливає, однак величина цього коефіцієнту у варіанті без скошувачів перевищує величину коефіцієнту опідзоленості в варіанті зі скошуваннями у 2,0 рази. Інтенсивність мінералізації сполук азоту підвищується за внесення мінеральних добрив у варіанті без скошувачів на 42,7%, а зі скошуваннями — на 14,1%.

Внесення мінеральних добрив призводить до суттєвого уповільнення процесу мінералізації гумусу: у варіанті без скошувачів — у 2,16 рази, зі скошуваннями — у 1,27 рази (табл. 3), що співпадає з даними, які отримані раніше [1, 6]. Причиною уповільнення мінералізації гумусу може бути збільшення кількості корневих ексудатів рослин, які ростуть інтенсивніше внаслідок оптимізації мінерального живлення. Ризосферні мікроорганізми споживаючи легкодоступні субстрати корневих виділень уповільнюють мінералізацію гумусових сполук.

Застосування досліджуваних агроприймів призводить до змін фітотоксичності перелогового ґрунту, зокрема, внесення мінеральних добрив знижує токсичність ґрунту у варіанті без скошувачів на 16,1%, і зі скошуваннями — на 35,4% (табл. 3). Мінімальною фітотоксичністю характеризується варіант з внесенням добрив і двома скошуваннями. Можливою причиною цього може бути зміна ботанічного складу фітоценозу за використання обох цих агроприймів. При зміні домінуючого виду фітоценозу (злакового) на інший знижується токсичність ґрунту щодо тест-об'єкту — пшениці озимої.

### **Висновки.**

1. Оптимізація мінерального живлення рослин призводить до збільшення в ґрунті їхньої ризосфери чисельності мікроорганізмів основних функціональних та еколого-трофічних груп.
2. Внесення мінеральних добрив у дозі  $N_{90}P_{40}K_{70}$  призводить до суттєвого уповільнення процесу мінералізації гумусу: у варіанті без скошувачів — у 2,16 рази, зі скошуваннями — у 1,27 рази.

**3. Показники інтенсивності мінералізаційних процесів і фітотоксичні властивості сірого лісового ґрунту перелугу з 1987р, 2009 р.**

Варіант	Індекс педотрофності	Коефіцієнт опідзоленості	Коефіцієнт мінералізації азоту	Активність мінералізації гумусу, %	Маса 100 рослин тест-культури – пшениці озимої, г		
					стебло	корні	загальна маса
Без скошування, без добрив	1,04	0,43	1,10	22,5	7,39	7,48	14,9
Без скошування + N <sub>90</sub> P <sub>40</sub> K <sub>70</sub>	1,24	0,42	1,57	10,4	9,07	8,27	17,3
Два скошування, без добрив	0,45	0,21	0,99	37,2	9,26	7,14	16,4
Два скошування + N <sub>90</sub> P <sub>40</sub> K <sub>70</sub>	0,58	0,21	1,13	29,4	13,5	8,65	22,2
<i>НП</i> <sub>05</sub>					<i>1,03</i>	<i>0,74</i>	<i>1,12</i>

3. Застосування досліджуваних агроприймів призводить до зниження фітотоксичності перелогового ґрунту, зокрема, внесення мінеральних добрив зменшує цей показник у варіанті без скошувань на 16,1%, зі скошуваннями — на 35,4%

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Боговін, А.В. Трав'яністі біогеоценози, їхнє поліпшення та раціональне використання / А.В. Боговін, І.Т. Слюсар, М.К.Царенко. — К.: Аграрна наука, 2005. — 360 с.
2. Малиновська, І.М. Формування мікробіоценозів ґрунту за різних способів відтворення рослинних угруповань/ І.М. Малиновська, А.В. Боговін, М.М. Пташнік // Землеробство. — К.: Нора Принт. — 2009. — Вип.81. — С.
3. Малиновська, І.М. Стан мікробіоценозу малорічного перелогу за мінерального удобрення / І.М. Малиновська, О.П. Сорока // Збірник наукових праць Інституту землеробства. — К.: Нора Принт. — 2009. — Вип.4. — С. 81-87.
4. Малиновська, І.М. Особливості мікробних комплексів сірого лісового ґрунту перелогів та агроценозів/ І.М. Малиновська, О.О. Черниш, О.П. Романчук // Збірник наукових праць Інституту землеробства. — К.: Нора Принт. — 2007. — Вип. 2. — С. 29-34.
5. Методы изучения почвенных микроорганизмов и их метаболитов / Под ред. Н.А. Красильникова. — М.: МГУ, 1966. — 162с.
6. Теппер, Е.З. Практикум по микробиологии / Е.З. Теппер, В.К. Шильникова, Г.И. Переверзева. — М.: Дрофа, 2004. — 256 с.

*Одержано 9.11.10*

*Установлено, что внесение минеральных удобрений в почву многолетней залежи приводит к увеличению численности микроорганизмов основных функциональных и эколого-трофических групп; существенному замедлению процесса минерализации гумуса: в варианте без скашиваний — в 2,16 раза, со скашиваниями — в 1,27 раз, уменьшению фитотоксичности почвы в варианте без скашиваний на 16,1%, со скашиваниями — на 35,4%.*

**Ключевые слова:** *минеральные удобрения, многолетняя залежь, микроорганизмы, минерализация гумуса.*

*It is established that applying of mineral fertilizers into a longstanding layland leads to increasing of microorganisms of the main functional and ecologically trophic groups, considerable delay of humus mineralization: in the variant without mowing by 2,16 times, with mowing – by 1,27 times, increasing of soil phytotoxicity in the variant without mowing by 16,1%, with mowing – by 35,4%.*

**Key words:** *mineral fertilizers, longstanding layland, microorganisms, humus mineralization.*

## ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У ПІВДЕННІЙ ЧАСТИНІ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

С. О. ТРЕТЬЯКОВА\*

*Наведено результати трьохрічних досліджень вивчення впливу погодних умов на формування врожайності та якості зерна пшениці озимої у південній частині Правобережного Лісостепу.*

Рівень урожайності, її стабільність та якість залежать від оптимального поєднання всіх агрозаходів, при підборі сортів у відповідності їх вимог до ґрунтово-кліматичних умов вирощування [1].

В однакових ґрунтово-кліматичних умовах сорти, що відрізняються за тривалістю вегетаційного періоду, стійкістю проти шкідників, хвороб, вилягання, реакцією на несприятливі умови середовища та інші показники, формують неоднакову продуктивність. Тому для підвищення врожайності пшениці озимої доцільно вирощувати районовані сорти, що відрізняються біологічними та господарськими ознаками, що, таким чином, сприяє створенню сприятливих умов для повного використання потенціалу сорту в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах [4, 5].

Хлібопекарські якості пшениці, як спадкова ознака, значною мірою залежать від ґрунтово-кліматичних умов, рівня забезпеченості рослин елементами живлення, ступеня ураження їх хворобами та шкідниками. Так, хлібопекарські якості обумовлюються не тільки вмістом білка, а і його здатністю давати високоякісну клейковину, вміст якої залежить також від сорту, ґрунтово-кліматичних умов та агротехніки вирощування [7]. Метою наших досліджень було вивчення впливу погодних умов на формування врожайності та якості зерна пшениці озимої у південній частині Правобережного Лісостепу.

**Методика досліджень.** Для вирішення поставлених питань протягом 2006–2009 рр. був закладений польовий дослід, який проводили в сівозміні кафедри рослинництва Уманського національного університету садівництва.

Досліджували вплив строків сівби та норми висіву на продуктивність і якість зерна пшениці озимої. У досліді вивчалось три чинника: (А) — сорти: Подолянка, Крижинка; (В) — строки сівби: з третьої декади вересня по другу декаду жовтня з інтервалом 10 днів; (С) — норми висіву: — від 3,0 до 6,0 млн шт./га схожого насіння з інтервалом 1,0 млн шт./га. Схема досліду

---

\* Науковий керівник — доктор сільськогосподарських наук О.І. Зінченко

наведена в табл. 1.

Варіанти в досліді розміщувались систематично з трьохразовим повторенням. Попередник — сидеральний пар, сидерат — буркун білий дворічний. Спосіб сівби — звичайний рядковий. Площа ділянки — 100 м<sup>2</sup>, облікова — 50 м<sup>2</sup>. У досліді застосовували загальноприйнятую агротехніку вирощування пшениці озимої для південної частини Лісостепу.

На дослідній ділянці пшеницю сіяли по сидеральному пару в 6-пільній сівозміні. Сидеральна культура буркун дворічний, який підсівали під ячмінь ярий, подрібнювали і заорювали у червні. Основний обробіток ґрунту полягав у подрібненні важкою дисковою бороною і заорюванні плугом сидерату на глибину 25–27 см, дискуванні площі на глибину 6–8 см лущильником ЛДГ-15 у два сліди. Заключну оранку проводили на глибину 22–25 см не пізніше, як за 2–2,5 місяці до сівби.

Передпосівний обробіток полягав у першій культивації пару на глибину 10–12 см, використовуючи культиватор КПП-250, та другій культивації (6–8 см) з боронуванням. Сіяли насіння пшениці озимої за допомогою сівалки СЗ-3.6. Збирання врожаю проводили на ділянках комбайном “Сампо 500,,.

Під час закладання досліді та аналізу результатів отриманих досліджень використовували загальноприйняті методики [2, 3].

Типовість погодних умов визначали за трьома елементами: кількістю опадів, сумою активних температур і гідротермічним коефіцієнтом. В результаті варіаційного аналізу даних за 10–15 років одержали величини стандартного відхилення кожного місяця і за весь вегетаційний сезон вказаних елементів погоди. Далі визначили помісячні та за сезон відхилення фактичних елементів погоди в рік дослідження від багаторічної норми і визначали коефіцієнт істотності ( $K_i$ ) цих відхилень, який відігравав роль критерію адекватності фактичних величин показників погоди багаторічній нормі. Модуль критерію адекватності ( $K_a$ ) досліджуваного явища одержали діленням величини відхилення ( $x - X$ ) на стандартне відхилення ( $S$ ) [2, 6].

**Результати досліджень.** На результати агрономічних досліджень суттєвий вплив мали погодні умови, частка впливу яких на мінливість досліджуваних показників сягала близько 65%. Ці особливості викликають необхідність осмислення реального ймовірного рівня значимості статистичних критеріїв.

При оцінці типовості умов 2006–2007 с.-г. року відзначимо істотне збільшення температури у травні і неістотне - з червня по серпень. Екстремальні температури були у вересні та жовтні. Кількість опадів за сільськогосподарський рік істотно зменшилася, в порівнянні з багаторічною нормою. У вересні, жовтні, січні та лютому кількість опадів зменшилася неістотно, порівняно з листопадом, червнем і серпнем, кількість опадів, що випали в ці місяці істотно збільшилась. Проте у грудні, березні, квітні, травні

та липні показники кількості опадів були екстремальними. Отже, вегетаційний сезон відзначався від багаторічної норми істотним збільшенням температури та тенденцією до зменшення опадів при достатній адекватності норми гідротермічного коефіцієнту.

У 2007–2008 с.-г. році спостерігалась неістотна тенденція до збільшення температурних умов. Однак у вересні, жовтні та квітні температурні умови зросли до екстремальних показників. У всі інші місяці температурні умови істотно не змінювалися. Спостерігалось істотне зменшення кількості опадів з червня по серпень, а також у жовтні та січні. Екстремальними були показники лише у лютому. Тому, вегетаційний сезон відзначався від багаторічної норми неістотним збільшенням температури та неістотним зменшенням опадів при неістотних показниках гідротермічного коефіцієнту за рік.

Температурні умови 2008–2009 с.-г. року характеризувались неістотним збільшенням показників, проте у вересні та жовтні — істотно зросли. Кількість опадів за рік відзначалось неістотним зменшенням, проте у жовтні, січні та червні істотно менше випало опадів, у вересні та лютому їх кількість істотно збільшилася. Отже, вегетаційний сезон відзначався від багаторічної норми неістотним зменшенням кількості опадів та неістотним збільшенням температурних умов при достатній адекватності норми гідротермічного коефіцієнту.

За результатами статистичної обробки даних на формування показників якості зерна пшениці озимої значно впливали погодні умови, строки сівби та норми висіву. Так, за першого строку сівби у сорту Подолянка, вміст білка в зерні був у межах 14,4–14,9%, у сорту Крижинка — 14,2–14,7%. За другого та третього строків сівби рівень цього показника у сортів знижувався.

Збільшення норми висіву з 3,0 до 5,0 млн шт./га у сортів сприяло зростанню вмісту білка у зерні, проте подальше підвищення норми до 6,0 млн шт./га дещо знижувало рівень даного показника. Це пояснюється тим, що в більш загущених посівах при недостатньому освітленні порушується нормальний ріст, і у більшості рослин пшениці озимої формуються видовжені, тонкі стебла, що негативно впливає на рівень урожайності та якість зерна пшениці озимої.

За першого строку сівби вміст сирової клейковини у зерні пшениці коливався у сорту Крижинка в межах від 28,8 до 29,4%, у сорту Подолянка — 28,8–29,8%. За сівби в першій декаді жовтня вміст клейковини у зерні пшениці був у сорту Подолянка — 28,8–29,6%, у сорту Крижинка — 28,8–29,2%.

За сівби в другій декаді жовтня вміст клейковини в зерні пшениці дещо знизився і становив у сорту Крижинка — з 28,2–28,8%, у сорту Подолянка — 28,4–29,2% (табл. 1).

## 1. Якість зерна пшениці м'якої озимої залежно від строку сівби та норми висіву, (середнє за 2007–2009 рр.)

Сорт	Строк сівби	Норма висіву, млн шт./га	Маса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л	Вміст сирової клейковини, %
Крижинка	I	3	39,0	775	28,4
		4 (контроль)	39,0	789	28,8
		5	41,1	805	29,4
		6	38,8	781	28,8
Подольанка		3	40,4	781	28,8
		4	39,2	799	29,4
		5	40,0	813	29,8
		6	38,4	787	29,2
Крижинка	II	3	40,3	785	28,4
		4 (контроль)	39,7	792	28,8
		5	41,5	797	29,2
		6	41,2	783	28,8
Подольанка		3	39,6	792	28,8
		4	40,4	803	29,2
		5	41,6	809	29,6
		6	37,7	787	29,4
Крижинка	III	3	40,3	765	28,2
		4 (контроль)	38,8	775	28,8
		5	38,8	773	28,6
		6	38,4	769	28,4
Подольанка		3	38,6	772	28,4
		4	37,6	781	29,2
		5	38,7	787	29,2
		6	38,2	776	28,8

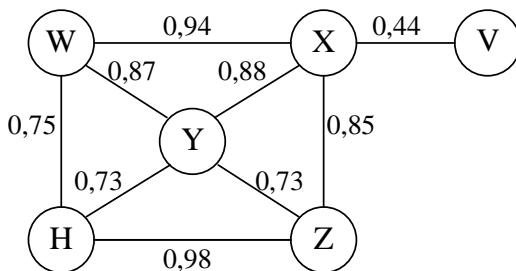
Так, вища натура зерна була за другого строку сівби і становила у сорту Крижинка — 783–797 г/л, у сорту Подольанка — 787–809 г/л. За сівби пшениці в третій декаді вересня натура зерна була дещо меншою у сорту Крижинка на рівні — 775–805 г/л, відповідно у сорту Подольанка — 787–813 г/л. Дещо меншими були показники натури зерна за сівби пшениці в другій декаді жовтня, що становили у сорту Крижинка — 765–775, у сорту Подольанка — 772–787 г/л.

На величину маси 1000 зерен значний вплив мали погодні умови, частка впливу яких за роки досліджень коливалась від 32,8 до 38,8%. Істотний вплив мали строк сівби та норма висіву насіння пшениці. Більша маса 1000 зерен була за другого строку сівби, що коливалась сорту Подольанка в межах від 37,7 до 41,6 г, у сорту Крижинка — 39,7 до 41,5 г.



Хоча за першого строку сівби даний показник відрізнявся мало і становив у даних сортів відповідно — 38,4–40,4 і 38,8–41,1 г. Проте сівба пшениці другій декаді жовтня призвела до істотного зменшення маси 1000 зерен, що становили у сорту Подолянка — 38,2–38,7 г, у сорту Крижинка — 38,4–40,3 г.

У результаті використання методу кореляційних плеяд і аналізу отриманих даних була побудована кореляційна плеяда наступного типу (рис.).



**Рис. Кореляційна плеяда зв'язку врожайності зерна пшениці озимої (Y) з рядом господарсько-цінних ознак залежно від строку сівби та норми висіву, середнє за 2007–2009 рр.:**

*X* — натура, г/л; *Z* — вміст білка в зерні, %; *W* — маса 1000 зерен, г;  
*H* — вміст сирової клейковини, %; *V* — маса зерна з 1 колоса, г.

У центрі плеяди виділилася ознака-індикатор “урожайність” (Y), що на сильному рівні пов’язана з рядом господарсько-цінних ознак. Так, за вмістом білка в зерні встановлено сильний кореляційний зв’язок прямої дії ( $r = 0,85$  і  $r = 0,98$ ) з натурою і клейковиною та масою 1000 зерен ( $r = 0,87$ ), а з натурою та масою 1000 зерен ( $r = 0,94$ ). У свою чергу виділені показники між собою мають прямі зв’язки сильної дії. Необхідно також відмітити, що така важлива ознака як маса зерна з 1 колоса (V) була відокремлена від інших господарсько цінних ознак, проте між нею та натурою зерна встановлено прямий середньої сили кореляційний зв’язок ( $r = 0,44$ ), що через показник натурі впливає на врожайність пшениці озимої.

Так, вищу врожайність протягом 2007–2009 рр. сформував сорт Подолянка і становив — 5,32–6,27 т/га за сівби в третій декаді вересня та першій декаді жовтня з нормою висіву 5,0 млн шт./га (табл. 2).

У сорту Крижинка вища врожайність сформувалася за другого строку при нормі висіву 5,0 млн шт./га і становила — 5,96 т/га, проте сівба у третій декаді вересня призводила до зменшення рівня урожайності, яка була на рівні 5,44–5,68 т/га.

## 2. Урожайність зерна пшениці озимої залежно від сорту, строку сівби та норми висіву, т/га

Сорт (чинник А)	Строк сівби (чинник В)	Норма висіву, млн шт./га (чинник С)	Рік			Середнє за три роки
			2007	2008	2009	
Крижинка	I	3	4,89	5,17	5,42	5,16
		4(контроль)	5,19	5,48	5,66	5,44
		5	5,46	5,66	5,91	5,68
		6	4,91	5,06	5,30	5,09
	II	3	5,08	5,30	5,60	5,33
		4	5,58	5,63	5,73	5,65
		5	5,76	5,83	6,29	5,96
		6	5,40	5,41	5,54	5,45
	III	3	4,43	4,85	4,85	4,71
		4	4,54	4,88	4,98	4,80
		5	4,92	5,08	5,36	5,12
		6	4,86	4,88	5,23	4,99
Подільянка	I	3	5,19	5,35	5,42	5,32
		4	5,41	5,49	5,67	5,52
		5	5,79	5,88	6,15	5,94
		6	5,25	5,68	5,72	5,55
	II	3	5,35	5,36	6,12	5,61
		4	5,89	6,10	6,07	6,02
		5	5,95	6,31	6,56	6,27
		6	5,68	5,88	5,91	5,82
	III	3	4,40	4,78	4,77	4,65
		4	4,65	4,93	4,94	4,84
		5	5,25	5,31	5,40	5,32
		6	4,97	5,16	5,41	5,18
НІР <sub>05</sub>	Чинник А		1,07	1,12	1,09	
	Чинник В		1,31	1,37	1,34	
	Чинник С		1,51	1,58	1,55	
	Взасодія АВ		1,85	1,93	1,89	
	Взасодія АС		2,14	2,23	2,19	
	Взасодія ВС		2,62	2,73	2,68	
	Взасодія АВС		3,71	3,87	3,79	
Частка впливу, %	Чинника А		5,8	7,7	3,8	
	Чинника В		51,7	47,1	52,8	
	Чинника С		22,1	18,7	19,7	
	Взасодія чинників АВ		0,6	1,3	2,2	
	Взасодія чинників АС		0,2	2,8	0,7	
	Взасодія чинників ВС		4,7	3,0	5,7	
	Взасодія чинників АВС		0,6	1,5	1,0	
	Інші		14,4	17,6	14,2	

На врожайність істотно впливали строки сівби. Так, вищу врожайність пшениці сорту Подолянка одержано за сівби в третій декаді вересня та в першій декадах жовтня. З цих варіантів у роки досліджень зібрано 6,15–6,56 т/га, а в середньому за три роки — 5,94–6,27 т/га. Сівба другій декаді жовтня призвела до істотного зниження рівня даного показника.

Для сорту Крижинка кращими строками сівби, за результатами наших досліджень, є третя декада вересня і перша декада жовтня, за яких урожайність була істотно вищою і становила відповідно — 5,09–5,68 і 5,33–5,96 т/га. Менша врожайність у цього сорту сформувалася за сівби в третій декаді жовтня. На цих варіантах урожайність становила — 4,71–5,12 т/га.

За результатами статистичної обробки даних норми висіву пшениці озимої мають істотний вплив на показники врожайності, оскільки частка впливу даного чинника за роки досліджень була в межах 18,7–22,1%.

Норма висіву насіння пшениці за результатами досліджень істотно впливає на показники врожайності, частка впливу даного чинника за роки досліджень була на рівні 18,7–22,1%.

Так, залежно від норми висіву та кліматичних умов періоду її вирощування врожайність зерна пшениці значно змінювалась і коливалась у сорту Подолянка від 4,65 до 6,27, у сорту Крижинка від 4,71 до 5,96 т/га. Збільшення норми висіву з 3,0 до 5,0 млн шт./га сприяло підвищенню рівня даного показника у сорту Подолянка — на 0,62–0,67 т/га, у сорту Крижинка — на 0,41–0,63 т/га, що за результатом дисперсійного аналізу є істотним, частка впливу якого становить 20,6%. Поєднання норми висіву 5,0 млн шт./га з сівбою в третій декаді вересня та першій декадах жовтня сприяло збільшенню рівня врожайності, в порівнянні з контролем, на 9,2–15,3 та 4,4–10%, а за сівби в другій декаді жовтня зменшенню — на 2,2 та 5,8%.

Використання мінімальної норми висіву 3,0 млн шт./га негативно впливало на формування врожайності у всіх варіантах досліду. Так, за першого та третього строку сівби, в порівнянні з контролем, урожайність знижувалася у сорту Подолянка — на 0,12–0,79 т/га, за другого строку — підвищувалася на 0,17 т/га. У сорту Крижинка врожайність зменшувалася за першого строку на — на 0,28 т/га, та за другого та третього — на 0,11 і 0,73 т/га.

За результатами дисперсійного аналізу найбільший вплив на формування рівня врожайності пшениці у 2007–2009 рр., мали сортові особливості (чинник А), строки сівби (чинник В) та норми висіву (чинник С), що становили відповідно — 5,8, 52,8 та 20,6%.

У середньому за роки досліджень вищу врожайність формували сорти Подолянка — 6,27 т/га, порівняно з 5,96 т/га у сорту Крижинка. При цьому оптимальною нормою висіву для обох сортів була 5,0 млн шт./га з перевагою для сорту Подолянка першого і другого, а для Крижинки лише другого строку сівби.

## **Висновки.**

1. Сівба в першій декаді жовтня обох сортів з нормою висіву 5,0 млн шт./га сприяла підвищенню показників зерна пшениці. При використанні методу кореляційних плеяд і аналізу отриманих даних була побудована кореляційна плеяда зв'язку врожайності зерна пшениці озимої з рядом господарсько-цінних ознак залежно від строку сівби та норми висіву.

2. В середньому за роки досліджень найвища врожайність формувалася у сорту Подолянка на рівні від 4,65 до 6,27 т/га, у сорту Крижинка — від 4,71 до 5,96 т/га. При цьому оптимальною нормою висіву для обох сортів була 5,0 млн шт./га з перевагою для сорту Подолянка першого і другого, а для Крижинки лише другого строку сівби.

## **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Гудзь В. П. Адаптивні системи землеробства. / В. П. Гудзь, І. Д. Примак, М. Ф. Рибак. Агробіологічна оцінка сільськогосподарських культур — К.: Центр учбової літератури, 2007. — С. 100–101.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
3. Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії: / [Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогрив П. В.]; за ред. В. О. Єщенко. — К.: Дія, 2005. — 288 с
4. Зінченко О. І. Біоенергетичні основи рослинництва // Біологічне рослинництво / за ред. О. І. Зінченка. — К.: Вища шк., 1996. — С. 106–108.
5. Лихочвор В. В. Структура врожаю озимої пшениці / В. В. Лихочвор. — Львів, 1999. — 198 с.
6. Манько Ю. П. Методичні рекомендації з підготовки магістерської роботи випускниками ОКР “Магістр” дослідницького спрямування за напрямом “Агрономія” / Ю. П. Манько, С. П. Танчик, М. Я. Дмитришак. — К.: Національний аграрний університет, 2002. — 66 с
7. Фурсова Г. К. Рослинництво: лабораторно-практичні заняття. Ч. І. зернові культури / Фурсова Г. К., Фурсов Д. І., Сергєєв В. В. — Харків: ТО Ексклюзив, 2004. — С. 6–90.

*Одержано 15.11.10*

*Сев в первой декаде октября обоих сортов с нормой высева 5,0 млн шт./га способствовала повышению показателей зерна пшеницы. При использовании метода корреляционных плеяд и анализу полученных данных была построена корреляционная плеяда связи урожайности зерна пшеницы озимой с рядом хозяйственно-ценных признаков в зависимости от срока сева и нормы высева. В среднем за годы исследований наивысшая урожайность формировалась у сорта Подолянка на уровне от 4,65 до 6,27 т/га, у сорта Лыдинка — от 4,71 до 5,96 т/га. При этом оптимальной*

нормой высеву для обоих сортів була 5,0 млн шт./га с перевагом для сорту Подольнка першого и второго, а для Лыдинки лише второго срока сева.

**Ключевые слова:** пшеница озимая, строк сева, норма высеву, урожайность, качество зерна.

*Sowing both varieties in the first decade of October at sowing rate 5,0 million mn pcs/ha ensured the increase of wheat grain indexes. While applying the method of cross-correlation pleiades and analyzing the obtained data the cross-correlation pleiad of connection of the wheat grain productivity with a number of economically valuable factors depending on the sowing dates and rates was formed. On the average many- year researches showed that the highest productivity was achieved with the variety Podolyanka at the level of 4,65 to 6,27 t/ga, variety Krizhinka — from 4,71 to 5,96 t/ga. Thus the optimum sowing rate for both varieties was 5,0 million pcs/ha with the advantageous first and second sowing dates for Podolyanka, and only the second sowing date for Krizhinka.*

**Key words:** winter wheat, sowing dates, sowing rate, productivity, grain quality.

УДК 633.11:631.5

## **ІДЕНТИФІКАЦІЯ ГЕНОТИПІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЗА МОРФОЛОГІЧНИМИ ОЗНАКАМИ ТА БІОЛОГІЧНИМИ ОСОБЛИВОСТЯМИ**

**Л.І. УЛІЧ, кандидат сільськогосподарських наук,  
М.М. ТАГАНЦОВА, В.М. МАТУС**

**Український інститут експертизи сортів рослин  
Ю.Ф. ТЕРЕЩЕНКО, доктор сільськогосподарських наук  
Уманський національний університет садівництва**

*Викладено результати дослідження морфологічних ознак і біологічних властивостей сортів пшениці, їх успадкування, сталості і мінливості під впливом агроекологічних умов і стресових факторів середовища для розпізнавання, опису та ідентифікації генотипів при проведенні державної науково-технічної експертизи на відмінність, однорідність і стабільність (ВОС).*

У системі Державної служби з охорони прав на сорти рослин згідно відповідної постанови Кабінету Міністрів України [16] щороку проходять кваліфікаційну експертизу понад 150 сортів пшениці м'якої, з них 25–30

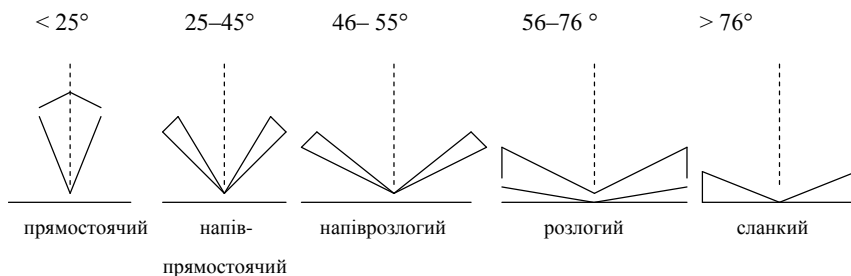
заносяться до Реєстру. Їх виробничий потенціал урожайності становить 7–10 т/га, однак у господарствах він реалізовується в середньому лише на 35–40%.

Згідно декларації Міжнародного союзу з охорони нових сортів (УПОВ) підставою для реєстрації є їх нова істотна відмінність від інших загальновідомих генотипів хоч би за однією ознакою та однорідність і стабільність цих ознак у просторі і часі [1]. Продуктивність, продовольчі якості зерна, адаптивність тощо за господарсько-економічним значенням є важливішими, ніж морфологічні ознаки, однак на їх прояв значно впливають агроекологічні умови, біотичні й абіотичні чинники, тому їх недоцільно використовувати для ідентифікації генотипів. Для розпізнавання, опису та ідентифікації сортів зручніше використовувати морфологічні ознаки, які характеризують певну особливість будови рослинного організму або якогось його органу. За ними відрізняють нові сорти від еталонних, загальновідомих і всіх інших. Успішно користуватись такими ознаками можна, лише глибоко дослідивши їх прояв. Крім ознак передбачених методикою, потрібно вивчати також сортові ознаки ще неописані, характерні для існуючих генотипів, або лише для щойно створених. Так, мало вивченими є питання сталості і мінливості морфологічних ознак залежно від агроекологічних факторів та їх успадкування, а існуючі відомості досить суперечливі.

**Методика досліджень.** Експериментальну роботу виконували в закладах державної експертизи сортів рослин упродовж 2008–2010 років за методиками проведення експертизи та державного випробування сортів рослин [3, 4]. Експертизу сортів пшениці на ВОС проводили, ідентифікуючи їх за комплексом 35 морфологічних генетично успадковуваних ознак [3]. Нижче приводимо результати досліджень і деякі пропозиції щодо методики використання морфологічних ознак проростків, стебла з листками, колоса, зернівки, габітусу рослини та типу розвитку, які порівняно легко візуально можна визначати при експертизі сортів на ВОС.

**Результати досліджень.** *Антоціанове забарвлення колеоптіля* та його інтенсивність належить до морфологічних генетично успадкованих ознак, передбачених методикою проведення експертизи з розпізнавання та ідентифікації генотипів. Більше як у 100 досліджуваних сортів антоціанового забарвлення не було або воно було майже непомітним. Лише в сортів Дар Луганщини, Національна, Кольчуга, Віта, Апогей луганський, Манжелія і Богиня воно було помірне, у сорту Світанок 1 — сильне і в сорту Почесна — дуже сильне. Дана ознака у названих сортів була досить сталою за різних агроекологічних умов, тому їх можна внести до списку еталонних сортів для порівняння та ідентифікації генотипів при експертизі сортів на ВОС за даною ознакою.

*Форму куца рослини* або її габітус визначали візуально за кутом розміщення листків і пагонів відносно уявної вертикальної осі (рис. 1).



**Рис. 1. Форма куща пшениці у фазі кушіння**

Більшість сортів мали напівпрямостоячий і прямостоячий кущ, сорти Єрмак, Станична, Ясочка, Красота, Пивна, Віта, Росинка і Тарасівська — напіврозлогий, сорт Столична — розлогий та один незанесений до Реєстру сорт — сланкий. Ця ознака у досліді не змінювалась у просторі і часі, бо є генетично успадкованою і стабільною за різних агроєкологічних умов. Характерно, що сорти з прямостоячим кущем, кількість яких збільшується, після кращих попередників і за високої культури землеробства забезпечують вищу продуктивність, ніж сорти з напіврозлогим і сланким, але після непарових попередників, особливо стерньових і пізніх - поступаються їм [15].

*Наявність або відсутність остюків є ознакою різновидовою.* Більшість сортів остисті або безості, а напівостисті та інфлятні мало поширені [2, 7]. Остюки у досліджуваних генотипів були або стабільно довгими, або короткими. Але в одного незареєстрованого сорту у 2008 році вони були довгими, а в 2010 — короткими. У напівостистих сортів остюки або остюкоподібні відростки знизу колоса, як і мало буті, були короткими, а далі досягали середньої довжини. У безостих форми остюкоподібні зубці або загострення на зовнішніх квіткових лусках нижніх квіток кожного колоска також, як і слід було чекати, були коротшими за свою луску, а в деяких у верхніх колосках були остючки завдовжки 2–5 см. В інфлятних форм остюкоподібні загострення в нижній частині бувають розширені, а вгорі — вигнуті [7].

Багато вчених на основі експериментальних даних, отриманих з дотриманням принципу єдиної різниці, свідчать про перевагу остистих форм, особливо в південних регіонах та за посушливих умов [6–11]. У фізіологічних дослідів виявлено, що у період зерноутворення у зв'язку з передчасним відмиранням листя від впливу посухи, шкідників, хвороб тощо, остюки, як молодші органи, є активними і, залежно від генотипу, дещо компенсують фотосинтетичну діяльність і підсилюють аттрагуючий вплив

колоса на надходження до генеративних органів води з елементами живлення, вуглеводів та інших продуктів синтезу. Частка вкладу остюків у формування органічної речовини складає до 41% від нагромаджених всім колосом і до 12% від органічної речовини нагромаджених всією рослиною [8, 10, 11].

У наших дослідях потенціал продуктивності і остистих, і безостих сортів був досить високим, а різниця в їх продуктивності була неістотною. Однак дана ознака мала значення стосовно втрат зерна при збиранні врожаю. Так, остисті сорти, порівняно з безостими, маючи більшу парусність і переважно пониклий колос, під впливом дощу і вітру раніше та сильніше вилягали і втрачали зазначену вище перевагу. Але, перебуваючи полеглими або в покосах, вони краще провітрювались і пронизувались сонячними променями, швидше підсихали, їх збирали раніше, вони легше та з меншими втратами вимолочувались, зернівки менше зазнавали шкоди від хвороб, клопа-черепашки і травмування. А за посушливих умов і затижних жнив і під впливом різких коливань температури і вологості, вітру, пошкоджень колосся хлібним жуком-кузькою, тощо - зерно в них сильніше осипалось, ніж у безостих генотипів.

Відсутність істотної різниці у продуктивності даних генотипів у наших дослідях, на відміну від спеціальних фізіологічних, пояснюється тим, що умови наших дослідів наближені до виробництва і обидва генотипи зазнають різновекторного впливу багатьох факторів. Для визначення впливу цих факторів зокрема і в комплексі проводяться скоординовані дослідження в науково-дослідних установах із врахуванням сортових особливостей.

Завдяки праці видатних селекціонерів України, сучасні сорти пшениці поєднують основні переваги найкращих представників обох форм без їхніх недоліків. В Україні із 140 описаних сортів м'якої пшениці 84 є остистими.

При експертизі сортів на ВОС визначали наявність остюків або остюкоподібних зубців у колосі, їх довжину та забарвлення (таке як колоса або чорне). Пропонуємо внести доповнення до методики ВОС про визначення напівостистих форм з відповідними морфологічними характеристиками.

*Форма колоса* різних сортів м'якої пшениці буває пірамідальною, циліндричною, напівбулавоподібною, булавоподібною і веретеноподібною. У науковій літературі щодо сталості і мінливості даної ознаки одні автори вважають найстійкішою булавоподібну форму [7], а інші стверджують, що вона залежно від умов вирощування та площі живлення дуже змінюється [6]. У наших дослідях понад 200 генотипів мали переважно пірамідальну або циліндричну форму колоса і лише поодинокі — напівбулавоподібну і веретеноподібну. Результати свідчать про генетичну успадкованість і стабільність даних ознак, що потрібно враховувати в селекційному процесі та при проведенні кваліфікаційної експертизи на ВОС для ідентифікації сортів.



*Щільність колоса* у досліді була досить мінливою залежно від агроєкологічних факторів та умов вирощування.

*Довжина колоса* також дуже змінювалась за різних екологічних та агротехнічних факторів. Але за однакових агроєкологічних умов відносна різниця цієї ознаки між сортами зберігається. Тому її можна використовувати при ідентифікації генотипів.

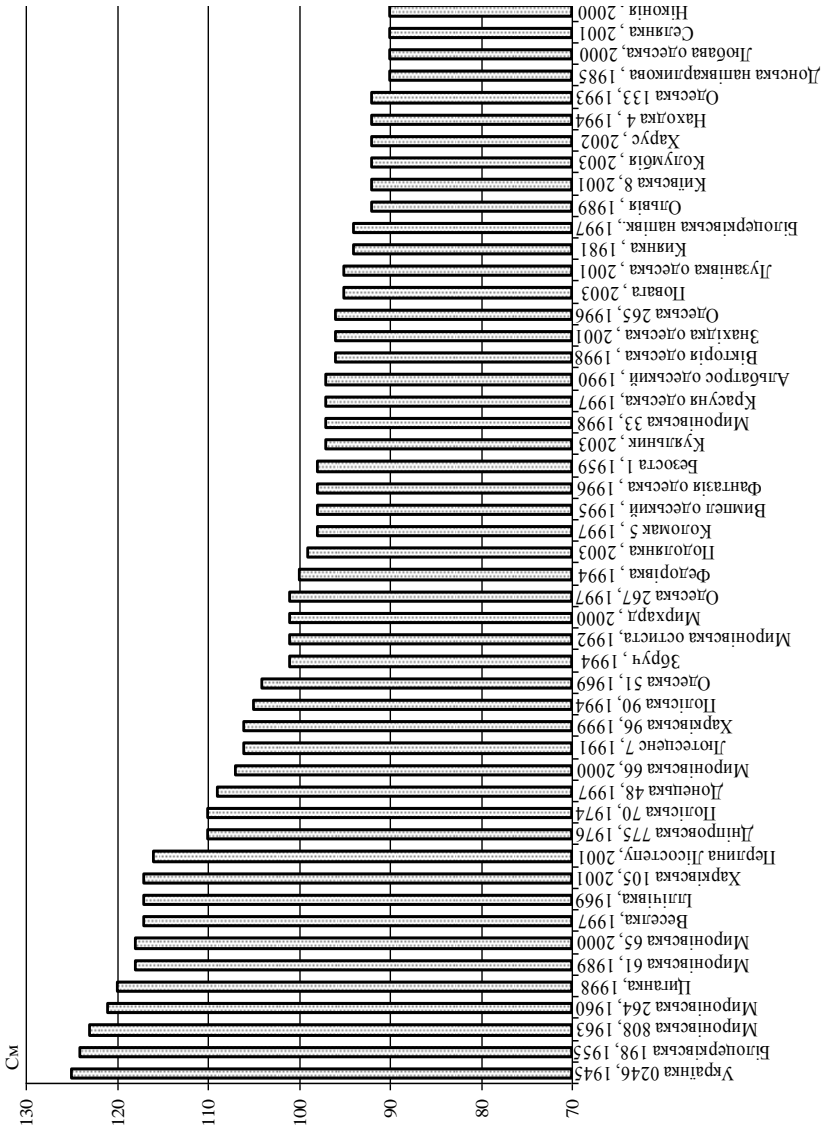
Щільність і довжина колоса, кількість зернівок і їх крупність у різних сортів в умовах досліду чітко відрізняються. Вони значно впливають на продуктивність колоса та урожайності сортів пшениці.

*Забарвлення колоса* м'якої пшениці буває білим (світло-жовтим і солом'яно-жовтим), червоним (блідо-червоним, оранжевим і червоно-коричневим), сіро-димчастим на білому або червоному фонах і чорним. У досліді більшість сортів мали білий (солом'яно-жовтий) колос, лише шість — сіро-димчастий і чотири — червоний (Панна, Красень, Доля і Катюша). Забарвлення колоса та остюків збігалось і генетично успадковувалось сукупно. Червоноколосі сорти поступалися за посухостійкістю і більше потерпали від високих температур.

*Колоскові луски* у різних сортів відрізнялись генетично успадковуваними сортовими ознаками і мало змінювались під впливом зовнішніх умов, тому їх можна використовувати для розпізнавання сортів. Кілевий зубець в межах сорту дещо змінюється, залежно від умов вирощування, проте це не може зменшити порівняльність ознаки при ідентифікації. Будова луски або щільність облягання нею зернівки зумовлює схильність або стійкість сортів до обсипання. Якщо луски щільно облягають зернівку, кінь доходить до основи і луска товстіша, то зернівка утримується міцніше і не випадає, що більше стосується безостих форм. Коли ж кінь не доходить до основи і луски тонкі, то вони можуть відгинатися, а зернівки з них випадати.

Колоскові луски помітно відрізняються за формою, виглядом, опушенням і наявністю воскового нальоту. З лицьової (ширшої) сторони колоса вони в різних сортів бувають без опушення, або воно може бути слабким, помірним чи сильним. За формою колоскові луски бувають яйцеподібні, овальні, овально-ланцетні і ланцетні. У досліді опушення колоскових лусок сортів пшениці було переважно слабке або помірне, і лише в сортів Колумбія і Стіванка — сильне. Ця ознака має господарське значення, оскільки опушення зумовлює стійкість сортів до пошкодження п'явицею, жуком-листоїдом і дещо гессенською мухою.

*Висота рослин* зростає від кущіння до зерноутворення, але в межах генотипу значно модифікується під впливом факторів середовища. Сучасні сорти озимої пшениці значно нижчі від своїх попередників (рис. 2) [12].



За минулі 20 років висота рослин зменшилась на 10–12 см і становить в середньому для низькорослих сортів 93 і напівкарликових — 84 см [12]. В Україні переважають середньо — і низькорослі сорти (2, 7).

Висота рослин різних сортів і в межах кожного сорту значно варіювала по роках залежно від погоди та агротехніки. За достатнього забезпечення вологою, елементами живлення та іншими факторами вона досягає верхньої генетично зумовленої позначки, а за несприятливих умов — значно зменшується. Так, за сприятливого зволоження 2002 і 2008 років середньорослі сорти мали висоту відповідно 109 і 106 см, а низькорослі 97 і 92 см, а за дуже посушливих 2003, 2007 і 2010 років високо —, середньо — і низькорослі типи сортів розвивалися як карлики. Середньорослі сорти Подолянка, Писанка, Дон 95, Єрмак, Зерноградка 11, Станична і Диканька в 2003 році мали висоту 31–41, а напівкарликові Ремеслівна, Одеська 162, Одеська напівкарликова, Зерноградка 10 і Білосніжка — 28–37 см. Високорослі сорти Миронівська 808, Українка 0246, Іллічівка і Національна мали висоту як напівкарлики — 53– 68 см [12]. Тобто, за стресових умов кореляційні генотипові зв'язки за висотою рослин порушуються і не збігаються з рангуванням сортів у роки сприятливі. Однак і за значної мінливості ця ознака зберігає ранговість і може використовуватись для ідентифікації сортів у конкретних агроекологічних умовах. Найвища урожайність середньорослих сортів 70,2 і 70,5 ц/га формувалась за висоти рослин відповідно 86– 95 і 96– 105 см, а за більшої висоти вона зменшилась на 4,7 ц/га. Урожайність низькорослих сортів за висоти 86– 95 см досягла 80,2 ц/га, а за більшої і меншої висоти зменшилась відповідно на 8,5 і 12,5 ц/га при НІР05 за ці роки 1,62– 3,65 ц/га (табл.). Кореляційна залежність урожайності від висоти рослин була значною оберненою ( $r = -0,88$ ).

**Висота рослин та урожайність сортів озимої пшениці, попередник — чорний пар, в середньому за 1999–2002 рр.**

Висота рослин, см	Середньорослі сорти		Низькорослі сорти		Всі сорти в середньому	
	Кількість сортів	Урожайність, ц/га	Кількість сортів	Урожайність, ц/га	Кількість сортів	Урожайність, ц/га
70–80	–	–	19	71,7	19	71,7
86–95	25	70,2	5	80,2	30	72,6
96–105	7	70,5	4	67,7	11	68,4
>105	7	66,8	–	–	7	66,8

Час колосіння корелює з тривалістю вегетаційного періоду. Ранньо- і пізньостиглість безпосередньо пов'язані з раннім або пізнім колосінням [5]. За строками дозрівання є сорти ранньостиглі, середньоранні, середньостиглі і середньопізні.

Час колосіння, як і тривалість вегетаційного періоду мають високу ступінь успадкованості. Проте у досліді рівень агротехніки та умови довкілля, особливо стресові фактори, значно впливали на прояв даної ознаки.

За посушливих умов і низької агротехніки колосіння наставало раніше, а вегетаційний період відповідно зменшувався. Однак порівнюваність показників і ранговість сортів за однакових агроекологічних умов зберігались. Для сортів характерним був ранній і середній початок колосіння та тривалість вегетаційного періоду 268–293 днів, але сорти Губернаторка, Красота, Пивна, Срібнянка, Аранка, Стависька, Торчинська, Актер і Тюбалт колосились пізно, а сорт Ларс — дуже пізно.

*Восковий наліт* на стеблі, листках і колосі — ознака домінантна [10, 11], була в більшості сортів і успадковується середньо за незначного впливу на неї факторів середовища. Такі рослини мали темнозелене забарвлення з блакитним відтінком і відзначались вищою посухостійкістю.

*Листкові вушка* є сортовою ознакою, яка добре успадковується. При експертизі згідно методики визначали їх форму. У більшості сортів вони були гострі або шилоподібні, і лише у щойно зареєстрованих сортів Епоха одеська, Еміт та Вільшана — тупі. Вплив умов довкілля на їх поліморфізм був незначним. Для розпізнавання генотипів можна додатково використовувати забарвлення листкових вушок: біле, зелене, червоне і фіолетове [13, 14].

**Висновки.** Більшість досліджених морфологічних ознак є генетично успадковуваними, можуть використовуватись для розпізнавання та ідентифікації генотипів на етапі селекційного процесу та опису сортів під час їх експертизи на ВОС. Деякі з них відзначаються поліморфізмом і неоднозначною реакцією на агроекологічні фактори і стресові явища.

Найбільшою сталістю відзначаються: антоціанове забарвлення колеоптиля, форма куша, наявність або відсутність остюків, форма колоса і колоскових лусок та наявність опушення і воскового нальоту на них.

Незначною мінливістю характеризуються: довжина кілевого зубця, щільність і довжина колоса, його стрижня та остюків, кількість колосків у колосі, розміри колоскових лусок і щільність облягання ними зернівки. Але порівняльні показники цих ознак зберігаються.

До методики опису доцільно включити додаткові морфологічні ознаки: колір колеоптиля, опушення сходів, визначення напівостистих форм.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Загальне введення до експертизи на вирізняльність, однорідність і стабільність та розробки гармонізованих описів нових сортів рослин//Документ УПОВ TG/1/3/– Міжнародний союз з охорони нових сортів рослин. — Державна служба з охорони прав на сорти рослин. Офіційний бюлетень. — К. 2006. — №1.— Ч.4.– С.6–26.
2. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні (витяг станом на 01.03.2010 року). — Офіційне видання. — К., 2010. — 248 с.

3. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур //Зернові, круп'яні та зернобобові. — К., 2001. — С. 4–16.
4. Морфологічні ознаки сільськогосподарських культур для визначення відмінності, однорідності та стабільності сортів рослин// Охорона прав на сорти рослин. Офіційний бюлетень. — К., 2006. — № 1. — Ч. 3. — С. 6–10.
5. Пшениця м'яка і тверда //Офіційні описи сортів станом на 10.10.2008 р. / Охорона прав на сорти рослин. — К., 2009. — №1. — Ч. 3. — С. 5–140.
6. Орлюк А.П., Гончар О.М., Усик Л.О.// Генетичні маркери пшениці. — К., 2006. — С.12–80.
7. Шелепов В.В. и др.// Морфология, биология, хозяйственная ценность пшеницы — Мироновка., 2004. — С. 118–130.
8. Носатовский А.И. Пшеница. — М.: Колос, 1965. — С. 288–308.
9. Орлюк А.П., Гончарова К.В. Адаптивний і продуктивний потенціал пшениці. — Херсон: Айлант, 2002. — С. 7–270.
10. Лемб Ч.А. Пшеница и ее улучшение. — М.: Колос, 1970. — С. 228–230.
11. Лелли Я. Селекция пшеницы. Теория и практика.– М. : Колос, 1980. –С. 7–378.
12. Уліч Л.І., Уліч О.Л. Вплив висоти рослин озимої пшениці на стійкість до вилягання і продуктивність посівів// Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин., 2006. — № 4. — С. 55– 64.
13. Тищенко В.Н., Чекалин Н.М., Баташова М.Е.// Селекция и генетика отдельных культур ©Agromage.com 2000–2010.
14. Пруцкова М.Г. Руководство по апробации с. — х. культур (Зернове, крупяные и зернобобовые культуры). — М.: Колос, 1976. — С. 10–371.
15. Терещенко Ю.Ф., Уліч Л.І., Уліч О.Л. Добір взаємодоповнюючих сортів озимої пшениці, оптимальне розміщення їх у сівозміні, удобрення і строки сівби в правобережному Лісостепу / Ю.Ф. Терещенко, Л.І. Уліч, О.Л. Уліч // Матеріали наукової конференції «Сучасні інтенсивні сорти і сортові технології — у виробництво» (присвячено 120-річчю з дня народження І.М. Єремєєва). — Умань, 2007. — С. 25–26.
16. Положення про Державну службу з охорони прав на сорти рослин // Постанова Кабінету Міністрів України від 19 серпня 2002 року № 1182. — Державна служба з охорони прав на сорти рослин. — 36. Нормативно-правових актів з питань охорони прав на сорти рослин. — Вип. 3. — К., 2005. — С. 45–51.

*Одержано 16.11.10*

*Изучены вопросы наследования, стабильности и полиморфизма морфологических признаков пшеницы, распознавания генотипов при идентификации сортов, их оценивание на отличимость, однородность и*

*стабільність. Предложено использование дополнительных признаков для идентификации генотипов.*

**Ключевые слова:** *отличимость, однородность, стабильность, полиморфизм, идентификация, морфологические признаки пшеницы.*

*The issues of inheritance, stability and allomorphy of morphological characteristics of wheat, genotype identification during recognition of cultivars, their estimation in terms of their distinguishability, homogeneity and stability were investigated. Additional characteristics for identification of genotypes were suggested.*

**Key words:** *distinguishability, homogeneity, stability, allomorphy, identification, morphological characteristics of wheat.*

**УДК: 574.4:579.834**

## **МОНІТОРИНГ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДНИХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ РІЗНОГО РІВНЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ**

**О. Є. ЯРЕМКО, Г. Л. АНТОНЯК, доктор біологічних наук  
Львівський національний аграрний університет  
Львівський національний університет імені Івана Франка**

*У роботі проаналізовано якість води, відібраної з водних об'єктів, розміщених на території Львівської та Волинської областей.*

Аналіз екологічного стану водних об'єктів, розташованих на територіях різного рівня антропогенного навантаження, є необхідною умовою екологічної оцінки якості води та санітарно-гігієнічного стану природних гідробіогеоценозів з метою розробки відповідних рекомендацій щодо його поліпшення. Для оцінки стану водойм і водотоків застосовують екологічний моніторинг вод. Це система спостережень, збирання, опрацювання, збереження та аналізу інформації про стан водних об'єктів, прогнозування його змін і розробка науково-обґрунтованих рекомендацій для прийняття відповідних рішень [1, 3]. Як відомо, за допомогою постійного контролю та періодичного аналізу водних об'єктів з використанням відповідних сучасних методів можна визначити екологічний стан і тип водойми або водотоку, хімічний і біохімічний склад і рівень забруднення води і, таким чином, уникнути небезпечних ситуацій.

Забруднення водних ресурсів внаслідок нераціональної антропогенної діяльності призводить до дефіциту не лише якісної води, але й до кількості запасів чистої води на планеті [4]. Проведення постійного моніторингу

екологічного стану водних об'єктів дає змогу контролювати рівень забруднення цих об'єктів і, відповідно, приймати рішення щодо їхнього подальшого використання. Внаслідок інтенсивного збільшення промислового розвитку країн і глобального зростання споживання природних ресурсів суспільства біогеосистеми втратили здатність до процесів повного самоочищення.

Основними джерелами забруднення водоймищ є стоки від тваринницьких комплексів і стічні води з сільськогосподарських угідь (органічні сполуки, мінеральні добрива, отрутохімікати), стічні води промислових підприємств і побутові стоки комунального господарства («теплове забруднення», нафтопродукти, хімічні сполуки). В табл. 1 зведено показники обсягу скидання забруднених зворотних вод у природні поверхневі об'єкти Львівської та Волинської областей, а також усього на території України [6].

### 1. Скидання забруднених зворотних вод у природні поверхневі водні об'єкти, млн м<sup>3</sup> (2008 р.)

Реґіон	Всього	У тому числі		Частка у загальному обсязі скидання зворотних вод, відсотків
		без очищення	недостатньо очищених	
Україна	2728	616	2112	31,5
Волинська область	4	1	3	6,9
Львівська область	60	6	54	22,9

Метою наших досліджень було проаналізувати екологічний стан поверхневих водойм, розташованих на територіях, що характеризуються різним рівнем антропогенного навантаження, за показниками якості води.

**Методика досліджень.** Експериментальні дослідження проводилися у Львівському національному аграрному університеті. Об'єктами досліджень були вибрані такі водойми: ставок, розташований на території м. Дубляни Жовківського району Львівської області; озеро Світязь, що входить до Шацького національного природного парку (с. Світязь Шацького району Волинської області) та водосховище теплової електростанції (ТЕС) с.м.т. Добротвір Кам'янка-Бузького району Львівської області.

Проби води для аналізу відбирали з зазначених водойм згідно з загальноприйнятою методикою в період з червня по вересень 2010 року. В роботі використовували такі методи досліджень: титриметричний аналіз (з метою визначення жорсткості, основності води та вмісту в ній хлоридів), фотометричний аналіз (для визначення загального вмісту Феруму, йонів амонію та нітритів), потенціометрія (визначення показника рН) [2, 5].

**Результати досліджень.** Проведені дослідження якості води з трьох різних водних об'єктів, розміщених у зонах різного антропогенного навантаження, показали, що практично всі аналізовані показники істотно відрізняються між собою (табл. 2).

## 2. Основні показники якості води водних об'єктів із різним рівнем антропогенного навантаження (2010 р.)

Показник	М. Дубляни (став)	С. Світязь (озеро)	С.м.т. Добротвір (водосховище)	ГДК <sub>пр</sub> *	ГДК <sub>тп</sub> **
Жорсткість загальна, мг-екв/дм <sup>3</sup>	5,5	1,6	7,0	–	–
Основність загальна, мг-екв/дм <sup>3</sup>	4,8	1,6	6,5	–	–
Водневий показник, од. рН	6,0	5,5	6,0	6,5–8,5	6,5–8,5
Хлоридні йони, мг/дм <sup>3</sup>	18,5	15,0	32,5	300	350
Залізо загальне, мг/дм <sup>3</sup>	4,6	0,2	1,25	0,1	0,3
Азот амонійний, мг/дм <sup>3</sup>	1,3	1,0	1,9	0,39	1,5
Азот нітритний, мг/дм <sup>3</sup>	0,045	0,015	0,006	0,02	1,0

Примітка. \*ГДК<sub>пр</sub> — Узагальнений перелік гранично допустимих концентрацій (ГДК) і орієнтовно безпечних рівнів впливу (ОБРВ) шкідливих речовин для вод рибогосподарських водойм. — Москва, 1990. [7].

\*\*ГДК<sub>тп</sub> — Санітарні правила і норми охорони поверхневих вод від забруднення СанПіН № 4630–88. — Москва, 1988. [7].

За результатами аналізу найкращу якість мають проби води, відібрані з озера Світязь, де майже всі вимірювані показники знаходяться в межах норми і, таким чином, вказують на найменший рівень порушення екологічного стану водойми, на відміну від проб, відібраних з інших водойм. Особливо виразні відмінності виявляються в результатах дослідження показників загальної жорсткості та основності води, а також вмісту в ній Феруму. Концентрація хлоридів удвічі менша, ніж у воді водосховища ТЕС с.м.т. Добротвір, проте незначно відрізняється від показника, встановленого в воді ставу м. Дубляни. Лише концентрація нітритів (0,015 мг/дм<sup>3</sup>) була більшою, ніж у пробах з водосховища ТЕС с.м.т. Добротвір (0,006 мг/дм<sup>3</sup>), однак значення цього показника втричі менше, ніж у ставковій воді м. Дубляни.

Аналізуючи проби води, відібрані із ставу м. Дубляни, зазначимо, що в них виявляється підвищення концентрації вмісту нітритів та йонів Феруму, що вказує на забруднення цього об'єкта водами, що надходять з сільськогосподарських угідь, а також, можливо, й інших джерел. Як відомо, ця територія може зазнавати впливу сміттєзвалища, розташованого в с.Грибовичі на невеликій відстані від м. Дубляни. Цілоком імовірно, що важкі метали, в тому числі Ферум, які містяться в різноманітних відходах, можуть надходити в ґрунтові води, а відтак — і в водні об'єкти міста.

Результати аналізу води з водосховища ТЕС с.м.т. Добротвір свідчать



про те, що в цій водоймі виявляється істотне підвищення концентрації хлоридів ( $32,5 \text{ мг/дм}^3$ ), що може вказувати на застосування хлорвмісних речовин з метою дезінфікування, а також загального вмісту Феруму, у порівнянні з нормативними показниками якості води.

**Висновки.** Отримані результати свідчать про те, що вода природних водойм, котрі знаходяться під охороною (зокрема, озера Світязь), незабруднена сторонніми домішками, оскільки ці водні об'єкти найменше зазнають впливу антропогенної діяльності. Стави, озера або інші водойми, які розташовані в межах впливу господарської діяльності людини (наприклад, став м. Дубляни), перебувають в зоні постійного забруднення стічними водами, що призводить до їх замулення, заболочення та забруднення різноманітними хімічними поллютантами. Що стосується водосховищ (зокрема, ТЕС с.м.т. Добротвір), то необхідно зазначити, що вода з цих водних об'єктів знаходиться під ризиком істотного забруднення хімічними сполуками, котрі потрапляють у водне середовище із відпрацьованими стічними водами.

Перспективними є подальші дослідження стану водойм, розміщених на територіях різного рівня антропогенного навантаження з метою визначення специфіки забруднення водних об'єктів відповідно до видів господарської діяльності, що здійснюється в районі їхнього розташування. Важливими є й дослідження якості води як середовища життя гідробіонтів і змін популяційного складу водяних організмів у зв'язку з погіршенням екологічного стану водойм.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аналітична хімія поверхневих вод / [Набиванець Б. Й., Осадчий В. І., Осадча Н. М., Набиванець Ю. Б.]. — К.: Наукова думка, 2007. — 456 с.
2. Вода питьевая. Методы анализа: Сборник. — [Действующий от 1984]. — М.: Государственные стандарты СССР, 1984. — 239 с.
3. Водний кодекс України: за станом на 13 черв. 1995 р. / Верховна Рада України. — Офіц. вид. — К.: Парлам. вид-во, 2006. — 207 с. — (Бібліотека офіційних видань).
4. Гайнріх Д. Екологія: dtv-Atlas: Переклад з 4-го видання / Наук. ред. пер. В. В. Серебряков / Д. Гайнріх, М. Гергт. — К.: Знання-Прес, 2001. — 287 с.
5. Романенко В. Д. Методика екологічної оцінки поверхневих вод за відповідними категоріями / В. Д. Романенко, В. М. Жукинський, О. П. Оксіюк — К.: Символ-Т, 1998. — 28 с.
6. Статистичний щорічник України за 2008 рік / Державний комітет статистики України; Відп. за вип. О. Г. Осауленко. — К.: Інформаційно-аналітичне агентство, 2009. — 566 с.

7. Гідрохімічна характеристика поверхневих вод у Івано-Франківській області [Електронний ресурс]: за даними Держуправління охорони навколишнього природного середовища в Івано-Франківській області; ред. М. Ключко. — Інформаційно-аналітичний бюлетень, 2010. — Режим доступу: [http://ecology.if.ua/files/buleten\\_3kv\\_2010.doc](http://ecology.if.ua/files/buleten_3kv_2010.doc)

Одержано 16.11.10

*Установлено, что вода озера Свитязь наиболее соответствует экологическим нормативам качества, в то же время вода из водохранилища ТЭС с.г.т. Добротвор характеризуется повышением содержания хлоридов и железа, что указывает на ее загрязнение посторонними примесями.*

**Ключевые слова:** мониторинг, гидробиогеоценозы, загрязнения, показатели качества воды

*It was established that the water of Svitiaz lake was the most appropriate to environmental quality standards, while the water from the reservoir of thermal power station, situated in the urban village of Dobrotvir was characterized by the increased chloride and iron content, which is the evidence of its contamination with admixtures.*

**Key words:** monitoring, hydroecosystems, pollution, water quality indicators.

УДК 641.522.2: 635.646

## УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ОБЖАРЮВАННЯ БАКЛАЖАНІВ

**В.М. ГІДЖЕЛІЩЬКИЙ**, кандидат технічних наук  
**С.С. МИРОНЮК, С.М. БУРЛАЧЕНКО**

*Наведено результати досліджень оптимізації технологічного процесу обжарювання баклажанів з використанням різних методів попередньої обробки сировини за різних температур та тривалості*

Баклажани особливо цінують за високі смакові та поживні властивості плодів, це низькокалорійний продукт, який дає стабільне відчуття ситості. За вмістом поживних речовин вони переважають помідори і огірки, мають добрі лікувальні властивості [1].

Баклажани містять 6,0–13,5% сухих речовин, із них 2,2–4,6% цукри: глюкоза, фруктоза і сахароза. У плодах міститься незначна кількість крохмалю, 0,3–0,8% геміцелюлози і 0,7–1,7% клітковини, 0,5% пектинових речовин, 0,6–1,4% білка, 0,1–0,4% жирів і 0,4–0,7% золи [2, 3].

Завдяки вмісту вітамінів А, В, С, ніотинової кислоти та мінералів, вони в цілому можуть оздоровити організм. Особливо позитивно баклажани впливають на серцево-судинну систему: покращують роботу серцевого м'яза, зменшують крихкість капілярів, стимулюють кровообіг і знижують рівень холестерину в крові. Баклажани рекомендують вживати в їжу при цукровому діабеті, атеросклерозі, захворюваннях печінки, нирок, набряках, подагрі, особливо корисні вони людям похилого віку [1, 4, 7, 8].

Сьогодні баклажани популярні в усіх куточках світу. Найчастіше їх споживають в смаженому вигляді, після чого баклажани мають м'яку, пружну консистенцію і краще засвоюються організмом. Смаження овочів — складний комплекс фізичних, хімічних, фізико-хімічних і технологічних явищ, ускладнений тепломасообміном і всмоктуванням олії [5].

У всіх випадках при смаженні продукт набуває своєрідного смаку і запаху, а за рахунок видалення частини вологи та вбирання жиру підвищується його харчова цінність. Проте при смаженні баклажани вбирають надмірну кількість олії (понад 30%), тому споживання їх у великій кількості обмежене [6].

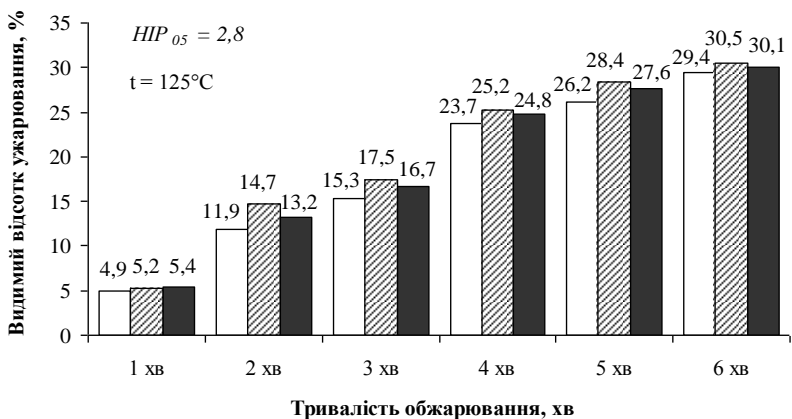
Метою та завданням досліджень є застосування методів попередньої обробки баклажанів з метою зменшення вбірності олії при їх смаженні.

**Методика досліджень.** Для смаження використовували баклажани нарізані кружечками завтовшки 1 см. Варіанти досліду: зразки баклажанів без попередньої обробки (контроль), попередньо замочені у воді (режим: температура — 20°C, тривалість — 20 хв.), попередньо бланшовані у воді (режим: температура — 80°C, тривалість — 3 хв.). Маса зразків визначалася шляхом зважування на аналітичних вагах. Смаження баклажанів проводилося в рослинній олії за температур: 125°C, 130°C, 135°C та 140°C, з тривалістю — від 1 до 6 хв.

Результати смаження оцінювалися за видимим та істинним відсотком обсмаження, а також вмістом жиру.

**Результати досліджень.** У процесі смаження баклажанів за температури 125 °C різниця видимого відсотка обсмаження між варіантами і контролем була неістотною (рис. 1).

Якщо за першу хвилину смаження різниця видимого відсотка обсмаження між дослідними варіантами і контролем складає 0,3 і 0,5%, то за шосту хвилину — 1,1 і 0,7% відповідно. Найменше значення видимого відсотка обсмаження відмічено у контролі, але різниця між варіантами і контролем була несуттєвою.



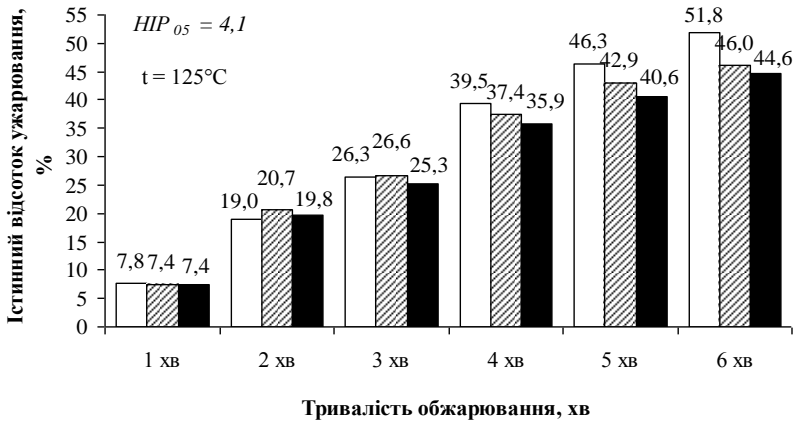
**Рис. 1. Динаміка видимого відсотка обсмаження баклажанів за температури 125°C залежно від способу попередньої обробки та тривалості процесу смаження:**

□ — контроль, ▨ — замочування, ■ — бланшування.

За даними істинного відсотка обсмаження баклажанів за температури 125°C (рис. 2), найвищий показник спостерігається у контролі, а найменший — у бланшованих зразках. Найбільша істотна різниця цього показника між контрольним і бланшованим зразками спостерігається на п'яту і шосту хвилини смаження. За шість хвилин смаження істинний відсоток обсмаження контрольного зразка дорівнює 51,8%, а бланшованого — 44,6%.

Найбільше значення цього показника відмічено у баклажанів, замочених у воді. Така закономірність спостерігається протягом всього процесу обсмаження і пояснюється тим, що плоди після замочування увібрали в себе певну кількість води. При смаженні наявна волога швидко випаровувалась, і різниця у масі баклажанів до і після смаження була більшою, ніж за їх бланшування.

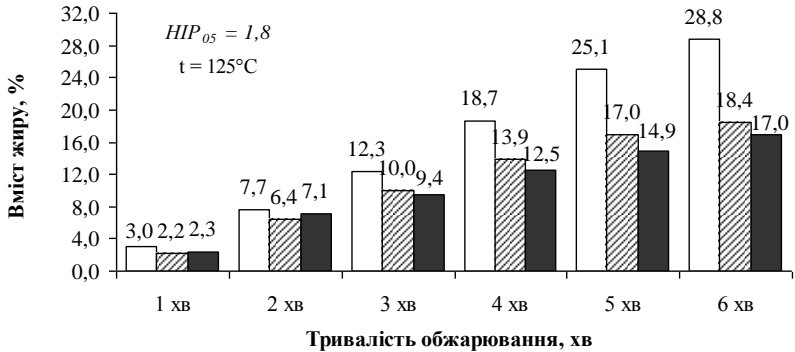
За одну хвилину смаження різниця істинного відсотка обсмаження між варіантами і контролем була неістотною — лише 0,4%, а за шість хвилин цей показник був істотним і складав відповідно 8,8 і 7,2%.



**Рис. 2.** Динаміка істинного відсотка обжарення баклажанів за температури 125°C залежно від способу попередньої обробки та тривалості процесу обжарення:

□ — контроль, ▨ — замочування, ■ — бланшування.

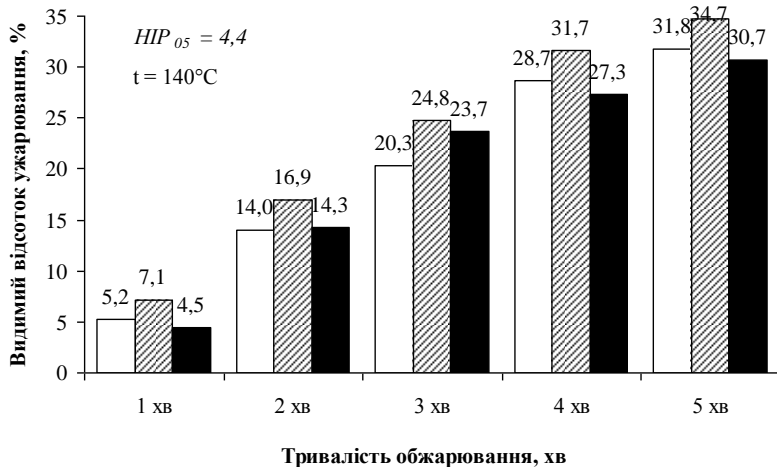
За результатами досліджень обжарення кружечків баклажанів за температури 125°C (рис. 3) супроводжувалося зменшенням вмісту жиру, порівняно з контролем, як у баклажанах з попередньою обробкою.



**Рис. 3.** Динаміка вмісту жиру в смажених за температури 125°C баклажанах, залежно від способу попередньої обробки та тривалості смаження:

□ — контроль, ▨ — замочування, ■ — бланшування.

Якщо за першу хвилину смаження різниця вмісту жиру між варіантами і контролем була неістотною (0,8 і 0,7% відповідно), то за шосту хвилину досліджувані зразки мали істотно меншу різницю у вмісті жиру — 10,4 і 11,8% відповідно. Зокрема, різниця за вмістом жиру істотно виражена у бланшованому зразку, в порівнянні з контролем, особливо за п'яту та шосту хвилину смаження.

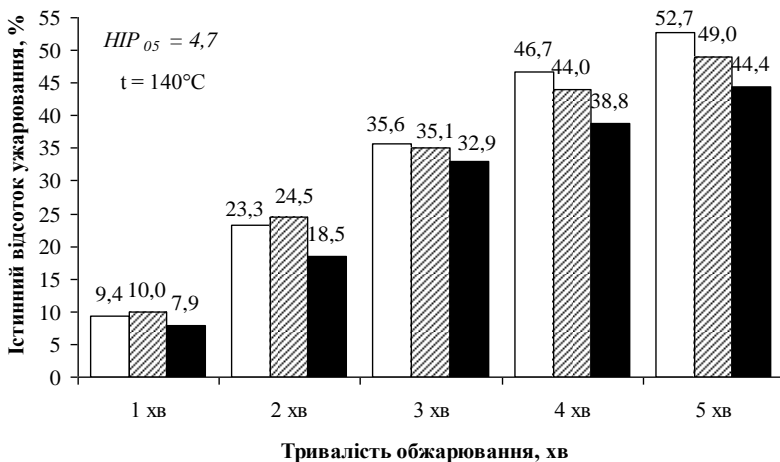


**Рис. 4. Динаміка видимого відсотку смаження баклажанів за температури 140°C залежно від способу попередньої обробки та тривалості процесу смаження:**

□ — контроль, ▨ — замочування, ■ — бланшування.

Протягом всього процесу смаження за температури 140°C найбільший відсоток обсмаження помітно за попереднього замочування баклажанів у воді. Показник видимого відсотку обсмаження бланшованих баклажанів, у порівнянні з контролем, постійно змінюється в ту чи іншу сторону. Так, максимальні значення видимого відсотку обсмаження баклажанів, попередньо замочених у воді, склали 34,7%, бланшованих зразків — 30,7%, тоді як у контролі — 31,8%. Варто відмітити, що показник видимого відсотку обсмаження баклажанів, замочених у воді, переважає значення контролю на 2,9%, а бланшованих — на 1,1%. Проте, результати дисперсійного аналізу свідчать про неістотну різницю за цим показником між варіантами і контролем.

За результатами досліджень, встановлено тенденцію до зміни істинного відсотку обсмаження між варіантами і контролем зберігається (рис. 5).



**Рис. 5.** Динаміка істинного відсотку обсмаження баклажанів за температури 140°C залежно від способу попередньої обробки та тривалості процесу:

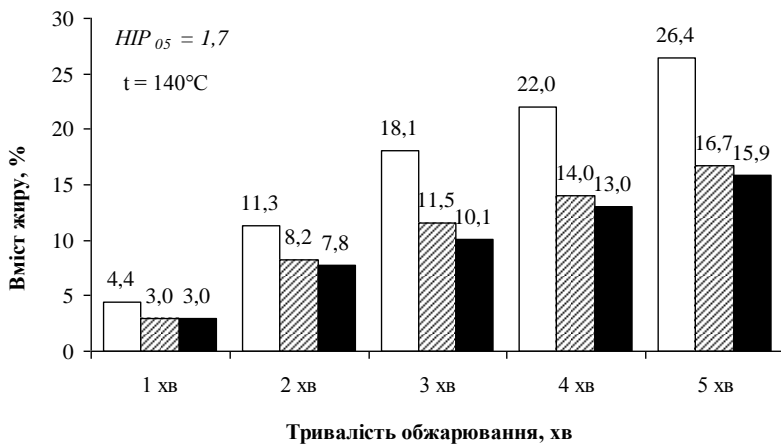
□ — контроль, ▨ — замочування, ■ — бланшування.

На початку обжарювання істинний відсоток обсмаження баклажанів у контролі становив 9,4%, баклажанів, замочених у воді — 10,0%, бланшованих баклажанів — 7,9%, а в кінці смаження — 52,7%, 49,0%, 44,4% відповідно. За першу, другу та третю хвилини смаження різниця істинного відсотка між варіантами несуттєва. Протягом всього процесу смаження найменше значення істинного відсотка смаження спостерігалось за бланшування баклажанів.

Аналіз вмісту жиру в баклажанах за температури смаження 140°C (рис. 6) показав, що за першу хвилину смаження вміст жиру між варіантами і контролем був несуттєвим, тоді як за п'яту хвилину процесу ця різниця була істотною і відповідно на рівні 9,7–10,5%.

Варто відмітити істотну різницю вмісту жиру в бланшованому зразку, в порівнянні з контролем, особливо за п'яту хвилину смаження: контроль — 26,4%, баклажани, замочені у воді, — 16,7%, бланшовані — 15,9%. Це пояснюється тим, що при попередньому замочуванні та бланшуванні баклажанів у воді останні в процесі смаження всмоктують в себе певну кількість води і, завдяки своїй структурі, не втрачають великої кількості олії.

**Висновки.** Ефективними способами попередньої обробки баклажанів з метою зменшення після смаження вмісту олії може бути замочування у воді за температури 20°C впродовж 20 хв та бланшування їх за температури 80°C впродовж 3 хв.



**Рис. 6. Динаміка вмісту жиру у баклажанах за температури 140°C залежно від способу попередньої обробки та тривалості процесу смаження:**

□ — контроль, ▨ — замочування, ■ — бланшування.

Оптимальний режим смаження баклажанів за температури 140°C - впродовж 4 хв.

У процесі смаження баклажанів за температури 140°C відмічено найістотніше зменшення вмісту жиру в усіх попередньо оброблених зразках, у порівнянні з контролем.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Солтановская Г.А. Перец и баклажаны / Солтановская Г.А. — К.: Урожай, 1973. — 64 с.
2. Анохіна В.І. Довідник по переробці овочів / В.І.Анохіна, Т.Л. Сердюк. — К.: Урожай, 1987. — 184 с.
3. Пилипенко Н.И. Баклажаны / Н.И. Пилипенко // Наш сад. — 1999. — № 1. — С 13–14.
4. Мальский А. Н. Процесс обжаривания овощей и автоматизация обжарочных печей / А. Н. Мальский. — М.: Пищевая промышленность, 1976. — 158 с.
5. Мойсейченко В. Ф. Основи наукових досліджень у плодівництві, овочівництві, виноградарстві та технології зберігання плодоовочевої продукції. / Мойсейченко В. Ф. — К.: Навчально — методичний кабінет Мінвузу України, 1992. — 364 с.



6. Пилипчук Г. Баклажани заслужено популярні. — Режим доступу з: <http://www.vz.kiev.ua/pop/36-08/3.shtml>.
7. Технологія консервування плодів, овочів, м'яса і риби / [Б. Л. Флауменбаум, Є. Г. Кротов, О. Ф. Загібалов та ін.]; за ред. Б. Л. Флауменбаума. — К.: Вища школа, 1995. — 301 с.
8. Фізико-хімічні і біологічні основи консервного виробництва / [Б. Л. Флауменбаум, А. Т. Безусов, В. М. Сторожук, Г. П. Хомич]. — Одеса: Друк, 2006. — 400 с.

*Одержано 17.11.10*

*Применение способов предварительного замачивания и бланширования в воде подготовленных баклажанов позволяет уменьшить содержание жира в них в процессе дальнейшего их обжаривания в растительном масле.*

**Ключевые слова:** баклажаны, замачивание, бланширование, обжаривание, видимый процент усадки, истинный процент усадки, содержание жира.

*Using the methods of preliminary soaking and blanching in water of aubergines reduces fat content in them during the process of their further frying in oil.*

**Key words:** aubergines, soaking, blanching, frying, visible percent of shrinking in frying, genuine percent of shrinking in frying, fat content.

**УДК 582.736.2:712**

## **СЕЗОННІ РИТМИ РОСТУ Й РОЗВИТКУ ГЛЕДИЧІЇ ТРЬОХКОЛЮЧКОВОЇ**

**Л.О. БАБІЙ**

*За результатами спостережень виділено дві фенологічні форми, які відрізняються строками настання та закінчення фенофаз. Встановлено залежність тривалості вегетаційного періоду та стану спокою від метеорологічних факторів року.*

Відомо, що важливе значення у вирощуванні рослин-інтродуцентів займає їх сезонний ритм росту і розвитку, на який впливають як ендогенні фактори, зумовлені історичним розвитком, так і екзогенні умови

навколишнього середовища району інтродукції. Як зазначає Базилевська [1], однією з найважливіших ознак пристосування рослин до нових умов є зміна сезонного ритму розвитку, пристосування до нового кліматичного ритму, завдяки чому нерідко відзначається успішність акліматизації.

Звертаючи увагу дослідників на надзвичайно важливе значення навколишнього середовища в житті рослин, М.Х. Чайлахьян зазначав: „...природа постійно дає нам прекрасні картини змін, що проходять у рослинному світі в різні пори року, а численні досліді відкривають винятково цікаві та тонкі зв'язки між ходом змін зовнішніх умов і внутрішніх процесів“ [4].

Адаптаційні можливості інтродуцента зумовлені його здатністю змінювати свій морфо-фізіологічний ритм розвитку у відповідності з ритмом основних кліматичних факторів. Для деревних рослин, у зв'язку з акліматизацією, істотне значення мають: весняно-осінній період вегетації, закладання та початкові етапи диференціації генеративних органів у бруньках відновлення, період мікро-макроспорогенезу і вимушений спокій. Ці періоди є критичними стосовно дії одного фактора чи їх комплексу [3, 5].

Нами проводилися спостереження сезонного ритму розвитку гледичії в дендропарку «Софіївка» та міських насадженнях Умані. Динаміку сезонного розвитку рослин вивчали за «Методикой фенологических наблюдений в ботанических садах СССР (1975)» [2].

На фенологічний ритм впливає складний комплекс взаємодіючих між собою метеорологічних факторів. До домінуючих слід віднести температуру та вологу.

Основною метою наших спостережень було встановлення дат настання та тривалості фенофаз впродовж вегетаційного періоду. Фенологічні спостереження проводилися навесні та восени кожні 2–3 дні, коли зміна фаз розвитку протікає швидко, а в літній період — раз у 4–5 днів.

Під час спостережень нами було виявлено дві фенологічні форми. Вони різняться строками настання та закінчення фенофаз, але лише у кінці вегетаційного періоду (на початку фенофази розпочинаються у них одночасно). Різниця складає 1–2 тижні. Тривалість вегетаційного періоду у 2005 році склала 187/200 днів, у 2006 році — 203/213 днів, а у 2007 році — 179–215 днів (табл. 1).

Основним лімітуючим фактором для росту та розвитку у весняний і осінній період вегетації є температура, яка в цей час часто досягає критичних значень. Крім того, зміна температури на одну й ту ж величину навесні та восени впливає на розвиток рослин значно сильніше, ніж у літній період. Навесні в ростучих надземних і підземних органах рослин відбуваються дуже важливі для наступного розвитку морфологічні та фізіолого-біохімічні зміни. За несприятливих погодних умов нормальний хід цих процесів порушується, що може призвести до пошкодження генеративних і вегетативних органів.

### 1. Фенологічний ритм розвитку *Cleditschia triacanthos L.*

Фенофаза	Дати початку та закінчення фенофаз		Тривалість фенофази, днів
	початок	кінець	
<b>2005 рік</b>			
Генеративні фази			
Бутонізація	17.05	5.06	20
Цвітіння	6.06	15.06	10
Достигання плодів	09.09	19.10	41
Вегетативні фази			
Набухання бруньок	5.04	1.05	7
Розпускання бруньок	2.05	16.05	15
Лінійний ріст пагонів	17.05	17.06	32
Поява кольору листя	25.08/19.09	–	–
Листопад	13.09/15.10	18.10/31.10	36/17
<b>2006 рік</b>			
Генеративні фази			
Бутонізація	19.05	6.06	19
Цвітіння	7.06	22.06	16
Достигання плодів	14.09	21.10	38
Вегетативні фази			
Набухання бруньок	4.04	2.05	29
Розпускання бруньок	3.05	14.05	12
Лінійний ріст пагонів	15.05	29.06/7.07	46/54
Поява кольору листя	4.09/27.10	–	–
Листопад	18.09/29.10	23.10/2.11	36/5
<b>2007 рік</b>			
Генеративні фази			
Бутонізація	13.05	30.05	18
Цвітіння	31.05	5.06	6
Достигання плодів	12.09	14.10	32
Вегетативні фази			
Набухання бруньок	17.03	11.04	26
Розпускання бруньок	12.04	14.05	33
Лінійний ріст пагонів	15.05	20.06/29.06	37/46
Поява кольору листя	10.09/27.10	–	–
Листопад	12.09/18.10	19.10/2.11	28/15

Примітка: у знаменнику наведено дати початку та закінчення фенофаз другої фенологічної форми.

Осінній період вегетації має вирішальне значення для успішної підготовки до зими. З цим періодом значною мірою пов'язана морозостійкість рослин, тому що своєчасне накопичення та перетворення

органічних сполук та енергії забезпечують адаптацію до дії низьких температур. Неприятлива комбінація метеорологічних факторів у цей час зумовлює недостатнє загартування і як наслідок — пошкодження чи загибель рослин.

У сезонному ритмі розвитку *Cleditschia triacanthos* L. важливе місце займає період спокою, що складається з двох стадій: органічного та вимушеного. Період спокою виник у процесі еволюції як пристосування до несприятливих умов середовища й від часу його проходження й глибини залежить у значній мірі зимостійкість рослин. Для нашого регіону характерні зими з нестійким сніговим покривом. Часті тривалі перепади температур особливо небезпечні в кінці зими, коли рослини знаходяться в стані вимушеного спокою. Взимку, в період вимушеного спокою, рослини стають більш чутливими до температурного впливу, внаслідок чого істотно знижується морозостійкість. Від часу входження рослин у стан глибокого і вимушеного спокою, його тривалості значною мірою буде залежати їх зимостійкість, а, отже, успіх інтродукції.

Як видно з табл. 2, час входження рослинами у стан органічного спокою дає змогу гледичії підготуватися до несприятливих погодних умов зимового періоду. Проте відлиги наприкінці зими можуть несприятливо відбитися на життєвому стані рослин внаслідок раннього початку вегетації.

## 2. Дати настання та тривалості періоду спокою та періоду вегетації *Cleditschia triacanthos* L.

Рік	Початок осіннього листопаду і перехід до стану спокою	Вихід зі стану спокою		Початок вегетації	Кінець вегетації	Тривалість вегетації, дні
		органічного	вимушеного			
2005	13.09	22.01	14.04	15.04	13.09	187
2006	18.09	27.01	3.04	4.04	18.09	203
2007	12.09	24.01	16.03	17.03	12.09	179

На основі наших досліджень на підставі діагностики фенологічних фаз можна зробити такі **висновки**:

1. Встановлено, що кліматичні умови природного поширення та ритми сезонного розвитку є наближено-аналогічними умовам Правобережного Лісостепу України.

2. Досліджено, що ріст пагонів у рослин *Gleditschia triacantos* L. в умовах Правобережного Лісостепу України розпочинається із середини травня.

3. Максимальний приріст пагонів спостерігається на початку червня.

4. Встановлено, що цвітіння у *Gleditschia triacantos* L. проходить у першій половині червня. Плоди з насінням дозрівають у другій половині

вересня — першій половині жовтня. Рослини добре ростуть і плодоносять.

5. Виявлено фенологічну форму *Gleditschia triacantos* L., яка відрізняється строками настання фенофаз від основного виду.

6. Перехід із органічного спокою у вимушений відбувається у третій декаді січня.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Базилевская Н.А. Теория и методы интродукции растений: История и методы сбора исходного материала. — Рига: Изд-во Латв. ун-та, 1982. — 103 с.
2. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. — М.: Наука, 1975.—27 с.
3. Термена Б.К. Лісознавство з основами лісівництва: Навчальний посібник. — Чернівці: Книги — XXI, 2005. — 160 с.
4. Чайлахьян М.Х. Основные закономерности онтогенеза высших растений.— М.: Изд-во АН СССР, 1958. — 74 с.
5. Hang et Zhou Zhekun. Additions to the Leguminosae Flora of China // Act.Bot. — Yunnan, 1996. — Vol. 18. — №3. — P. 293–294.

Одержано 19.11.10

*За результатами спостережень виділені дві фенологічні форми гледички тріхколючкової, які відрізняються строками початку та завершення фенофаз. Встановлено залежність тривалості вегетаційного періоду та стану спокою від метеорологічних факторів року.*

**Ключевые слова:** *гледичка тріхколючкова, фенологічні форми, фенофаза, вегетаційний період.*

*According to the results of observations two phenological forms of Gleditschia triacantos which differ in the dates of the beginning and completion of phenophases are distinguished. The dependence of duration of vegetation and dormant periods on the meteorological factors of the year are established.*

**Key words:** *Gleditschia triacantos, phenological form, phenophase, vegetation period.*

## ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ МОРКВИ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ

**І.М. БОБОСЬ, О.В. ЗАВАДСЬКА, кандидати  
сільськогосподарських наук**

**Національний університет біоресурсів і природокористування України**

*В статті показується, як обробка насіння та сходів регуляторами росту рослин емістимом С, епіном, цирконом і сумішшю епіну з цирконом впливали на врожайність моркви Оленка й Осіння королева та якісні показники свіжої продукції.*

На території України морква є однією з поширених традиційних культур. Вона цінується високою поживністю за наявності в коренеплодах провітаміну А, цукрів, солей кальцію, заліза, фосфорних сполук, вітамінів В, С, Е, ефірної олії.

За останні декілька років вирощування моркви в Україні зменшилось на 20 %. Виробництво її не задовольняє потреби споживача через низьку врожайність культури.

На сьогоднішній день проблема підвищення продуктивності та якості продукції вирішується не лише селекційно-генетичними методами, внесенням добрив і пестицидів, а й застосуванням регуляторів росту рослин. Рістрегулюючі речовини застосовують для стимуляції проростання насіння, активізації вегетативного росту рослин, прискорення їх цвітіння і достигання, підвищення урожайності [4, 5, 8]. Використання їх у виробництві дозволяє зменшити обсяги застосування засобів хімічного захисту рослин [1].

Останнім часом все більше рекламуються регулятори росту російського виробництва Епін і Циркон. Так, дослідження показують, що обробка насіння і обприскування сходів моркви розчином природного рістрегулюючого препарату циркону підвищували енергію проростання і схожість насіння на 10–12 %, значно посилювали ріст надземних частин рослин. Площа листової поверхні через 10 днів після обробки перевищувала контроль на 18,3–37,7 %. Крім того, обробка насіння природними регуляторами росту забезпечила підвищення вмісту сухої речовини та цукрів [3–5].

Застосування епіну і циркону можна успішно поєднувати з пестицидами, при цьому негативна дія останніх (особливо гербіцидів) на культуру часто знижується. Використання фітогормонів сприяє зростанню врожайності на 5–30%, а також підвищенню якості і збереженню продукції [1, 3].

На даний час вплив регуляторів росту нового покоління (вітчизняного — емістиму С та російських — епіну та циркону) на ріст і розвиток сортів моркви Оленка та Осіння королева не вивчені в Україні. Тому вивчення впливу регуляторів росту на формування товарного врожаю моркви та на якість свіжої продукції є цікавим та актуальним питанням.

**Методика досліджень.** Експериментальні дослідження проводили у 2006–2008 рр. на кафедрах овочівництва і технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б.В. Лесика Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Польові дослідження проводили на колекційних ділянках науково-дослідного саду плодоовочевого факультету НУБіПУ згідно методики однофакторних дослідів з двома сортами моркви Оленка та Осіння королева [2, 6]. Повторність — чотириразова з рендомізацією. Облікова площа ділянки становить 6 м<sup>2</sup>. Обліки проводили на 40 рослинах — по 10 з кожного повторення. Насіння висівали вручну з міжряддям 45 см. Глибина загортання насіння становить 2–3 см.

Обробку насіння та обприскування рослин регуляторами росту проводили у дозах, зазначених у рекомендаціях [7]. Насіння намочували у маточних розчинах препаратів протягом 6 год. у дозах: емістим С — 0,1 мл/100 мл води; епін, циркон, суміш епіну та циркону — 0,05 мл/100 мл води. Обприскування сходів проводили 10 травня (емістим С — 1 мл/10 л, епін, циркон, суміш епіну та циркону — 0,2 мл/10 л води. За контроль взято обробку насіння та обприскування сходів сортів моркви водою.

Збирання врожаю сортів проводили на всіх варіантах досліді одночасно за настання технічної стиглості коренеплодів з 30.09 до 4.10. В одному, найбільш типовому, повторенні кожного сорту, проводили повний аналіз нетоварних коренеплодів. Середню масу товарних коренеплодів визначали за середньою пробою, взятою зі всіх повторень.

**Результати досліджень.** Дослідженнями встановлено, що на врожайність коренеплодів моркви обробка рослин регуляторами росту суттєво не впливала (табл. 1).

За результатами досліджень встановлено, що врожайність всіх сортів у 2007 р. була вищою, порівняно із 2006 р., і становила 47,0–50,9 т/га. Однак достовірної різниці між варіантами не виявлено, як у сорту Оленка, так і Осіння королева. При цьому вищу врожайність отримано у сорту Оленка під впливом циркону — 50,9 т/га, у сорту Осіння королева — під впливом суміші епіну та циркону — 40,3 т/га, що відповідно на 8 та 5% більше контролю. Під впливом цих регуляторів росту рослин сорти мали більшу середню масу коренеплодів 153–159 г.

Результати досліджень 2008 р. показують, що у сорту Оленка вищою врожайністю відзначились рослини за впливу циркону (42,5 т/га) та суміші епіну та циркону (41,2 т/га), що на 4,5–5,8% більше контролю, однак суттєво

вищої різниці не встановлено. Дещо меншу врожайність сорту Оленка отримано у варіанті з епіном (40,3 т/га), де приріст врожаю знижувався на 3,6 т/га, порівняно із контролем. При цьому під дією емістиму С встановлена найменша маса коренеплоду, яка становить 110 г, та найнижча товарність — 70%, що відповідно на 2 г та 8% менше контролю.

Врожайність сорту Осіння королева у 2008 р. була дещо вищою, порівняно із сортом Оленка, однак різницю між варіантами встановлено не суттєву. Вищу врожайність отримано при обробці насіння сорту Осіння королева регуляторами росту епіну та сумішшю епіну з цирконом і становила 47,8–47,9 т/га, що на 0,9–2,4 т/га більше, порівняно із контролем. Нижчу врожайність у сорту отримано за обробки сорту цирконом і складає 44,8 т/га, що на 0,7 т/га менше контролю.

### 1. Урожайність та товарність сортів моркви під впливом регуляторів росту рослин

Варіант досліджу	Товарна врожайність за роками, т/га			Середня врожайність, т/га	Приріст врожаю		Маса товарного коренеплоду, г	Товарність, %	Коефіцієнт стабільності
	2006	2007	2008		т/га	%			
<b>Оленка</b>									
Вода (контроль)	26,2	47,0	36,7	36,6	–	100	106	75	1,4
Емістим С	27,1	47,8	39,2	38,0	+1,4	+3,9	110	77	1,4
Епін	29,9	48,4	40,3	39,5	+2,9	+7,9	114	72	1,3
Циркон	25,3	50,9	42,5	39,6	+3,0	+8,2	115	75	1,7
Епін + Циркон	28,7	50,0	41,2	43,3	+6,7	+18,3	118	78	1,4
<i>НІР<sub>05</sub></i>	4,1	7,7	6,1						
<b>Осіння королева</b>									
Вода (контроль)	27,0	38,3	45,5	36,9	–	100	115	69	1,7
Емістим С	30,3	38,5	46,4	38,4	+1,5	+4,1	120	70	1,5
Епін	28,1	35,6	47,8	37,2	+0,3	+0,8	121	70	1,7
Циркон	29,2	34,4	44,8	36,1	-0,8	-2,2	112	65	1,5
Епін + Циркон	26,3	40,3	47,9	38,2	+1,3	+3,5	123	67	1,8
<i>НІР<sub>05</sub></i>	6,4	6,7	5,8						

У середньому за три роки досліджень на контрольному варіанті і за впливу регуляторів росту рослин врожайність сорту Оленка становила 36,6–43,3 т/га, сорту Осіння королева — 36,9–38,2 т/га. При цьому, у сорту Оленка під впливом всіх регуляторів росту рослин врожайність збільшувалася на 3,9–18,3%, а у сорту Осіння королева лише за обробки емістимом С, епіном та суміші епіну та циркону, де приріст врожаю становив 0,3–1,5 т/га.



Причому за роки досліджень закономірності щодо впливу регуляторів росту на товарну врожайність сортів не виявлено.

Середню масу коренеплодів вищою за три роки відмічено у сорту Оленка за впливу циркону та суміші епіну з цирконом і становила 115–118 г, що на 9–12 г більше контролю. У сорту Осіння королева більшу середню масу коренеплодів відмічено під впливом епіну та суміші епіну з цирконом і становила 121–123 г, що на 6–8 г більше контролю. Ці варіанти характеризуються і вищою товарною врожайністю коренеплодів сортів моркви. При цьому, більшу товарність коренеплодів відмічено у сорту Оленка за впливу суміші епіну та циркону, а у сорту Осіння королева під впливом емістиму С і епіну та становить відповідно 78 та 70%. Причому меншою товарністю відзначився німецький сорт Осіння королева, що свідчить про його меншу адаптивну здатність. Про це свідчить і коефіцієнт стабільності, який більшим виявився у сорту Осіння королева та становить 1,5–1,8. Найбільш стабільним виявився сорт Оленка під впливом епіну, де за роки досліджень зафіксовано найменший коефіцієнт стабільності (1,3).

Дослідженнями встановлено, що на біохімічний склад свіжої продукції впливали регулятори росту рослин (табл. 2).

## 2. Вплив регуляторів росту рослин на основні біохімічні показники коренеплодів моркви свіжої, (середнє за 2006–2008 рр.)

Варіант досліджу	Вміст у коренеплодах, %				
	моно-цукрів	сахарози	загального цукру	сухих розчинних речовин	сухих речовин
<b>Оленка</b>					
Вода (контроль)	2,3	2,7	5,0	11,0	9,0
Емістим С	2,4	1,6	4,0	10,4	7,0
Епін	2,0	1,9	3,9	10,2	6,8
Циркон	1,2	2,5	3,7	10,0	7,1
Епін + Циркон	1,0	4,9	5,9	13,1	10,0
<b>Осіння королева</b>					
Вода (контроль)	2,1	3,0	5,2	11,6	8,5
Емістим С	2,8	1,9	4,8	10,4	8,2
Епін	3,1	1,5	4,6	9,7	7,5
Циркон	1,6	3,1	4,7	11,4	8,8
Епін + Циркон	1,6	4,0	5,6	11,4	10,5

Як свідчать результати досліджень, при поєднаному застосуванні епіну та циркону біохімічний склад сировини покращувався при

використанні сортів моркви. Так, у коренеплодах сорту Оленка накопичувалося 13,1% сухих речовин, що на 2,1% більше порівняно з контролем. Крім цього, досліджено, що при такому способі обробки насіння у коренеплодах значно збільшувався вміст сахарози (на 2,21–3,28%), а моноцукрів — зменшувався (на 0,3–1,44%). Досліджено, що при застосуванні емістому С та епіну біохімічний склад коренеплодів дещо погіршувався, порівняно з контролем — в середньому на 0,6–1,0%.

У сорту Осіння королева суміш епіну з цирконом впливала на збільшення моноцукрів і сахарози, що, в кінцевому результаті, підвищувало кількість загального цукру на 10% у свіжих коренеплодах. Крім того обробка цією сумішшю підвищувала вміст сухої речовини і становила 10,5%, що на 2,0% більше контрольного варіанту. Однак вміст сухої розчинної речовини в коренеплодах під дією суміші епіну та циркону не виявлено.

**Висновки.** На підставі проведених досліджень обробка насіння та сходів регуляторами росту рослин емістимом С, епіном, цирконом і сумішшю епіну та циркону суттєво не впливали на врожайність сортів Оленка (36,6–43,3 т/га) та Осіння королева (36,9–38,4 т/га) з середньою масою коренеплоду 106–118 та 115–123 г. На вміст якісних показників свіжої продукції сортів моркви впливало поєднане застосування епіну та циркону, що збільшувало загальну кількість цукрів на 10–20%. У подальшому буде визначений вплив регуляторів росту рослин на урожайність та якість коренеплодів інших сортів моркви, придатних до поширення в Україні.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дорожжина Л.А. Применение регуляторов роста позволяет снизить пестицидную нагрузку./ Л.А. Дорожжина, П.Е. Пузырьков П.Е. — М.: Сельхозиздат, 2006. — С. 31–32. — (Овощеводство и тепличное хозяйство; № 11).
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Доспехов Б.А. — М.: Колос, 1979. — 416 с.
3. Живых А.В. Изучение влияния регулятора роста циркон на продуктивность промышленной культуры томата / А.В. Живых. — М.: Сельхозиздат, 2006. — С. 11–12. — (Овощеводство и тепличное хозяйство; № 12).
4. Елементи регуляції в рослинництві./ НАН України ін-т біоорган. хімії, НІЦ “АКСО”. — Київ, 1998. — С. 327–333.
5. Ламан Н.А. Регуляторы роста и развития растений: достижения и перспективы // Материалы IV Международной научной конференции „Регуляция роста, развития и продуктивности растений”. — Минск, 2005. — С. 1–3.
6. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / [під ред. Г.Л. Бондаренка і К.І. Яковенка. -[3-е вид.]. — Харків: Основа, 2001. — 370 с.

7. Рекомендации по применению регуляторов роста растений в сельскохозяйственном производстве Украины. /Под ред. Л.А. Анишина. — К.: Агробиотех, 2001. — 19 с.
8. Терьохіна Л.А. Дія регуляторів росту на насінневу продуктивність та якість насіння рослин моркви. / Л.А. Терьохіна. — Харків: ІОБ УААН, 2008. — С. 45–51. — (Овочівництво і баштанництво / ІОБ УААН; вип. 54).

*Одержано 19.11.10*

*Обработка семян и всходов регуляторами роста растений эмистимом С, эпином, цирконом и смеси эпина с цирконом существенно не влияли на урожайность сортов моркови Оленка (36,6–43,3 т/га) и Осенняя королева (36,1–38,4 т/га). На содержание качественных показателей свежей продукции сортов влияло совместное применение эпина и циркона, что увеличивало общее количество сахаров на 10–20%.*

**Ключевые слова:** *морковь, сорта, регуляторы роста растений, урожайность, качество продукции.*

*The treatment of seeds and young crops with plant growth regulators Emistim С, Epin, Cirkon and mixture of Epin and Cirkon did not influence substantially the crop capacity of carrot varieties Olenka (36,6 – 43,3t/ha) and Osenniaya Koroleva (36,1 – 38,3 t/ha). The combined application of Epin and Circon influenced qualitative indexes of fresh products and this increased the general number of sugars by 10 – 20%.*

**Key words:** *carrot, variety, plant growth regulators, yield capacity, the quality of products.*

**УДК 634.11:631.5:631.41:631.43**

## **ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ ПІСЛЯ ТРИВАЛОГО ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ СИСТЕМ УТРИМАННЯ МІЖРЯДЬ В САДУ**

**А.П.БУТИЛО, доктор сільськогосподарських наук**

*Аналізуються зміни фізико-хімічних показників після 48-річного застосування парової, дернової 3 роки в поєднанні з вирощуванням просапних культур 2 роки, паро-сидеральної систем, овочевої та польової сівозмін у міжряддях яблуневого саду за органічної та органо-мінеральної систем удобрення.*

При плануванні моделі родючості ґрунту використовують найбільш оптимальні дані біологічних, агрофізичних та агрохімічних його показників.

До агрохімічних показників родючості ґрунту належать крім наявних у ньому поживних речовин ще й такі: сума вбирних основ, ступінь насичення основами, реакція ґрунтового розчину, які визначають фізико-хімічні його властивості.

Зміни показників фізико-хімічних властивостей під польовими [1–3] та плодовими [4–8] культурами висвітлений у згаданих дослідженнях. Проте в більшості вони присвячені впливу різних систем удобрення і зовсім мало досліджень зміни цих показників за різних систем утримання ґрунту в саду [4,7] та й ті за відносно коротким терміном часу. Ось чому набувають актуальність дослідження цих змін за весь період життя саду.

**Методика досліджень.** Унікальний довготривалий дослід проведено С.С. Рубіним в Уманському СГП впродовж 48 років — всього періоду життя саду (1931–1979 рр.) Схема його містила такі варіанти: 1 — парова система, 2 — дернова система 3 роки в поєднанні з вирощуванням просапних культур 2 роки; 3 — паро-сидеральна з посівом озимих сидератів (жита), 4 — під овочевою сівозміною, 5 — під польовою сівозміною.

Згадані системи утримання включали дві системи удобрення — органічну та органо-мінеральну. При органічній системі раз у чотири роки вносили по 40 кг/га гною, а при органо-мінеральній — відповідно 20 т/га гною та NPK по 120 кг/га через рік під оранку.

При паровій системі зяблевий обробіток проводили на глибину 20 см в міжряддях шириною смуги 7 м (схема садіння дерев 10 x 10 м), яку з віком дерев зменшували до 5,6, а потім до 4,2 м. Пристовбурні смуги в усіх варіантах весь час утримували під чорним паром. У другому варіанті трави вилучали на сіно, а з 1971 р. їх використовували як мульчуючий матеріал. При міжрядній культурі овочевих і польових рослин було впроваджено відповідні сівозміни.

Гідролітичну кислотність визначали за Капенним, а суму вбирних основ — за Капенним-Гельковіцем.

**Результати досліджень.** Довготривалі системи утримання ґрунту в яблуневому саду викликали значні зміни суми увібраних основ (табл. 1).

Так, беззмінна парова система на фоні органічних добрив обумовила найвищий показник увібраних основ, порівняно з іншими системами. При цьому істотне зниження показника суми вбирних основ за паро-сидеральної системи спостерігалось навіть і в шарі ґрунту 100–125 см, як і при дерновій системі в поєднанні з просапними.

Збільшення величини суми увібраних основ за парової системи утримання ґрунту в саду відмічалося на фоні органічної системи, порівняно з органо-мінеральною в інших дослідженнях [4, 5].

У багатьох дослідгах із польовими культурами також встановлено позитивний вплив органічної системи удобрення на суму вбирних основ [1–3].

**1. Сума увібраних основ у ґрунті після 48- річного вирощування яблуні за різних систем утримання на фоні органічної та органо-мінеральної систем удобрення, смоль/кг ґрунту**

Шар ґрунту, см	Системи утримання ґрунту					
	парова	паро-сидеральна	під овочевою сівозміною	під польовою сівозміною	дернова в поєднанні з просапними	<i>НІР<sub>05</sub></i>
Органічна система удобрення						
0–25	29,3	23,9	26,5	26,3	25,2	3,0
25–50	27,8	23,8	26,5	24,8	23,7	3,3
50–75	27,7	24,7	26,4	24,6	25,2	3,5
75–100	32,9	25,9	28,2	27,0	29,0	4,2
100–125	49,4	32,5	37,2	49,7	32,2	6,5
Органо-мінеральна система удобрення						
0–25	17,3	20,8	16,6	22,3	23,8	4,3
25–50	17,8	23,5	20,6	26,1	25,3	4,0
50–75	22,4	25,1	24,6	26,5	26,8	3,9
75–100	24,0	26,6	25,7	27,4	27,4	4,3
100–125	25,7	33,6	31,0	37,8	29,7	5,7

За органо-мінеральної системи удобрення при паровій системі утримання найменшу суму увібраних основ відмічено у шарі ґрунту від 0 до 125 см (17,3–25,7 смоль/кг ґрунту), порівняно з іншими системами утримання в яблуневому саду після 48-річного періоду. Під овочевою сівозміною верхні шари ґрунту, порівняно з паро-сидеральною, під польовою сівозміною і дерновою системою, мали менші показники суми увібраних основ. Можливо, це пов'язано з тим, що в цих культур коренева система освоює верхні шари, з яких поглинає Са, Mg та інші катіони, які вилучаються вирощеною продукцією з одного боку, а з другого — ці рослини мають менш розгалужену кореневу систему з нижчою всисною здатністю, ніж плодові культури, що сприяє вимиванню увібраних Са і Mg при зростанні гідролітичної кислотності.

У зв'язку зі зміною кількості увібраних основ змінився і ступінь насичення ґрунту основами (табл. 2).

За органічної системи удобрення при паро-сидеральній системі утримання помітне зниження насиченості ґрунту основами до глибини 75 см, порівняно з паровою системою. При дерновій системі протягом 3 років у поєднанні з вирощуванням просапних культур в шарах ґрунту 0–25 і 25–50 см помітна тенденція до зниження цього показника, тоді як під овочевою і польовою сівозмінами при внесенні гною ступінь насичення ґрунту основами був на рівні парової системи. Значно менші показники (78,8–86,1%) насиченості ґрунту основами у верхньому шарі ґрунту (0–25 см) міжрядь саду на фоні органо-мінеральної системи удобрення.

**2. Ступінь насичення ґрунту основами в яблуневому саду після 48-річного вирощування яблуні за різних систем утримання й удобрення, %**

Шар ґрунту, см	Системи утримання ґрунту				
	парова	паро-сидеральна	під овочевою сівозміною	під польовою сівозміною	дернова в поєднанні з просапними
Органічна система удобрення					
0–25	94,2	90,4	94,7	94,3	93,1
25–50	95,8	91,8	94,9	94,0	93,7
50–75	96,7	93,5	96,4	95,6	98,4
75–100	97,8	96,1	96,8	96,7	97,0
100–125	99,3	98,3	98,5	99,3	98,6
Орґано-мінеральна система удобрення					
0–25	78,8	84,3	78,4	83,4	86,1
25–50	78,3	88,8	88,5	89,2	93,4
50–75	92,3	97,5	92,8	93,6	96,2
75–100	95,3	96,5	95,5	96,1	97,6
100–125	97,5	97,9	98,1	99,0	98,2

Беззмінна парова система за цієї системи удобрення, порівняно до органічної, спричинила зниження ступеня насичення ґрунту основами до глибини 75 см, як під овочевою так і під польовою сівозмінами, а за паро-сидеральної — до 50 см, тоді як при дерновій це мало місце лише у верхньому шарі ґрунту 0–25 см. Причиною зміни ступеню насичення ґрунту основами є кислотність, яка також змінювалась залежно від системи утримання і удобрення (табл. 3).

При органічній системі удобрення у верхньому шарі ґрунту 0–25 см гідролітична кислотність за паро-сидеральної системи утримання була найвищою (2,53 смоль/кг ґрунту), а при інших системах вона знаходилась в межах 1,47–1,88.

Паро-сидеральна система за 48-річний період використання землі в міжряддях саду на фоні внесення гною призвела до істотного зростання гідролітичної кислотності не лише верхнього орного шару, а і до глибини 1 м. Помітне зростання гідролітичної кислотності і в шарі ґрунту 25–100 см відмічено також під овочевою і польовою сівозмінами та при дерновій системі, порівняно з паровою. Як видно з наведених даних, ґрунт досліджуваного саду, який утворився на лессі, характеризується високою буферністю при органічній системі удобрення у більшості варіантів утримання ґрунту в міжряддях саду (за виключенням паро-сидеральної системи), тому й не потребує додаткового внесення вапна.

### 3. Гідролітична кислотність після 48-річного вирощування яблуні за різних систем утримання ґрунту на фоні органічної та органо-мінеральної систем удобрення, смоль/кг ґрунту

Шар ґрунту, см	Системи утримання ґрунту					
	парова	паро-сидеральна	під овочевою сівозміною	під польовою сівозміною	дернова в поєднанні з просапними	<i>НІР</i> <sub>05</sub>
Органічна система удобрення						
0–25	1,79	2,53	1,47	1,59	1,88	0,13
25–50	1,21	2,12	1,42	1,59	1,59	0,11
50–75	0,96	1,72	0,97	1,14	1,40	0,15
75–100	0,74	1,04	0,94	0,92	0,91	0,17
100–125	0,37	0,55	0,53	0,35	0,46	0,14
Органо-мінеральна система удобрення						
0–25	4,60	3,86	4,18	4,42	3,83	0,19
25–50	4,92	2,95	2,67	3,15	1,78	0,13
50–75	1,87	1,61	1,90	1,82	1,05	0,16
75–100	1,18	0,97	1,20	1,12	0,67	0,18
100–125	0,66	0,73	0,61	0,40	0,54	0,15

За довготривалого застосування органо-мінеральної системи удобрення у верхніх двох шарах ґрунту має місце значне зростання гідролітичної кислотності. Найбільше значення її (4,60–4,92 смоль/кг ґрунту) відмічено при беззмінній паровій системі і під польовою сівозміною. Найнижчий цей показник є при дерновій системі в поєднанні з просапними культурами. Зростання гідролітичної кислотності при органо-мінеральній системі, порівняно до органічної, зумовлено внесенням фізіологічно кислих азотних і калійних мінеральних добрив і посиленням біологічної активності ґрунту при гідролізі органічних речовин. Характерно, що по органо-мінеральній системі удобрення зростання гідролітичної кислотності спостерігалось до глибини 125 см. Найменше підкислення по цьому профілю ґрунту відмічено при дерновій системі. Але за органо-мінеральної системи удобрення в усіх варіантах систем утримання у саду ґрунт слід вапнувати.

Аналогічні нашим дані про зміну гідролітичної кислотності ґрунту під впливом парової системи утримання одержано в інших дослідженнях [4–6] і польовими культурами [1–3].

**Висновки.** На основі проведених досліджень встановлено, що 48-річний період застосування різних систем утримання та удобрення ґрунту в саду значно вплинули на його вбирний комплекс:

- за беззмінної парової системи утримання ґрунту органічна система сприяла зростанню, а органо-мінеральна — зниженню суми увібраних основ, порівняно з дерновою, в поєднанні з просапними

- культурами, паро-сидеральною й овочевою та польовою сівозмінами, що вплинуло на ступінь насичення ґрунту основами;
- причиною зміни останнього показника є гідролітична кислотність. Паро-сидеральна система утримання на фоні органічної системи удобрення обумовила найвищу кислотність, а по органічно-мінеральній відповідно — на паровій системі, дещо нижчу в польовій сівозміні та найнижчу на дерновій системі в поєднанні з просапними. Зростання гідролітичної кислотності при органічно-мінеральній системі удобрення, порівняно до органічної, зумовлено внесенням фізіологічно кислих азотних і калійних добрив, посиленням біологічної активності ґрунту при гідролізі органічних речовин і відповідно менших запасів гумусу. Щоб знизити цей показник треба провести вапнування в усіх варіантах систем утримання на фоні органічно-мінеральної системи удобрення.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Городний Н.Г. Влияние длительного применения удобрений на агрохимические свойства и урожай культур конопляного севооборота// Влияние длительного применения удобрений на плодородие почвы и продуктивность севооборотов. — Москва : Колос, 1980. — Вып. 1. — С. 86–125.
2. Карасюк І.М., Чорна Л.В. Зміни агрохімічних і фізико-хімічних властивостей ґрунту після тривалого застосування добрив у сівозміні // Вісник аграрної науки, спеціальний випуск, вересень 1999.—С.34–38.
3. Господаренко Г.М. Основи інтегрованого застосування добрив. — К. : ЗАТ “НІЧЛАВА”, 2002. — 344 с.
4. Романенко М.Д. Влияние длительного применения удобрений на плодородие почвы в садах: Автореф. дис.... канд. с. — х. наук.— Кишиневский СХИ, Кишинев, 1996. — 22 с.
5. Ильчишина Н.Г. Влияние удобрений на рост и плодоношение яблони // Тр. Млиевской оп. ст. плодоводства. — К.–Х. : Госиздат. с.–х. лит. УССР. — Вып. 50. — 1948. — С. 5-19.
6. Копитко П.Г. Удобрення плодкових культур. К.: Вища шк, 2001. — 206 с.
7. Шкварук Н.М. Влияние системы содержания почвы в садах на изменения элементов ее плодородия// Содержание почвы в садах. Госиздат. с.–х. лит. Украинской ССР. — К. :1963. — С. 40–49.
8. Бутило А.П., Берегуля Л.І. Трансформація фізико-хімічних показників за довготривалих систем утримання ґрунту в яблуневому саду Лісостепу // Зб. наук. пр. Уманського НУС. — Умань, 2010. — Вип. 74. — Ч.1: Агрономія. — С. 225–231.

*Одержано 23.11.10*



*Исследованиями установлено, что за 48-летний период применения паровой, дерновой три года в сочетании с двухлетним выращиванием пропашных культур, паро-сидеральной систем, овощного и полевого севооборотов в междурядьях сада применение органической и органо-минеральной систем удобрений повлияло на поглощательный комплекс почвы. В последней системе удобрений при паровой системе содержания почвы существенно снизились показатели суммы поглощенных оснований и возросли — гидролитической кислотности до значений необходимых внесения известково-содержащих материалов.*

**Ключевые слова:** система содержания и удобрений, сумма поглощенных оснований, гидролитическая кислотность почвы.

*The study has found that over 48 years period of using fallow system, including three years of turf system with two years cultivation of field crops, green manured fallow, vegetable and field crop rotation in the orchard row spacing the application of organic and organo-mineral fertilization system has influenced the water absorbing capacity of the soil. Under the last fertilization system and fallowing the indicators of total absorbed basis significantly decreased and the indicators of hydrolytic soil acidity increased to the level when it is necessary to apply calciferous materials.*

**Key words:** soil management and fertilization system, total absorbed basis, hydrolytic soil acidity.

УДК 634.75.003.13:631.544.7:631.8(477.46)

## УРОЖАЙНІСТЬ СУНИЦІ ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЇЇ ВИРОЩУВАННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД ОСОБЛИВОСТЕЙ ВИРОЩУВАННЯ

Р. М. БУЦИК

П.Г. КОПИТКО, доктор сільськогосподарських наук

*Встановлено підвищення врожайності суниці та рівня економічної ефективності її вирощування залежно від строку експлуатації насадження під впливом укривання агротканиною, мульчування ґрунту чорною плівкою і пшеничною соломкою в комплексі з удобрениям дозами добрива, розраховуваними на основі показників ґрунтової і листової діагностики.*

Резервом підвищення продуктивності суниці, зокрема врожайності є укривання насаджень агротканиною, мульчування ґрунту та удобрения. Ю.М. Сизенко [1] стверджує, що урожайність за укривання насаджень білою

агротканиною може зростати на 30–40%. За мульчування ґрунту плівкою збільшення врожаю досягає 30–70% [2]. Цьому сприяє і мульчування ґрунту соломкою [3].

Не менш важливе значення для підвищення рівня врожайності суниці має її удобрення, особливо на основі діагностичних аналізів ґрунту і листя. За даними М. А. Горшкової та О. В. Лариної [4], коригування доз добрив за рослинною діагностикою забезпечило підвищення врожайності суниці внаслідок врахування прямої потреби їх в елементах живлення. При розрахунку доз добрив тільки за даними аналізів ґрунту вміст елементів живлення в рослинах був більший, або менший від оптимального і врожайність нижча на 15–20%, порівняно з варіантом, де дози коригувались за аналізами листя.

При застосуванні мульчувальних матеріалів виникає питання тривалості експлуатації насаджень. Зокрема, резервом підвищення врожайності суниці є скорочення терміну експлуатації плантації до двох років та ущільнене садіння рослин [5], особливо за мульчування ґрунту чорною плівкою. Мульчування соломкою сприяє збільшенню терміну продуктивного використання насаджень. При цьому кінцевою метою виробництва ягід суниці є окупність витрачених капіталовкладень та отримання вищого прибутку. За даними Л. Коноракі [6], найвищий прибуток при вирощуванні суниці отримують на другий рік після закладання насадження, хоча рівень економічної ефективності може зростати і в наступні роки.

Завданням наших досліджень було встановлення можливостей і розмірів підвищення врожайності суниці та економічної ефективності її вирощування за комплексного застосування таких технологічних заходів, як укриття насадження білою агротканиною (у холодний весняний період перед початком вегетації рослин для пришвидшення настання продуктивних фаз), мульчування ґрунту чорною поліетиленовою плівкою і подрібненою злаковою соломкою та удобрення дозами добрив, розрахованими за даними ґрунтової і листової діагностики.

**Методика досліджень.** Дослідження з вивчення зазначених питань проводяться з 2004 р. на дослідних ділянках навчально-науково-виробничого відділу Уманського національного університету садівництва у кліматичних умовах нестійкого зволоження південної частини Правобережного Лісостепу України. Ґрунт дослідної ділянки — чорнозем опідзолений малогумусний важкосуглинковий на лесі. Вміст гумусу у шарі ґрунту 0–40 см становить 3,7% при глибині гумусованого горизонту від 60 до 90 см. Реакція ґрунтового розчину слабкокисло — показник рН знаходиться у межах 6,2–6,6; гідролітична кислотність — 2,0 мг-екв./100г ґрунту. Сума вбирних основ становить 27,5 мг-екв./100г ґрунту при глибокому заляганні карбонатів (115–120 см) [7]. На час закладання досліду вміст елементів живлення становив:

N — 23,8 мг/кг ґрунту (за нітрифікаційною здатністю при 14-денному компостуванні), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 425 і K<sub>2</sub>O — 284 мг/кг ґрунту (за методом Егнера-Ріма-Домінго). Ці ґрунтові аналізи свідчать про досить сприятливі умови для вирощування суниці і про достатню забезпеченість ґрунту для плодкових культур фосфором і калієм та дещо недостатню — азотом [8].

У зв'язку з достатнім забезпеченням ґрунту рухомими формами фосфору і калію удобрення проводили розраховуваними за показниками нітрифікаційної здатності ґрунту нормами лише азотного добрива у два строки: на початку квітвання та після збору врожаю, а також рекомендованою у виробництві нормою N<sub>90</sub>, що в досліді була варіантом виробничого контролю. До схеми досліді також включено абсолютний контроль (без удобрення) для встановлення реакції суниці на удобрення. Досліджували варіанти з дозами добрив: 1) розраховуваними за даними аналізів ґрунту; 2) розраховуваними за тими ж результатами аналізів ґрунту з подальшим коригуванням за даними листової діагностики [8].

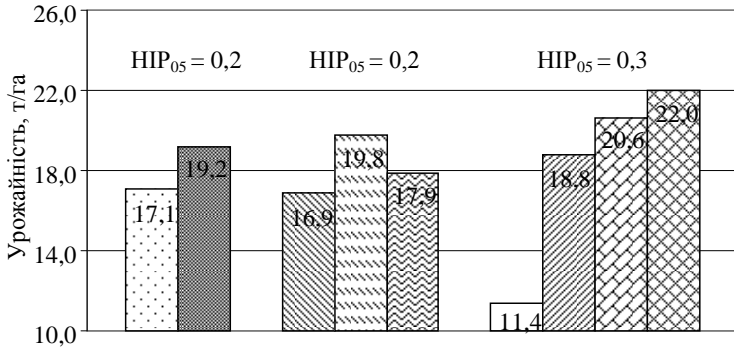
Об'єктом досліджень було дослідне насадження суниці сорту Фестивальна ромашка, вирощуване на ділянці з краплинним зрошенням. Рослини висаджено за схемою 70×30×25 (80 тис. на 1 га) на початку другої декади травня 2004 року. Площа дослідної ділянки 20м<sup>2</sup>. Повторність триразова. Урожайність суниці визначали шляхом зважування ягід з кожної облікової ділянки за всіх зборів і розраховували у тонах з 1 га [9].

Економічну ефективність застосування досліджуваних агрозаходів з утримання ґрунту на суничній плантації та її удобрення розраховували згідно рекомендованої методики для ягідних насаджень [10].

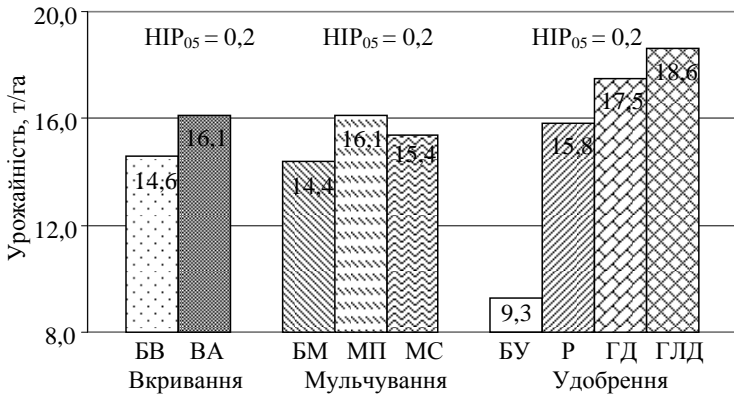
**Результати досліджень.** У досліді встановлено, що ранньовесняне укриття насаджень агротканиною і мульчування ґрунту разом з удобренням суниці азотним добривом сприяли істотному підвищенню врожайності дослідного сорту Фестивальна ромашка. Як свідчать дані статистичної обробки результатів (рис. 1), вкривання суниці рано навесні білою агротканиною сприяло збільшенню врожаю ягід на 1,5 т/га (НІР<sub>05</sub> = 0,1–0,2), або відносно на 10,3%. Істотний приріст врожаю також забезпечило мульчування ґрунту чорною плівкою і соломомою. Порівняно з контрольним варіантом (без мульчування), за мульчування плівкою його збільшення становило 1,7 т/га або 11,8% і за мульчування соломомою — відповідно 1 т/га або 6,9%.

Найбільшому підвищенню врожайності сприяло удобрення суниці. В усіх варіантах з удобренням вона була достовірно вища, ніж у контрольному (без удобрення). А дози, розраховувані за даними аналізів ґрунту та ґрунту і листя, забезпечували істотне підвищення урожайності порівняно з варіантом виробничого контролю (N<sub>90</sub>), воно відповідно становило 1,7–2,8 т/га (НІР<sub>05</sub>=0,2) або 10,8–17,7%.

А



Б



**Рис. 4.5.1 Урожайність суніці сорту Фестивальна ромашка за дворічного (А) і трьохрічного (Б) плодоношення залежно від укриття агротканиною, мульчування ґрунту та удобрення:**

укриття: БВ — без укриття (контроль); ВА — укриття агротканиною;  
 мульчування: БМ — без мульчування (контроль); МП — мульчування чорною плівкою; МС — мульчування соломкою;  
 удобрення: БУ — без удобрення (абсолютний контроль); Р — рекомендована доза (виробничий контроль); ГД — доза за аналізами ґрунту; ГЛД — доза за аналізами ґрунту і листя.

Скориговані за аналізами листя дози азотного добрива забезпечували підвищення урожайності на 6,3%, порівняно з некоригованими дозами, розрахованими лише за даними аналізів ґрунту. Очевидно, такі скориговані дози добрива точніше відповідали потребам рослин суниці в азотному живленні у відповідні фази росту і розвитку, що й сприяло підвищенню їх продуктивності.

Щодо динаміки врожайності насадження суниці протягом періоду плодоношення, то в перші два роки вона помітніше зростала у варіанті з мульчуванням ґрунту плівкою (табл. 1).

### 1. Урожайність суниці сорту Фестивальна ромашка залежно від укривання насадження агротканиною, мульчування ґрунту та удобрення, т/га

Укривання агротканиною	Мульчування ґрунту	Удобрення	Роки плодоношення			Середня за 2005–007 рр.
			2005	2006	2007	
Без укривання	Без мульчування	Без удобрення (абсолютний контроль)	12,4	7,1	4,9	8,1
		Доза рекомендована (виробничий контроль)	18,9	14,0	9,9	14,3
		Доза розрахована за аналізом ґрунту	19,6	15,4	11,2	15,4
		Доза розрахована за аналізом ґрунту і листя	19,7	18,1	11,8	16,5
	3 мульчуванням плівкою	Без удобрення (абсолютний контроль)	17,1	8,2	5,3	10,2
		Доза рекомендована (виробничий контроль)	23,5	16,2	8,8	16,2
		Доза розрахована за аналізом ґрунту	23,6	17,6	10,1	17,1
		Доза розрахована за аналізом ґрунту і листя	24,7	19,6	10,6	18,3
	3 мульчуванням соломкою	Без удобрення (абсолютний контроль)	13,3	6,3	4,6	8,1
		Доза рекомендована (виробничий контроль)	22,5	12,1	10,5	15,0
		Доза розрахована за аналізом ґрунту	<b>22,7</b>	<b>17,2</b>	<b>12,6</b>	17,5
		Доза розрахована за аналізом ґрунту і листя	<b>23,1</b>	<b>18,3</b>	<b>13,3</b>	18,2
3 укриванням	Без мульчування	Без удобрення (абсолютний контроль)	<b>13,9</b>	<b>8,2</b>	<b>5,2</b>	9,1
		Доза рекомендована (виробничий контроль)	<b>23,5</b>	<b>14,2</b>	<b>10,2</b>	16,0
		Доза розрахована за аналізом ґрунту	<b>23,6</b>	<b>17,2</b>	<b>11,7</b>	17,5
		Доза розрахована за аналізом ґрунту і листя	<b>24,8</b>	<b>19,2</b>	<b>12,0</b>	18,7
	3 мульчуванням плівкою	Без удобрення (абсолютний контроль)	<b>18,2</b>	<b>11,2</b>	<b>5,7</b>	11,7
		Доза рекомендована (виробничий контроль)	<b>25,7</b>	<b>15,3</b>	<b>8,8</b>	16,6
		Доза розрахована за аналізом ґрунту	<b>27,2</b>	<b>18,2</b>	<b>10,0</b>	18,5
		Доза розрахована за аналізом ґрунту і листя	<b>28,5</b>	<b>21,4</b>	<b>10,7</b>	20,2
	3 мульчуванням соломкою	Без удобрення (абсолютний контроль)	<b>14,9</b>	<b>6,1</b>	<b>5,0</b>	8,7
		Доза рекомендована (виробничий контроль)	<b>26,4</b>	<b>13,2</b>	<b>10,8</b>	16,8
		Доза розрахована за аналізом ґрунту	<b>26,6</b>	<b>17,9</b>	<b>12,7</b>	19,1
		Доза розрахована за аналізом ґрунту і листя	<b>26,9</b>	<b>19,6</b>	<b>13,3</b>	19,9
<i>НП<sub>05</sub></i>			<i>0,9</i>	<i>0,8</i>	<i>0,4</i>	<i>0,9</i>

На третій рік плодоношення достовірно вищий урожай ягід був за мульчування ґрунту соломою у варіанті найбільш оптимального удобрення дозою коригованою за листовою діагностикою — 13,3 т/га, як в порівнянні з мульчуванням чорною плівкою — 10,6–10,8 т/га, так і без нього — 11,8–12,0 т/га при  $НР_{05}=0,4$ . Це свідчить про вищу ефективність мульчування плівкою впродовж дворічного плодоношення, та соломою — трирічного і лише за його застосування в комплексі з оптимальним удобренням. Позитивний вплив ранньовесняного укривання насаджень суниці агротканиною був більш ефективний у перші два роки плодоношення, а на третій рік він помітно зменшився.

Пересічно по досліді найвищу врожайність ягід — 19,9–20,2 т/га забезпечило комплексне поєднання досліджуваних заходів агротехніки — ранньовесняного укривання суниці білою агротканиною, мульчування ґрунту чорною плівкою і соломою та удобрення рослин за аналізами ґрунту і листя.

Економічна ефективність досліджуваних технологічних заходів залежала від їх впливу, перш за все, на врожайність суниці, а також на строки досягання ягід, їх товарні якості і від напрямків реалізації продукції — для споживання свіжою чи для технічної переробки. Всі ці фактори зумовлювали реалізаційну ціну і загальну суму грошей від реалізації урожаю ягід. Результати досліджень свідчать, що укривання суниці агротканиною сприяло пришвидшенню початку фази досягання ягід на 6 діб, а в комплексі з мульчуванням ґрунту та удобренням забезпечувалось підвищення їх урожаю і товарної якості. Ранні і товарні ягоди реалізовувались за вищою ціною, порівняно з пізнішими та менш якісними. Продукція, реалізована для споживання свіжою, також мала вищу реалізаційну ціну, порівняно з продукцією для технічної переробки. В середньому ціна реалізації ягід суниці сорту Фестивальна ромашка була 4,9–6,6 грн/кг (табл. 2).

За порівняння сум додаткових витрат на застосування досліджуваних агрозаходів та виручки від реалізації додатково отриманої продукції всі агрозаходи виявились економічно вигідними як в перший рік, так і в сумі за два і три роки плодоношення. В цілому за перші два роки плодоношення найвищі показники чистого прибутку та рівня рентабельності були у варіанті, де насадження укривали білою агротканиною, мульчували ґрунт чорною плівкою та удобрювали рослини за даними аналізів ґрунту і листя (табл. 2). Тут за вирощування сорту Фестивальна ромашка в перший рік плодоношення рівень чистого прибутку становив 82,5 тис. грн, а рентабельність — 94,6%. За дворічного плодоношення ці показники становили, відповідно 217,5 тис. грн і 198,6%. Порівняно з контрольним варіантом, де ці агрозаходи не застосовувались, показники рівня рентабельності та чистого прибутку зросли відповідно в 3–5 разів.

2. Економічна ефективність вирощування суніці сорту Фестивальна ромашка залежно від укриття насадження агротканною, мульчування ґрунту та удобрення

Укриття агро-тканною	Мульчування ґрунту	Удобрення	2005 рр.		Σ = 2005–2006 рр.		Σ = 2006–2007 рр.		
			Чистий прибуток, тис. грн.	Рентабельність виробництва, %	Чистий прибуток, тис. грн.	Рентабельність виробництва, %	Чистий прибуток, тис. грн.	Рентабельність виробництва, %	
Без укриття	Без мульчування	Без удобрення (абсолютний контроль)	8,3	15,5	37,9	60,3	56,6	80,6	
		Доза рекомендована (виробничий контроль)	34,5	57,6	104,8	139,2	136,0	154,7	
		Доза розрахована за аналізом ґрунту	37,7	62,6	114,5	149,3	153,1	171,8	
	3	мульчуванням шпівкою	Доза розрахована за аналізом ґрунту і листя	38,1	63,1	128,9	163,5	168,1	183,3
			Без удобрення (абсолютний контроль)	17,1	25,0	58,2	73,3	70,0	79,3
			Доза рекомендована (виробничий контроль)	42,9	57,5	129,9	140,0	145,8	138,1
	3	мульчуванням соломою	Доза розрахована за аналізом ґрунту	43,8	59,1	138,1	147,9	160,7	151,7
			Доза розрахована за аналізом ґрунту і листя	48,4	64,5	158,9	165,9	176,3	162,1
			Без удобрення (абсолютний контроль)	10,0	17,7	30,2	45,7	51,2	68,9
	3 укриттям	Без мульчування	Доза рекомендована (виробничий контроль)	47,6	73,3	105,3	131,9	142,1	151,2
			Доза розрахована за аналізом ґрунту	48,4	74,3	130,3	154,4	176,2	178,0
			Доза розрахована за аналізом ґрунту і листя	50,1	76,6	138,8	162,3	186,2	185,1
3		мульчуванням шпівкою	Без удобрення (абсолютний контроль)	13,9	21,8	44,1	59,4	76,0	92,6
			Доза рекомендована (виробничий контроль)	59,0	81,2	126,2	142,8	177,0	174,5
			Доза розрахована за аналізом ґрунту	59,6	82,2	144,8	159,7	202,0	194,8
3	мульчуванням соломою	Доза розрахована за аналізом ґрунту і листя	65,4	89,0	165,8	178,1	219,3	206,2	
		Без удобрення (абсолютний контроль)	30,0	38,3	90,7	98,6	113,2	111,7	
		Доза рекомендована (виробничий контроль)	67,6	79,1	163,3	158,5	189,0	162,9	
3	мульчуванням соломою	Доза розрахована за аналізом ґрунту	75,8	88,0	191,0	180,6	221,1	186,6	
		Доза розрахована за аналізом ґрунту і листя	82,5	94,6	217,5	198,6	248,4	202,2	
		Без удобрення (абсолютний контроль)	16,6	24,9	44,0	57,6	65,3	76,5	
3	мульчуванням соломою	Доза рекомендована (виробничий контроль)	70,8	92,0	149,1	160,2	185,4	172,2	
		Доза розрахована за аналізом ґрунту	71,7	92,9	174,4	179,1	220,8	196,7	
		Доза розрахована за аналізом ґрунту і листя	73,2	94,4	188,5	190,5	233,9	204,6	

Ефективність мульчування ґрунту різними матеріалами залежала від тривалості терміну експлуатації суничної плантації, зокрема для отримання врожаю. Найбільша ефективність мульчування ґрунту чорною плівкою виявилась у перші два роки плодоношення, а в подальшому вона була вища за мульчування соломою. Як свідчать дані економічних розрахунків, на третій рік плодоношення суниці в дослідних варіантах зросли як рівень чистого прибутку, так і рентабельність. При цьому, за мульчування ґрунту вищим показником рентабельності відзначався варіант із застосуванням соломи порівняно з плівкою. За мульчування чорною плівкою економічні показники швидше зростали у перші два роки плодоношення і знижувались на третій рік, навіть в порівнянні з контролем. Мульчування ґрунту соломою забезпечувало менш інтенсивне зростання показників економічної ефективності впродовж дворічного періоду плодоношення і найвищий їх рівень за отримання трирічного врожаю. На третій рік також збереглась ефективність варіантів з укриванням насаджень агротканиною та удобренням рослин.

В цілому за утримання насадження для трирічного плодоношення найвищі економічні показники забезпечувало комплексне застосування укривання його агротканиною, мульчуванням ґрунту соломою та удобрення на основі аналізів ґрунтової і листової діагностики, де рівень рентабельності становив — 204,6%. Це свідчить про можливість довшої експлуатації суничної плантації за мульчування ґрунту соломою.

Таким чином, виробництво ягід суниці за комплексного застосування при її вирощуванні таких агрозаходів, як укривання насаджень агротканиною, мульчування ґрунту та удобрення на основі аналізів ґрунту і листової діагностики, є економічно доцільним і вигідним в ґрунтово-кліматичних умовах Правобережного Лісостепу. При цьому, за мульчування ґрунту чорною плівкою більш ефективно використання плантації впродовж дворічного, а за мульчування соломою — трирічного періоду плодоношення.

**Висновки:** 1. Ранньовесняне вкривання насаджень суниці білою агротканиною, мульчування ґрунту чорною плівкою і злаковою соломою та удобрення на основі ґрунтової і листової діагностики сприяють значному підвищенню врожайності — у межах 6,9–17,7%. Найбільший приріст урожаю забезпечує комплексне застосування цих технологічних заходів.

2. Найвищий рівень чистого прибутку та рентабельності виробництва за дворічного плодоношення насадження забезпечує поєднання ранньовесняного вкривання суниці білою агротканиною з мульчуванням ґрунту чорною плівкою та удобренням рослин дозами азотного добрива, розраховуваними за даними ґрунтової і листової діагностики — 217,5 тис.грн/га і 198,6% відповідно. За трирічного плодоношення плантації вищий рівень рентабельності забезпечує мульчування ґрунту соломою порівняно з чорною плівкою — за сумарними показниками 204,6%.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сизенко Ю. М. Интенсификация производства земляники за рубежом / Ю. М. Сизенко / Обзорная информация, — М.: ВНИИТЭИагропром. — 1989. — 57 с.
2. Попович А. Л. Применение полиэтиленовой пленки при выращивании земляники / А. Л. Попович. // Садоводство. — Вып. 5. — К.: «Урожай». — 1966. — С. 122–128.
3. Profitability of different technologies of strawberry cultivation / T. Lille, K. Karp, R. Varnik // Agronomy Research. — 2003. — №. 1. — С. 75–83.
4. Горшкова М. А. Сравнительная оценка методов почвенной и растительной диагностики для установления оптимальных доз удобрений на запланированный урожай сельскохозяйственных культур / М. А. Горшкова, О. В. Ларина // Оптимизация питания растений в условиях интенсивной технологии (Тезисы регионального Украины и Молдавии совещания). — Кишинев. — 1981. — С.209.
5. Трушечкина В. Г. Новое в агротехнике ягодных культур. Сборник переводов и обзоров из иностранной периодической литературы. Под ред. канд. с.-х. наук В. Г. Трушечкина. — М.: «Колос», 1972. — 231 с.
6. Konopacki L. Problemy w produkcji truskawek deserowych. Intensyfikacja Produkcji Truskawek. Ogólnopolska Konferencja Truskawkowa / L. Konopacki / Materiały z konferencji./– Skierniewice, 2001 r. — s. 106–113.
7. Агрохимические методы исследования почв. — М.: Наука, 1975. — 656 с.
8. Копытко П. Г. Некоторые аспекты комплексной диагностики минерального питания плодовых растений. Комплексная диагностика потребности сельскохозяйственных культур в удобрениях / П. Г. Копытко, А. А. Бондаренко // Сб. науч. трудов ОмСХИ. — Омск, 1989. — С. 131–138.
9. Карпенчук Г. К. Учеты, наблюдения, анализы, обработка данных в опытах с плодовыми и ягодными растениями: Методические рекомендации / Под ред. Г. К. Карпенчука и А. В. Мельника. — Умань: Уман. с. — х. ин-т. 1987. — 115 с.
10. Методика економічної та енергетичної оцінки типів плодоягідних насаджень, помологічних сортів і результатів технологічних досліджень у садівництві, — К.: УААН. — 2002. — 133 с.

*Одержано 23.11.10*

*Установлено підвищення урожайності земляники на 6,9–11,8% и уровня економічної ефективності її вирощування в залежності от строка експлуатації насадження под впливом укриття агротканью, мульчування почвы чорної плёнкой и пшеничної соломой в комплексі с удобрением дозами удобрений расщитываемыми на основани показателів почвенной и листовой диагностики.*

**Ключевые слова:** земляника, агроткань, мульчирование, удобрения, урожайность.

*The study has found that the increase of strawberry yield capacity by 6,9 – 11,8 % and the level of economic efficiency of its cultivation depends on the useful life of the plantations under the influence of covering with landscape fabric, mulching of soil with the help of black foil and wheat straw together with the application of fertilizers. The fertilizer rate is calculated on the basis of soil and leaf analysis.*

**Key words:** strawberry, landscape fabric, mulching, fertilizers, yield capacity.

УДК 664.8.032: 634.23

## ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ КОРЕЛЯЦІЙНИХ ПЛЕЯД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗВ'ЯЗКІВ У ХІМІЧНОМУ СКЛАДІ ПЛІДІВ ВИШНІ ПРИ ЗБЕРІГАННІ

**Н.М. ОСОКІНА, доктор сільськогосподарських наук  
О.В. ВАСИЛИШИНА**

*Методом кореляційних плеяд досліджено кореляційні зв'язки між вмістом сухих розчинних речовин, цукрів, кислот, дубильних і барвних речовин, аскорбінової кислоти в плодах вишні протягом зберігання.*

Плоди вишні є одними з найкращих дієтичних і смакових продуктів харчування завдяки наявності в них цукрів — 6,5–21,5%, кислот — 0,7–3,0%, поліфенольних сполук — 492–2500 мг/%, вітамінів: С–10–50 мг/100г, Р–135–375 мг/100г, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>9</sub>, каротину. Комплекс біологічно активних речовин зумовлює їх лікувальні і тонізуючі властивості. Флавоноїди плодів вишні мають антимутагенні і антиканцерогенні властивості.

Однак, споживання свіжих плодів обмежене періодом збирання — липень–серпень. Для задоволення потреб споживачів треба домогтися рівномірного постачання плодів вишні. На сьогоднішній день проблема зберігання плодів вишні не вирішена [1–5].

Головною умовою зберігання плодів вишні є підтримка процесів життєдіяльності шляхом створення умов, які б уповільнили, загальмували, але не зупинили процеси нормального функціонування живого організму [1].

Однією з основних причин їх втрат при зберіганні є мікробіологічні пошкодження, а тому розробка нових технологій захисту від них є досить актуальною [2]. Обробка плодоовочевої продукції речовинами антимікробної дії знищує або гальмує розвиток мікрофлори, що позитивно впливає на якість продукції [3, 4].

Мета роботи — дослідження зміни вмісту деяких компонентів хімічного складу та встановлення кореляційних зв'язків між ними при зберіганні плодів вишні в умовах модифікованого газового середовища з післязбиральною обробкою речовинами антимікробної дії.

**Методика досліджень.** Робота виконана в Уманському національному університеті садівництва впродовж 2004–2006 рр. Об'єкти дослідження — плоди вишні сортів Гріот Подбельська, Альфа та Мелітопольська десертна, врожай яких збирали у Мліївському інституті помології ім. Л.П. Симиренка.

Для випробовувань продукцію відбирали першого гатунку в суху погоду в ящики-лотки № 5.2 місткістю 5 кг, транспортували до камери попереднього охолодження КХР-12М (температура 0...+2°C). Тут плоди обробляли розчинами речовин антимікробної дії та зберігали за температури 0...±0,5°C і відносної вологості повітря близько 95%.

Одночасно плоди в ящиках-лотках № 5.2 (контроль 1) та масою 1 кг в поліетиленових пакетах з модифікованим газовим середовищем (контроль 2) закладали на зберігання без обробки речовинами антимікробної дії.

В плодах до та після зберігання визначали вміст сухих розчинних речовин — рефрактометричним методом [8], загальний вміст цукрів — ферриціанідним методом [8], кислотність — титруванням лугом [10], вміст дубильних і барвних речовин — методом Нейбауера і Левенталія [8], аскорбінової кислоти — йодометричним методом [9]. Маса плодів для аналізу — 2 кг. Повторність триразова.

Одним із методів, який найбільше відповідає специфіці вивчення біологічних взаємозв'язків є метод кореляційних плеяд [5, 6, 7]. Для цього необхідно:

1. З допомогою сучасних комп'ютерних програм статистичного аналізу вирахувати коефіцієнти множинних кореляцій між ознаками за певної кількості зв'язків, число яких рівне  $C=N(N-1):2$ , де:  $C$  — число зв'язків,  $N$  — число ознак.  $C = 5(5-1):2 = 10$ .
2. Побудувати кореляційну матрицю залежностей, в якій виділити коефіцієнти кореляції достовірні при довірчому рівні  $p < 0,05$ .
3. Побудувати кореляційне кільце, в якому визначити первинні центри зв'язків.
4. Встановити ступінь залежності між якісними ознаками:
  - СРР — вміст сухих розчинних речовин, %;
  - ЗЦ — загальний вміст цукрів, %;
  - К — вміст кислот (у перерахунку на яблучну), %;
  - АК — вміст аскорбінової кислоти, мг/100г;
  - ДБР — вміст дубильних і барвних речовин, %.

Математичну обробку даних проведено за Б.А. Доспеховим [11] на персональному комп'ютері за допомогою програм „Excel 2000” та “Statistica”.

**Результати досліджень.** Вміст деяких компонентів хімічного складу в плодах вишні до та після зберігання наведено в таблиці. З неї видно, що вміст сухих розчинних речовин в плодах вишні до зберігання коливається залежно від сорту в межах від 14,7 до 15,8%, в тому числі, цукрів — 10,2–11,4%, кислот — 1,06–1,43, дубильних і барвних речовин — 0,68–0,79% та аскорбінової кислоти — 16,2–19,6 мг/100г (рис.).

**Хімічний склад плодів вишні (середнє за 2004–2006рр.)**

Сорт	Вид обробки	Сухі розчинні речовини, %	Цукри, %	Кислоти, %	Дубильні і барвні речовини, %	Аскорбінова кислота, мг/100г	
Альфа	До зберігання	15,1	10,2	1,28	0,77	17,2	
	Після зберігання	Контроль 1	14,1	9,3	0,70	0,38	12,2
		Контроль 2	14,0	8,8	0,65	0,30	7,4
		0,7% розчин бензоату натрію	14,2	9,4	0,80	0,35	9,4
		0,5% розчин сорбінової кислоти	14,4	9,1	0,80	0,35	9,9
		0,4% розчин лимонної кислоти	14,7	9,5	0,90	0,42	10,4
		95,5% етиловий спирт	13,9	8,5	0,73	0,33	8,7
<i>НП<sub>05</sub></i>		<i>0,6</i>	<i>0,6</i>	<i>0,15</i>	<i>0,11</i>	<i>2,8</i>	
Гріот Подільська	До зберігання	16,1	10,5	1,43	0,79	19,6	
	Після зберігання	Контроль 1	14,7	9,1	0,76	0,38	14,2
		Контроль 2	14,4	8,9	0,77	0,30	7,4
		0,7% розчин бензоату натрію	15,2	9,4	0,87	0,34	8,4
		0,5% розчин сорбінової кислоти	15,1	9,4	0,93	0,33	8,4
		0,4% розчин лимонної кислоти	15,4	9,6	0,97	0,39	9,9
		95,5% етиловий спирт	14,8	9,3	0,93	0,30	8,9
<i>НП<sub>05</sub></i>		<i>0,4</i>	<i>0,6</i>	<i>0,19</i>	<i>0,09</i>	<i>2,2</i>	
Мелітопольська десертна	До зберігання	16,8	11,4	1,06	0,68	16,2	
	Після зберігання	Контроль 1	15,8	9,7	0,63	0,33	12,6
		Контроль 2	15,1	9,1	0,41	0,30	8,7
		0,7% розчин бензоату натрію	15,3	9,7	0,60	0,33	9,4
		0,5% розчин сорбінової кислоти	15,7	10,1	0,63	0,34	9,6
		0,4% розчин лимонної кислоти	16,2	10,5	0,63	0,39	11,4
		95,5% етиловий спирт	15,2	10,0	0,56	0,30	9,7
<i>НП<sub>05</sub></i>		<i>0,4</i>	<i>1,2</i>	<i>0,21</i>	<i>0,06</i>	<i>2,0</i>	

Примітка. Тривалість зберігання плодів вишні — 38 дб, в контролі 1–15 дб.

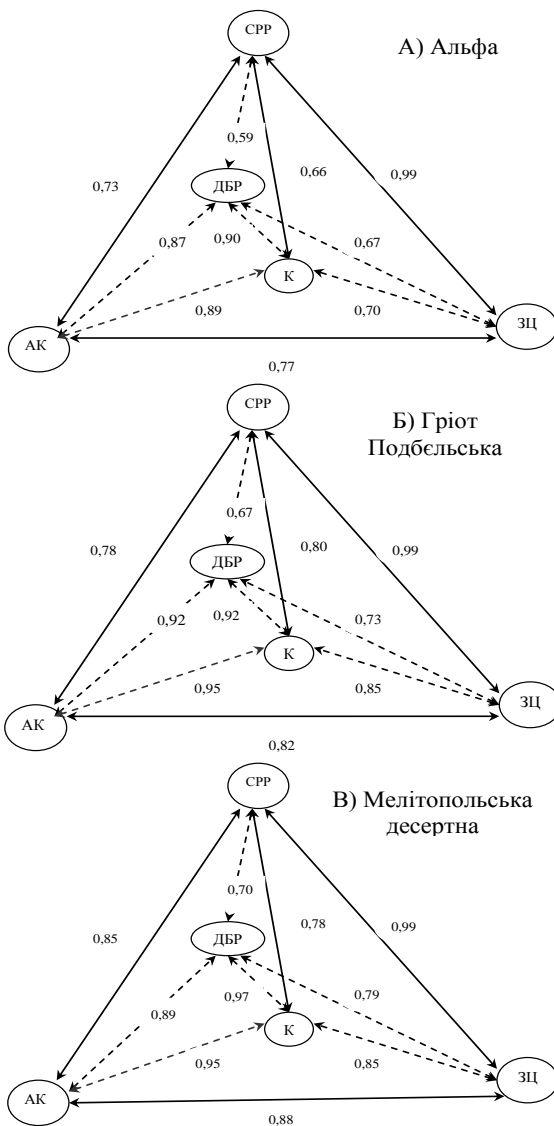


Рис. Кореляційні плеяди залежності між вмістом сухих розчинних речовин (СРР), загального вмісту цукрів (ЗЦ), кислот (К), дубильних і барвних речовин (ДБР), аскорбінової кислоти (АК) у плодах вишні протягом зберігання

Після зберігання, що тривало в варіанті без обробки речовинами антимікробної дії 15 діб, а з обробкою речовинами 38 діб, вміст компонентів хімічного складу зменшився. Причому рівень окремих речовин в плодах залежав від варіанту досліду.

У плодах дослідних варіантів вміст сухих розчинних речовин зменшився на 3–8%, в тому числі цукрів — 7–10%, кислот — 30–49%. Одночасно кількість вказаних речовин у плодах, що зберігали у контрольному варіанті 2, була нижчою на 7–10%, 14–20% та 46–61%. Різниця у варіантах суттєва.

Для вивчення взаємозв'язку між вказаними компонентами хімічного складу під час зберігання вишні будували методом кореляційних плеяд кореляційне кільце. Залежність якісних ознак в кільці має форму сітки, в якій всі ознаки пов'язані між собою.

На рисунку видно закономірності зв'язку якісних показників плодів вишні.

Так, показник вмісту сухих розчинних речовин в плодах має пряму і сильну залежність від вмісту цукрів ( $r = 0,99$ ), кислот ( $r = 0,66; 0,80$ ), аскорбінової кислоти ( $r = 0,73; 0,78; 0,85$ ), дубильних і барвних речовин ( $r = 0,59; 0,67; 0,70$ ). І це очевидно, адже у процесі дихання плодів вишні беруть участь, головним чином, кислоти, цукри, аскорбінова кислота та дубильні і барвні речовини.

Вміст цукрів у плодах знаходиться у прямій сильній залежності від вмісту кислот ( $r = 0,70; 0,85$ ), аскорбінової кислоти ( $r = 0,77; 0,82; 0,88$ ) та дубильних і барвних речовин ( $r = 0,67; 0,73; 0,79$ ).

Кислотність плодів вишні протягом зберігання прямо і сильно залежить від вмісту дубильних і барвних речовин ( $r = 0,90; 0,92; 0,97$ ), аскорбінової кислоти ( $r = 0,89; 0,95$ ) та цукрів ( $r = 0,70; 0,85$ ).

Рівень найважливішої біологічно активної речовини аскорбінової кислоти, що приймає участь у процесі дихання, знаходиться у прямій сильній залежності від вмісту кислот ( $r = 0,89; 0,95$ ), дубильних і барвних речовин ( $r = 0,89; 0,92$ ). Існує пряма сильна залежність вмісту аскорбінової кислоти від вмісту цукрів ( $r = 0,75; 0,83; 0,88$ ).

Рівень дубильних і барвних речовин у плодах вишні корелює з рівнем кислот ( $r = 0,90; 0,92; 0,97$ ), в тому числі аскорбінової кислоти ( $r = 0,87; 0,89; 0,92$ ), цукрів ( $r = 0,67; 0,73; 0,79$ ). Такі залежності, що встановлені нами, очевидно пов'язані з тим, що плоди вишні живий організм, в якому постійно відбувається розкладання одних речовин і синтез інших. Завдяки лабільності органічних речовин проходить їх трансформування з одних в інші.

**Висновки.** Таким чином, показники якості плодів вишні протягом зберігання взаємопов'язані між собою і складають одну кореляційну плеяду:

- 1) показник якості плодів вміст сухих розчинних речовин

визначається, в першу чергу, вмістом цукрів, кислот, аскорбінової кислоти та дубильних і барвних речовин;

2) переважаючий вміст цукрів у плодах залежить від рівня кислот, в тому числі, аскорбінової та дубильних і барвних речовин;

3) вміст кислот у вишні залежить від вмісту дубильних і барвних речовин, аскорбінової кислоти та цукрів;

4) С-вітамінна цінність плодів визначається вмістом кислот, дубильних і барвних речовин, а також цукрів;

5) вміст дубильних і барвних речовин корелює з рівнем кислот, в тому числі аскорбінової кислоти, а також цукрів.

Лежкість плодів вишні, придатність їх до зберігання нерозривно пов'язана з особливостями їх метаболізму і хімічним складом, що підтверджує метод кореляційних плеяд.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Харцевич Ю.Т. Хранение плодов и овощей / Ю.Т.Харцевич.– М.: Харвест, 2003. — 356 с.
2. 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.
3. 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.
4. Добровольский В.Ф. Свежие фрукты и овощи в питании космонавтов / В.Ф. Добровольский // Хранение и переработка сельхозсырья. — 1998. — №8. — С. 23–27.
5. Найченко В.М. Деякі аспекти теоретичного обґрунтування лежкості плодів кісточкових і ягідних культур / В.М. Найченко // Вісник аграрної науки. — 1999. — С. 72–75.
6. Зайцев Н.Г. Общебиологическое значение биометрических исследований П.В. Терентьева // Биометрические методы.– М.: Изд-во Московского университета, 1975. — С. 11–19.
7. Терентьев П.В. Дальнейшее развитие метода корреляционных плеяд // Применение математических методов в биологии.– Л.: Изд-во ЛГУ, 1960. — С. 27–36.
8. Найченко В.М. Практикум з технології зберігання і переробки плодів та овочів з основами товарознавства. — К.: ФАДА, ЛТД, 2001. — 211 с.
9. Широков Е. П. Практикум по технологии хранения и переработки плодов и овощей. — М.: Агропромиздат, 1985. — 192 с.
10. 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.

11. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки исследований. — М.: Колос, 1979. — 416 с.

Одержано 23.11.10

*Показатели качества плодов вишни на протяжении хранения взаимосвязаны между собой и составляют одну корреляционную плеяду.*

**Ключевые слова:** плоды вишни, химический состав, корреляционные связи, метод корреляционных плеяд

*The quality indexes of cherry fruits during their storage are interrelated and make up one correlated pleiad.*

**Key words:** cherry fruits, chemical composition, correlation relationships, methods of correlated pleiads.

УДК 634.8:632.654(477.7)

## ХИЩНЫЕ КЛЕЩИ РОДА PHYTOSEIIDAE НА ВИНОГРАДНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ЮГА УКРАИНЫ

Н. А. ЯКУШИНА, доктор сельскохозяйственных наук  
М. В. ВОЛКОВА

Национальный институт винограда и вина «Магарач» НААН Украины

*Исследована аборигенная фауна клещей фитосейид (Phytoseiidae), естественных хищников растительноядных клещей, на виноградных растениях в природных и искусственных ценозах юга Украины. Исследуемые ценозы различаются структурой доминирования видов фитосейид. Так, *Typhlodromus cotoneastris* доминирует на промышленных виноградниках с применением акарицидов. Вид *Phytoseiulus plumifer* доминирует на промышленных виноградниках, в условиях отсутствия акарицидной нагрузки, и в окружающих их природных ценозах.*

В природных биоценозах, представляющих сбалансированные экосистемы, клещи-фитосейиды (Phytoseiidae), естественные хищники растительноядных паутинных и четырёхногих клещей, регулируют численность популяций фитофагов. В искусственных биоценозах (агроценозах) пестицидный прессинг и выращивание монокультуры обуславливает сокращение видового разнообразия членистоногих, в первую очередь хищников, менее устойчивых к действию как акарицидных, так и



фунгицидных препаратов, по сравнению с фитофагами [3, 6]. Тем не менее, на промышленных виноградниках сохраняются резервации аборигенных акарифагов, в том числе клещей-фитосейд. Современная экологизированная защита растений направлена на использование природных механизмов регуляции численности популяций фитофагов, в первую очередь, их естественных врагов [12, 14]. Для этого необходима оценка ресурсов аборигенной фауны акарифагов. Изучение акарофауны виноградных агроценозов, в частности, видового состава хищных клещей, проводили ранее в отдельных районах исследования юга Украины: в Одесской области [1, 5] и в Крыму, но большинство имеющихся данных относятся к 80–90-м гг. прошлого века [2, 6, 9]. В связи с этим, целью исследования стало изучение современной аборигенной фауны хищных клещей-фитосейд, особенностей их биологии и роли в регуляции численности популяций вредных фитофагов на виноградных растениях в искусственных и природных виноградных биоценозах в разных виноградарских зонах юга Украины.

**Методы исследования.** Изучение акарофауны клещей-фитосейд проводили в течение 4-х лет (2006–2009 гг.) в Крыму (Судакский район и Южный берег Крыма, г. Ялта), Одесской и Херсонской областях в искусственных ценозах (промышленные виноградники с разной степенью пестицидной нагрузки и приусадебные участки без применения пестицидов) на сортах Мускат белый, Мускат розовый, Каберне-Совиньон, Чауш, Первенец Магарача, Мускат янтарный, Молдова, NOA, гибрид №1001, Первенец Магарача и в природных ценозах на одичавших виноградных растениях на обочинах виноградников, в зарослях дикорастущей древесной, кустарниковой и травянистой растительности, граничащих с виноградниками. На промышленных виноградниках исследования проводили в условиях повсеместного применения фунгицидов против оидиума, мильды и гнилей винограда. Основные фунгициды — Топаз, к.э., с.п., Шавит, с.п., Фалькон, к.э., Кабрио Топ, в.г., Байзафон, с.п., Фитал, в.р.к. Акарициды применяли нерегулярно на отдельных виноградниках. Исследуемые виноградные насаждения отличаются по степени пестицидной нагрузки: 1 — промышленный виноградник в ГП «Ливадия» на фоне систематического применения акарицидов (Таурус, с.п., Аполло, с.п., Омайт, к.э., Актофит, 2,0 к.э.); 2 — промышленный виноградник в ГП «Ливадия» без применения акарицидов; 3 — природный ценоз вблизи виноградника в ГП «Ливадия»; 4 — промышленный виноградник ГП АФ «Магарач» без применения акарицидов; 5 — природный ценоз вблизи виноградника ГП АФ «Магарач»; 6 — промышленный виноградник ГП «Морской» с нерегулярным применением акарицидов (Таурус, с.п., Ортус, к.с., Аполло, с.п.); 7 — природный ценоз вблизи виноградника ГП «Морской»; 8 — приусадебный участок, г. Ялта; 9 — приусадебный участок, г. Килия. 10 —

ГП «Таврия» с нерегулярным применением акарицидов (Демитан, в.с.к., Фьюри, в.э.); 11 — ОАО им. Покрышева с нерегулярным применением акарицидов (Демитан, в.с.к., Омайт, к.э.). Сбор материала проводили в полевых условиях, согласно методикам [7, 10]. Для изучения зимующих стадий клещей отбирали однолетние побеги для просмотра почек под бинокляром и кору с многолетних побегов. Видовую диагностику проводили в лабораторных условиях, используя определители [4, 8]. Для анализа структуры акарокомплексов фитосейид использовали индекс доминирования Палия-Ковнацки (D<sub>i</sub>), показатель постоянства вида [12, 13]. Проведена группировка местообитаний по сходству фаун клещей-фитосейид средствами кластерного анализа, группирующего сходные местообитания по видовому составу акарокомплексов фитосейид с помощью пакета статистики PAST, v. 9.3. Искренне благодарим д.б.н. Кузнецова Н.Н. за помощь в уточнении видовой диагностики клещей Phytoseiidae.

**Результаты исследований.** Акарокомплекс хищных клещей семейства Phytoseiidae вегетативной части виноградных растений в исследуемых биоценозах включает 9 аборигенных видов и 1 интродуцированный вид (*Galendromus occidentalis* Nesbitt.). Найденные фитосейиды в исследуемых виноградных биоценозах отмечены в ассоциации с садовым паутинным клещом *Schyzotetranychus pruni* Oud. (Tetranychidae), виноградным войлочным клещом *Eriophyes vitis* Pgst. (Eriophyidae) и виноградной плоскотелкой *Hystripalpus lewisi* McG. (Tenuipalpidae). При этом, *Phytoseiulus plumifer* Cat. et Fanz. чаще встречается в эринеумах *Eriophyes vitis*, по сравнению с другими видами фитосейид. Отмечены случаи поедания фитосейидами клещей *Pronematus rapidus* Kuzn. (Pronematidae). Развитие хищников характеризуется сезонной динамикой численности. По нашим наблюдениям, клещи, как правило, более многочисленны в начале и в конце вегетативного сезона. В связи с этим, ранневесеннее применение акарицидов может быть губительным для хищных фитосейид. На Южном берегу Крыма в условиях высоких осенних температур фитосейиды долго не уходят на зимовку и остаются на листьях до ноября. Отсутствие на исследуемых виноградниках акарицидных опрыскиваний в конце сезона вегетации благоприятствует накоплению зимующего запаса хищников. В это время, в отсутствие садового паутинного клеща, раньше уходящего на зимовку, фитосейиды массово встречаются на листьях с мицелием и клейстотециями возбудителя оидиума. По нашим наблюдениям, фитосейиды остаются на виноградном растении и зимуют, как правило, в почках, о чем свидетельствуют находки зимующих клещей, в частности *Typhlodromus cotoneastri* Wainst., *Phytoseiulus plumifer* Cat. et Fanz., одиночно и колониями в войлоке почек под верхней чешуйкой и у основания почек в ассоциации с другими видами хищных и растительноядных клещей (*Eriophyes vitis* Pgst., *Tydeus californicus* Banks, *Zetzellia mali* Ewing.). Реже

фитосейид находили в трещинах коры многолетних побегов в ассоциации с *Schyzotetranychus pruni*, *Pronematus rapidus*, *Tydeus californicus*, *Zetzellia mali*. В исследуемых местообитаниях, где отсутствует акарицидная нагрузка, фитосейиды, в целом, многочисленнее, чем в условиях систематического применения акарицидов. В условиях агроценоза популяции полезных фитосейид могут быть лимитированы и биотическим фактором. Так, на промышленных виноградниках Крыма в отсутствие садового паутинового клеща на виноградных листьях клещеядный трипс *Scolothrips acariphagus* L., численность которого увеличивается во второй половине лета, питается хищными фитосейидами.

Фауна клещей-фитосейид в исследуемых биоценозах неоднородна и характеризуется географической и биотопической изменчивостью (табл.). Нами получены данные о распространении в Одесской области хищных клещей вида *Phytoseiulus plumifer* Can. et Fanz. (Phytoseiidae), ранее отмечаемого по данным Л.А. Колодочки (2006) на территории Украины только в Крыму и Херсонской области, и видов *Typhlodromus cotoneastri* Wainst. и *Amblyseius andersoni* Chant., отмечаемых ранее только в Крыму, Лесостепи, Карпатах и Закарпатье [2]. *Typhlodromus cotoneastri* и *Amblyseius andersoni* были найдены нами и в Херсонской области.

**Распространение хищных клещей семейства Phytoseiidae в акарокомплексах исследуемых виноградных биоценозов**

Место сбора	<i>Phytoseiulus plumifer</i> Cat. et Fanz.	<i>Typhlodromus cotoneastri</i> Wainst.	<i>Galenidromus occidentalis</i> Nesbitt.	<i>Euseius finlandicus</i> Oud.	<i>Kampimodromus aberrans</i> Oud.	<i>Amblyseius andersoni</i> Chant.	<i>Amblyseius marginatus</i> Wainst.	<i>Paraseiulus soleiger</i> Ribaga	<i>Anthoseius intercalaris</i> Liv. et Kuzn.	<i>Bavus subsoleiger</i> Wainst.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Судакский район АР Крым (Горно–долинный Крым)</b>										
ГП «Морской»										
Ia	+	+	+	+	–	–	–	–	–	–
II	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>Южный берег Крыма (Южный берег Крыма)</b>										
ГП «Ливадия»										
Ia	+	+	+	+	–	–	+	–	–	–
Ib	+	+	–	+	+	–	–	–	–	–
II	+	+	–	+	+	–	–	+	–	+
ГП АФ «Магарач»										
Ib	+	+	–	+	–	–	–	+	+	–
II	+	+	–	+	–	–	–	–	–	–

Продовження табл.

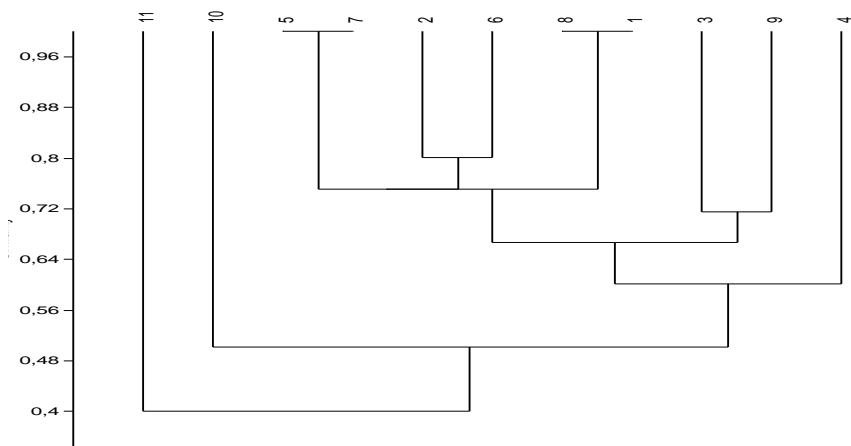
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Приусадебний участок										
III	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+
<b>Херсонская область (Левобережно-степовая зона)</b>										
ОАО АФ ГП «Таврия»										
Ia	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-
ОАО им. Покрышева										
Ib	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-
<b>Одесская область (Бессарабско-придунайская зона)</b>										
Приусадебный участок										
III	+	+	-	+	+	+	-	+	-	-

Примечание: Ia — промышленный виноградник с применением акарицидов; Ib — промышленный виноградник без применения акарицидов; II — одичавшие виноградные растения в природном биоценозе, граничащем с виноградником; III — виноградные кусты на приусадебном участке без применения пестицидов.

По данным Л.А. Колодочки (2006) о распределении акарофауны на территории Украины эти виды ранее отмечали в Крыму, Лесостепи, Карпатах и Закарпатье [2]. В Одесской области указанные фитосейиды найдены нами на приусадебном участке в окрестностях г. Килии в Килийском районе Одесской области на сортах NOA, Молдова и гибриде №1001 на листьях в период вегетации и под корой штамбов во время зимовки. Расположение исследуемого участка соответствует степной зоне Украины южной степной подзоны Дунайско-Днепровской области Причерноморской низменности Северо-западного Причерноморья и Дунайско-Днестровской виноградарской зоне. Однако, в связи с расположением его в дельте р. Дунай, типичные условия степной зоны здесь отсутствуют. Участок находится вблизи старицы р. Дунай (200 м), окруженной пойменным лесом с большим разнообразием древесной, кустарниковой и травянистой культурной и дикой растительности. Сорт NOA характеризуется сильноопушенной листовой поверхностью, гибрид №1001 — гладкой, сорт Молдова — среднеопушенной. *Phytoseiulus plumifer*, *Typhlodromus cotoneastri* и *Amblyseius andersoni* — непостоянные виды (встречаются в 23%, 15% и 46% выборок, соответственно), в отличие от видов *Euseius finlandicus* и *Kampimodromus aberrans*, встречающихся в 61% выборок. Фитосейиды *Typhlodromus cotoneastri* и *Amblyseius andersoni* в Херсонской области, соответствующей степной зоне Украины, найдены на промышленном винограднике ОАО АФ ГП «Таврия» на сорте Первенец Магарача. Сорт характеризуется среднеопушенной поверхностью листьев. На винограднике проводят инсектицидные опрыскивания против гроздовой листовертки и несистематические акарицидные — против четырехногих

клещей. Здесь виды *Typhlodromus cotoneastri* и *Amblyseius andersoni* отмечены в 50% выборках.

По результатам анализа фауны клещей-фитосейд в исследуемых виноградных ценозах виды *Phytoseiulus plumifer*, *Typhlodromus cotoneastri*, *Euseius finlandicus* — наиболее распространенные виды, присутствующие на промышленных виноградниках, в окружающих их природных стациях и на приусадебных участках в разных географических и виноградарских зонах (табл.). Исследуемые местообитания сгруппированы по сходству видового состава фитосейд методом кластерного анализа (рис. 1).

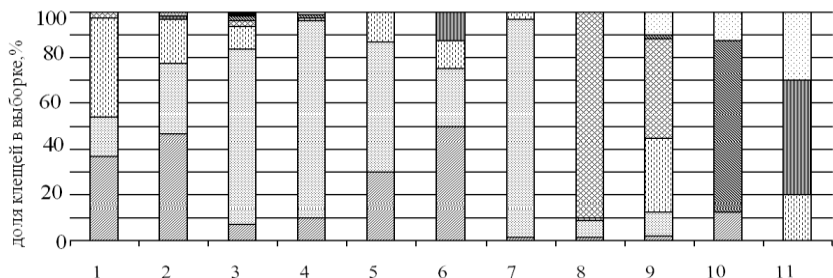


**Рис. 1. Дендрограмма сходства фаун клещей семейства Phytoseiidae в природных и искусственных виноградных ценозах юга Украины (коэффициент Жаккара,  $K_j$ )\***

Примечание: \* описание пронумерованных участков приведено в разделе «материалы и методы исследований».

Промышленные виноградники из географически отдаленных зон (Херсонской области и Крыма) характеризуется низким сходством фаун клещей фитосейд ( $K_j=0,4$ ) и представляют отдельные кластеры. В то же время, сходства фаун наблюдаются в непромышленных насаждениях в разных виноградарских зонах (природные ценозы, окружающие виноградники, приусадебные участки без применения пестицидов),  $K_j=0,65-0,75$ . Промышленные виноградники в Крыму характеризуются высоким сходством фаун фитосейд ( $K_j=0,60-0,75$ ). По фаунам фитосейд близки даже промышленные виноградники с разной степенью пестицидной

нагрузки, в частности, в ГП «Ливадия» и ГП АФ «Магарач» (1, 4),  $K_j = 0,67$ . Но, наряду со сходством фаун фитосейид, исследуемые ценозы могут отличаться видовым составом доминирующих видов фитосейид в акарокомплексе. Так, на промышленных виноградниках, где регулярно применяются фунгициды и акарициды (1, 6) доминирует *Typhlodromus cotoneastri*, в то время как на промышленных виноградниках без применения акарицидов или с нерегулярным применением акарицидов (2, 4) доминирует *Phytoseiulus plumifer* (рис. 2).



**Рис. 2. Соотношение видов в структуре комплекса клещей Phytoseiidae в исследуемых виноградных биоценозах\*:**

- |                                   |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| ■ <i>Typhlodromus cotoneastri</i> | ■ <i>Phytoseiulus plumifer</i>    |
| ■ <i>Euseius finlandicus</i>      | ■ <i>Galendromus occidentalis</i> |
| ■ <i>Amblyseius marginatus</i>    | ■ <i>Kampimodromus aberrans</i>   |
| ■ <i>Paraseiulus soleiger</i>     | ■ <i>Bawus subsoleiger</i>        |
| □ <i>Anthoseius intercalaris</i>  | □ <i>Amblyseius andersoni</i>     |

Примечание: \*описание пронумерованных участков приведено в разделе «материалы и методы исследований».

Аналогично сходны по фаунам фитосейид промышленные виноградники с окружающими их природными ценозами ( $K_j = 0,6-0,7$ ), но различаются структурой доминирования видов. Так, *Phytoseiulus plumifer* — наиболее многочисленный вид в природных местообитаниях. Таким образом, естественные ценозы, граничащие с виноградниками, оказываются местом накопления и размножения более чувствительных к действию пестицидов хищных фитосейид, откуда возможна их миграция на виноградники в условиях снижения пестицидной нагрузки. Малочисленность *Phytoseiulus plumifer* на виноградниках, подвергающихся акарицидным опрыскиваниям, указывает на его большую чувствительность к применяемым препаратам, по сравнению с другими видами фитосейид, в том числе с *Typhlodromus cotoneastri*. Так, индекс доминирования ( $D_j$ ) *Phytoseiulus plumifer* в комплексе фитосейид на промышленных виноградниках Крыма с применением акарицидов колеблется в пределах 0,1–10,0, без применения или с нерегулярным применением акарицидов —

11,1–79,2, а в исследуемых природных ценозах — 34,2–98,0. Индекс доминирования *Typhlodromus cotoneastri* составляет 10,0–23,7, 2,9–15,4 и 0,6–12,0, соответственно. Таким образом, *Typhlodromus cotoneastri* оказывается менее чувствительным к пестицидной нагрузке на исследуемых виноградниках и может быть перспективным для использования в биологическом методе защиты виноградных насаждений от клещей-фитофагов. По данным лабораторных испытаний Н.П. Секун, М.Д. Зацеркляной (2010) акарициды Таурус и Актофит — менее токсичны для фитосейид, в частности для *Phytoseiulus persimilis* А.Н., чем для паутиных клещей, в то время как Ортус, Демитан характеризуются широким спектром действия и губительны для хищника [11]. По нашим наблюдениям в полевых условиях на фоне применения ряда акарицидов против паутиных клещей, в том числе Актофита, Тауруса и Ортуса, сохраняются немногочисленные фитосейиды. Среди них вид *Typhlodromus cotoneastri* — наиболее распространенный на промышленных виноградниках.

#### **Выводы.**

1. *Phytoseiulus plumifer*, *Typhlodromus cotoneastri*, *Euseius finlandicus* — наиболее распространенные аборигенные виды клещей-фитосейид, присутствующие на приусадебных участках, промышленных виноградниках с разной степенью пестицидной нагрузки и в окружающих их природных стациях в четырёх виноградарских зонах юга Украины.

2. В комплексе клещей-фитосейид в исследуемых местообитаниях в Одесской и Херсонской областях найдены виды *Typhlodromus cotoneastri* и *Amblyseius andersoni*, не отмечаемые ранее в этих географических зонах на территории Украины, а также вид *Phytoseiulus plumifer*, отмечаемый ранее только в Херсонской области по данным Л.А. Колодочки (2006).

3. Виноградные ценозы с разной степенью пестицидной нагрузки сходны по фауне клещей фитосейид, но отличаются видовым составом доминирующих видов. Так, *Typhlodromus cotoneastri* доминирует на всех исследуемых промышленных виноградниках, где применяются фунгициды и акарициды, что свидетельствует о его меньшей чувствительности к применяемым пестицидам, по сравнению с другими видами фитосейид. *Typhlodromus cotoneastri* может быть перспективным для использования в биологическом методе защиты виноградных насаждений от клещей-фитофагов.

4. Фауна фитосейид промышленных виноградников в Херсонской области и в Крыму характеризуется географической неоднородностью ( $K_j=0,4$ ).

5. Промышленные виноградники и окружающие их природные ценозы дикорастущей растительности имеют сходства в видовом составе клещей Phytoseiidae ( $K_j = 0,6–0,7$ ). Таким образом, природные стации являются местом сохранения и накопления полезных хищников, откуда возможна их миграция на виноградники.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Большакова В.Н. Элементы интегрированной борьбы с паутинным клещом на виноградниках юго-запада Украины // Автореф. дис. канд. биол. наук. — М. — 1989. — 20 с.
2. Гапонюк И.Л. Биологический метод борьбы с растительноядными клещами на винограде // Методические рекомендации по выращиванию высокоурожайных и стабильноплодоносящих виноградников. — Ялта: Б. и., 1984. — 33 с.
3. Ижевский С.С., Миронова М.К., Хорхордин Е.Г. Преодоление "пестицидного синдрома", спровоцированного появлением адвентивного насекомого-фитофага // Экология. — 1999. — № 1. — С. 24–29.
4. Колодочка Л.А. Клещи Phytoseiidae в Палеарктике // Вестник зоологии. — 2006. — № 21. — С. 1–250.
5. Константинова М.С. Особливості розвитку кліщів і удосконалення захисту від них виноградників Півдня України: Автореферат дис. канд. с. — х. наук. — Київ. — 1993. — 22 с.
6. Кузнецов Н.Н., Силаков В.В. Научные основы разработки и опыт внедрения биологического метода борьбы с клещами на виноградниках. — Ялта: Адонис, 2001. — 16 с.
7. Кузнецов Н. Н., Силаков В. В. Определение хищных клещей и их использование в биологической борьбе с клещами — вредителями виноградниуов в Крыму. — Ялта: Адонис, 2001. — 16 с.
8. Лившиц И.З., Кузнецов Н.Н. К познанию фитосейд Крыма. Вредители и болезни плодовых и декоративных растений // Труды Гос. Никит. Ботан. Сада. — 1972. — Т. 61. — С. 13–63.
9. Мезенцева Л.Л. Агробиологические основы оптимизации химической защиты промышленных виноградников от садового паутинного клеща. Автореф. дисс. — Ялта. — 1987. — 20 с.
10. Методические указания по биологическому методу борьбы с растительноядными клещами в плодовых садах и на виноградниках. — Ялта, 1978. — 33 с.
11. Секун М.П., Зацеркляна М.Д. Токсичність сучасних пестицидів для хижого і павутинного кліщів // Карантин і захист рослин. — 2010. — №1. — С. 23–24.
12. Чулкина В.А., Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я. Экологические основы интегрированной защиты растений. — М.: Колос, 2007. — 565 с.
13. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации. — Тольятти: ИЭВВ РАН, 2003. — 463 с.
14. Юрченко Е.Г. Оптимизация производства винограда на основе биологической регуляции акаросистем ампелоценозов: Автореф. дис. канд. с. — х. наук. — Краснодар. — 2009. — 24

*Одержано 24.11.10*



Досліджена аборигенна фауна кліщів фітосейїд (*Phytoseiidae*), природних хижаків рослиноїдних кліщів, на виноградних рослинах у природних та штучних ценозах півдня України. Досліджені ценози розрізняються структурою домінування видів фітосейїд. Так, *Typhlodromus cotoneastri* домінує на промислових виноградниках, де застосовують акарициди. Вид *Phytoseiulus plumifer* домінує на промислових виноградниках, в умовах відсутності акарицидного навантаження, та в оточуючих їх природних ценозах.

**Ключові слова:** хижі кліщі, фітофаги, штучні та природні ценози.

*The native fauna of phytoseiid mites (Phytoseiidae) which are the natural predators of the herbivorous mites on the grapevines in the natural and agricultural cenosis on the South of Ukraine was researched. The investigated cenosis differ in the dominance structure of the species of Phytoseiidae. The species Typhlodromus cotoneastri predominates on the commercial vineyards where acaricides are applied. The species Phytoseiulus plumifer predominates on the commercial vineyards without the application of acaricides and in surrounding natural cenosis.*

**Key words:** red spider predator, phytophage, artificial and natural cenosis.

УДК: 634.11:631.542(477.4)

## РІСТ І ПЛОДОНОШЕННЯ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД ОБРІЗУВАННЯ КРОНИ ТА ПІДРІЗУВАННЯ ШТАМБА

**П.А. ГОЛОВАТИЙ**, кандидат сільськогосподарських наук

Наведено результати досліджень, якими встановлено, що триразове обрізування крони з підрізуванням штамба через 14 днів після цвітіння забезпечує активний ріст пагонів і високу продуктивність плодоносних насаджень.

Оптимізація процесів росту та плодоношення є важливим фактором підвищення продуктивності плодкових культур в сучасному садівництві. Від неї залежать величина і якість урожаю не лише в поточному році, але й у наступні роки. Тому постало питання про використання агрозаходів, якими можна регулювати ці процеси, зокрема запропоновано вивчення різних строків обрізування дерев яблуні протягом вегетації. Для утримання крони

не загущеною у відведеному схемою садіння місці, щоб забезпечувати добру її освітленість, і відповідно, сприяти диференціюванню генеративних бруньок і формуванню кращої товарної якості плодів [1, 3]. Також одним зі способів стримування надмірного росту дерев є підпилювання штамба, ефект після якого зберігається до двох років [2–4]. Тому метою дослідження було виявлення оптимального строку і кратності обрізування крони яблуні на підщепі мм106 у віці повного плодоношення в поєднанні з підрізуванням штамба.

**Методика досліджень.** Дослідження виконували в саду Уманського національного університету садівництва, закладеному навесні 1985 р. однорічними саджанцями зимових сортів яблуні Мантуанер і Мутсу. Дерев на підщепі мм106 посаджено за схемою 5×4 м без зрошення і сформовано за розріджено-ярусною кроною. Система утримання ґрунту в саду — парова. Ґрунт дослідної ділянки — темно-сірий опідзолений з вмістом гумусу близько 2%. Догляд за насадженнями проводили згідно зональних агротехнічних рекомендацій.

Дослід зі строками і видами обрізування дерев закладено навесні 2005 року за схемою, що включала 30 варіантів, у 2008 році запроваджено ще 6 варіантів. Повторення варіантів чотириразове, з шістьма обліковими деревами на ділянці. Обрізування крони робили взимку (в лютому-березні), взимку і після цвітіння (в травні) та взимку, після цвітіння і пізньолітне (в серпні). Штаб підрізували з двох боків бензопилкою на третину діаметра. Перший зріз робили на висоті 20–30 см від ґрунту, другий — з протилежного боку, на 20–30 см вище попереднього в такі строки: до початку вегетації (лютий-березень), під час розтріскування бруньок (березень-квітень), у фазу “зелений конус” (квітень), відразу після цвітіння (початок травня) та через 14 днів після попереднього (кінець травня).

Фенологічні спостереження, фітометричні вимірювання і статистичну обробку даних виконували загальноприйнятими методами [5, 6].

**Результати досліджень.** У результаті проведених досліджень встановлено, що найбільшу кількість пагонів виявлено за одноразового обрізування крони без підрізування штамба, а найменшу — за триразового обрізування крони з підрізуванням штамба через 14 днів після цвітіння (таб.). За кількістю пагонів сорт Мутсу істотно переважав Мантуанер. Багатофакторним дисперсійним аналізом встановлено, що збільшення кратності обрізування крони з більш пізнім підрізуванням штамба сприяло зменшенню кількості пагонів на деревах обох досліджуваних сортів. Середня довжина пагонів сорту Мантуанер коливалася в межах 19–36 см, а у сорту Мутсу вона була істотно більша — 29–45 см, що зумовлювалось сильнорослістю цього сорту.

Під дією досліджуваних агрозаходів у більш пізні строки середня довжина пагонів також істотно зменшувалася. Її зміну спричинено фактором

“підрізування штамба” (67%).

**Кількість пагонів, середня довжина пагонів і врожайність яблуні сортів Мантуанер (МН) і Мутсу (МТ) залежно від обрізування крони та підрізування штамба (2008–2009 рр.)**

Обрізування крони	Підрізування штамба	Кількість пагонів, шт./дер.		Середня довжина, см		Урожайність, т/га	
		МН	МТ	МН	МТ	МН	МТ
Взимку	Без підрізування	247	234	36	45	14,56	9,68
	До початку вегетації	228	227	29	42	14,89	10,01
	Розтріск бруньок	218	206	26	38	15,07	10,08
	Зелений конус	210	187	25	35	15,08	10,16
	Після цвітіння	199	177	23	34	15,12	10,16
	Через 14 днів	191	160	20	32	15,21	10,20
Взимку і після цвітіння	Без підрізування	242	229	35	45	14,78	9,74
	До початку вегетації	222	225	29	38	14,89	9,96
	Розтріск бруньок	211	195	26	36	15,12	10,09
	Зелений конус	209	175	24	34	15,15	10,18
	Після цвітіння	191	166	22	33	15,23	10,18
	Через 14 днів	185	159	20	31	15,63	10,27
Взимку, після цвітіння і пізньолітній	Без підрізування	242	229	33	44	14,79	9,72
	До початку вегетації	216	226	26	37	14,97	10,04
	Розтріск бруньок	214	190	24	35	15,19	10,15
	Зелений конус	198	174	22	33	15,30	10,27
	Після цвітіння	185	160	20	32	15,37	10,34
	Через 14 днів	176	150	19	29	16,01	10,89
<i>НІР<sub>05</sub></i>		23		5		0,59	

Оптимізація збалансованості процесів росту і плодоношення призводить до підвищення врожайності плодкових насаджень. Це спостерігалось і у наших дослідженнях. Зменшення апікального росту під дією досліджуваних агрозаходів сприяло збільшенню рівня урожайності, що було доведено показником кореляції  $r = -0,80 \pm 0,11$ . При цьому врожайність сорту Мантуанер істотно перевищувала показники сорту Мутсу, а застосування обрізування крони з підрізуванням штамба в більш пізні строки сприяло її істотному підвищенню.

**Висновок.** Триразове обрізування крони дерев яблуні на підщепі мм106 — взимку, після цвітіння в травні і в серпні — та підрізування штамба після початку вегетації, зокрема через 14 днів після цвітіння, забезпечує активний ріст і високу врожайність плодоносних насаджень.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ключко П.В., Влияние обрезки на рост и урожайность яблони / П.В. Ключко, В.Н. Мячин // Садоводство и виноградарство. — 1998. — №2. — С. 5–7.
2. Mika A. Regulowanie nadmiernego wzrostu jabloni / A. Mika // VI Ogólnopolskie Spotkanie Sadowników w Grojcu. — 2001.— P. 5–7.
3. Дубровський В.І. Світловий режим крони та продуктивність фотосинтезу листків залежно від строку обрізування / В.І. Дубровський // Садівництво: Міжвід. темат. наук. зб. — К., 1998. — Вип.47. — С. 94–98.
4. Vit J. Zasady prowadzenia sadu grusowego / J. Vit // Sad. — 2007. — №1–2. — P. 27.
5. Учеты, наблюдения, анализы, обработка данных в опытах с плодовыми и ягодными растениями: Метод. рекомендации / Под ред. Г.К. Карпенчука и А.В. Мельника. — Умань: Уман. с. — х. ин-т, 1987. — 115 с.
6. Кондратенко П. В. Методика проведення досліджень з плодовими культурами / П. В. Кондратенко, М. О. Бублик. — К.: Аграрна наука, 1996. — 96 с.

*Одержано 24.11.10*

*Установлено, что трехкратная обрезка кроны с подрезанием штамба через 14 после цветения обеспечивает активный рост побегов и высокую производительность плодоносящих насаждений.*

**Ключевые слова:** яблоня, обрезание кроны, подрезка штамба, подвой

*It is established that triple crown pruning together with undercutting the trunk 14 days after blooming provides active shoot growth and high productivity of fruit producing plantations.*

**Key words:** apple-tree, crown pruning, trunk undercutting, rootstock.

УДК 664.8.037

## ВПЛИВ ПОПЕРЕДНЬОЇ ОБРОБКИ РОЗЧИНАМИ ЛИМОННОЇ ТА АСКОРБІНОВОЇ КИСЛОТ НА ЯКІСТЬ ЗАМОРОЖЕНИХ ЯГІД СУНИЦІ

**І.Л. ЗАМОРСЬКА**, кандидат сільськогосподарських наук

*У статті досліджено хімічний склад свіжих та заморожених ягід суниці, попередньо оброблених водними розчинами лимонної та аскорбінової*

*кислот. За змінами фізико-хімічних показників у процесі заморожування встановлено найбільш доцільний спосіб попередньої обробки ягід.*

Однією із найбільш популярних і цінних ягідних культур є суниця. Її цінують споживачі за раннє досягання ягід, швидкоплідність, невибагливість до умов вирощування та багатий вміст таких корисних речовин, як: цукри, органічні кислоти, мікро — і макроелементи, вітаміни [1]. Однак, забезпечити високу якість заморожених ягід суниці досить складно. При дефростації ягід спостерігається погіршення зовнішнього вигляду, консистенції та кольору. Попередня обробка ягід суниці перед заморожуванням дасть змогу знизити втрати основних компонентів хімічного складу, стабілізувати органолептичні показники та отримати продукцію високої якості.

З метою ефективної стабілізації вихідних властивостей соковитої рослинної сировини Н. Орлова та С. Белінська пропонують застосовувати водні витяжки кори дуба, берези, трави звіробою та настою зеленого чаю, які мають значний вміст дубильних і барвних речовин та характеризуються в'язучими, антисептичними та антиокиснювальними властивостями [2].

М.А. Дибирасулаев та І.В. Соколова [3], досліджуючи вплив попередньої обробки ягід суниці у водній 1%-ній витяжці з кори дуба на їх вітамінну цінність, встановили, що після заморожування збереженість аскорбінової кислоти знаходилася на рівні 60%, проти 32% – у необроблених плодів.

Метою досліджень було вивчення впливу попередньої обробки водними розчинами лимонної та аскорбінової кислот на зміни фізико-хімічних показників якості ягід суниці в процесі заморожування.

**Методика досліджень.** Дослідження проводили у 2010 році на кафедрі технології зберігання і переробки плодів та овочів Уманського національного університету садівництва згідно з методичними вказівками з проведення досліджень із замороженими плодами, ягодами та овочами [4].

Суницю садову сорту Полка, середньо-пізнього строку досягання, отримували в день збирання, проводили товарну обробку ягід та підготовку їх до заморожування згідно технологічної інструкції [5]. Для попередньої обробки ягоди перед заморожуванням витримували протягом 1–3 хв. у водних розчинах лимонної та аскорбінової кислот різних концентрацій. За контроль приймали ягоди, заморожені без попередньої обробки. Суницю заморожували розсіпом у морозильній камері за температури мінус 30 °С. В процесі досліджень встановлювали втрати маси та визначали хімічний склад ягід: сухі розчинні речовини — рефрактометричним методом, цукри — фериціанідним методом, кислотність — титруванням лугом, аскорбінову кислоту — йодометричним методом. Дисперсійний аналіз виконували за Б.А. Доспеховим.

**Результати досліджень.** Дослідження хімічного складу показали, що у свіжих ягодах суниці сорту Полка протягом досягання накопичилося 8,7% сухих розчинних речовин, а вміст цукрів виявлений на рівні 6,4%, з них: 5,8% інвертні та 0,7% сахароза. Вміст органічних кислот був на рівні 0,8%, в перерахунку на лимонну.

Смак ягід суниці характеризує цукрово-кислотний індекс. Його значення в досліджуваному зразку продукції знаходилося на рівні 8,0, тому смак ягід визначено як кисло-солодкий.

Вітамінна цінність ягід суниці обумовлена вмістом аскорбінової кислоти. В свіжих ягодах суниці її кількість становила 78,3 мг/100 г.

Дослідженнями встановлено (табл. 1), що в результаті попередньої обробки ягід в деяких зразках продукції масова концентрація сухих розчинних речовин підвищилася. Так, у варіантах з обробкою 0,5% — ними водними розчинами аскорбінової та лимонної кислот зростання відмічено на рівні 2,2 і 4,5%, відповідно. Натомість, обробка 0,1% — ними розчинами лимонної та аскорбінової кислот та їх сумішшю не призвела до істотного підвищення масової концентрації сухих розчинних речовин.

Відмічено незначні зміни у вмісті цукрів (табл. 1). Зокрема, обробка 0,5% — ним розчином лимонної кислоти сприяла підвищенню рівня цукрів на 3,1%, тоді як обробка аскорбіновою кислотою — навпаки, призводила до їх зниження на 1,5%. У сировині з інших варіантів досліді вміст суми цукрів залишився незмінним.

### 1. Хімічний склад ягід суниці після попередньої обробки

Варіант обробки	Масова частка, %					Цукрово-кислотний індекс	Вміст аскорбінової кислоти, мг/100 г
	сухих розчинних речовин	цукрів			органічних кислот (у перерахунку на лимонну)		
		загальна	інвертних	сахарози			
Без обробки (контроль)	8,7	6,4	5,8	0,7	0,80	8,0	78,3
0,1% р-н лимонної кислоти	8,8	6,4	5,5	0,6	0,92	7,0	75,1
0,5% р-н лимонної кислоти	9,1	6,6	5,7	0,8	1,12	5,9	76,7
0,1% р-н аскорбінової кислоти	8,7	6,3	5,5	0,8	1,05	6,0	80,1
0,5% р-н аскорбінової кислоти	8,9	6,3	5,7	0,6	1,10	5,7	83,1
0,25% р-н лимонної кислоти + 0,25% р-н аскорбінової кислоти	8,8	6,4	5,6	0,8	1,0	6,4	80,9
<i>НІР<sub>05</sub></i>	0,2	0,2	0,2	0,02	0,01	0,2	1,8

У наслідок попередньої обробки ягід спостерігалися неістотні втрати інвертних цукрів, що становили 1,7–5,1%, порівняно зі свіжою сировиною. Найменші втрати відмічено у варіантах з попередньою обробкою 0,5% — ними розчинами лимонної та аскорбінової кислот — 1,7%.

Попередня обробка ягід призвела до зростання вмісту органічних кислот на 15–40% та зниження їх цукрово-кислотного індексу на 1–2,3 одиниці, що зумовлено незначним зниженням цукристості та підвищенням кислотності ягід.

Вміст аскорбінової кислоти у дослідних варіантах зазнав істотних змін. Так, застосування лимонної кислоти призвело до зниження вмісту вітаміну С на 2–4%. Причому, вищі його втрати встановлені у варіанті з обробкою 0,1% — ним розчином лимонної кислоти. Натомість, обробка водними розчинами аскорбінової кислоти призвела до істотного її підвищення у зразках продукції — на 2,2–6,1%.

Під час заморожування відбувалися втрати маси та зміни хімічного складу суниці (табл. 2).

## 2. Фізико-хімічні показники якості суниці після заморожування

Варіант обробки	Втрата маси, %	Масова частка, %						Вміст аскорбінової кислоти, мг/100 г
		сухих розчинних речовин	цукрів			органічних кислот (у перерахунку на лимонну)	Цукрово-кислотний індекс	
			загальна	інвертних	сахарози			
Без обробки (контроль)	1,0	6,5	4,7	4,1	0,6	0,95	4,9	58,7
0,1% р-н лимонної кислоти	0,8	7,8	5,6	5,1	0,5	0,98	5,7	62,4
0,5% р-н лимонної кислоти	0,8	8,6	5,8	5,2	0,6	1,15	5,1	70,8
0,1% р-н аскорбінової кислоти	0,7	8,1	5,4	5,0	0,4	1,05	5,2	74,9
0,5% р-н аскорбінової кислоти	0,7	8,2	5,5	5,1	0,4	1,08	5,1	79,7
0,25% р-н лимонної кислоти + 0,25% р-н аскорбінової кислоти	0,7	8,2	5,7	5,2	0,5	1,02	5,6	75,4
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>0,03</i>	<i>0,2</i>	<i>0,2</i>	<i>0,2</i>	<i>0,01</i>	<i>0,02</i>	<i>0,2</i>	<i>1,8</i>

Дослідженнями встановлено, що найбільшими втратами маси в процесі заморожування характеризувалися ягоди з контрольного варіанту досліді — 1%. Тоді як величина втрат маси в інших варіантах була істотно меншою і становила від 0,7 до 0,8%. Найменші втрати маси відмічено на варіантах з обробкою аскорбіновою та сумішшю лимонної та аскорбінової кислот — 0,7%.

Процес заморожування істотно вплинув на вміст сухих розчинних речовин. У всіх варіантах досліді, з урахуванням втрат маси, спостерігається зниження їх масової концентрації на 6,8–25,2%. Найвищим рівнем втрат вказаного показника характеризувалися необроблені ягоди суниці — 25,2%. Натомість, найнижчі втрати сухих розчинних речовин відмічено у варіантах з попередньою обробкою 0,5% — ним розчином лимонної кислоти — 5,4%.

Дещо нижчі втрати спостерігалися за обробки 0,1% — ного водного розчину аскорбінової кислоти та суміші лимонної та аскорбінової кислот — 6,8–7,8%.

Попередня обробка ягід перед заморожуванням дозволила знизити втрати цукрів. Так, найнижчими вони були у варіанті з обробкою сумішшю лимонної і аскорбінової кислот — 10,9%. Досить низькі втрати спостерігалися і у варіантах з обробкою 0,5% — ними концентраціями лимонної та аскорбінової кислот — 12,1 і 12,6%, відповідно.

Процес заморожування негативно вплинув на масову концентрацію інвертних цукрів. Втрати їх відмічені на рівні 7,1–29,3%, з істотною перевагою контрольного варіанту над іншими (29,3%). Найменші втрати інвертних цукрів відмічено у варіантах з обробкою 0,1 та 0,5% — ними водними розчинами лимонної кислоти — 7,1 та 7,0%, відповідно.

У процесі заморожування спостерігалось незначне зростання рівня органічних кислот. Так, найбільш істотне їх зростання, порівняно з іншими варіантами дослід, встановлено у контрольного зразка продукції — 6,5%, тоді як у інших варіантах — 2–2,7%.

Завдяки істотним втратам цукрів та зростанню рівня кислот в процесі заморожування, відбулося зниження цукрово-кислотного індексу на 0,6–3,1 одиниці. Вищим цукрово-кислотним індексом характеризувалися ягоди суниці з попередньою обробкою водними розчинами лимонної (0,1%) — та лимонною та аскорбіновою кислотами (0,25% в.р.).

Попередня обробка ягід перед заморожуванням сприяла зниженню втрат аскорбінової кислоти. Найвищим рівнем втрат — 25%, характеризувалися ягоди без попередньої обробки розчинами кислот, тоді як істотно нижчі втрати — 3,7% спостерігалися у варіанті з обробкою 0,5% — ним водним розчином лимонної кислоти.

**Висновки.** Отже, попередня обробка ягід суниці у водних розчинах лимонної та аскорбінової кислот сприяла зниженню втрат маси та компонентів хімічного складу порівняно з контролем. Кращим варіантом для попередньої обробки ягід перед заморожуванням є водний розчин лимонної кислоти у концентрації 0,5%.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Копылов В.И. Земляника. Пособие / В.И. Копылов. — Симферополь: ПолиПРЕСС, 2007. — 368 с.
2. Орлова Н. Эффективные способы стабилизации пищевой та біологічної цінності замороженої плодово-ягідної продукції / Н. Орлова, С. Белінська // Харчова і переробна промисловість. — 2002. — №3. — С. 20–21.
3. Дибирасулаев М.А. Рекомендации по замораживанию и хранению пищевых продуктов / М.А. Дибирасулаев, И.В. Соколова — Холодильная техника. — 1991. — №10. — С. 31–33.



4. Методические указания по проведению исследований с быстрозамороженными плодами, ягодами и овощами [Текст] / під ред. А.А. Голенищевой-Кутузової. — М.: ВАСХНИЛ, 1984. — 25 с.
5. Технологическая инструкция по производству быстрозамороженных плодов и ягод, утв. Госагропром СССР 02.11.1982 г. — Москва, 1982. — 17 с.

Одержано 25.11.10

*Исследование физико-химических свойств предварительно обработанной водным раствором лимонной кислоты (0,5%) и замороженной земляники показали его преимущества для предварительной обработки ягод.*

**Ключевые слова:** земляника, замороженные ягоды, химический состав, лимонная кислота, аскорбиновая кислота, концентрация, предварительная обработка.

*The investigation on physical and chemical properties of strawberries, which were preliminary treated with citric acid water solution (hydroxyl tricarballic) and frozen, showed the advantages of preliminary treatment of berries.*

**Key words:** strawberry, frozen berries, chemical composition, citric acid, ascorbic acid, concentration, preliminary treatment.

УДК 635.52:631.52(477.46)

## УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ САЛАТУ ПОСІВНОГО ГОЛОВЧАСТОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ВИРОЩУВАННЯ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

**В. В. КЕЦКАЛО**, кандидат сільськогосподарських наук  
**О. І. УЛЯНИЧ**, кандидат сільськогосподарських наук

*Наведено результати досліджень придатності сортів салату головчастого до безрозсадного та розсадного вирощування у відкритому ґрунті. Встановлено особливості проходження фенологічних фаз розвитку рослин, їх біометричні показники, визначено продуктивність і рівень урожайності залежно від способу вирощування.*

Початок ХХІ століття характеризується бурхливим розвитком науки і техніки, впровадженням інноваційних технологій, постійним зростанням

енергетичних внесків людини у фізичну та інтелектуальну працю, виконанням дієтичної і лікувальної програм захисту здоров'я. У харчуванні людини важливе значення має не тільки забезпечення її калоріями, білками, але й необхідними незамінними амінокислотами, вітамінами, мінеральними речовинами тощо. Наявність їх забезпечує продукція овочевих рослин [1].

На сучасному етапі розвитку інфраструктури овочівництва насамперед беруть до уваги не лише користь тієї чи іншої культури, але й витрати різних видів енергії на їх вирощування. До низьковитратних культур, здатних рости короткий період, віднесено і зелені культури, в т.ч. салат посівний. В Україні виробництво продукції салату посівного становить незначну частку овочевого асортименту — 0,03% від загальної кількості спожитих овочів [2]. Це в той час, коли його можна культивувати практично круглий рік, використовуючи відповідні сорти, різні строки сівби та способи вирощування, розміщуючи у відкритому та захищеному ґрунті, із застосуванням повторних посівів тощо.

Правильно підібраний сортимент дозволяє збільшити врожайність, поліпшити якість товарної продукції, подовжити строки її надходження споживачам, підвищити загальний вихід готового продукту [3]. Важливим елементом технології вирощування салату посівного є застосування розсадного способу вирощування, особливо для сортів салату головчастого, який дозволяє раніше отримати продукцію, зменшити майже в 10 разів витрату насіння, одержати більш вирівняні рослини, а також є одним із найкращих способів у насінництві для отримання повноцінного насіння [4].

**Методика досліджень.** В Уманському національному університеті садівництва на дослідному полі кафедри овочівництва в 2008–2010 рр. досліджували вплив способу вирощування на продуктивність салату посівного головчастого сортів Думка і Дивограй. Досліди закладали за загальноприйнятною методикою [5].

Розсаду салату вирощували у весняних теплицях та використовували касети з розміром чарунки 2,5x2,5 та 4x4 см. Насіння висівали у другій декаді березня та висаджували розсаду салату головчастого у відкритий ґрунт у третій декаді квітня за схемою 45x20 см, що забезпечує густоту рослин 111 тис. шт./га. За безрозсадного способу вирощування насіння висівали у першій декаді квітня та формували таку ж густоту рослин.

Технологічні роботи проводили відповідно до вимог росту й розвитку даної рослини. Основний обробіток ґрунту та удобрення здійснювали за зяблевого та передпосівного обробітку на відповідну глибину й у загальноприйнятій для Правобережного Лісостепу строки (третя декада березня — перша декада квітня). Догляд за рослинами полягав у рихленні міжрядь і знищенні бур'янів у рядку.

Фенологічні спостереження за рослинами проводили впродовж вегетаційного періоду та відзначали дати появи поодиноких і масових

сходів, утворення першого листка та розетки. Після висаджування у відкритий ґрунт фіксували початок зав'язування головки, настання технічної стиглості і збирання врожаю. Впродовж вегетаційного періоду вимірювали діаметр розетки листків відповідно плану досліджень у визначені строки; кількість листків — методом підрахунку; площу листків визначали розрахунковим методом з використанням перевідного коефіцієнта 0,74. Під час збирання врожаю вимірювали діаметр товарних головок салату та зважували їх. Урожай сортували на стандартні та пошкоджені чи нестандартні головки згідно з ДСТУ 305–89 «Салат свіжий. Технічні умови». Біохімічні та органолептичні показники якості салату посівного визначали перед збиранням урожаю в свіжих зразках лабораторними методами, які включали визначення вмісту сухої розчинної речовини, цукрів, вітаміну С. Окремі їхні показники визначалися загальноприйнятими методами [6–8].

Ґрунт дослідного поля — чорнозем опідзолений важкосуглинковий з вмістом гумусу 2,9%, рухомих сполук фосфору і калію (за методом Чирікова) 101–119 мг/кг, насиченістю профілю основами в межах 91–91,8% та слабкокислою реакцією (рН 6,0–6,1).

Клімат регіону помірно-континентальний, досить теплий, з середньобіагаторічною кількістю 633 мм нерівномірно розподілених упродовж року опадів і періодичними посухами.

**Результати досліджень.** Порівняльна характеристика проходження фенофаз рослинами салату головчастого Думка і Дивограй показала, що у салату посівного перший листок з'явився найпізніше у рослин, що вирощували безрозсадним способом — через 8 діб після появи повних сходів. За розсадного способу вирощування дана фаза наставала через 5–7 діб, незалежно від способу вирощування розсади.

Досліджуючи вплив способу вирощування салату головчастого, відмічено незначний вплив даного чинника на формування розетки листків. Початок даної фенологічної фази найраніше наставав за використання касет з розміром чарунок 4x4 см — через 17 та 19 діб відповідно в сортів Думка та Дивограй. Використання касет з розміром чарунок 2,5x2,5 см подовжило настання фази розетки до 21–22 діб. У таких межах розетка формувалася і за вирощування салату головчастого безкасєтним та безрозсадним способами.

Більш значна різниця між сортами залежно від способу вирощування відмічена у фазу початку формування головки. Найраніше дана фаза відмічена за безрозсадного способу вирощування — через 38–40 діб. Проте більш ранній врожай отримали за розсадного вирощування. Це пояснюється тим, що за розсадного способу вирощування фаза повних сходів настає через 5–7 діб від сівби, а у відкритому ґрунті за вирощування безрозсадним способом — через 11–15 діб та за несприятливих умов року навіть через 20 діб. За вирощування салату розсадним способом головка почала формуватись через 45–53 доби від повних сходів. Найраніше дана фаза у

сортів Думка та Дивограй відмічена за використання касет з розміром чарунок 4x4 см — через 45 діб.

Отже, використання розсадного способу вирощування дає змогу отримати продукцію салату головчастого на 15–20 діб раніше, порівняно з безрозсадним вирощуванням. Рослини, вирощені з розсади, скоріше формують повноцінний врожай.

З метою визначення впливу умов вирощування на ріст і розвиток рослин салату головчастого досліджуваних сортів були проведені біометричні виміри. Так, діаметр рослин у фазу формування розетки найбільшим був за використання касет з розміром чарунок 4x4 см і становив у сортів Думка і Дивограй 19,3 см та 20,3 см відповідно. Найменші показники зафіксовано у рослин за безрозсадного вирощування.

Дослідження показали, що використання касет з розміром чарунок 2,5x2,5 см призводить до зменшення діаметру розетки, порівняно з безкасетною розсадою. Така ж тенденція відмічена і у фазу технічної стиглості. За період вегетації діаметр рослин салату головчастого за безрозсадного вирощування збільшився до 27,0–27,3 см залежно від сорту. Майже на однаковому рівні з безрозсадними рослинами був діаметр листків у рослин, вирощених з касетної розсади з площею живлення 2,5x2,5 см — 27,4–28,6 см.

Рослини, вирощені з безкасетної розсади, сформувались діаметром 31,0–31,4 см. Спостереження показали, що найбільш розвиненими були рослини, вирощені з касетної розсади з розміром чарунок 4x4 см (табл. 1).

Важливим і одним з основних показників для визначення площі листків є їх кількість на рослині. З даних табл. 1 видно, що у фазу технічної стиглості рослини салату головчастого сорту Думка мали 13–17 листків.

### **1. Біометричні показники рослин салату головчастого залежно від сортів особливостей та способу вирощування, 2008–2010 рр.**

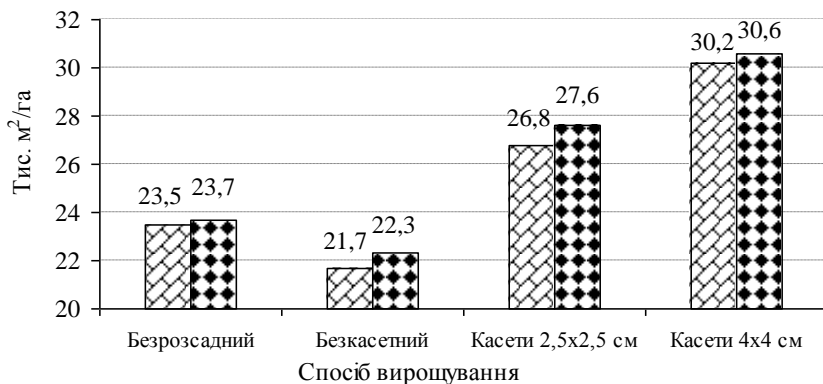
Сорт	Спосіб вирощування	Фаза формування розетки рослин		Фаза технічної стиглості рослин	
		Діаметр, см	Площа листків, см <sup>2</sup> /росл.	Діаметр, см	Кількість листків, шт.
Думка	Безрозсадний	13,3	105,0	27,3	13,0
	Безкасетний (контроль)	18,8	128,0	31,0	17,0
	Касетний 2,5x2,5 см	17,6	118,0	27,4	15,0
	Касетний 4x4 см	19,3	130,0	32,3	17,0
Дивограй	Безрозсадний	14,4	107,0	27,0	15,0
	Безкасетний	19,5	132,0	31,4	18,0
	Касетний 2,5x2,5 см	18,2	115,0	28,6	15,0
	Касетний 4x4 см	20,3	137,0	32,8	19,0

Найбільш облиствленими були рослини, вирощені безкасетним способом та у касетах з розміром чарунок 4x4 см. Меншу кількість листків за використання розсадного методу спостерігали у рослин, що вирощувались у касетах з розміром чарунок 2,5x2,5 см. Найменшу кількість листків сформували рослини за безрозсадного вирощування. Така ж тенденція відмічена і за вирощування сорту Дивограй.

Одним із важливих показників росту і розвитку рослин салату головчастого є площа листків. Отримані дані за роки досліджень свідчать, що на період висаджування розсади у відкритий ґрунт найменші за площею листки сформували рослини сортів Дивограй і Думка, вирощені у касетах з розміром чарунок 2,5x2,5 см (115–118 см<sup>2</sup>). Найбільшу площу листків мали рослини, розсада яких вирощувалася у касетах з розміром чарунок 4x4 см. Безкасетна розсада сформувала рослини з більшою площею листків, порівняно з рослинами, вирощеними безрозсадним способом.

Як свідчать дані табл. 1, використання розсадного способу вирощування дає змогу отримати більш розвинені рослини, порівняно з тими, що вирощуються за безрозсадного способу. Використання касет з розміром чарунок 4x4 см дало можливість отримати рослини з більшою на 25–30 см<sup>2</sup> площею листків, ніж у безрозсадних рослин.

У фазу технічної стиглості площа листків рослин салату головчастого збільшилася до 21,7–30,6 тис. м<sup>2</sup>/га, залежно від сорту і способу вирощування (рис.).



**Рис.** Площа листків салату посівного головчастого залежно від сортових особливостей та способу вирощування у фазу технічної стиглості, тис. м<sup>2</sup>/га (середнє за 2008–2010 рр.):

▨ Думка

▣ Дивограй

Результати досліджень свідчать, що за біометричними показниками кращою є розсада, вирощена у касетах з розміром чарунок 4x4 см. Тому, важливим показником є приживання розсади салату головчастого за висаджування її у відкритий ґрунт залежно від сорту і способу вирощування. Так, вища частка приживання відмічена у касетної розсади, порівняно з безкасетною. Рослини, вирощені у касетах з розміром чарунок 2,5x2,5 см, мали показник приживання 95%, що на 3% менше, порівняно з розсадою, вирощеною у касетах з розміром чарунок 4x4 см. Безкасетна розсада мала показник приживання 90%.

Ефективність елементів і прийомів технології визначається виходом продукції з одиниці площі та отриманням високого врожаю. Проведені дослідження показали, що спосіб вирощування салату головчастого впливає на врожайність. Рослини салату створюють досить велику вегетативну масу впродовж дуже короткого, порівняно з іншими овочами, вегетаційного періоду.

Так, урожайність салату сорту Думка становила за середніми даними 42,2–66,6 т/га. За розсадного способу вирощування відмічено вищий рівень врожаю, порівняно з безрозсадним. Значний приріст — 7,8–15,6 т/га продукції отримали за касетного способу вирощування розсади. Безрозсадне вирощування призвело до зниження врожаю, порівняно з контролем, на 8,8 т/га (табл. 2).

## 2. Урожайність салату головчастого залежно від сорту та способу вирощування, т/га

Сорт (чинник А)	Спосіб вирощування (чинник Б)	Рік досліджень			Середнє за три роки	До контролю, ±
		2008	2009	2010		
Думка	Безрозсадний	50,0	33,2	43,3	42,2	-8,8
	Безкасетний (контроль)	58,8	45,5	48,8	51,0	–
	Касетний 2,5x2,5 см	68,8	52,2	55,5	58,8	+7,8
	Касетний 4x4 см	75,5	55,5	68,8	66,6	+15,6
Дивограй	Безрозсадний	54,4	33,3	45,5	44,4	-6,6
	Безкасетний	66,6	41,1	52,2	53,3	+2,3
	Касетний 2,5x2,5 см	74,4	51,1	57,7	61,0	+10,0
	Касетний 4x4 см	81,0	59,9	65,5	68,8	+17,8
НІР <sub>05</sub>	Чинник А	1,8	2,0	1,7	–	
	Чинник Б	2,1	2,5	2,0		
	Взаємодія АБ	2,6	3,1	2,4		

Урожайність салату головчастого знаходилась на досить високому рівні, незалежно від способу вирощування, і у сорту Дивограй приріст врожаю, порівняно з контролем, становив 2,3–17,8 т/га, що достовірно перевищує контроль. Найменшу врожайність отримали за безрозсадного вирощування рослин.

Урожайність салату посівного залежить значною мірою від маси рослин, яка обумовлюється типом розетки, формою листка, щільністю головки. Наявність розетки рослин у фазі технічної стиглості характерна як для головчастих, так і листових сортів. У сортів головчастих розетка розташована слабкопіднято, а в листових горизонтально. Основний показник, який впливав на масу рослини — щільність та форма головки.

Дані табл. 3 свідчать, що умови вирощування, сорт і спосіб вирощування значною мірою впливають на масу рослин. Так, найменші за масою головки мали рослини салату головчастого у 2009 році. В період висаджування розсади спостерігали відсутність опадів і недостатня кількість вологи в ґрунті стримувала ріст рослин. Найвищу масу головки спостерігали у 2008 році, коли умови вирощування рослин були більш сприятливими.

### 3. Маса головки салату головчастого залежно від способу вирощування,

Г

Сорт (чинник А)	Спосіб вирощування (чинник Б)	Рік досліджень			Середнє за три роки
		2008	2009	2010	
Думка	Безрозсадний	450	300	390	380
	Безкасетний (контроль)	530	410	440	460
	Касетний 2,5x2,5 см	620	470	500	530
	Касетний 4x4 см	680	500	620	600
Дивограй	Безрозсадний	490	300	410	400
	Безкасетний	600	370	470	480
	Касетний 2,5x2,5 см	670	460	520	550
	Касетний 4x4 см	730	540	590	620
НІР <sub>05</sub>	Чинник А	17	21	31	—
	Чинник Б	24	30	44	
	Взаємодія АБ	34	42	62	

Сорт істотно впливав на масу головки. Дослідження показали, що дані сорти формують майже однакові за розміром, формою, масою, щільністю головки. А тому, відповідно, дають урожай на одному рівні. Маса товарних головок сорту Думка становила 380–600 г, залежно від способу вирощування, а у сорту Дивограй досягнула 400–620 г.

За розсадного способу вирощування більші за масою головки сформували рослини, вирощені з касетної розсади з розміром чарунок 4x4 см, а найменші — за вирощування безкасетним способом. Дослідження свідчать, що вирощування салату головчастого безрозсадним способом призводить до втрат врожаю майже у 1,5 рази за рахунок формування менших головок, порівняно з розсадним вирощуванням.

Отже, порівняльна характеристика способів вирощування салату посівного головчастого показала, що кращим для салату є розсадний,

порівняно з безрозсадним. Салат посівний головчастий за розсадного вирощування потрібно вирощувати з використання касет з розміром чарунок 4x4 см. Це дає змогу висадити сформовану розсаду у відкритий ґрунт у III декаді квітня і отримати головки масою 500–700 г та вищу врожайність, порівняно з урожайністю, отриманою за вирощування салату іншими способами.

Важливе значення для визначення якості продукції має її хімічний склад. Так, вміст сухої розчинної речовини знаходився на рівні 2,6–2,90%, масова частка суми цукрів коливалася в межах 1,35–1,69%, а вміст вітаміну С досягав 25,8–30,3 мг в 100 г. Рівень нітратів знаходився в допустимих межах і коливався від 310 до 340 мг/кг сирової речовини.

**Висновки.** Вирощування салату посівного головчастого у Правобережному Лісостепу України розсадним способом сприяє підвищенню врожайності, якості продукції. Застосування касет з розміром чарунок 4x4 см забезпечує надвишок врожаю 15,6–17,8 т/га, порівняно з безрозсадним способом.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Приліпка О. В. Інноваційний розвиток ефективного функціонування підприємств закритого ґрунту: теорія, методологія, практика. Монографія/ О. В. Приліпка– К.: ПП р.К. Майстер-принт, 2008. — 336 с.
2. Рекеда В. Салати України / В. Рекеда // Настоящий хозяин. — 2006. — № 1. — С. 5.
3. Смилянец Н. Листовые салатные овощи/ Н. смилянец // Овощеводство. — 2005. — №3. — С. 48.
4. Шишкин Б. Салат: школа выращивания / Б. Шишкин // Сад и огород. — 2007. — № 2 (91). — С. 6–7.
5. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / Г. Л. Бондаренко, К. І. Яковенко та ін. — Харків: Основа, 2001. — 369 с.
6. Основы научных исследований в агрономии / [Мойсейченко В. Ф., Трифонова М. Ф., Заверюха А. Х., Ещенко В. Е.]. — М.: Колос, 1996. — 336 с.
7. Грицаенко З. М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / З. М. Грицаенко, А. О. Грицаенко, В. П. Карпенко — К.: ЗАТ „НІЧЛАВА“, 2003. — 316 с.
8. Основы научных исследований в агрономии / [В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогрив]. — К.: Дія, 2005. — 286 с.

*Одержано 25.11.10*

*Установлено, что выращивание салата кочанного в Правобережной Лесостепи Украины рассадным методом способствует т повышению*



общей урожайности растений. Наиболее рентабельным является применение кассет с размером ячеек 4x4 см, что способствует росту растений до оптимальных размеров с достаточно развитой листовой поверхностью, а, соответственно, и получению раннего высококачественного урожая с прибавкой 15,6–17,8 т/га, сравнительно с безрассадным способом.

**Ключевые слова:** салат посевной, сорт, рассада, кассета, урожайность.

*It is established that growing head lettuce in Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine with the help of transplant method facilitates increasing general plant productivity. The most economically rational is the use of cassettes with the cell size of 4x4 sm. which promotes the plant growth to the optimum size with well-developed leaf area and accordingly, getting early high-quality yield with the increase to 15,6 -17,8 t/hec in comparison with direct sowing.*

**Key words:** head lettuce, variety, transplants, cassette, productivity.

УДК 635.342:631.527

## ГОСПОДАРСЬКО-БІОЛОГІЧНА ОЦІНКА ГІБРИДІВ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ ПІЗНЬОСТИГЛОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ

**З.І. КОВТУНЮК, Г.Я. СЛОБОДЯНИК, кандидати  
сільськогосподарських наук**

*Наведені результати досліджень гібридів капусти білоголової в умовах Лісостепу України. Високу товарну врожайність отримано за вирощування гібридів Бартоло  $F_1$  та Атрія  $F_1$ .*

В Україні капуста займає до 20% посівних площ, що знаходяться під овочевими культурами. Поширенню її сприяють висока адаптивна здатність рослин у різних ґрунтово-кліматичних умовах, цінні господарські якості: висока врожайність, добра лежкість і висока транспортабельність [1, 2].

Сучасне сільськогосподарське виробництво потребує створення нових сортів і гібридів капусти, які поєднують в собі комплекс господарсько-важливих ознак, впровадження у виробництво нових високоврожайних, екологічно адаптованих з високими смаковими і технологічними якостями, придатністю до механізованих технологій з тривалим періодом зберігання та високою транспортабельністю, що забезпечує тривалий період споживання у свіжому вигляді, стійких до хвороб і шкідників [3]. А щорічне поповнення сортименту капустияних рослин дозволить споживачу вибирати сорти та

гібриди з врахуванням смаку, напряму використання та застосування технологій для їх вирощування [4, 5].

**Методика досліджень.** Дослідження проводилися впродовж 2006-2008 рр. у Правобережному Лісостепу. Ґрунт дослідної ділянки — чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі. Погодні умови в роки досліджень були малосприятливими для капусти. Найбільш засушливим був 2007 рік, особливо в період інтенсивного наростання поверхні листків. За вегетаційний період випало лише 123–131 мм опадів, середньодобова температура повітря становила 20,9–21,4°C, відносна вологість повітря була 63–75%. Інші роки були більш сприятливими за вологістю повітря та ґрунту з помірними температурами повітря, тобто погодні умови були сприятливими для вирощування капусти.

Варіантами досліду були такі гібриди капусти пізньостиглої білоголової: Амтрак — контроль, Бартоло F<sub>1</sub>, Маркіз F<sub>1</sub>, Атрія F<sub>1</sub>, Леннокс F<sub>1</sub>. Дослідна ділянка прямокутно-видовженої форми довжиною 10 м з площею облікової ділянки 21 м<sup>2</sup>. Повторність досліду триразова, варіанти розміщено рендомізовано. Насіння висівали 26–28 квітня з міжряддям 70 см з наступним проріджуванням між рослинами до 40 см, тобто 41,6 тис. шт./га.

При проведенні експериментальної роботи було використано польовий, статичний і лабораторний методи досліджень. Проводились фенологічні спостереження, біометричні вимірювання, обліки і аналізи. Збір врожаю проводили в першій декаді жовтня з кожної ділянки — гравіметричним методом. Продукцію з облікової ділянки сортували на товарну і нетоварну згідно ДСТУ 6013:2008.

Під час збирання врожаю проводили біометричні виміри рослин: діаметр розетки листків, висоту та щільність головок, середню масу головки та діаметр.

**Результати досліджень.** Аналіз біометричних показників гібридів капусти білоголової показав, що їх розміри залежать від багатьох чинників: умов живлення, вологості ґрунту і повітря, площі живлення рослин. Але основним чинником залишаються все ж таки сортові особливості рослин.

У середньому за роки досліджень найбільшу висоту мали рослини гібридів Бартоло, Леннокс та Атрія — 38–39 см, що на 2–3 см вище за контроль. Найменшою силою росту відзначились рослини гібриду Маркіз — 33 см, що на 3 см менше, ніж у гібриду Амтрак (табл. 1).

Оскільки капусти білоголової пізньостиглу збирають механізовано, велика увага приділяється висоті зовнішнього качана у сортів і гібридів та вирівняності розміщення головок до поверхні ґрунту. Висота зовнішнього качана змінюється залежно від сорту і кліматичних умов. Встановлено, що у гібридів головки формувались на висоті 17–19 см від кореневої шийки, що є підтвердженням їх придатності до механізованого збирання. За тривалої нестачі вологи і високої температури повітря (2007 р.) відмічено незначне збільшення довжини зовнішнього качана у всіх варіантах на 1,2–1,5 см.

## 1. Біометричні показники рослин капусти пізньостиглої білоголової під час збирання врожаю (середнє за 2006–2008 рр.)

Варіант досліду	Висота рослин, см	Висота зовнішнього качана, см	Кількість листків у розетці, шт.	Діаметр розетки, см	Відношення діаметру розетки до діаметру головки
Амтрак F <sub>1</sub> (контроль)	36	19	16	56	3,11
Бартоло F <sub>1</sub>	39	18	19	62	2,95
Маркіз F <sub>1</sub>	33	17	16	49	3,06
Атрія F <sub>1</sub>	38	19	15	53	2,78
Леннокс F <sub>1</sub>	39	18	17	64	2,90

У формуванні величини врожайності важливим показником є величина поверхні листків та діаметр розетки. Найбільшу кількість листків на період технічної стиглості сформували рослини гібриду Бартоло — 19 шт./рослину, найменш облиствленим був гібрид Атрія, рослини якого формували до 15 шт. розеткових листків округло видовженої форми. Решта гібридів на кінець вегетації мали в середньому 16–17 листків, тобто на рівні контролю. Така ж тенденція спостерігалась і за діаметром розетки.

На період збирання врожаю гібриди відрізнялись і за формою та розмірами продуктового органу. Найбільший діаметр головки (21–22 см) відмічено у гібридів Леннокс F<sub>1</sub> і Бартоло F<sub>1</sub>. У гібриду Маркіз даний показник був на рівні 16 см, що на 2 см менше за контроль. Найкраще використання площі листової поверхні за відношенням діаметра розетки до діаметра головки відмічено у гібридів Атрія F<sub>1</sub>– 2,78, Леннокс F<sub>1</sub> і Бартоло F<sub>1</sub> відповідно 2,90 і 2,95, тоді як у контрольному варіанті цей показник становив — 3,11.

Маса головок на період збирання в роки досліджень складала від 2,1 кг у контролі до 3,3 кг у гібриду Леннокс. Маса товарних головок, більш придатна до зберігання і реалізації в свіжому вигляді, була у гібриду Маркіз і складала 1,2–1,5 кг та мала діаметр 16 см і висоту 13 см. Головки капусти були округлої та плоско округлої форми, індекс якої становив 0,63–0,81, з щільно прилягаючими темно-зеленими покривними листками.

Урожайність капусти білоголової пізньостиглої у варіантах упродовж періоду дослідження була досить високою і стабільною, за винятком 2007 року, коли відмічено значний дефіцит вологи за високих температур, особливо в денний час, що негативно вплинуло на продуктивність рослин (табл. 2).

У 2006 і 2008 роках гібриди дали досить високий урожай. В середньому за три роки найбільшу урожайність мали гібриди Леннокс — відповідно на рівні 84,9–88,4 т/га та Атрія — 76,8–77,9 т/га. Маркіз F<sub>1</sub> був менш врожайним (43,6 т/га), зважаючи на розміри та масу головок.

## 2. Урожайність та товарність капусти білоголової пізньостиглої

Варіант досліджу	Урожайність, т/га				До контролю, ±	Товарність (2006–008 рр.)
	2006 р.	2007 р.	2008 р.	Середня за три роки		
Амтрак F1 (контроль)	67,2	44,7	63,1	58,3	–	87,9
Бартоло F1	54,9	38,8	57,3	50,3	-8,0	93,7
Маркіз F1	47,1	34,6	49,2	43,6	-14,7	91,8
Атрія F1	76,8	51,3	77,9	68,6	+10,3	94,1
Леннокс F1	88,4	58,7	84,9	77,3	+19,0	90,5
<i>HIP<sub>05</sub></i>	3,4	3,9	4,6		–	

Досліджувані гібриди мали і високу товарність свіжої продукції. Найвищим цей показник (93,7 і 94,1%) був у гібриду Бартоло і Атрія, що на 5,8–6,2% більше за контрольний варіант.

Отже, дослідження з гібридами капусти білоголової показали, що найбільш урожайними були гібриди Атрія і Леннокс, з масою головок 2,7 і 3,3 кг і відповідно високою товарною якістю продукції.

Урожай капусти білоголової досліджуваних гібридів відрізнявся не лише за зовнішніми ознаками і біометричним показниками, але й за біохімічним складом продукції. Одержані дані свідчать, що найбільший вміст сухої речовини у свіжій продукції мали головки капусти білоголової гібридів Бартоло та Атрія — 8,4 і 8,8%, що на 0,5 і 0,9 більше порівняно з контролем. У інших варіантах кількість сухої речовини була в межах 7,8–8,1%, тобто на рівні контролю.

Вміст аскорбінової кислоти був в межах від 32,1 до 37,2 мг/100г сирової маси і найвищим — у гібриду Маркіз F<sub>1</sub>– 37,2 і Амтрак F<sub>1</sub>–36,2 мг/ 100г.

Після збирання врожаю частину продукції було закладено на зберігання, щоб визначити на придатність даних гібридів до тривалого зберігання. Відібрані цілі та неушкоджені головки помістили у дерев'яні контейнери в кількості по 100 кг кожного гібриду у підвальне приміщення і зберігали за температури +2–5°C впродовж шести місяців за вологості 80–82%.

Зберігання продукції показало, що найбільші природні втрати маси від зачисток пошкоджених листків у гібридів Бартоло і Леннокс досягнули до 35,4–37,6%, тобто були на рівні контролю, а найменші втрати маси продукції були у гібридів Маркіз і Атрія — відповідно 23,2 і 30,7%, що на 12,9 і 5,4% менше за контроль, за рахунок високої щільності головок.

Під час зберігання кількість цукру у головках капусти поступово зменшується внаслідок витрати їх на дихання і змінюється відношення моноцукрів глюкози і сахарози. Вміст фруктози впродовж зберігання підвищується. За період зберігання продукції вміст сухої речовини в

головках капусти білоголової збільшився в усіх гібридів, що були представлені в досліді за рахунок втрати води головками. Відмічено зменшення кількості цукру до 4,0–4,3% та аскорбінової кислоти до 30,2–34,6 мг/100 г продукції.

**Висновки.** Встановлено, що в умовах нестійкого зволоження більш урожайними (77,3 і 68,6т/га) були гібриди капусти білоголової пізньостиглої Леннокс і Атрія з середньою масою головок 3,3 і 2,7 кг. Дані сорти мали високу товарність продукції та біохімічний склад плодів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Болотских А.С. Капуста / А.С. Болотских. — Х.: Фолио. — 2002. — 317 с.
2. Сологуб Ю.І. та ін. Досвід виробництва та маркетингу овочів в Україні / Сологуб Ю.І. — К.: ПАМ, 2006. — 384с.
3. Бухаров А.Ф. Селекция белокачанной капусты для центрального черноземного региона России / М.И. Соломатин, А.Р. Бухарова, В.В.Востриков. //Овощеводство. Сб. науч. тр.: Минск, 2010. — Т. 17.– С. 41–46.
4. Овчеренко Б. Без капусты на столе пусто // Овощеводство, 2005. — №4. — С. 24–29.
5. Сортовые растительные ресурсы овощных культур, состояние и перспективы их развития /С.В.Гопчак //Овощеводство, 2004. — №12. — С. 8–9.

*Одержано 25.11.10*

*Изложены результаты исследований гибридов капусты белокачанной в условиях Лесостепи Украины. Высокую товарную урожайность получено при выращивании гибридов Бартоло F<sub>1</sub> и Атрия F<sub>1</sub>.*

**Ключевые слова:** капуста, гибрид, биометрический показатель, урожайность, товарность.

*The results of the research on white head cabbage hybrids in the conditions of Forest-Steppe of Ukraine are set forth. High commercial productivity was obtained while growing hybrids Bartolo F<sub>1</sub> and Atria F<sub>1</sub>.*

**Key words:** cabbage, hybrid, biometrical index, productivity, marketability.

## ЗМІНИ КІЛЬКОСТІ КАЛІЮ В ЛИСТІ ДУБА В НАСЛІДОК ІНІЦІУВАННЯ РЕПРОДУКТИВНОГО ПРОЦЕСУ

**І.В. КРАСНОШТАН**, кандидат біологічних наук  
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини  
**О.О. ЗАМОРСЬКИЙ**, кандидат сільськогосподарських наук  
Уманський національний університет садівництва

*Наведено результати трирічних досліджень зміни вмісту калію в листі віргінільних культур *Quercus robur* в наслідок стимулювання репродуктивного процесу водним розчином хлорхолінхлориду. Проаналізовано вплив фенологічного етапу росту пагонів на початок обробки крон, концентрації діючої речовини та умов року досліджень на кількісний вміст калію.*

Життєдіяльність зрілого листа дуба відіграє суттєву роль у формуванні репродуктивних органів і є вирішальним у переході його до генеративного розвитку [1].

Встановлено, що застосування хлорхолінхлориду з метою ініціювання репродуктивного розвитку віргінільних культур *Quercus robur* сприяє формуванню різних типів пагонів які несуть на собі маточкові квітки та тичинкові суцвіття, кількісний характер яких визначає насінневу продуктивність культур дуба [2, 3].

Зміна кількісного вмісту  $NPK$  у віргінільних дерев може характеризувати сприятливість ендегенних умов *Quercus robur* до формотворчого процесу репродуктивного напрямку [6]. Відтік основних елементів живлення з пізньолітнього та осіннього листа в інші органи дерева має велике значення для життєдіяльності тканин. Насичення листків поживними та фізіологічно активними речовинами в осінній період може гарантувати збагачення цими речовинами тканин, що функціонують в період спокою. А це, в першу чергу, стосується бруньок, в точках росту яких протягом осінніх і зимових місяців не припиняються процеси життєдіяльності.

Саме тому за мету дослідження ми ставимо вивчення кількісних змін калію та інших елементів живлення в період розвитку формотворчих процесів в бруньках *Quercus robur* внаслідок стимуляції репродуктивного процесу в рік, що передедує квітуванню. Важливе місце в характеристиці суті даного процесу належить калію.

Вміст калію в листі *Quercus robur* помітно змінюється залежно від екологічних умов та лісової формації. Відмічено помітне зменшення його

кількості з висотою над рівнем моря. В той же час ряд зарубіжних авторів відмічає неістотні зміни вмісту калію в листі молодих насаджень дуба залежно від режиму зволоження та удобрення [5]. Відомо, що калійні добрива пригнічують жіночу сексуалізацію пагонів. Наявність калію в листках ювенільних дерев *Quercus robur* є помітно нижчою, ніж у дубків старшого віку. А тому збільшення вмісту калію в осінньому листі, визначаючи кількісний відтік його з інших органів, характеризує формотворчі процеси рослинного організму, направлені на розвиток зрілого дуба. За літературними даними відомо, що вміст калію у листі *Quercus robur*, в умовах регіону проведення наших досліджень, коливається в межах від 0,4 до 0,6% [4].

**Методика досліджень.** Дослідження проводились в окремих кварталах лісового насадження урочища „Білогрудівка” в молодих посадках *Quercus robur*. Дослідні дерева висаджено рядами на місці старої вирубки, які орієнтовані у напрямку із заходу на схід. Відстань між рядами 5 м. Вирубка була засаджена жолудями *Quercus robur* в 1998 році. Схему досліду будували шляхом рендомізованих повторень. Було охоплено три етапи росту пагонів подовження першого приросту *Quercus robur*. Від початку розпукування бруньок (I фенологічний етап росту пагонів, коли його розмір сягає 0,8–1,0 см) до періоду сповільнення та фактичного припинення росту пагонів (III фенологічний етап росту пагонів, коли його розмір сягає 12,0–15,0 см). II фенологічний етап росту пагонів (пагін має довжину 6,0–8,0 см) характеризується періодом найбільш інтенсивного збільшення їх розмірів, а відтак і відповідною направленістю формотворчих процесів, яким відповідає специфічний ендегенний стан вегетуючого пагона, що і зумовлює необхідність застосування інгібітора біосинтезу гіберелінів в даний період фенологічного розвитку.

Тривалість впливу хлорхолінхлориду — інгібітора біосинтезу гібереліну, була триразовою. Беручи до уваги те, що тривалість фізіологічної активності ретарданту становить 15–20 діб, залежно від умов навколишнього середовища, то повторне застосування препарату здійснювали саме через цей проміжок часу.

Градацію варіантів концентрації діючої речовини — хлорхолінхлориду в робочому розчині (0,3%, 0,6%, 0,9%, 1,2% та 1,5%) добирали з урахуванням досвіду застосування даного ретарданту в лісівничій та садівничій практиці, а також враховували критичність впливу хлорхолінхлориду на пошкодження вегетуючих поверхонь вергенільних дерев *Quercus robur* ранньої фенологічної форми.

Контрольні дерева, згідно із схемою досліду, розміщували в триразовій повторності на кожному варіанті фенологічного етапу росту пагонів на початок застосування хлорхолінхлориду. Повторність досліду триразова у кожному варіанті концентрації діючої речовини в окремі

фенологічні етапи росту пагонів. Між дослідними деревами окремих варіантів зберігали захисні, не обліковані дерева (5–7 шт.) для запобігання випадкового попадання робочого розчину різних концентрацій на одне облікове дерево. При доборі дослідних дерев не брали до уваги крайні дерева в ряду.

Фенологічні спостереження за ростом і розвитком *Quercus robur* проводили з квітня по листопад кожного дослідного року за методикою, рекомендованою Радою ботанічних садів СРСР.

Крони вегетуючих дерев *Quercus robur* обприскували водним розчином хлорхолінхлориду в окремі фенологічні етапи росту пагонів у ранковий час до повного змочування.

Робочий розчин дослідної градації концентрацій готували за методичними вказівками МСГ СРСР з випробування хлорхолінхлориду в інтенсивних садах. Концентрацію робочого розчину встановлювали по діючій речовині, виходячи з того, що препаративна форма містить 65% хлорхолінхлориду.

Відтік основних елементів живлення з пізньолітнього та осіннього листя в інші органи дерева має велике значення для життєдіяльності тканин. Насичення листків поживними та фізіологічно активними речовинами в осінній період може гарантувати збагачення цими речовинами тканин, що функціонують в період спокою. А це, в першу чергу, стосується бруньок, в точках росту яких протягом осінніх та зимових місяців не припиняються процеси життєдіяльності. Саме тому для цілей листового аналізу найбільш прийнятним періодом є відбір листків дуба у другій половині серпня із середньої частини крони *Quercus robur*.

За даними Уманської метеорологічної станції, яка розміщена за 5 км від місця проведення досліджень, найбільш близькою до середніх багаторічних була сума опадів у 2008 та 2009 роках.

Посушливішим був 2010 рік, коли опадів випало на 39,6 мм менше, а найбільш вологозабезпечений — 2009 рік: опадів більше на 68,0 мм від середньої багаторічної норми В середньому за період дослідження опадів випало на 21,9 мм більше, порівняно з середніми багаторічними. Тому, за вологозабезпеченістю ці роки були сприятливими для розвитку *Quercus robur*

Строки початку та закінчення окремих фаз розвитку *Quercus robur L.* в значній мірі залежать від температури повітря. Середньорічні температури повітря за роки досліджень коливались від 7,3<sup>0</sup>С до 9,2<sup>0</sup>С.

Різні метеорологічні умови в окремі роки наших досліджень, як буде видно далі, певним чином вплинули на біохімічні показники розвитку *Quercus robur* під впливом ініціюючої репродуктивний процес дії водного розчину хлорхолінхлориду.

Вміст основних елементів живлення (азоту, фосфору, калію)



визначали за методикою А.А.Бондаренка і О.К.Харитоновна з однієї наважки.

Математичну обробку даних експериментальних досліджень проводили за методами дисперсійного аналізу за Б.О.Доспеховим (1985 р.) з використанням персонального комп'ютера.

**Результати досліджень.** За результатами проведеного дослідження встановлено, що вміст калію в листі контрольних дерев *Quercus robur* коливається в межах 0,29–0,31%, залежно від умов дослідного року (табл.).

**1. Вміст калію (%) в листі ювенільних дерев *Quercus robur* внаслідок стимулювання репродуктивного процесу**

Роки досліджень	Концентрація хлорхолінхлориду, %	Фенологічні етапи росту пагонів на початок обробки крон в роки досліджень		
		I	II	III
2008	0,3	0,67	0,29	0,62
	0,6	0,55	0,43	0,61
	0,9	0,41	0,56	0,41
	1,2	0,69	0,41	0,56
	1,5	0,61	0,57	0,57
	Контроль H <sub>2</sub> O	0,29	0,29	0,29
2009	0,3	0,69	0,30	0,65
	0,6	0,57	0,45	0,64
	0,9	0,43	0,59	0,42
	1,2	0,72	0,43	0,59
	1,5	0,64	0,59	0,60
	Контроль H <sub>2</sub> O	0,30	0,30	0,30
2010	0,3	0,71	0,31	0,67
	0,6	0,59	0,47	0,66
	0,9	0,44	0,61	0,44
	1,2	0,74	0,44	0,60
	1,5	0,66	0,61	0,61
	Контроль H <sub>2</sub> O	0,31	0,31	0,31
HIP <sub>05</sub>	Чинник А	0,01		
	Чинник В	0,01		
	Чинник АВ	0,01		

Примітка: А — роки досліджень, В — фенологічні етапи, С — концентрація.

Обробка дослідних дерев водним розчином хлорхолінхлориду в I фенологічний етап росту пагонів викликала достовірне збільшення вмісту калію в листі *Quercus robur*. Найбільш інтенсивне збільшення його вмісту спостерігалось у варіанті концентрації 1,2% д.р., де кількість калію становила 0,69% у 2008 р., 0,72% у 2009 р. та 0,74% у 2010 р. при HIP<sub>0,5</sub>=0,01. Менш помітне зростання вмісту калію зафіксоване у варіанті концентрації 0,9% д.р., відповідно рокам досліджень: 0,41%, 0,43% та 0,44%.

Триразове застосування дослідної градації концентрацій діючої речовини у II фенологічному етапі росту пагонів помітно вплинуло на вміст калію у листі досліджуваних дубків. Так, максимальне збільшення його кількості спостерігається у варіантах 0,9 та 1,5% д.р. — 0,57%, 0,59% та 0,61% відповідно у 2008, 2009 та 2010 роках дослідження. Неістотні зміни вмісту калію, відносно контролю, зафіксовані у варіанті концентрації 0,3% д.р.

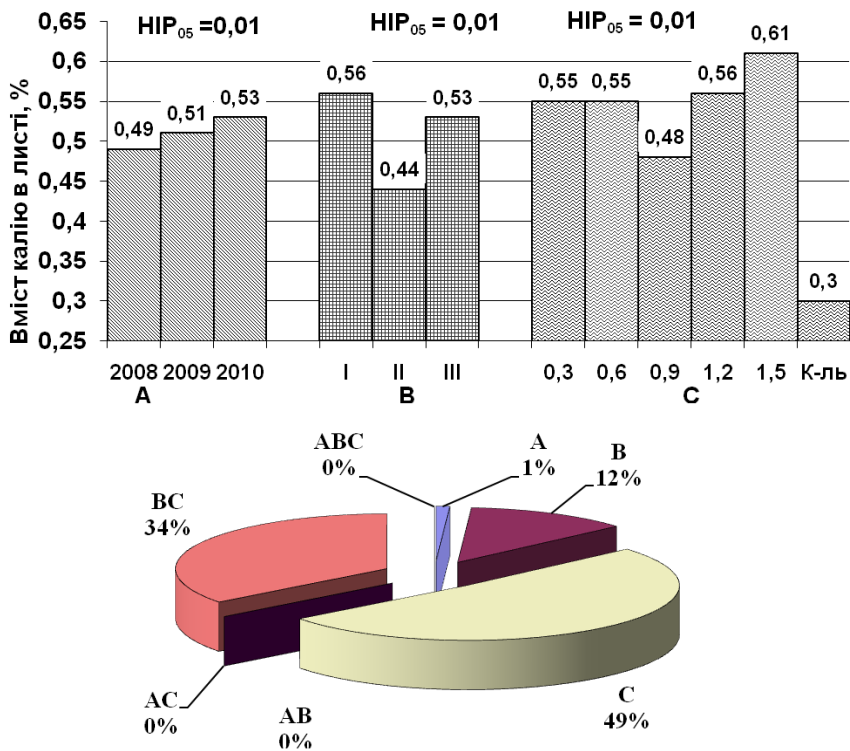
Обприскування вегетуючих крон *Quercus robur* у III фенологічному етапі росту пагонів викликало найбільш істотне збільшення вмісту калію у варіантах концентрації 0,3 і 0,6% д.р., причому, числові відмінності між варіантами знаходяться в межах похибки досліду. Так, кількість калію у листі дослідних дерев у зазначених варіантах становила: у 2008 році — 0,62 і 0,61%, у 2009 р. — 0,65 і 0,64% та у 2010 р. — 0,67 і 0,66% при  $HP_{0,5}=0,01$ .

Помітно нижчий вміст калію спостерігався у варіанті концентрації 0,9% д.р., числове значення якого неістотно відрізняється від застосування хлорхолінхлориду зазначеної концентрації в I фенологічному етапі росту пагонів і становить 0,41%, 0,42% та 0,44% відповідно 2008, 2009 та 2010 рокам проведення досліджень.

За результатами багатфакторного дисперсного аналізу даних (рис. 1) встановлено, що вміст калію у серпневому листі *Quercus robur*, при застосуванні хлорхолінхлориду, помітно змінюється з роками (стовпчаста діаграма). Найменша кількість калію 0,49% спостерігалася за умов 2008 р., найвищий його вміст 0,53% зафіксовано у 2010 р. проведення досліджень. Залежно від фенологічного етапу росту пагонів на початок проведення обробки спостерігалися достовірні зміни вмісту калію в листі дослідних дерев. Так, найменша його кількість спостерігається внаслідок застосування хлорхолінхлориду в II фенологічний етап росту — 0,44%. Помітно вищим вміст калію є при дії ретарданту у I та II фенологічних етапах росту — 0,56% і 0,53%, при  $HP_{0,5}=0,01$ . Застосування градації варіантів концентрації діючої речовини сприяло накопиченню калію у листі дослідних дерев кількісний вміст якого був достовірно вищим контролю. Найбільш істотне збільшення вмісту калію відмічено у варіанті 1,5% д.р. — 0,61%. У варіантах концентрації 0,3 та 0,6% д.р. його вміст становив 0,55%. При обприскуванні вегетуючих крон водним розчином хлорхолінхлориду концентрацією 0,9% д.р. кількість калію істотно знижувалась, до 0,48%, порівняно з іншими варіантами концентрацій, хоча дане значення було достовірно вищим, ніж у контролі — 0,3% при  $HP_{0,5}=0,01$ .

Ступінь впливу дослідних факторів А, В, С та результатів їх взаємодії АВ, АС, ВС і АВС на зміну вмісту калію в листі *Quercus robur* перед завершенням вегетації становить 96% (кругова діаграма). На частку років проведення спостережень (фактор А) припадає 1% впливу. Частка впливу фенологічного етапу росту пагонів (фактор В) становить 12%. Найбільш

істотно кількість калію змінювалась під впливом варіантів концентрації діючої речовини (фактор С), на частку якого припадає 49%. З результатів взаємодії істотною є поєднана дія факторів ВС, частка якого становить 34% впливу.



**Рис. Вміст калію у листі *Quercus robur* L. залежно від досліджуваних факторів:**

*A* — роки досліджень, *B* — фенологічні етапи початку обробки (I — довжина пагона 0,8–1 см; II — 6,0–8,0 см; III — 12–15 см), *C* — концентрація хлорхолінхлориду, % в робочому розчині.

**Висновки.** Вміст калію в листі *Quercus robur* достовірно змінюється під впливом хлорхолінхлориду в бік збільшення його кількості. В той же час, у період активного росту пагонів у варіанті концентрації 0,3% д.р. зазначених змін відносно контролю не спостерігалось. Порівняно невисокою була зміна ступеня впливу хлорхолінхлориду залежно від умов року

проведення досліджень. Фенологічні особливості росту та розвитку пагонів *Quercus robur* L помітно впливають на формотворчі процеси ендогенного характеру, пов'язані з використанням калію перед завершенням вегетації. Найменш істотно зміст калію змінюється при застосуванні хлорхолінхлориду в період активного росту пагонів (II фенологічний етап), а обробка дослідних дерев у період розпукування бруньок (I фенологічний етап) сприяла максимальному накопиченню його кількості у серпневому листі *Quercus robur* L. Варіанти концентрації діючої речовини на фоні достовірного збільшення вмісту калію відносно контролю обумовлюють максимальну його кількість при обробці концентрацією 1,5% д.р., а найменш істотне збільшення вмісту калію спостерігалось у варіанті 0,9% д.р. Таким чином, кількісний зміст калію в листі *Quercus robur* під впливом хлорхолінхлориду є типовим для зрілих культур даного виду.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білоус В.І. Вирощування високопродуктивних культур дуба в лісостепу України. Монографія — Вінниця: Книга-Вега, 2007. — 176 с.
2. Білоус В.І., Красноштан І.В. Стимулювання плодоношення окремих клонів *Quercus robur* L. // Зб. наук. пр. УДАУ: Біологічні науки і проблеми рослинництва.— Умань, 2003. — С. 164–167.
3. Красноштан І.В. Розвиток різних типів пагонів та цвітіння *Quercus robur* унаслідок застосування хлорхолінхлориду при ініціюванні репродуктивного процесу // Науковий вісник Ужгородського державного університету. Сер. Біологія. — 2000. — Вип. 8. — С. 71–73.
4. Патлай И.Н., Бойко А.В. Содержание азота и зольных макроэлементов в листьях дуба черешчатого в географических культурах // Лесоведение. — 1978. — № 4. — С. 100–103.
5. Konnert Cristina, Konert V. Continutul si dinamica principalelor elemente nutritive in orborete tinere de stejar // Rev. padur. Ind. Lemn., celul, si hirtic: Silvicult si exploat. padur., 1985. — № 3. — P. 126–130.
6. Zimmerman Richard H. Juvenility and flowering in woody plants: a review // Hortscience. — 1972. — № 5. — P. 447–455.

Одержано 25.11.10

*Количественное содержание калия существенно изменяется зависимо от фенологического этапа роста побегов на период иницирующего репродуктивный процесс влияния хлорхолинхлорида (12%). Наиболее высокую степень влияния на изменение содержания К оказывает концентрация действующего вещества (49%). Следует отметить, что на всех вариантах концентрации отмечено существенное увеличение количества калия в опытных листьях (от 0,48% на варианте концентрации 0,9% д.в. до 0,61% на варианте концентрации 1,5% д.в.).*

**Ключевые слова:** дуб, калий, фенологические этапы, репродуктивный процесс.

*The potassium amount substantially changes depending upon the phenological stage of shoot growth during the period of initiating reproductive process chlorochloride influence. The concentration of active substance (49%) has the greatest influence on the changes of potassium content. It should be noted that substantial increase of the potassium amount in experimental leaves (from 0.48 % with concentration of 0.9 % d.v. to 0.61% with concentration of 1.5% d.v.) was noticed in all concentration variants.*

**Key words:** oak-tree, potassium, phenological stages, reproductive process.

УДК 635.002.6:631.811.98:631.55 (477+292.485)

## **ВПЛИВ БІОФУНГЦИДУ ФІТОЦИД НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ КАПУСТИ ЦВІТНОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ**

**В.І. ЛИХАЦЬКИЙ**, доктор сільськогосподарських наук

Уманський національний університет садівництва

**В.М. ЧЕРЕДНИЧЕНКО**, кандидат сільськогосподарських наук

Вінницький національний аграрний університет

Одним із резервів підвищення врожайності та поліпшення якості продукції овочівництва і зокрема капусти цвітної є використання мікробіологічних технологій, які вже запроваджено у багатьох країнах світу. У сучасний період у світовій практиці все ширше застосовують регулятори росту, за допомогою яких можна регулювати ріст і розвиток рослин і, як наслідок, підвищити врожайність та збільшити частку овочів у харчуванні населення [1, 2]. Застосування регуляторів росту дозволяє активізувати найважливіші фізіологічні процеси, що відбуваються в рослинах, впливає на зростання врожайності та поліпшення якості продукції, найповніше реалізовувати потенційні можливості сортів, закладені в геномі природою [3].

Ефект від застосування біоактиваторів і біофунгіцидів полягає у підвищенні схожості насіння, стимуляції розвитку кореневої системи та рослини загалом, прискоренні цвітіння і дозрівання врожаю, покращенні мінерального живлення рослин і товарних показників продукції, зміцненні імунітету рослин і підвищенні стійкості їх до хвороб та абіотичних факторів. Застосування біоактиваторів і біофунгіцидів підвищує врожайність овочевих рослин на 40%, зменшує витрати на протруєння насіння та захист рослин від хвороб у 5–10 разів, зменшує норми застосування азотних добрив на 60–70% [4].

Метою наших досліджень було визначити вплив застосування біофунгіциду Фітоцид на врожайність та якість продукції капусти цвітної.

**Методика досліджень.** Дослідження проводили в умовах Правобережного Лісостепу України шляхом закладання польових дослідів упродовж 2005–2007 років на дослідному полі навчально-наукового та виробничого відділу Уманського національного університету садівництва із застосуванням краплинного зрошення.

Ґрунт дослідної ділянки — чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі який характеризується за такими показниками: вміст гумусу 3,3%, реакція ґрунтового розчину (рН 6,2), гідролітична кислотність 2,46 мг-екв./100 г ґрунту і ступінь насичення основами 83–91%.

У досліді використані сорти капусти цвітної Робер і Гуд мен за розсадного вирощування. Розсаду вирощували в парниках з біологічним обігрівом безгорщечковим способом за технологією, що відповідала вимогам цього біологічного виду.

Розсаду віком 50 діб у відкритий ґрунт висаджували 15 травня за схемою садіння 70 × 30 см см. Повторність дослідів триразова з обліковою ділянкою площею 20 м<sup>2</sup>.

Досліджували такі варіанти: 1 — без обробки (контроль), 2 — одноразове обприскування рослин розчином біофунгіциду Фітоцид через 10 діб після висаджування розсади, 3 — дворазове обприскування рослин розчином біофунгіциду Фітоцид (перше через 10 діб після садіння розсади; друге через 10 днів після першого). Препарат Фітоцид застосовували для обприскування розчином у співвідношенні 10 мл на 10 л води. Застосування препарату Фітоцид проводили за рекомендаціями виробника — ПП БТУ-Центр м. Ладизин, Вінницька область [5].

Фітоцид — біопрепарат, діючою основою якого є клітини ендоефітних бактерій *Bacillus subtilis*. Дія препарату підсилюється наявністю в ньому біологічно активних і мінеральних речовин, які є його складовими. Препарат має рістстимулюючу і антимікробну дію за рахунок здатності бактерій *Bacillus subtilis* активно заселяти всі тканини рослин і протидіяти проникненню збудників хвороб у рослину впродовж всього періоду її вегетації, а також здатності бактерій *Bacillus subtilis* продукувати ферменти для деградації складних органічних сполук ґрунту та перетворювати їх на доступні для рослин форми: гумус, фосфор, азот, тощо. Біофунгіцид, крім впливу на ріст, також захищає рослини від шкідливої мікрофлори [4].

Методикою передбачено проведення фенологічних спостережень, біометричних вимірювань та обліків [6]. При досягненні рослинами технічної стиглості проводили облік врожайності, визначали якісні характеристики продукції та деякі показники біохімічного складу головок [5]. Збирання врожаю здійснювали в міру формування головок згідно з вимогами ДТСУ 3280–95 — капуста цвітна свіжа [7].

**Результати досліджень.** Після приживання розсади та обприскування рослин у відкритому ґрунті проходження фенологічних фаз розвитку залежало як від застосування біофунгіциду, так і від сортових особливостей рослин. У результаті проведених фенологічних спостережень можна відмітити, що застосування препарату Фітоцид сприяло подовженню міжфазних періодів у рослин капусти цвітної. Міжфазний період висаджування розсади — технічна стиглість у варіантах з обприскуванням рослин препаратом Фітоцид тривав 49–53 доби, а без застосування препарату — 43–47 діб. Проте тривалість надходження врожаю у варіантах, де застосовували обприскування рослин біофунгіцидом тривало 8–10 діб, а у контролі 14–19 діб, що на 6–9 діб триваліше.

Отже, встановлено позитивний вплив біофунгіциду на дружність дозрівання врожаю капусти цвітної.

У фазу технічної стиглості найбільшою висотою вирізнялися рослини за дворазового обприскування препаратом (табл. 1) — 44–45 см, що більше, порівняно з варіантом без обробки (контроль) на 1–3 см.

**1. Біометричні характеристики рослин капусти цвітної у фазу технічної стиглості головок при застосуванні біофунгіциду, 2005–2007 рр.**

Варіант досліджу	Висота рослин, см	Товщина стебла, см	Кількість листків, шт./росл.	Площа листків, тис. м <sup>2</sup> /га	Діаметр розетки, см
<b>Сорт Робер</b>					
Без обробки (контроль)	44	1,68	17,5	22,5	48,9
Одне обприскування	44	1,79	20,0	48,4	50,1
Два обприскування	45	1,81	20,3	57,6	51,7
<b>Сорт Гуд мен</b>					
Без обробки (контроль)	41	1,71	18,9	22,5	44,5
Одне обприскування	41	1,77	20,3	39,1	50,1
Два обприскування	44	1,92	20,4	40,0	53,4

Показники товщини стебла у фазу технічної стиглості були вищими у варіантах, де проводилось дворазове обприскування рослин біофунгіцидом — 1,81 см у сорту Робер та 1,92 см у сорту Гуд мен, що на 0,13 та 0,24 см більше, порівняно з контролем.

У варіантах обприскування рослин розчином біофунгіциду відмічено більшу облиственість рослин — 20,0–20,4 шт., а у варіантах без обробки 17,5–18,9 шт. на одну рослину. Одним із виразних біометричних показників виявилась площа листової поверхні, у фазу технічної стиглості рослин найбільшою вона була у варіанті з дворазовим обприскуванням рослин біофунгіцидом Фітоцидом — 57,6 тис. м<sup>2</sup>/га у сорту Робер і 40,0 тис. м<sup>2</sup>/га у сорту Гуд мен, що на 35,1 та 17,5 тис. м<sup>2</sup>/га перевищило показники площі листової поверхні у варіанті контроль.

Отже, обприскування рослин капусти цвітної розчином біофунгіциду має позитивний вплив на тривалість проходження фенологічних фаз та біометричні показники рослин капусти цвітної.

Найвищу врожайність одержано у варіантах дворазового обприскування рослин розчином біофунгіциду — 22,7 т/га у сорту Робер та 26,3 т/га у сорту Гуд мен, що на 4,7 та 7,7 т/га більше, порівняно з варіантами без обробки (табл. 2).

## 2. Врожайність капусти цвітної при застосуванні біофунгіциду, т/га

Варіант досліджу	Рік дослідження			Середнє за три роки	До контролю, ±
	2005	2006	2007		
Сорт Робер					
Без обробки (контроль)	18,1	17,7	18,2	18,0	–
Одне обприскування	21,6	20,2	22,6	21,5	+3,5
Два обприскування	23,7	20,4	24,0	22,7	+4,7
Сорт Гуд мен					
Без обробки (контроль)	18,9	17,2	19,7	18,6	0,6
Одне обприскування	25,4	24,8	26,9	25,7	+7,7
Два обприскування	26,9	24,9	27,1	26,3	+8,3
<i>HIP<sub>05</sub></i>	<i>A</i>	<i>1,6</i>	<i>1,9</i>	<i>1,9</i>	–
	<i>B</i>	<i>1,9</i>	<i>2,4</i>	<i>2,4</i>	
	<i>AB</i>	<i>2,7</i>	<i>3,3</i>	<i>3,3</i>	

Істотність різниці врожайності при застосуванні біофунгіциду підтверджено результатами дисперсійного аналізу за кожен рік досліджень. За впливом фактора відмічено, що на формування врожаю найбільше впливав фактор В — застосування біофунгіциду, його вплив проявився на 63%, дія впливу фактора А — сорт проявилась лише на 17%.

Аналіз одержаного врожаю показує, що на його структуру вплинуло як застосування біофунгіциду Фітоцид, так і біологічні особливості сортів (табл. 3).

## 3. Структура та якісні показники продукції капусти цвітної при застосуванні біофунгіциду, 2005–2007 рр.

Варіант досліджу	Товарний сорт				Діаметр головки, см	Маса головки, г
	перший		другий			
	т/га	%	т/га	%		
Сорт Робер						
Без обробки (контроль)	14,2	78,9	3,8	21,1	12,5	377
Одне обприскування	19,2	89,3	2,3	10,7	13,5	452
Два обприскування	21,7	95,6	1,0	4,4	13,8	476
Сорт Гуд мен						
Без обробки (контроль)	15,2	81,9	3,4	18,1	12,3	391
Одне обприскування	24,4	94,8	1,3	5,2	12,5	539
Два обприскування	25,9	98,3	0,4	1,7	13,0	551
<i>HIP<sub>05</sub></i>	<i>1,7</i>	–	<i>0,3</i>	–	<i>1,3</i>	<i>35</i>



Найбільшу масову частку першого сорту у структурі загального врожаю отримали у варіантах з двома обприскуваннями розчином біофунгіциду — 21,7 т/га сорту Робер та 25,9 т/га у сорту Гуд мен, у варіантах без обробки рослин масова частка першого сорту у структурі загального врожаю була на 7,5 і 10,7 т/га меншою. Істотність даної різниці підтверджено результатами дисперсійного аналізу.

За діаметром головки істотної різниці між досліджуваними варіантами не виявлено. Більшу масу головок відмічено у варіантах застосування біофунгіциду — 452–476 г у сорту Робер та 539–551 г у сорту Гуд мен, а у варіантах без обробки маса головки була на 75–99 г у сорту Робер та 148–160 г у сорту Гуд мен меншою. Істотність даної різниці підтверджено математично.

Важливим показником при оцінці якості одержаного врожаю є його біохімічний склад (табл. 4). За показником сухої речовини перевагу відмічено у варіантів з дворазовим обприскуванням рослин біофунгіцидом Фітоцид — 9,1% у сорту Робер та 8,9% у сорту Гуд мен, а в контролі даний показник був на 0,8 та 0,6% відповідно меншим.

#### 4. Показники біохімічного складу головок капусти цвітної при застосуванні біофунгіциду, 2005–2007 рр.

Варіант досліджу	Суша речовина	Білок	Цукор	Вітамін С, мг/100 г	N–NO <sub>3</sub> *, мг/кг
	% на сиру речовину				
Сорт Робер					
Без обробки (контроль)	8,3	1,9	2,9	53,8	358
Одне обприскування	8,3	2,2	2,9	53,2	214
Два обприскування	9,1	2,2	зд	56,8	237
Сорт Гуд мен					
Без обробки (контроль)	8,6	1,7	2,9	49,8	311
Одне обприскування	8,4	2,2	2,9	57,3	199
Два обприскування	8,9	2Д	3,2	59,4	223

Примітка. \* — Максимально допустимий рівень N–NO<sub>3</sub> — 400 мг/кг.

За вмістом білка перевагу відмічено у варіантах обприскування рослин розчином біофунгіциду Фітоцид — 2,2% у сорту Робер та 2,1–2,2% у сорту Гуд мен, а в контролі на 0,3% у сорту Робер і 0,4–0,5% у сорту Гуд мен менше. За вмістом цукру та вітаміну С перевагу мали також варіанти із застосуванням біофунгіциду Фітоцид.

Одним із важливих показників при оцінці якості одержаної продукції є вміст нітратів, найменшим вмістом нітратів характеризувались варіанти із застосуванням біофунгіциду Фітоцид — 214–237 мг/кг у сорту Робер та 199–223 мг/кг у сорту Гуд мен, а у контролі їх вміст був вищим.

**Висновок.** Найбільшу врожайність головок забезпечує дворазове

обприскування капусти цвітної розчином біофунгіциду Фітоцид у співвідношенні 10 мл на 10 л води — 22,7 т/га у сорту Робер та 26,3 т/га у сорту Гуд мен, що забезпечує істотну прибавку врожаю до контролю та вищі показники якісного складу врожаю і його біохімічного вмісту.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Калінін Ф.А. Застосування регуляторів росту в сільському господарстві. — К.: Урожай, 1989. — 66 с.
2. Гамбург С.З. Регулятори роста растений / Гамбург С.З., Кулаева О.Н., Муромцев Г.С., Прусакова Л.Д., Чкаников Д.И. — К.: Колос, 1979. — С. 5.
3. Пономаренко С.П. Українські регулятори росту рослин. — 36. наук. праць. — К.: ВВП Компас, 1998. — 36 с.
4. Новий біофунгіцид Фітоцид [Електронний ресурс] // Режим доступу: // <http://www.apk-group.com.ua>.
5. БТУ-Центр [Електронний ресурс] // Режим доступу: // <http://www.btu-center.com.ua>.
6. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За редакцією Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. — Харків: Основа, 2001. — 369 с.
7. ДСТУ 3280–95 Капуста цвітна свіжа. Технічні умови. — К.: Вид-во. стандартів, 1995. — 9 с.

*Одержано 26.11.10*

*Наиболее эффективное влияние биофунгицида оказалось при двукратном опрыскивании растений в период вегетации. Такой способ использования препарата обеспечивает высокие показатели урожайности и качества продукции.*

**Ключевые слова:** *капуста цветная, биофунгицид, урожайность, качество.*

*Double spraying of plants with biofungicide during the vegetation period appeared to be the most efficient. This way of applying the preparation provides high yield and quality indices.*

**Key words:** *cauliflower, biofungicide, yield, quality.*

## ЕФЕКТИВНІСТЬ РОЗСАДНОГО СПОСОБУ ВИРОЩУВАННЯ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

**В.І.ЛИХАЦЬКИЙ, доктор сільськогосподарських наук  
Н.П. ЗОЗУЛЯ**

*В статті наведені трьохрічні дані вирощування цибулі ріпчастої сортів Глобус і Любчик розсадним способом в умовах Правобережного Лісостепу України. Розсаду вирощували протягом 50 і 60 діб у пластикових касетах із розміром чарунок 4x4 см. У чарунках розміщували по 2, 3, 4 рослини, у контролі розсада вирощувалася без касет у посівних ящиках.*

Збільшення виробництва цибулі ріпчастої на основі підвищення врожайності можливе лише при впровадженні нових технологій її вирощування [1,2,3]. Цибулю ріпчасту в Україні вирощують за трьома способами: однорічним з насіння, дворічним з попереднім вирощуванням сіянки та розсадним [6]. Зарубіжний та вітчизняний досвід свідчать про доцільність застосування розсадного способу за умов вирощування розсади в касетах, що дає можливість механізовано її висаджувати в поле [4,5]. За такої технології досягається значна економія насіння, прискорене одержання врожаю та підвищення врожайності.

Наукового обґрунтування технології вирощування цибулі ріпчастої методом розсади в умовах Правобережного Лісостепу України не проводилось. Зважаючи на це, актуальним є розробка технологічних прийомів вирощування цибулі ріпчастої розсадним способом відповідно до умов для зони Правобережного Лісостепу України.

**Методика досліджень.** Дослід проводився в умовах фермерського господарства, розташованого в с. Доброводи Уманського району Черкаської області, протягом 2007–2009 років. Ґрунт дослідної ділянки чорнозем опідзолений, місце досліджень належить до підзони нестійкого зволоження. Попередник цибулі — гарбузові овочі (огірок, кабачок). Агротехніка в досліді загальноприйнята для зони. Розсаду вирощували у розсадно-овочевих теплицях. В досліді для вирощування розсади використовували пластикові касети з розміром чарунок 4x4 см. Ґрунтосуміш, якою заповнювали чарунки, складалася з чотирьох частин перегною і одної — дернового ґрунту. Розсаду готували різновікову — 50 і 60 діб. За контроль було обрано варіант розсади, вирощеної у посівних ящиках без касет, віком 50 діб. Досліджувалися два сорти гострої цибулі селекції ІОБ УААН: Глобус з округлою формою цибулини і Любчик з видовженою формою цибулини.

Досліджено варіанти з розташуванням в чарунці касети по 2, 3, 4

рослини та гніздовою схемою садіння в полі — 45x10, 45x15, 45x20 см. За контроль бралась схема садіння 45x5 см по одній рослині. У всіх варіантах схема розміщення відповідала 444 тис. рослин на 1 га.

Площа облікової ділянки 10,8 м<sup>2</sup>, повторність досліду триразова. У відкритий ґрунт висаджували розсаду у середині другої декади квітня.

У досліді проведені фенологічні спостереження, біометричні вимірювання, обліки врожайності та біохімічний вміст цибулин за загальноприйнятими методиками. Догляд за рослинами полягав у розпушуванні ґрунту, видаленні бур'янів, захисті цибулі від хвороб з використанням біофунгіциду Фітоцид.

Погодні умови протягом років досліджень характеризуються підвищеною теплозабезпеченістю та нерівномірним розподілом опадів.

Сума річних опадів за багаторічними даними метеостанції Умань становить 618 мм. В роки досліджень вона становила — 416,9; 516,1; 523,5 мм. За вегетаційний період цибулі випало 80,1; 173,6; 184,1 мм опадів (середнє багаторічне 256 мм).

В період наростання листкової маси (травень — червень) кількість опадів становила у 2007 році — 41,8; 2008 — 84,9; 2009 — 87,5 мм.

**Результати досліджень.** На період висаджування рослин у варіанті 50-ти денного вирощування вони сформували по 3 справжніх листка, 60-ти денного по 4 справжніх листка.

*Фенологічні спостереження* за ростом та розвитком рослин цибулі ріпчастої в період вегетації показали, що формування чергових листків не залежало від кількості рослин у чарунці (табл. 1)

**1. Дата настання чергової фази розвитку рослин цибулі ріпчастої за розсадного вирощування (середнє за 2007–2009 рр.)**

Варіант дослідю			Формування чергових листків				Початок формування цибулини	Вилягання пера
Спосіб вирощування розсади	Вік розсади, діб	Кількість рослин в чарунці, шт.	4–5	6–7	8–9	10		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сорт Любчик								
Безкасетний (контроль)	50	–	5.06	18.06	8.07	12.07	23.06	28.07
У касетах	50	2	30.05	18.06	8.07	12.07	23.06	28.07
У касетах	50	3	30.05	18.06	8.07	12.07	23.06	28.07
У касетах	50	4	30.05	18.06	8.07	12.07	23.06	28.07
Безкасетний	60	–	1.06	9.06	25.06	9.07	18.06	25.07
У касетах	60	2	25.05	9.06	25.06	5.07	18.06	25.07
У касетах	60	3	25.05	9.06	25.06	5.07	18.06	25.07
У касетах	60	4	25.05	9.06	25.06	5.07	18.06	25.07

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сорт Глобус								
Безкасетний (контроль)	50	–	3.06	17.06	7.07	12.07	22.06	27.07
У касетах	50	2	28.05	16.06	7.07	12.07	22.06	27.07
У касетах	50	3	28.05	16.06	7.07	12.07	22.06	27.07
У касетах	50	4	28.05	16.06	7.07	12.07	22.06	27.07
Безкасетний	60	–	30.05	8.06	24.06	8.07	17.06	24.07
У касетах	60	2	24.05	8.06	24.06	5.07	17.06	24.07
У касетах	60	3	24.05	8.06	24.06	5.07	17.06	24.07
У касетах	60	4	24.05	8.06	24.06	5.07	17.06	24.07

Дата настання чергової фази розвитку у рослин сорту Глобус на 1–2 дні спостерігалось раніше порівняно із сортом Любчик. Перша фаза розвитку раніше відмічена у рослин з розсади 60-ти денного віку. Формування цибулин у рослин з розсади 60-ти денного віку почалися у сорту Любчик 18.06, а 50-ти денного 23.06, у сорту Глобус відповідно 17.06 і 22.06. Достигання врожаю відбувалося протягом третьої декади липня і не залежало від сорту і умов вирощування розсади.

*Біометрія рослин цибулі ріпчастої.* Рослини з розсади 60- денного віку були дещо вищі, в порівнянні з рослинами з розсади 50-денного віку. Рослини, що вирощувалися безкасетним способом, незалежно від віку розсади мали нижчі показники (табл. 2).

## 2. Біометричні характеристики рослин цибулі ріпчастої за розсадного вирощування (середні дані за 2007–2009 рр.)

Варіант досліду			Висота рослин, см		Кількість листків, шт./роsl.	
Спосіб вирощування розсади	Вік розсади, діб	Кількість рослин в чарунці, шт.	III декада червня	III декада липня	III декада червня	III декада липня
1	2	3	4	5	6	7
Сорт Любчик						
Безкасетний (контроль)	50	–	52,3	54,9	7–8	9–10
У касетах	50	2	55,2	58,2	8–9	10
У касетах	50	3	54,7	57,7	8–9	10
У касетах	50	4	53,4	57,8	8–9	10
Безкасетний	60	–	53,4	59,3	8–9	9–10
У касетах	60	2	57,1	61,1	8–9	10–11
У касетах	60	3	56,9	60,3	8–9	10–11
У касетах	60	4	55,5	58,3	8–9	10–11

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7
Сорт Глобус						
Безкасетний (контроль)	50	–	53,5	58,9	7–8	9–10
У касетах	50	2	57,2	59,8	8–9	10
У касетах	50	3	55,7	60,7	8–9	10
У касетах	50	4	56,4	59,2	8–9	10
Безкасетний	60	–	56,4	61,3	8–9	9–10
У касетах	60	2	59,1	63,1	8–9	10–11
У касетах	60	3	58,9	63,3	8–9	10–11
У касетах	60	4	59,5	62,3	8–9	10–11

Рослини з касетної розсади за висотою мали вищі показники, порівняно до варіантів безкасетної розсади на 3–6 см у сорту Любчик і на 4–7 см у сорту Глобус. Встановлено закономірність, що зі збільшенням кількості рослин в чарунці з 2-х до 4-х висота рослин закономірно зменшувалась.

За кількістю листків у рослин цибулі показники були подібними в обох сортів, тобто станом на 22.06 рослини мали по 8–9 листків, а на 23.07 їх кількість зросла до 10–11 штук.

Таким чином можна стверджувати, що рослини касетної розсади за біометричними показниками мали перевагу перед безкасетною.

*Врожайність та структура врожаю.* Найбільшу загальну врожайність одержано у варіантах застосування касетної розсади шестидесятиденного віку (табл. 3). Оцінюючи варіанти за кількістю рослин у чарунці, кращі результати одержані за розміщення по дві і по три рослини в чарунці за схем садіння 45x10 см та 45x15 см. За таких умов рослини мають краще освітлення та формують більшу масу стандартної цибулини. При розміщенні по чотири рослини в чарунці і висаджуванні за схемою 45x20 см врожайність була нижчою, що пов'язано зі зменшенням маси стандартної цибулини.

Результати дисперсійного аналізу свідчать, що у варіантах касетного способу вирощування з розміщенням по 2 і 3 рослини в чарунці і садіння за схемами 45x10 і 45x15 см врожайність достовірно вища за контроль. Врожайність цибулі у варіанті з розміщенням по чотири рослини в чарунці і садіння за схемою 45x20 см наближена до контролю, що пов'язано з меншою масою цибулин в цьому варіанті.

Врожайність по роках досліджень коливалась, що мало прямий зв'язок з погодними умовами. Роки досліджень в цілому характеризуються низькою вологозабезпеченістю та високими температурами. Більш врожайним виявився сорт Глобус, середня врожайність за роки досліджень в кращих варіантах становила у варіанті розсади шестидесятиденного віку

37,8 т/га за розміщення у чарунці по 2 рослини та 34,6 т/га за розміщення по 3 рослини в чарунці, у варіантах п'ятидесятиденної розсади відповідно 36,2 та 34,7 т/га. У сорту Любчик врожайність була дещо нижчою (див. табл. 3).

### 3. Врожайність цибулі ріпчастої за розсадного вирощування, т/га

Варіант досліджу			Рік			Середнє за три роки
Спосіб вирощування розсади	Вік розсади, діб	Кількість рослин в чарунці, шт.	2007	2008	2009	
Сорт Любчик						
Безкасетний (контроль)	50	–	22,1	23,7	22,1	22,6
У касетах	50	2	28,3	27,9	25,9	27,4
У касетах	50	3	24,6	25,3	26,1	25,3
У касетах	50	4	21,9	23,8	24,7	23,5
Безкасетний	60	–	23,6	25,1	23,4	24,0
У касетах	60	2	27,1	29,4	29,2	28,5
У касетах	60	3	24,4	26,0	26,8	25,7
У касетах	60	4	20,5	23,7	22,7	22,3
<i>НІР<sub>05</sub></i>			1,6	2,4	1,4	–
Сорт Глобус						
Безкасетний (контроль)	50	–	26,8	30,3	30,7	29,3
У касетах	50	2	31,9	38,7	38,0	36,2
У касетах	50	3	27,2	38,9	37,9	34,7
У касетах	50	4	23,6	30,9	32,9	29,1
Безкасетний	60	–	24,5	36,5	31,8	31,0
У касетах	60	2	30,0	41,5	41,9	37,8
У касетах	60	3	26,1	39,2	38,5	34,6
У касетах	60	4	25,4	38,0	38,0	33,8
<i>НІР<sub>05</sub></i>			1,8	1,9	2,2	–

За структурою врожаю вихід стандартних цибулин залежно від варіанту становив 89–95%. Решта врожаю приходить на виборок, тобто цибулини, які мають поперечний діаметр менше 3,5 см. Дана фракція цибулі є цінною при одержанні зеленого пера у зимовий період.

В середньому за 2007–2009 рр. маса стандартної цибулини становила у сорту Любчик від 58,0 до 71,6 г, а у сорту Глобус від 75,6 до 98,2 г. Показники маси стандартної цибулини відрізнялись і за роками досліджень.

Закономірно спостерігається зменшення маси цибулин у варіантах безкасетного вирощування і у варіантах касетної розсади з розміщенням по 4 рослини у чарунці.

Середня маса виборка за роками досліджень не була стабільною і становила у сорту Любчик 30,0–33,0 г, а у сорту Глобус 34,1–38,9 г.

*Біохімічний склад врожаю.* За вмістом сухої розчинної речовини і

цукру в цибулинах при вирощуванні з розсади між варіантами значних відмінностей не виявлено. Вміст сухої розчинної речовини у досліджуваних сортів становить 12,0–14,2%, цукру — 5,7–6,5%. Вміст цукру у варіантах з касетної розсади був вищим (табл. 4).

#### 4. Показники біохімічного складу врожаю цибулі ріпчастої за розсадного вирощування (середнє за 2007–2009 рр.)

Варіант			Показник		
Спосіб вирощування розсади	Вік розсади, діб	Кількість рослин в чарунці, шт.	вітамін С, мг/100г	цукор, %	суха розчинна речовина, %
Сорт Любчик					
Безкасетний (контроль)	50	–	13,2	5,7	13,2
У касетах	50	2	14,6	6,2	12,2
У касетах	50	3	14,0	5,5	12,5
У касетах	50	4	15,4	5,7	12,5
Безкасетний	60	–	13,2	6,0	12,0
У касетах	60	2	15,4	6,4	12,0
У касетах	60	3	15,4	6,2	14,0
У касетах	60	4	15,4	6,5	12,0
Сорт Глобус					
Безкасетний (контроль)	50	–	13,2	5,7	13,3
У касетах	50	2	14,6	6,2	12,2
У касетах	50	3	14,0	5,8	12,5
У касетах	50	4	15,4	5,7	12,5
Безкасетний	60	–	13,2	5,7	12,0
У касетах	60	2	15,4	6,4	12,0
У касетах	60	3	15,4	6,2	14,2
У касетах	60	4	15,4	6,5	12,0

Меншим вмістом аскорбінової кислоти характеризуються варіанти безкасетного способу вирощування розсади цибулі ріпчастої.

Схема розміщення рослин не виявила закономірності у показниках вмісту в цибулинах сухої розчинної речовини. За вмістом цукру спостерігається його збільшення у варіантах касетної розсади віком 60 діб.

**Висновки.** Дослідження ефективності розсадного способу вирощування цибулі ріпчастої в умовах нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України дозволяють зробити наступні висновки:

1. При вирощуванні цибулі ріпчастої сортів Глобус і Любчик розсадним способом, тривалість вегетаційного періоду становила 100–104 доби.

2. Найбільш ефективним є варіант вирощування розсади в касетах по



дві і три рослини в чарунці віком 60 і 50 діб. Середня врожайність за роки досліджень в залежності від віку розсади, відповідно у сорту Любчик становила 28,5 і 27,4 т/га, у сорту Глобус 37,8 і 36,2 т/га.

3. При частковому зниженні врожайності за розміщення в чарунці по 4 рослини і садіння за схемою 45х20 см, є можливість використовувати для садіння розсадосадильні машини.

4. Маса однієї цибулини послідовно зменшується із розміщенням від двох до чотирьох рослин в чарунці. Проте вихід стандартних цибулин залишається високим — 89,1–92,1%.

5. Одержаний врожай характеризується високим вмістом сухої розчинної речовини — 12,0–14,2%, цукру — 5,5–6,5%, аскорбінової кислоти — 13,2–15,4 мг/100г.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ларюшкин Ю. Урожай лука может быть и выше /Н.Ларюшкин, О.Кухарев, С.Юртаев // Овощеводство и тепличное хозяйство, 2007. — №6. — С. 43–45.
2. Федосий А.Г. Особенности выращивания лука// Настоящий хозяин, 2008. — №4. — С.29–30.
3. Смолка О. Цибуля ріпчаста — новий підхід до знаної культури// Пропозиція, 2007. — №6. — С.52–55.
4. Сирота С.М. Промышленная технология производства лука репчатого за один год /С.М.Сирота, С.В.Жаркова, М.А.Беляков// Овощеводство и тепличное хозяйство, 2007. — №1. — С.20–21.
5. Шульба М.С. Цибуля ріпчаста. Технологія вирощування // Настоящий хозяин, 2006. — №4. — С.17–22.
6. Лихацький В.І. Біологічні особливості і технологія вирощування цибулі і часнику. — Умань, УДАУ, 2004. — 23 с.

*Одержано 29.11.10*

*Наиболее эффективно выращивать рассаду лука острых сортов Любчик и Глобус в кассетах по два и три растения в ячейке в течение 60 дней и размещать при высадке в поле по схеме 45х10 см и 45х15 см.*

**Ключевые слова:** *лук, сорт, рассада, схема высадки.*

*The most effective way of growing the seedlings of bitter onion cultivars Lubchik and Globus is in cassettes two and three plants in a cell for 60 days. The field planting scheme is 45x10cm and 45x15cm.*

**Key words:** *onion, variety, seedlings, planting scheme.*

## ПАРАМЕТРИ І ВИХІД ВІДСАДКІВ ПІДЩЕПИ М.9 ЗАЛЕЖНО ВІД ФОРМУВАННЯ МАТОЧНИХ РОСЛИН ПІСЛЯ САДІННЯ

Г. В. ПОТОЦЬКИЙ,

О. В. МЕЛЬНИК, доктор сільськогосподарських наук

В. П. МАЙБОРОДА, кандидати сільськогосподарських наук

*Наведено порівняльну характеристику між діаметром, висотою та виходом відсадків клонової підщепи яблуні М.9 залежно від післясадивного формування у маточнику горизонтальних відсадків шляхом укорочування та укладання стовбура маточних рослин. Більший на 28,3% вихід відсадків забезпечує видалення верхівкової бруньки на стовбурі під час укладання рослин навесні наступного після садіння року.*

Продуктивність маточного насадження вегетативно розмножуваних (клонових) підщеп і якість відсадків суттєво залежать від активного росту маточних рослин, особливо у післясадивний період [2]. Серед недостатньо вивчених агрозаходів, що впливають на результати вирощування клонових підщеп у маточнику з горизонтальною пагоноутворювальною зоною — строк укладання рослин і ступінь укорочування їх надземної частини [1, 4], що і стало завданням дослідження.

**Методика досліджень.** Дослідження виконували в південній частині Правобережного Лісостепу у зрошуваному маточному насадженні навчально-наукового виробничого відділу Уманського НУС. Маточні рослини клонової підщепи М.9 висаджено у березні 2002 р. з нахилом під кутом 45° до ґрунту зі схемою 1,4 x 0,33 м.

Для створення горизонтальної зони пагоноутворення маточні рослини укладали вздовж ряду на дно борозни глибиною близько п'яти сантиметрів одразу після садіння (контроль), наприкінці серпня — на початку вересня та у квітні наступного року. Їх фіксували взаємним переплетенням і прищиплювали дерев'яними гачками. Під час укладання стовбур укорочували до довжини 45 см або видаляли на ньому верхівкову бруньку; на контрольній ділянці цього не робили.

На кожній обліковій ділянці, забезпеченій краплинним поливом і підгортанням тирсою, по 25 облікових маточних рослин; повторність досліду чотирирозразова, ділянки розміщено рендомізовано.

Ґрунт дослідної ділянки — чорнозем опідзолений важкосуглинковий зі вмістом гумусу в орному шарі 3,5%; рН сольової витяжки — 5,9. Орний шар містить 10,8 мг/100 г ґрунту легкогідролізованого азоту (за Корнфільдом), 11,9 — рухомого фосфору і 10,1 мг/100 г обмінного калію (за

Чиріковим). Щільність ґрунту 1,18–1,2 г/см<sup>3</sup>, найменша польова вологоємність — 30,3% в орному і 28,6% у підорному шарах. Рельєф дослідної ділянки рівнинний з незначним південним схилом; ґрунтові води — на глибині 15–18 м.

Обліки і спостереження вели загальноприйнятими методами [6], а якість відсадків визначали за ОСТ 10 124–88 [3]. Результати оброблено методом багатofакторного дисперсійного аналізу.

**Результати досліджень.** Встановлено, що діаметр, висота та загальний вихід відсадків залежали від строку укладання і ступеня вкорочування стовбура маточних рослин (табл. 1).

За видалення верхівкової бруньки перед укладанням рослин вихід відсадків зі стандартними параметрами істотно перевищив варіант з укорочуванням стовбура. Проведення цієї операції одразу після садіння рослин певною мірою сприяло збільшенню кількості відсадків з одиниці площі: вихід відсадків зріс, відповідно, на 14 та 15%, порівняно з осіннім чи весняним строками укладання. Максимальний вихід відсадків у середньому за три роки досліджень — на рівні 259,7 тис. шт./га, що на 28,3% перевищило контроль — зафіксовано за укладання маточних рослин навесні наступного після садіння року із одночасним видаленням на стовбурі верхівкової бруньки. Для інших варіантів показник коливався в межах 219,5–255,9 тис. шт./га, також істотно перевищивши контроль.

### 1. Характеристика надземної частини і вихід відсадків М.9 залежно від укорочування й строку укладання стовбура маточних рослин, 2003–2005 рр.

Строк укладання стовбура (А)	Укорочування стовбура (В)	Діаметр, мм	Висота, см	Вихід, тис. шт./га
Після садіння (контроль)	Без укорочування (контроль)	8,1	77,8	200,8
	Видалено верхівкову бруньку	8,0	80,6	219,5
	Укорочено до довжини 45 см	7,5	79,4	206,3
Восени в рік садіння	Без укорочування	8,7	85,6	236,2
	Видалено верхівкову бруньку	8,6	86,4	255,9
	Укорочено до довжини 45 см	8,2	85,8	238,3
Навесні наступного року	Без укорочування	8,9	86,9	239,9
	Видалено верхівкову бруньку	8,6	88,7	259,7
	Укорочено до довжини 45 см	8,3	87,2	244,9
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<b>0,8</b>	<b>3,3</b>	<b>6,7</b>

Досліджувані агрозаходи вплинули також на параметри відсадків (див. табл. 1). Отриманню відсадків більшого діаметру сприяло укладання маточних рослин восени в році садіння і весною наступного року, перевищивши контроль, відповідно, на 0,7 і 0,6 мм.

Пересічно для фактора ”укорочування стовбура” найбільшим діаметром (8,6 мм) вирізнялися відсадки на ділянках, де перед укладанням маточних рослин укорочування стовбура не робили, що на 0,2 мм перевищило показник рослин з видаленою верхівковою брунькою та на 0,6 мм — з укороченим стовбуром. Найбільшим діаметром — 8,9 мм — вирізнялися також відсадки з маточних рослин, укладаних без укорочування стовбура навесні наступного після садіння року, а найменшим — 7,5 мм — за їх укладання одразу після садіння з одночасним укорочуванням стовбура.

Посиленню апікального росту сприяло укладання рослин восени у році садіння та навесні наступного року, перевищивши контроль, відповідно, на 6,6 та 8,3 см. Не досить високі значення показників діаметра і висоти відсадків у варіанті з укладанням рослин одразу після садіння, можливо, пов’язані з тим, що маточні рослини на той час вкорінилися недостатньо.

Домінуючий вплив строку укладання маточних рослин на параметри отриманих відсадків підтверджується результатами дисперсійного аналізу (табл. 2).

Зі збільшенням віку насадження вплив строку укладання маточних рослин на зміну діаметра відсадків значно знижувався (на висоту збільшувався) і поступово зменшувався — на вихід відсадків.

## 2. Вплив досліджуваних факторів на характеристики надземної частини і вихід відсадків клонової підщепи яблуні М.9 (результати дисперсійного аналізу), %

Показник	Строк укладання стовбура (А)			Укорочування стовбура (В)			Взаємодія (АВ)		
	2003 р.	2004 р.	2005 р.	2003 р.	2004 р.	2005 р.	2003 р.	2004 р.	2005 р.
Діаметр відсадків, мм	45	24	9	14	9	26	2	3	1
Висота відсадків, см	65	72	75	5	3	2	3	1	3
Вихід відсадків, тис. ум./га	79	74	64	18	21	10	2	3	4

Вплив ступеня вкорочування стовбура на діаметр відсадків з віком насадження зростав, а на їх висоту — дещо зменшувався. Зміна виходу відсадків у більшій мірі залежала від строку укладання, ніж від укорочування стовбура маточних рослин.

**Висновки.** Строк укладання і ступінь укорочування стовбура маточних рослин під час формування пагоноутворювальної зони за способом горизонтальних відсадків істотно впливають на діаметр стовбура, висоту відсадків і вихід садивного матеріалу клонових підщеп яблуні.

Горизонтальне укладання маточних рослин підщепи яблуні М.9 весною наступного після садіння року (з одночасним видаленням верхівкової бруньки на стовбурі) забезпечує на 28,3% більший вихід відсадків, порівняно з укладанням необрізаних рослин одразу після садіння, та отримання відсадків більшої висоти і діаметра.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Богодѣрова Л. В. Влияние способов размножения на продуктивность маточника клоновых подвоев яблони // Садівництво: Міжвід. темат. наук. зб. — К.: УААН, 1998. — Вип. 46. — С. 162–163.
2. Василенко р. К. Повышение продуктивности маточников клоновых подвоев яблони // Садоводство и виноградарство. — 1992. — №3–4. — С. 13–14.
3. ОСТ 10 124–88. Подвои плодовых культур. Общие технические условия.– М.: АгроНИИТЕИПП, 1988.– С. 1–11.
4. Пагач Т. Ефективні технології виросування підщеп і саджанців яблуні // Новини садівництва. — 2002. — №4. — С. 8–9.
5. Учеты, наблюдения, анализы, обработка данных в опытах с плодовыми и ягодными растениями: Метод. рекомендации / Под ред. Г. К. Карпенчука и А. В. Мельника. — Умань: Уман. с. — х. ин-т, 1987. — 115 с.

Одержано 29.11.10

*Приведена сравнительная характеристика между диаметром, высотой и выходом отводков клонового подвоя яблони М.9 в зависимости от послепосадочного формирования в маточнике горизонтальных отводков путем укорачивания и укладки ствола маточных растений. Больший на 28,3% выход отводков обеспечивает удаление верхушечной почки на стволе во время укладки растений весной последующего года эксплуатации.*

**Ключевые слова:** клоновые подвои, маточник, параметры подвоев, укорачивание ствола, укладка ствола, продуктивность.

*The comparative description of diameter, height and quantity of layers of clonal apple-tree rootstocks M.9 depending on the post planting shaping of horizontal layers by cutting and laying the stems of mother plants in nurseries is outlined. The increase the layers quantity by 28,3% is achieved by the removal of apex bud on the stem during the plants laying in the following spring.*

**Key words:** clonal rootstocks, nursery, parameters of rootstocks, stem cutting, stem laying, productivity.

## ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ТРИПСОВ НА ВИНОГРАДНИКАХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

**Н.А. ЯКУШИНА**, доктор сельскохозяйственных наук  
**Я.Э. РАДИОНОВСКАЯ**, кандидат сельскохозяйственных наук  
Национальный институт винограда и вина «Магарач» НААН Украины

*Представлено результати дворічних (2008–2009 рр.) спостережень за чисельністю комплексу рослиноїдних трипсів на виноградниках ПБК у весняно-літній період, описано характер пошкоджень даними шкідниками на виноградних рослинах. Показано зворотню залежність рівня заселеності і пошкодження трипсами різних сортів винограду від ступеню опущення їх листя.*

Современный климат Южного берега Крыма (ЮБК) претерпевает изменения, в целом аналогичные основным изменениям климата Украины: потепление, которое сопровождается некоторым увеличением увлажнения [1, 2]. Отмеченные изменения приводят к дальнейшему сдвигу в развитии природных комплексов. А насекомые-фитофаги оказались динамичным элементом агробиоценозов, за относительно короткий промежуток времени отреагировавшим на потепление климата, в том числе и тем, что ранее редкие виды теперь становятся массовыми [3].

При проведении фитосанитарных обследований промышленных виноградных насаждений Южного берега Крыма в 2006–2009 гг. было отмечено повсеместное распространение и массовое (особенно в 2008–2009 гг.) развитие трипсов — сосущих вредителей из отряда бахромчатокрылые (Thysanoptera) класса насекомые (Insecta).

До последнего времени в список основных фитофагов винограда в Крыму трипсы не входили — их относили к разряду присутствующих [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]. Специализированных мероприятий в защите от них не проводили: при обработке виноградных насаждений от других вредителей инсектицидами широкого спектра действия уничтожали и трипсов [6, 7]. Можно предположить, что произошедшие в последние годы изменения климата являются благоприятными для развития растительноядных трипсов и способствуют их распространению и массовому размножению на виноградниках Крыма.

На сегодняшний день, высокая численность трипсов в течение всего вегетационного периода и их возрастающая вредоносность обуславливают, на наш взгляд, актуальность исследований, направленных на изучение особенностей развития этих вредителей на виноградных насаждениях Крыма.

**Методика исследований.** С целью изучения численности растительноядных трипсов на виноградниках в весенний период в апреле–мае 2008 и 2009 годов были проведены два учета заселенности растений

вредителем на производственных участках центрального отделения ГП «Ливадия» (НПАО «Массандра», г. Ялта). Площадь этих виноградников не превышает 1–2 га. На каждом участке в полиэтиленовый пакет отбирали пробу: 9 побегов (три повторности по 3 побега, отобранных в начале, середине и в конце виноградника). В лаборатории института с помощью тринокулярного микроскопа ХУ-В2 все пробы были осмотрены и подсчитаны имаго, личинки и прониимфы трипсов, а также единично встречающиеся особи садового паутинного клеща. На основе полученных данных, были рассчитаны показатели заселенности трипсами побегов и листьев, а также оценен возрастной состав трипсов в процентном выражении (табл. 1–3).

Одновременно с отбором проб на обследуемых виноградниках была проведена визуальная оценка степени поврежденности листьев трипсами, согласно общепринятой 9-балльной шкале [11].

**Результаты исследований.** В 2008 году начало распускания почек виноградных растений на опытном участке (ГП «Ливадия») было отмечено 14 апреля. Учет заселенности виноградника трипсами, проведенный 7 мая, выявил высокую численность вредителя: на сорте Каберне-Совиньон в среднем 66,6 экземпляров на побег или 9,9 экземпляров на заселенный лист; на сорте Мускат белый в среднем 8,3 экземпляров /побег или 2,2 экземпляров /заселенный лист (табл. 1). В абсолютном большинстве это были личинки трипсов: 95,5–96,7% от общего числа учтенных особей; прониимфы составили 2,4–3,3%; имаго — 0–1,2%.

**1. Заселенность виноградных растений трипсами в фазы «отхождение 1-го листа» и «3–4 развернутых листа» АР Крым, ГП «Ливадия», 2008–2009 гг.**

Сорт винограда	Возрастной состав трипсов, %			Заселенность виноградных растений трипсами, в среднем		
	личинки I–II возраста	прониимфы	имаго	экземпляров / побег	экземпляров / лист	экземпляров / заселенный лист
<i>Фаза «три-четыре развернутых листа», 07.05.2008г.</i>						
Каберне-Совиньон	95,5	3,3	1,2	66,6	9,8	9,9
Мускат белый	97,6	2,4	0	8,3	1,4	2,2
<i>Фаза «отхождение первого листа — три развернутых листа», 29.04.2009 г.</i>						
Мускат белый	0	0	100	5,2	1,1	1,6

В 2009 году на опытном участке на виноградных растениях сорта Мускат белый 17 апреля было отмечено начало распускания почек. Проведенный 29 апреля в фазу «отхождение первого листа — три развернутых листа» учет выявил следующую заселенность винограда трипсами: в среднем 5,2 экземпляров /побег, 1,1 экземпляров /лист и 1,6

экземпляров / заселённый лист (табл. 1). При этом все наблюдаемые особи находились в стадии имаго.

Анализируя полученные данные за два года, можно сказать, что во второй половине апреля 2009 года на опытном участке мы наблюдали перезимовавших имаго трипсов, которые питались на растущих побегах винограда и откладывали яйца; а в первой декаде мая 2008 года — развитие отродившихся личинок трипсов I генерации этого года.

Фитосанитарное обследование виноградных насаждений ГП «Ливадия» в фазу «выдвижения соцветий» в 2008 и 2009 годах (12–15 мая) выявил 100% распространение трипсов по участкам (табл. 2, 3). Данные, полученные в результате учетов численности трипсов на различных сортах винограда, показали более высокую плотность вредителя в 2008 году: от 17,3 экземпляров /побег и 3,8 экземпляров /заселённый лист на сорте Вердельо (1,8 га) до 56,8 экземпляров /побег и 11,3 экземпляров /заселённый лист на сорте Мускат янтарный, по сравнению с плотностью трипсов в 2009 году: от 7,3 экземпляров /побег и 2,1 экземпляров /заселённый лист на сорте Саперави (1,2 га) до 39,4 экземпляров /побег и 8,9 экземпляров /заселённый лист на сорте Мускат янтарный (табл. 2).

**2. Заселённость учетных побегов винограда трипсами в фазу «выдвижения соцветий» АР Крым, ГП «Ливадия», 15.05.2008 г.**

Сорт винограда	Степень повреждение листьев трипсами в пробе, (балл)	Возрастной состав трипсов, %			Заселённость виноградных растений трипсами, в среднем		
		личинки I-II возраста	пронимфы	имаго	экземпляров/ побег	экземпляров/ лист	экземпляров/ заселённый лист
Мускат янтарный	7–9 (сильная)	76,9	0	23,1	56,8	10,5	11,3
Саперави	5 (средняя)	99,5	0	0,5	55,3	10,4	11,1
Мускат белый	7–9 (сильная)	98,7	0	1,3	54,0	10,8	10,8
Смесь столовых сортов	5 (средняя)	99,3	0	0,7	42,6	6,7	8,3
Вердельо	7–9 (сильная)	95,7	0	4,3	39,7	6,0	6,6
Саперави	7–9 (сильная)	95,0	0	5,0	34,0	6,8	7,3
Бастардо магарачский	1–3 (слабая)	94,9	0	5,1	31,3	5,6	6,4
Мурведр	5 (средняя)	97,7	0	2,3	30,0	6,0	6,0
Каберне-Совиньон	1–3 (слабая)	97,6	0	2,4	29,3	6,1	7,1
Серсиль	5 (средняя)	95,6	0	4,4	22,7	4,5	4,8
Вердельо	7–9 (сильная)	86,7	1,7	11,6	17,3	2,9	3,8



В этот период в сборах доминировали личинки: среди учитываемых особей трипсов в 86,7–99,5% случаев в 2008 году и в 74,6–100% случаев в 2009 году фиксировали личиночную стадию вредителя. Единичный факт присутствия на побеге винограда пронимф трипсов (1,7% от общего числа учтённых особей) наблюдали в 2008 году на сорте Верделью.

В 2008 году наиболее высокая численность сосущих вредителей была отмечена на участках сортов Мускат янтарный (56,8 экземпляров / побег), Саперави (55,3 и 34,0 экземпляров / побег), Мускат белый (54,0 экземпляров / побег), Верделью (1,5 га) (39,7 экземпляров / побег), Бастардо магарачский (31,3 экземпляров / побег) и на участке различных столовых сортов (42,6 экземпляров / побег); меньшая численность трипсов была установлена на участках сортов Мурведр (30,0 экземпляров / побег), Каберне-Совиньон (29,3 экземпляров / побег), Серсиаль (22,7 экземпляров / побег) и Верделью (1,8 га) (17,3 экземпляров / побег). В 2009 году распределение участков по степени снижения их заселённости трипсами было иным: Мускат янтарный (39,4 экземпляров / побег), Серсиаль (36,0 экземпляров / побег), Бастардо магарачский (28,0 экземпляров / побег), Каберне-Совиньон (22,3 экземпляров / побег), Верделью (22,3 и 14,0 экземпляров / побег), Мускат белый (16,5 экземпляров / побег), Саперави (15,0 и 7,3 экземпляров / побег) и Мурведр (14,3 экземпляров / побег) (табл. 3).

### 3. Заселённость учетных побегов винограда трипсами в фазу «выдвижения соцветий» АР Крым, ГП «Ливадия», 12.05.2009 г.

Сорт винограда	Степень повреждение листьев трипсами в пробе, (балл)	Возрастной состав трипсов, %			Заселённость виноградных растений трипсами, в среднем		
		личинки I–II возраста	пронимфы	имаго	экземпляров/ побег	экземпляров/ лист	экземпляров/ заселённый лист
Мускат янтарный	7–9 (сильная)	74,6	0	25,4	39,4	7,2	8,9
Серсиаль	5 (средняя)	99,2	0	0,8	36,0	5,7	8,3
Бастардо магарачский	1–3 (слабая)	89,3	0	10,7	28,0	1,6	3,3
Каберне–Совиньон	5 (средняя)	98,7	0	1,3	22,3	4,5	4,8
Верделью	5 (средняя)	86,5	0	13,5	22,3	3,8	3,8
Мускат белый	5 (средняя)	100	0	0	16,5	2,6	5,5
Саперави	1–3 (слабая)	93,3	0	6,7	15,0	1,0	3,0
Мурведр	1–3(слабая)	97,9	0	2,1	14,3	1,2	1,2
Верделью	1–3 (слабая)	92,9	0	7,1	14,0	2,8	3,0
Саперави	1–3 (слабая)	100	0	0	7,3	1,9	2,1

Следует отметить, что наблюдаемый в середине мая уровень поврежденности насаждений трипсами являлся результатом уже почти месячного (с момента распускания почек винограда) питания и размножения вредителя на виноградных растениях. При слабой степени повреждения на листьях винограда наблюдали единичные места укулов трипсов в виде точек или точечных некрозов, занимающих до 25% поверхности листа. При средней степени повреждения — следы питания вредителя (уколы, некрозы, выпадения ткани, незначительные разрывы и деформации), занимающие от 26 до 50% поверхности листа. При сильной степени повреждения отмечали многочисленные сливающиеся некрозы между жилками, деформацию и разрывы листовой пластинки (с повреждением от 51 до 100% поверхности). В этот же период непосредственно на самих побегах и на соцветиях повреждения трипсами фиксировали в виде темных точек, пятнышек и продольных штрихов. В целом, кусты винограда, поврежденные трипсами в средней и сильной степени, выглядели неопрятными, слабо облиственными и отстающими в росте.

В 2008 году в фазу «выдвижения соцветий» виноградные кусты на участках сортов Мускат янтарный, столовой сортосмеси, Мускат белый, Вердельо, Серсиль, Саперави и Бастардо магарачский были на 100% повреждены трипсами. При этом процент поврежденных побегов варьировал от 70% на участке сорта Саперави до 100% на участках сортов Мускат белый, столовой сортосмеси, Вердельо и Мускат янтарный. Процент поврежденных листьев на этих побегах был высоким: от 49% на участке сорта Саперави до 88% на участке сорта Мускат янтарный. Поврежденность листьев характеризовалась средней (Саперави, Мускат белый, Вердельо) и сильной степенью (Серсиль, Мускат янтарный и столовая сортосмесь). На участках сортов Мурведр, Каберне-Совиньон, Бастардо магарачский поврежденность была существенно меньше: 50–90% поврежденных кустов, 60–80% поврежденных побегов, 56–67% поврежденных листьев в слабой степени. Обследование, проведенное через три недели в фазу «перед цветением», показало значительное снижение поврежденных листьев: в первой группе участков от 36% (Саперави) до 73% (столовая сортосмесь); во второй группе — от 13% (Каберне-Совиньон) до 45% (Бастардо магарачский). На участке сорта Мускат янтарный, где 13 мая было проведено опрыскивание Золоном, к.э. в норме расхода 3,0 л/га, поврежденность листьев в начале июня снизилась до 32%.

Помимо снижения количества поврежденных трипсами листьев, отметили и снижение их степени поврежденности: в первой группе участков преобладающий балл составил, в основном, 5 баллов (средняя степень); во второй группе — 3 балла (слабая степень). На большинстве участков повреждение трипсами отмечали на нижнем и среднем ярусе листьев. На участке сорта Каберне-Совиньон был поврежден только нижний ярус, а на

участках сортов Мускат белый и столовой сортосмеси повреждены были листья всех ярусов кроны виноградных кустов.

В середине мая 2009 года при более низкой численности трипсов на винограде (по сравнению с численностью вредителя в 2008 году) констатировали следующую повреждённость: кустов — от 30% на участках сортов Саперави и Мурведр до 95–100% на участках сортов Каберне-Совиньон, Верделью, Мускат белый и Мускат янтарный; побегов — от 60% на участке сорта Мурведр до 90–100% Бастардо магарачском, Мускате белом, Саперави, Серсиаль, Верделью и Мускат янтарный; листьев — от 43% на участке Мурведр до 70–78% на участках сортов Мускат белый, Серсиаль, Мускат янтарный и Верделью. Повреждённость листьев на участках характеризовалась, в основном, средней степенью, за исключением повреждённости в слабой степени поверхности листьев на участках сортов Саперави и Мурведр, и повреждённости в сильной степени на участке сорта Мускат янтарный.

Обследование виноградников перед цветением выявило, как и в предыдущем году, снижение процента повреждённых листьев и степени их повреждения, по сравнению с данными повреждённости в фазу «выдвижение соцветий». Повреждённость листьев, преимущественно нижнего яруса, составила от 21–28% на участках сортов Мурведр и Бастардо магарачский до 66–67% на участках сортов Верделью и Серсиаль. Степень повреждения листового аппарата в этот период развития винограда характеризовалась как слабая, исключение составил участок сорта Мускат янтарный, где степень повреждения по-прежнему была сильной (до 7 баллов).

По данным В.Ф. Бурдинской и В.Е. Пойманова (2009), трипсы предпочитают сорта винограда со слабым опушением листьев [12]. По результатам наших двухлетних исследований, наиболее повреждёнными и заселёнными сортами были Мускат янтарный и Мускат белый, для нижней стороны листьев которых характерно щетинистое опушение. Сорта с таким опушением принято объединять в одну группу с гололистными сортами винограда [13]. Менее всех был повреждён и заселён трипсами сорт Мурведр, обладающий густым паутинистым (войлочным) опушением листьев. На протяжении двух лет наблюдений, значения показателей повреждённости и заселённости вредителем сортов Верделью, Бастардо магарачский, Серсиаль и Каберне-Совиньон, характеризующихся слабым паутинистым опушением листьев, были промежуточными между максимальными значениями для сортов Мускат янтарный, Мускат белый и минимальными — для сорта Мурведр. То есть, чем выше была степень опушённости листьев виноградных растений, тем ниже был уровень их повреждения и заселения трипсами. Исключение составил сорт Саперави: при наличии войлочного опушения листьев, уровень его повреждения и

заселения трипсами (в среднем за два года) был выше, чем на сортах Бастардо магарачский и Каберне-Совиньон, у которых листья опущены слабо. Объяснить это можно высоким уровнем повреждённости и заселённости обоих участков сорта Саперави в 2008 году в условиях массового развития трипсов на виноградниках хозяйства в целом. Таким образом, можно говорить о предпочтении трипсами сортов винограда с щетинистым опушением (гололистных) и со слабым паутинистым опушением листьев. Но, при определённых условиях, например, при высокой численности трипсов, и сорта с густым паутинистым опушением листьев также могут повреждаться вредителем в значительной степени.

Повреждение трипсами листьев виноградных растений наиболее заметно, но, по всей видимости, не самое вредоносное. На виноградниках ГП «Ливадия» и других хозяйствах Крыма с началом роста побегов, а потом и соцветий (гроздей) и до сбора урожая наблюдали активное питание трипсов на самих побегах, гребнях, гребне ножках, бутонах (часть которых впоследствии осыпалась), а затем и на растущих ягодах винограда. В результате такого питания на повреждённых органах образуются опробковевшие участки, которые складываются в характерный для повреждения трипсами рисунок; сильно повреждённые ягоды имели недоразвитый вид.

Очевидно, что повреждения этими сосущими вредителями генеративных и вегетативных частей виноградных кустов негативно влияет на растения в целом, и в т.ч. на формирование урожая винограда. Анализируя двухлетние наблюдения, полагаем, что вредоносность трипсов наиболее высока в весенний период, когда идет закладка почек винограда (в т.ч. и плодоносных) на следующий год и в весенне-летний период, когда проходит рост соцветий, цветение и образование ягод.

### **Выводы.**

1. На фоне изменяющихся климатических условий с 2006 года по настоящее время установлено повсеместное распространение и массовое повреждение виноградных насаждений Южного берега Крыма комплексом растительноядных трипсов.

2. За два года наблюдений (2008–2009 гг.) на виноградниках ГП «Ливадия» (г. Ялта) установлено, что в период распускания почек — образования первых трех листьев (третья декада апреля) на виноградных растениях питаются перезимовавшие имаго трипсов. Численность вредителя составляла: в 2008 году — 66,6 экзemplяровна развивающийся побег на сорте Каберне-Совиньон и 8,3 экзemplяров /побег на сорте Мускат белый; в 2009 году — 5,2 экзemplяров /побег на сорте Мускат белый.

3. В 2008–2009 гг. с первой декады мая отмечено массовое появление личинок трипсов первой генерации и питание их на всех зелёных частях винограда: листьях, побегах и соцветиях. Численность вредителя в фазу

«выдвижение соцветий» (середина мая) на промышленных виноградниках ГП «Ливадия» варьировала: от 17,3 экземпляров /побег на сорте Вердельо до 56,8 экземпляров /побег на сорте Мускат янтарный в 2008 году и от 7,3 экземпляров /побег на сорте Саперави до 39,4 экземпляров /побег на сорте Мускат янтарный в 2009 году.

4. В 2008 году в фазу «выдвижения соцветий» показатели повреждённости виноградных растений трипсами были более высокими: 50–100% кустов, 70–100% побегов, 49–88% листьев, основной балл повреждения листьев — 5 (средняя степень), по сравнению с повреждённостью винограда в 2009 году: 30–100% кустов, 60–100% побегов, 43–78% листьев, основной балл повреждения листьев — 5 (средняя степень).

5. На основе полученных двухлетних данных показана обратная зависимость уровня заселённости и повреждённости трипсами различных сортов винограда от степени опущения их листьев.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванченко В.И., Фурса Д.И. Изменение климата на Южном берегу Крыма и его влияние на продуктивность винограда / Авидзба А.М., Иванченко В.И., Корсакова С.П., Фурса Д.И. // Влияние агроклиматических факторов на продуктивность винограда на Южном Берегу Крыма: Тематический сборник / НИВиВ «Магараç». Агрометеостанция «Никитский сад». — Ялта: НИВиВ «Магараç», 2007. — С. 15–26.
2. Корсакова С.П. Продуктивность винограда на Южном Берегу Крыма в современных условиях изменения климата // Перспективы развития виноградарства и виноделия в странах СНГ: Тез. докл. и сообщен. межд. научн. — практ. конф., посвящ. 180-летию НИВиВ «Магараç». 28–30.10.2008 г. Т.2. — Ялта, НИВиВ «Магараç», 2008. — С. 14–16.
3. Коваль А.Г., Гусева О.Г. Изменение комплекса насекомых-фитофагов как следствие потепления климата // Защита и карантин растений. — 2008. — № 1. — С. 42–43.
4. Федоров С.М. Календарь борьбы с главнейшими вредителями и болезнями виноградной лозы в Крыму. — Ялта: 5-я Гостинография Крымполиграфтреста, 1927. — 24 с.
5. Дириш В.М. Вредители виноградной лозы в Крыму и меры борьбы с ними. — Ялта: 5-я Гостинография УПП при СНК Кр. АССР, 1941. — 71 с.
6. Николаев П.И. Защита виноградной лозы от вредителей и болезней. — Симферополь: Крымиздат, 1956. — 203 с.
7. Чичинадзе Ж.А., Якушина Н.А., Скориков А.С., Странишевская Е.П. Вредители, болезни и сорняки на виноградниках. — Киев: Аграрна наука, 1995. — 304 с.

8. Козарь И.М. Болезни и вредители винограда, меры борьбы. — Одесса: ННЦ «ИВиВ им. В.Е.Таирова», 2005. — 64 с.
9. Славгородская-Курпиева Л.Е., Лебедев С.Н., Славгородский А.В. Вредители и болезни виноградных насаждений в условиях Крымского полуострова (атлас-альбом). — Симферополь: смп «НАТА», 2007. — 96 с.
10. Липецкая А.Д., Рузаев К.С. Вредители и болезни виноградной лозы. — М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы. — 1958. — С. 280.
11. Методические рекомендации по применению фитосанитарного контроля в защите промышленных виноградных насаждений Юга Украины от вредителей, болезней/ Н.А. Якушина, Е.П. Странишевская, Я.Э. Радионовская, Ю.А. Цибульняк, Ю.Е. Хижняк/ Ялта: НИВиВ «Магарач», 2006. — 24 с.
12. Бурдинская В.Ф., Пойманов В.Е. Болезни и вредители винограда и меры борьбы с ними. — Новочеркасск: ГНУ ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко, 2009. — 72 с.
13. Энциклопедия виноградарства: в 3-х томах./ Гл. ред. А.И. Тимуш; ред. коллегия А.С. Субботович и др. Кишинёв: Гл. ред. Молд. Сов. Энциклопедии, 1986–1987 гг.

*Одержано 29.11.10*

*Представлено результати дворічних (2008–2009 рр.) спостережень за чисельністю комплексу рослиноїдних трипсів на виноградниках ПБК у весняно-літній період, описано характер пошкоджень даними шкідниками на виноградних рослинах. Показано зворотню залежність рівня заселеності і пошкодження трипсами різних сортів винограду від ступеню опушення їх листя.*

**Ключові слова:** виноградники, рослиноїдні трипси, сорти винограду, пошкодження

*The results of two-year observations (2008–2009 years) of numbers of plant thrips in commercial vineyards on the Southern coast of the Crimea in spring-summer period are given, the character of grapevines damage by these pests is described. The inverse relation of the population density and the level of damage of different grape varieties by thrips to the degree of leaf downiness was shown.*

**Key words:** vineyards, herbivorous thrips, grape varieties, damage.

## УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ОГІРКА ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

**А.Г. ТЕРНАВСЬКИЙ**, кандидат сільськогосподарських наук

*Досліджено вплив строку сівби насіння гібрида огірка Деліна у відкритому ґрунті на врожайність рослин за вирощування їх на вертикальній шпалері. Встановлено дати проходження основних фаз розвитку рослин, визначено їх біометричні параметри та величину фотосинтетичного потенціалу.*

Огірок — одна з провідних овочевих культур в Україні, яка за площею посіву займає третє місце після капусти і томата, що відповідає 20% від посівної площі овочевих.

Науковообґрунтована норма споживання плодів огірка в даний час задовольняється лише на 80–85% [1]. Це пов'язано з тим, що останніми роками погодні умови Лісостепу України є посушливими і характеризуються високими температурами повітря в період вирощування рослин. Крім цього, більшість сільськогосподарських підприємств різної організаційно-правової форми власності вирощують огірок за застарілою технологією в розстил, якій властивий великий об'єм ручної праці та низька продуктивність рослин (12–15 т/га), що робить виробництво даної продукції низькорентабельним. Крім цього, рослини за такої технології швидше уражуються пероноспорозом та утруднені є їх захист від хвороб.

Сучасним напрямком підвищення врожайності і якості продукції сільськогосподарських культур є впровадження у виробництво нових інтенсивних технологій, принципом яких є концентрація капіталу на одиниці площі з метою підвищення врожайності і зниження собівартості продукції. Однією з таких технологій є вирощування рослин огірка на вертикальній шпалері. Сьогодні її з успіхом використовують країни Європи, а останнім часом і деякі господарства південних і західних областей України, де з використанням системи краплинного зрошення та дотриманням всіх елементів технології одержують по 40–50 т/га товарної продукції.

Важливим елементом шпалерної технології вирощування огірка є визначення оптимальних строків сівби насіння. В умовах Правобережного Лісостепу України наукові дослідження з визначення кращих строків сівби за вирощування рослин на вертикальній шпалері у відкритому ґрунті проводились в обмеженому обсязі і вивчені недостатньо. Тому встановлення оптимального строку сівби закордонного гібрида в даній агрокліматичній зоні слід вважати актуальним.

Строк сівби насіння огірка визначається, по-перше, температурою ґрунту, по-друге, на момент появи сходів не повинно бути весняних заморозків. Насіння огірка у відкритий ґрунт можна висівати за температури 12–15 °С на глибині 8–10 см [1, 2]. За іншими даними [3, 4], до висіву насіння приступають тоді, коли ґрунт прогріється на глибині 10 см до 16–18 °С. По строках це припадає на першу декаду травня. Сильне запізнення з сівбою призводить до значних втрат вологи з ґрунту. Перенесення початку вегетації на більш жаркі умови призводить до пригнічення рослин і зниження їх продуктивності.

**Методика досліджень.** Польові дослідження проводили протягом 2007–2009 рр. на дослідному полі навчально-наукового виробничого відділу (ННВВ) Уманського національного університету садівництва. Рельєф дослідного поля — вирівняне плато з незначним схилом південно-східної експозиції. Ґрунт — чорнозем опідзолений, важкосуглинковий на лесі. Вміст гумусу в орному шарі — 3,5%, рН сольове становить 6,0, ступінь насиченості ґрунту основами — 91%. За причини нерівномірності опадів і температури район належить до зони нестійкого зволоження, що визначає потребу в зрошенні. Рослини в досліді забезпечували вологою з допомогою системи краплинного зрошення. В період цвітіння рослин вологість ґрунту підтримували на рівні 75–80% НВ, у фазу плодоношення — 85–90% НВ.

Досліджували три строки сівби насіння — 25 квітня, 5 травня та 15 травня при вирощуванні гібрида Делпіна закордонної селекції, який входить в Реєстр сортів рослин України з 2003 року. За контроль було взято строк сівби насіння 5 травня.

За 10 днів до сівби насіння строком 25 квітня проводили настилення чорної поліетиленової плівки на поверхню ґрунту для підвищення його температури. За інших строків сівби цього заходу не проводили. Насінина огірка висівали вручну повздовж шпалери з відстанню між ними 15 см. Повторність досліду триразова, площа однієї облікової ділянки становила 16,8 м<sup>2</sup>. Агротехнічні заходи проводили відповідно до вимог даної культури та зони вирощування.

При дослідженні було використано сучасні методики [5, 6], встановлено дати настання фенологічних фаз росту і розвитку рослин, проведено біометричні вимірювання, облік урожаю та оцінку якості продукції. Зібрану продукцію розділяли на товарну і нетоварну частини згідно вимог діючого стандарту [7].

Погодні умови в роки досліджень відрізнялися від середніх багаторічних, однак у цілому вони були характерними для зони помірно-континентального клімату і дозволили провести заплановані дослідження.

**Результати досліджень.** В процесі досліджень встановлено, що проходження фенологічних фаз росту і розвитку рослин в значній мірі залежало від строків сівби. За календарними строками всі фази розвитку рослин раніше наступали за строку сівби насіння 25 квітня (табл. 1). За цього



строку третій справжній листок з'явився в рослин 1.06. У рослин за сівби 5 та 15 травня дана фаза наступила відповідно на 7 та 11 діб пізніше. Початок формування головного стебла та цвітіння жіночих квіток раніше відбулося у рослин за першого строку сівби. Перші плоди з'явилися за сівби насіння 25 квітня 27.06, що відповідно на 6 і 10 діб раніше, порівняно з сівбою 5 та 15 травня.

### 1. Проходження фенологічних фаз росту і розвитку рослин залежно від строків сівби насіння (середнє за 2007–2009 рр.)

Строк сівби	Утворення третього справжнього листка	Початок формування головного стебла	Цвітіння жіночих квіток	Утворення перших плодів
25 квітня	1.06	9.06	21.06	27.06
5 травня (контроль)	8.06	14.06	27.06	3.07
15 травня	12.06	17.06	1.07	7.07

Біометричні показники рослин також значно змінювалися під впливом строків сівби насіння, які визначали на початку плодоношення (табл. 2). За довжиною головного стебла перевагу мали рослини за сівби 25 квітня (119,2 см). Рослини пізніших строків сівби насіння за цим показником поступалися рослинам першого строку сівби. Більша кількість листків на рослині у фазу початку плодоношення утворилася за сівби 25 квітня — 27,0 шт., а у контролі і за сівби 15 травня вона становила відповідно 24,7 та 20,3 шт.

### 2. Біометричні показники рослин на початок плодоношення залежно від строків сівби насіння (середнє за 2007–2009 рр.)

Строк сівби	Довжина головного стебла, см	Кількість листків на рослині, шт.	Площа листків, дм <sup>2</sup> /рослину
25 квітня	119,2	27,0	19,3
5 травня (контроль)	111,5	24,7	16,9
15 травня	103,9	20,3	15,0

Одним із важливих біометричних показників, який характеризує фотосинтетичний потенціал рослин, є площа листків (див. табл. 2). За цим показником перевага знову ж була за рослинами раннього строку сівби (25.04). На початку плодоношення площа асиміляційної поверхні за раннього строку сівби становила 19,3 дм<sup>2</sup>/рослину, менші значення мали рослини за сівби 5 та 15 травня, порівняно з рослинами раннього строку сівби, вона зменшувалася відповідно на 12,4 і 22,3%. Більші значення площі листків рослин раннього строку сівби можна пояснити утворенням більшої кількості листків на рослині.

Зібрану продукцію в досліді розділяли на товарну і нетоварну частини (табл. 3). До нестандарту відносили деформовані, уражені хворобами плоди, а також перерослі плоди, які за довжиною не відповідали ДСТУ 3247–95 „Огірки свіжі. Технічні умови” [7]. Найвищим рівнем товарності врожаю характеризувався варіант з сівбою 25 квітня — 96,2%. За пізніших строків сівби товарність в середньому за три роки була меншою на 1,3–2,9%.

### 3. Урожайність гібрида огірка і товарність плодів залежно від строків сівби насіння

Строк сівби	Товарний врожай, т/га				Товарність плодів (2007–2009 рр.), %
	2007 р.	2008 р.	2009 р.	середнє	
25 квітня	48,2	44,1	46,6	46,3	96,2
5 травня (контроль)	46,0	43,2	42,2	43,8	94,9
15 травня	42,2	41,3	38,6	40,7	93,3
<i>НІР</i> <sub>05</sub>	2,1	3,4	3,0		–

Важливим показником, що характеризує окремий елемент чи саму технологію вирощування, є величина товарного врожаю. За врожайністю товарних плодів перевага була у варіанті з сівбою насіння 25 квітня — 46,3 т/га. За строків сівби насіння 5 та 15 травня вона була дещо меншою — відповідно 43,8 і 40,7 т/га. За даними дисперсійного аналізу, у варіанта з раннім строком сівби істотну прибавку товарного врожаю відносно контролю відмічали у 2007 та 2009 році.

При оцінці урожайності огірка варто враховувати величину раннього врожаю, оскільки ранню продукцію можна реалізовувати за більшою ціною і таким чином підвищувати ефективність виробництва. За ранній рахували той врожай, який надходив до 20 липня. Найбільшу його масу було одержано за сівби насіння 25 квітня — 16,9 т/га, що більше за контроль і варіант сівби 15 травня відповідно на 4,8 та 8,6 т/га (рис.).

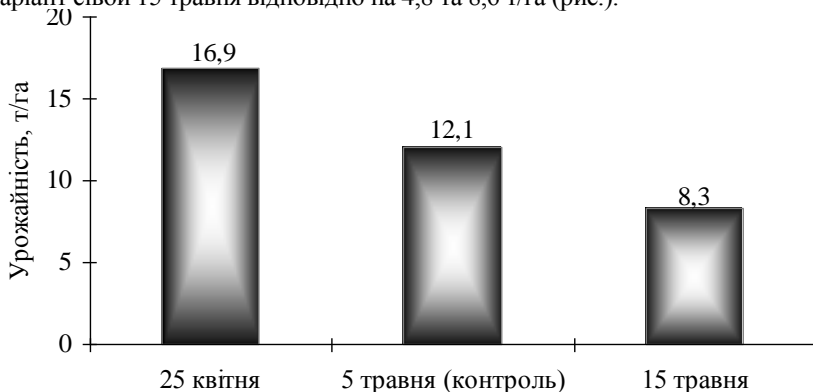


Рис. Величина раннього врожаю залежно від строків сівби насіння

**Висновки:** Визначальними факторами, що вплинули на рівень товарної врожайності та величину раннього врожаю, була сума опадів і сума ефективних температур  $> 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ . За вегетаційний період рослин раннього строку сівби сума опадів та сума ефективних температур були вищими, що і забезпечило кращі біометричні показники, вищу товарну врожайність і величину раннього врожаю. За строку сівби 5 і 15 травня рослини потрапляли під більш високі температури повітря і ґрунту, внаслідок їх пригнічення біометричні параметри були гіршими, що призвело до зниження їх продуктивності.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Рекомендації з технології вирощування культури огірка на опорній системі при краплинному зрошенні / За ред. академіка УААН М.І. Ромащенко. — Київ, 2003. — 48 с.
2. Луділов В.А., Шаріфов Д.И. Агротехника и качество урожая // Картофель и овощи. — 1987. — № 1. — С. 19–20.
3. Технологія — шлях до успіху // Настоящий хозяин. — 2010. — № 3. — С. 8–9.
4. Крылов О.Н. Шпалерная культура огурца в открытом грунте // Овощеводство и тепличное хозяйство. — 2007. — № 6. — С. 11–14.
5. Грицаєнко З.М. Біологічно активні речовини в рослинництві / З.М. Грицаєнко, С.П. Пономаренко, В.П. Карпенко, І.Б. Леонтьюк. — К.: ЗАТ „НІЧЛАВА”, 2008. — 352 с.
6. Бондаренко Г.Л. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / Г.Л. Бондаренко, К.І. Яковенко. — Харків: Основа, 2001. — 369 с.
7. ДСТУ 3247–95 „Огірки свіжі. Технічні умови”. — К.: Держстандарт України, 1995. — 17 с.

*Одержано 30.11.10*

*Установлено, что наилучшим сроком посева семян гибрида Делпина в зоне Правобережной Лесостепи Украины есть ранний срок — 25 апреля. При посеве этим сроком, в сравнении с более поздними сроками (5 и 15 мая), возрастает товарная урожайность и получение раннего урожая, растения имеют лучшие биометрические показатели, поступление первых плодов огурца осуществляется на 6–10 дней раньше.*

**Ключевые слова:** *огурец, сроки посева, вертикальная шпалера, биометрические показатели, урожайность.*

*It is established that the best sowing dates for hybrid Delpina seeds in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine is April 25. In comparison with sowing*

*dates from May 5 to May 15, sowing on this date insures the increase of commercial productivity and earlier yield, the plants have better biometric indices and the delivery of first cucumbers is 6–10 days earlier.*

**Key words:** *cucumber, dates of sowing, vertical espalier, biometrical indices, productivity.*

УДК 635.128:635.037

## УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ СЕЛЕРИ КОРЕНЕПЛІДНОЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

**О.І. УЛЯНИЧ**, кандидат сільськогосподарських наук  
**Т.В. МЕЛЬНИЧЕНКО**, аспірант

*Наведено результати дослідження з вивчення сортів селери коренеплідної, особливості проходження рослинами фенологічних фаз росту і розвитку, врожайність і якість в Правобережному Лісостепу України.*

Однією з основних пряно-смакових рослин є селера коренеплідна, висока популярність якої в Україні останнім часом збільшується за рахунок нового асортименту та застосування сучасних технологій вирощування та забезпечення цілорічного споживання у вигляді прямих приправ та вітамінізованих добавок до консервованої продукції [1, 2]. Селера в Україні набуває все більшої популярності, завдяки широкому біохімічному складу зелені і коренеплідів її використовують як овочеву й лікарську рослину. Ефірні і жирні олії, які знаходяться у всій рослині, обумовлюють характерний запах і смак селери [3].

Підбір високоврожайних сортів відіграє одну із вирішальних ролей у виробництві цінної високовітамінізованої пряної продукції та є одним з чинників збільшення її виробництва. У певних ґрунтово-кліматичних умовах це дозволяє не лише підвищити врожайність, але й поліпшити якість і подовжити строки надходження пряної продукції споживачам, підвищити загальний її вихід з одиниці площі.

Селеру кореневу вирощують розсадним способом, оскільки вона має вегетаційний період 180–200 діб і насіння проростає дуже повільно та витрата його зменшується у 10 разів [4, 5].

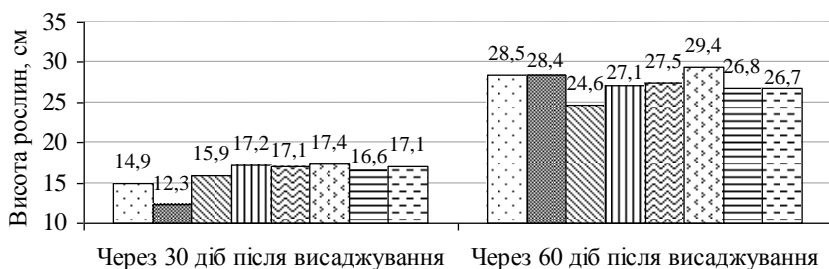
**Методика дослідження.** Досліди проводили в Інституті коренеплідних культур НААН України упродовж 2009–2010 років. Вивчали сорти селери коренеплідної: Яблучна (контроль), Монарх, Діамант, Аніта, Чорномор, Цілитель, Алабастр, Праген Різен, внесені до Реєстру сортів рослин, придатних для вирощування в Україні. Розсаду вирощували у

селекційно-тепличному комплексі у пластикових касетах з розміром чарунок 4x4 см. Насіння висівали у першій декаді лютого. У віці 60–65 діб від появи сходів, а також при наявності 5–6 справжніх листків і висоти 12–15 см розсаду висаджували у відкритий ґрунт, це здійснювали в першій декаді травня з розміщенням 110 тис. рослин на 1 га за схемою 45x20 см. Площа облікової ділянки 15 м<sup>2</sup>.

Упродовж вегетаційного періоду рослин проводили фенологічні спостереження і біометричні вимірювання рослин за загальноприйнятими методиками. Застосовували статистичні методи та дисперсійний аналіз для аналізу даних. Технологічні прийоми відповідали загальноприйнятим рекомендаціям.

**Результати дослідження.** Дослідження показали, що сорти селери коренеплідної відрізнялися за своїми біологічними особливостями і перебігом окремих фенологічних фаз росту і розвитку рослин, які відбувалися неодноразово. Більш ранній початок і тривалість окремих фенологічних фаз спостерігався у сорту Аніта, а більш пізній — у сорту Яблучна.

З метою визначення впливу умов вирощування на ріст і розвиток рослин сортів селери коренеплідної було проведено біометричні спостереження. Загальний ріст і розвиток рослин вплинув на початок утворення коренеплідів. Сорти Діамант і Монарх пройшли відповідну фазу на початку першої декади червня, а інші Яблучна (контроль), Монарх, Діамант, Аніта, Чорномор, Цілитель, Алабастр, Праген Різен — в середині першої декади червня. Встановлено, що через 30 діб після висаджування вищими були рослини сортів Аніта та Цілитель, висота яких становила 17,2 і 17,4 см (рис.).



**Рис. Висота рослин сортів селери коренеплідної в середньому за 2009–2010 рр.:**

- – Яблучна;    ■ – Монарх;    ▨ – Діамант;    ▩ – Аніта;  
 ▤ – Чорномор;    ▥ – Цілитель;    ▦ – Алабастр;    ▧ – Праген Різен.

Сорти Монарх і Діамант відрізнялися нижчою висотою — 15,2 і 15,9 см. Проте через 60 діб після висаджування рослини сорту Яблучна та Цілитель мали висоту 28,5 та 29,4 см, а рослини сорту Діамант і Монарх — 24,6 і 24,8 см. Висота інших сортів була на рівні 26,7–27,5 см.

Встановлено, що зі збільшенням висоти рослини збільшувалася також кількість листів. Облиствленість рослин сортів селери коренеплідної перед збиранням врожаю в середньому за 2009–2010 рр. досягнула величини 18,6–25,4 шт./росл. (табл. 1). Найбільшою вона була у сорту Чорномор 25,4 шт./росл., а меншою у сорту Праген Різен — 18,6 шт./росл. Площа листків у рослин на час збирання більшою була у сортів Чорномор і Цілитель — 20,7 і 20,1 тис. м<sup>2</sup>/га, а меншою у сорту Праген Різен — 12,1 тис. м<sup>2</sup>/га. У сортів Алабастр, Монарх, Діамант і Аніта даний показник досягнув величини 12,6, 12,9, 14,5 і 14,3 тис. м<sup>2</sup>/га. Площа листків у контролі сорту Яблучна 17,8 тис. м<sup>2</sup>/га.

### 1. Біометричні показники сортів селери коренеплідної перед збиранням урожаю

Сорт	Кількість листків, шт./росл.			Площа листка, см <sup>2</sup>			Площа листків, тис. м <sup>2</sup> /га		
	2009 р.	2010 р.	Середнє за два роки	2009 р.	2010 р.	Середнє за два роки	2009 р.	2010 р.	Середнє за два роки
Яблучна (контроль)	20,1	25,5	22,8	70,2	71,9	71,1	15,5	20,2	17,8
Монарх	19,2	20,2	19,7	58,9	60,1	59,5	12,4	13,4	12,9
Діамант	21,6	22,4	22,0	58,0	61,5	59,7	13,8	15,2	14,5
Аніта	17,8	23,8	20,8	60,4	63,8	62,1	11,8	16,7	14,3
Чорномор	24,4	26,4	25,4	71,6	76,3	73,9	19,2	22,2	20,7
Цілитель	22,5	27,5	25,0	70,3	75,2	72,7	17,4	22,7	20,1
Алабастр	17,5	20,5	19,0	58,8	62,3	60,5	11,3	14,0	12,6
Праген Різен	18,1	19,1	18,6	57,9	60,5	59,2	11,5	12,7	12,1

У селери коренеплідної важливе значення мають розміри коренеплоду. Збирання врожаю проводилось одночасно і різниця була відмічена у розмірах і масі коренеплодів. Вимірювання висоти коренеплоду показало, що у сорту Цілитель цей показник досягнув 6,8 см і переважав сорт Яблучна на 1,1 см (табл. 2). Висота коренеплоду сортів Чорномор і Праген Різен досягнула рівня 6,5 см. Діаметр коренеплоду більшим був у сортів Діамант і Чорномор — 6,2 см. У сортів Монарх, Аніта, Цілитель, Праген Різен даний показник був на рівні 6,1 см.

## 2. Біометричні показники коренеплодів селери коренеплідної залежно від сорту

Сорт	Довжина коренеплоду, см			Діаметр коренеплоду, см		
	2009 р.	2010 р.	Середнє за два роки	2009 р.	2010 р.	Середнє за два роки
Яблучна (контроль)	5,1	6,3	5,7	4,8	7,0	5,9
Монарх	5,1	7,2	6,2	4,3	7,9	6,1
Діамант	5,3	7,6	6,3	3,9	8,4	6,2
Аніта	4,9	7,8	6,4	3,6	8,6	6,1
Чорномор	5,4	7,6	6,5	4,7	7,8	6,2
Цілитель	5,9	7,6	6,8	3,9	8,4	6,1
Алабастр	4,3	6,7	5,5	3,1	7,6	5,3
Праген Різен	5,5	7,5	6,5	4,1	8,1	6,1

Важливими показниками для сортів селери коренеплідної є рівень врожайності та динаміка її надходження. Проведені дослідження показали, що особливості сорту мають значний вплив на величину врожайності (табл. 3).

## 3. Урожайність сортів селери коренеплідної, т/га

Сорт	Рік дослідження			До контролю, ±
	2009	2010	Середнє за два роки	
Яблучна (контроль)	19,4	21,5	20,4	–
Монарх	21,9	23,2	22,5	+2,1
Діамант	22,2	22,7	22,4	+2,0
Аніта	22,5	34,0	28,3	+7,9
Чорномор	18,6	26,5	22,6	+2,2
Цілитель	17,6	26,3	21,9	+1,5
Алабастр	22,7	22,2	22,4	+2,0
Праген Різен	26,7	27,4	27,1	+6,7
<i>НІР<sub>05</sub></i>	0,9	1,2	–	–

Одержані дані показують, що найбільшу врожайність в середньому за 2009–2010 рр. одержано за вирощування сорту Аніта — 28,3 т/га, що на 7,9 т/га більше від контролю. Однакову врожайність одержано за вирощування сортів Діамант і Алабастр — 22,4 т/га. У сортів Монарх і Чорномор урожайність досягнула рівня 22,5 і 22,6 т/га.

**Висновки.** Проведені дослідження з вивчення сортів селери коренеплідної у відкритому ґрунті показали, що в Правобережному Лісостепу України на чорноземі опідзоленому за урожайністю і якістю

одержаної продукції сорти можна розмістити у такій послідовності: Аніта, Праген Різен, Чорномор, Монарх, Діамант, Алабастр, Цілитель, Яблучна. Найбільшу урожайність коренеплодів отримано за вирощування сортів Аніта і Праген Різен.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баранова Н. А. 1000+1 совет овощеводу / Н. А. Баранова, О. Л. Насекайло — Минск: Современный литератор, 2001. — С. 217.
2. Болотских А. С. Энциклопедия овощеводства / А. С. Болотских. — Харьков: Фолио, 2005. — 799 с.
3. Смелянец Н. И это все о нем / Н. смелянец // Овощеводство. — 2006. — № 7. — С. 36–40.
4. Недбал А. Календарь крымского овощевода / А. Недбал // Овощеводство. — 2008. — № 3. — С. 32–37.
5. Мухин В. Д. То, что действительно можно вырастить в России / В. Д. Мухин. — М.: Астрель, 2003. — 335 с.

*Одержано 30.11.10*

*Приведены результаты исследования по изучению влияния сортов сельдерея корневого на урожайность и качественные показатели корнеплодов. Установлено, что наибольший урожай получен при выращивании сортов Анита и Праген Ризен.*

**Ключевые слова:** сорт, сельдерея, урожайность, корнеплод.

*The results of the research on the influence of turnip celery cultivars on the yield and quality indices are given. It is established that the best yield was received when growing Anita and Pragen Risen cultivars.*

**Key words:** cultivar, celery, yield, root crop.



## УРОЖАЙНІСТЬ КОРІАНДРУ ПОСІВНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ

О. М. ФІЛОНОВА, аспірант

*Викладено результати досліджень з вивчення впливу строків сівби коріандру посівного сортів Нектар та Янтар. Встановлено відмінності у проходженні фенологічних фаз, біометричних показників рослин, урожайності та якості продукції в Лісостепу України*

На сучасному етапі розвитку овочівництва України особливий інтерес у споживача викликають пряні овочеві рослини, зокрема коріандр посівний. У наш час неможливо уявити приготування смачної поживної їжі і консервування сільськогосподарських продуктів без ароматично-смакових рослин [1, 2]. Широке впровадження їх у сільськогосподарське виробництво стримується відсутністю науково-обґрунтованих технологій вирощування [3, 4]. До того ж отримання високої врожайності значною мірою залежить від вибору оптимального строку сівби рослин, що сприяє посиленому їх росту та поліпшення якості отриманої продукції [5, 6]. В свою чергу вибір оптимального строку сівби коріандру посівного значною мірою залежить від природнокліматичних умов вирощування [7, 8].

**Методика дослідження.** Дослідження з вивчення ефективності строків сівби коріандру посівного у відкритому ґрунті проводилися в овочевій сівозміні ННВВ Уманського НУС на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому у Лісостепу України. Для дослідження було взято чотири строки: III декада березня, I декада квітня, III декада квітня і I декада травня та два сорти Нектар та Янтар.

Коріандр посівний вирощували безрозсадним способом. Насіння висівали за схемою розміщення 45x8 см і густотою рослин 280 тис. шт./га. За контроль було обрано II строк — I декада квітня.

Програмою дослідження передбачалося проведення фенологічних спостережень, біометричних вимірювань рослин та обліку загальної урожайності відповідно до строків сівби, вивчення особливостей росту і розвитку коріандру посівного та обґрунтування оптимальних строків сівби в Лісостепу України.

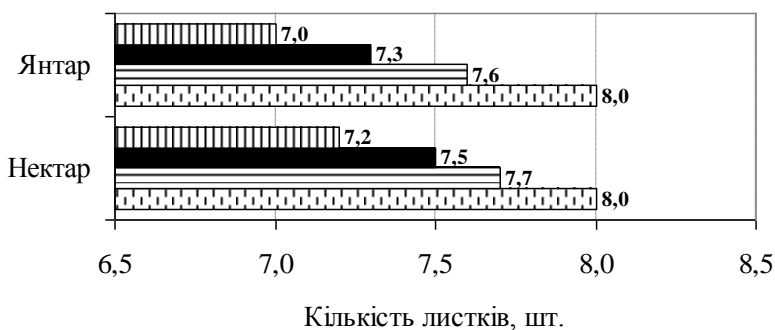
**Результати дослідження.** Проведені дослідження показали, що висота рослин коріандру посівного є одним із важливих біометричних показників, що визначає якість зелені на період збирання урожаю, а строк сівби та сорт впливають на цей показник. Рослини сорту Нектар, висіяні у третій декаді березня, мають перевагу, у порівнянні з рослинами, вирощеними за інших строків сівби, і в середньому за роки досліджень мали висоту 20,5 см (рис. 1).



**Рис. 1. Висота рослин коріандру посівного залежно від строку сівби на період технічної стиглості зелені (2008–2010 рр.), см:**

□ – I строк; ▨ – II строк (контроль); ■ – III строк\*; ▩ – IV строк.

Найменшу висоту мали рослини, вирощені за IV строку сівби 13,6–17,3 см. Сорт Нектар за цим показником виявився кращим за всіх строків сівби (рис. 2).



**Рис 2. Кількість листків на рослині коріандру посівного залежно від строку сівби на період технічної стиглості зелені (2008–2010 рр.), шт.:**

□ – I строк; ▨ – II строк (контроль); ■ – III строк\*; ▩ – IV строк.

Досліджуючи вплив сорту та строку сівби на інші біометричні показники, варто зазначити, що рослини обох сортів, вирощені за першого строку сівби, мали однакову кількість листків (8 шт.). У рослин, вирощених за четвертого строку сівби, цей показник був найменшим 7–7,2 шт.

Відповідно до цього існують відмінності між строками сівби і за показниками площі листків коріандру посівного (табл. 1). Цей показник є важливим, оскільки саме площа листків виражає в кінцевому результаті урожайність даної ароматично-смакової рослини.

**1. Площа листків коріандру посівного сортів Нектар та Янтар залежно від строку сівби, тис. м<sup>2</sup>/га**

Строк сівби	Фаза інтенсивного росту				Технічна стиглість			
	2008 р.	2009 р.	2010 р.	Середнє за три роки	2008 р.	2009 р.	2010 р.	Середнє за три роки
<b>Нектар</b>								
I строк	5,9	5,9	6,0	5,9	21,5	22,2	22,2	22,0
II строк (контроль)	5,2	5,5	5,7	5,5	20,2	20,9	21,4	20,8
III строк	4,9	5,1	5,4	5,1	19,0	20,2	20,7	19,9
IV строк	4,6	4,6	5,1	4,8	14,9	16,3	17,2	16,1
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>0,3</i>	<i>0,3</i>	<i>0,2</i>	–	<i>0,6</i>	<i>0,5</i>	<i>0,7</i>	–
<b>Янтар</b>								
I строк	5,3	5,4	5,7	5,5	21,3	21,7	22,0	21,7
II строк (контроль)	4,7	4,8	5,1	4,9	19,5	20,0	21,0	20,2
III строк	4,5	4,7	4,9	4,7	17,7	18,6	19,3	18,5
IV строк	4,1	4,5	4,5	4,3	13,9	15,5	16,3	15,2
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>0,2</i>	<i>0,3</i>	<i>0,2</i>	–	<i>0,7</i>	<i>0,7</i>	<i>0,6</i>	

Рослини, вирощені за IV строку сівби, мають найменшу величину площі листків. Найвищі показники її відмічено у рослин сорту Нектар за сівби у третій декаді березня (22,0 тис м<sup>2</sup>/га), що є більшим від показника на контролі на 2,1 тис. м<sup>2</sup>/га. Найнижчі біометричні показники помітні у рослин найпізнішого строку сівби у сорту Янтар.

Аналіз даних, отриманих у результаті дослідження росту і розвитку рослин, показав, що коріандр посівний у перший період росту росте повільно і утворює незначну листову масу, а, починаючи з другої фази росту, рослина збільшує розміри майже в чотири рази. Меншу площу листків на рослині мали рослини сорту Янтар за IV строку сівби насіння.

Аналізуючи середні за роки досліджень показники довжини квітконосних пагонів, можна зробити висновок, що найбільшу довжину квітконосів мали рослини сорту Нектар, насіння яких було висіяне у відкритий ґрунт у перший строк або у III декаді березня (табл. 2).

**2. Довжина квітконосних пагонів коріандру посівного залежно від строку посіву рослин (середнє за 2008–2010 рр.), см**

Строк сівби	Довжина центрального квітконосного пагона	Довжина квітконоса		
		Першого порядку	Другого порядку	Третього порядку
<b>Нектар</b>				
I строк	48,4	22,3	10,3	7,9
II строк (контроль)	46,4	20,5	8,7	6,5
III строк	39,1	19,1	7,9	6,3
IV строк	32,7	17,8	7,3	5,1
<b>Янтар</b>				
I строк	46,2	19,6	9,6	6,6
II строк (контроль)	45,9	18,4	9,0	6,2
III строк	40,3	17,8	8,4	5,9
IV строк	31,8	16,0	7,9	4,8

Вплив сорту та строку сівби характеризується також відмінностями між варіантами за кількістю квітконосних пагонів, що є важливим для отримання насіння (табл. 3). Так, найбільшу кількість пагонів першого, другого та третього порядку мали рослини, які висіяні у відкритий ґрунт у третій декаді березня. При цьому спостерігалась тенденція до збільшення кількості пагонів коріандру посівного за вирощування сорту Янтар.

**3. Кількість пагонів коріандру посівного залежно від строку посіву (2008–2010 рр.), шт.**

Строк сівби	Кількість бічних квітконосних пагонів			
	Першого порядку	Другого порядку	Третього порядку	Всього на одній рослині
<b>Нектар</b>				
I строк	8,5	22,7	20,4	51,6
II строк (контроль)	8,2	21,4	18,1	47,7
III строк	7,6	18,5	15,3	41,4
IV строк	5,7	13,2	10,9	29,8
<b>Янтар</b>				
I строк	10,3	24,9	21,3	56,5
II строк (контроль)	8,6	22,6	19,6	50,8
III строк	7,4	19,1	16,8	43,3
IV строк	6,9	15,7	13,4	36,0

Найменшу кількість пагонів на рослині у дані періоди росту та розвитку мали рослини сорту Нектар за сівби насіння у першій декаді травня (табл. 3.)

Але основна оцінка рівня впливу сорту та строку сівби на ріст і розвиток рослин коріандру посівного проводиться за результатами аналізу урожайності зеленої маси (табл. 4).

#### 4. Урожайність зеленої маси коріандру посівного залежно від строку сівби, т/га

Строк сівби	2008 р.	2009 р.	2010 р.	Середнє за три роки	До контролю, ±
Нектар					
I строк	3,14	3,28	3,36	3,26	+0,11
II строк	3,02	3,14	3,30	3,15	–
III строк (контроль)	2,58	2,72	2,83	2,71	–0,44
IV строк	2,00	2,32	2,44	2,25	–0,90
<i>HIP<sub>05</sub></i>	0,03	0,03	0,04	–	–
Янтар					
I строк	2,66	2,77	2,86	2,76	+0,11
II строк	2,55	2,60	2,80	2,65	–
III строк (контроль)	2,35	2,44	2,55	2,45	–0,20
IV строк	1,96	2,24	2,30	2,17	–0,48
<i>HIP<sub>05</sub></i>	0,09	0,10	0,05	–	–

Нами доведено, що найбільший урожай зеленої маси можна отримати за застосування ранніх строків сівби незалежно від сорту, тому що пізніші строки в Лісостепу України співпадають з високими температурами та малою кількістю опадів на період дозрівання зелені, що згубно впливає на рослини. Тому в результаті цього вони менші за масою і, відповідно, мають нижчі показники урожайності (табл. 5).

#### 5. Урожайність насіння коріандру посівного залежно від строку сівби, т/га

Строк сівби	2008 р.	2009 р.	2010 р.	Середнє за три роки	До контролю, ±
Нектар					
I строк	1,02	1,07	1,10	1,06	+0,04
II строк (контроль)	0,95	1,04	1,06	1,02	–
III строк	0,83	0,89	0,99	0,90	–0,12
IV строк	0,49	0,55	0,58	0,54	–0,48
<i>HIP<sub>05</sub></i>	0,05	0,04	0,03	–	–
Янтар					
I строк	1,11	1,30	1,33	1,25	+0,13
II строк (контроль)	1,05	1,14	1,18	1,12	–
III строк	0,87	0,91	1,07	0,95	–0,17
IV строк	0,60	0,69	0,67	0,65	–0,3
<i>HIP<sub>05</sub></i>	0,03	0,04	0,04	–	–

Показником ефективності застосування різних сортів і строків сівби за вирощування коріандру посівного є вихід насіння з одиниці площі.

Спостереження за динамікою надходження врожаю, проведені за роки досліджень, показали, що незалежно від сорту рослини основну величину загального врожаю рослини сформували за першого строку сівби насіння або у III декаді березня.

Урожайність рослин другого та третього строку сівби насіння була майже на однаковому рівні. Найнижчу урожайність отримано за четвертого строку висаджування розсади — у першій декаді травня.

Хімічний аналіз зеленої маси коріандру показав, що із загушенням рослин істотно зменшується кількість сухої речовини, масова частка цукрів та вітаміну С. Суттєво зменшується вміст ефірних олій.

**Висновки.** Строки сівби та сорт впливають на ріст, розвиток і урожайність коріандру посівного на одиниці площі. Найкращими для коріандру посівного в умовах Лісостепу України при вирощуванні на насіння є сорт Янтар вирощений у I строк сівби або у III декаді березня. Найбільшу урожайність товарної зелені коріандру посівного отримали у сорту Нектар, що був висіяний у перший строк сівби у третій декаді березня

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лебедева А. Т. Пряные однолетние культуры / Лебедева А. Т. — М.: ССТ: Астрель, 2005. — 125 с.
2. Шило Л. Кориандр посевной, или кинза / Шило Л. // Сад и огород. — АНО «Издательство «Колос-Пресс», 2003. — С. — 10–11.
3. Савченко Л. А. Эффективность производства кориандра / Л. А. Савченко //Зерновое хозяйство. — М., «Колос», 1975. №2. — С.37.
4. Шепелев А. Ф. Товароведение и экспертиза вкусовых и алкогольных товаров: учеб. пособ. / А. Ф. Шепелев, К. р. Мхитарян. — Ростов на Дону: «марТ», 2001. — С.188.
5. Дудченко Л. Г. Пряно-ароматические и пряновкусовые растения / Л. Г. Дудченко, А. С. Козьяков, В. В. Кривенко. — К.: Наук. думка, 1989. — 304 с.
6. Барабаш О. Ю. Зеленні овочеві культури: Поради, як зібрати високий урожай зеленних, рецепти зберігання їх, та приготування страв / О. Ю. Барабаш, С. Т. Гузиря — К.: Вища шк., 2006. — 86 с.
7. Октябрьская Т. А. Пряные и зеленные культуры / Т. А. Октябрьская. — М.: Издательский Дом МСП, 2001. — С. 10–13.
8. Улянич О. І. Зеленні та пряно-смакові овочеві культури / О. І. Улянич. — К.: Дія, 2004. — 167 с.

*Одержано 30.11.10*

*Изложены теоретические и практические итоги исследования по изучению сроков посева семян кориандра посевного при выращивании в открытой почве в условиях Лесостепи Украины. Установлено влияние сроков посева на биометрические показатели растений и их урожайность. Установлен наиболее оптимальный срок посева семян в открытую почву.*

**Ключевые слова:** *срок, посев, урожайность, кориандр, исследование.*

*The theoretical and practical results of the research on sowing terms of coriander seeds while growing on the open ground in the conditions of Forest-Steppe of Ukraine are given. The influence of sowing terms on the biometric indexes of plants and their productivity is established. The most optimal terms of sowing seeds in the open ground are defined.*

**Key words:** *term, sowing, productivity, coriander, research.*

**УДК 631: 635. 342: 631. 674 631. 82 631. 563**

## **ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ НА ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ**

**С.О. ЩЕРБИНА, кандидат сільськогосподарських наук  
Н.В. ЧЕФОНОВА, Л.П. БЄЛАШОВА  
Інститут овочівництва і баштанництва НААНУ**

*Наведено результати досліджень з вивчення впливу способів поливу та внесення мінеральних добрив на збереженість товарної продукції капусти білоголової. Згідно отриманих даних спосіб внесення мінеральних добрив не впливав на збереженість капусти. При застосуванні краплинного зрошення спостерігається тенденція до покращення збереженості товарної продукції відносно контрольного варіанту.*

Від технологічних прийомів вирощування залежить не лише врожайність овочів, а і їх якість, а отже і лежкість отриманої товарної продукції. У зрошуваному овочівництві застосування добрив найважливіший фактор збільшення врожаїв. За умови зрошення дія добрив на капусті підвищується у 1,5 рази, а ефективність зрошення на фоні добрив зростає у 1,5–2,0 рази [1]. У світовій практиці овочівництва широкого розповсюдження набуває краплинне зрошення. Зокрема у США застосування даного способу зрошення за 10 років (з 1988 по 1998 рр.) зріс майже у 2,3 рази. У країнах ЄС частка площ, що зрошуються краплинним поливом, коливається від 5 до 17%. В Україні площі під цим способом поливу складають близько 20 тис.га. і мають тенденції до зростання [2, 3]. Це відбувається завдяки низці переваг: економії енергоресурсів (у 1,5–2 рази),

поливної води (від 30 до 50%), зменшення витрат ручної праці на експлуатацію і технічне обслуговування зрошувальних систем [3, 4]. Проте залишається невивченим питання про лежкість продукції, отриманої при застосуванні краплинного зрошення на фоні різних способів внесення добрив.

Капуста головчата відзначається підвищеним споживанням елементів живлення і значним виносом їх з урожаєм. Азот збільшує вміст у головках капусти сирого білка, фосфор — цукрів, калій сприяє кращому зберіганню [5, 6]. Після формування головок надмірне азотне живлення негативно впливає на капусту, затримує досягання врожаю та погіршує збереженість [7]. За даними російських вчених, для отримання продукції капусти з високою потенційною лежкістю у живленні рослин калій повинен домінувати над азотом і фосфором [6]. Важливу роль відіграє під час вирощуванні капусти зрошення. Як дефіцит вологи, так і її надлишок негативно впливають на врожайність рослин і лежкість товарної продукції. Під час вирощуванні капусти вологість ґрунту варто підтримувати на рівні 80–75% НВ [6, 8]. Чітке виконання технологічних елементів дозволяє отримати якісну, лежку продукцію товарних головок капусти.

Мета досліджень — визначення лежкості капусти головчатої залежно від різних технологічних прийомів вирощування.

**Методика досліджень.** Дослідження виконувалися шляхом постановки двохфакторного досліді (фактор А — спосіб поливу, фактор В — спосіб внесення мінеральних добрив). Вирощували капусту головчасту сорту Яна. На зберігання закладали щільні стандартні головки без ознак хвороб і механічних пошкоджень, з трьома-п'ятьма щільно прилеглими покривними листками і кочеригою довжиною 1–3 см, характерного забарвлення, без ознак стрілкування згідно ГОСТ 1724–85. Досліди зі зберігання проводили згідно “Методических рекомендаций по хранению плодов, овощей и винограда” [7]. Капусту зберігали впродовж 150 діб у сховищі без охолодження з природним вентиляванням повітря.

**Результати досліджень.** У період зберігання капусти врожаю 2006 року, в середньому за фактором А (спосіб зрошення) вихід стандартної продукції, вирощеної на незрошуваному фоні (контроль), становив 58,8%, за краплинного зрошення — 57,3%, що на 16,6% більше порівняно з поливом дощуванням (еталон) (табл. 1). Лежкість капусти білоголової не залежала від способу внесення добрив.

Найвищий вихід продукції в 2007 році спостерігався за краплинного зрошення при локальному внесенні добрив  $N_{60}P_{60}K_{45}$  — 78,7%. Серед досліджуваних способів поливу найвищий вихід продукції після зберігання спостерігався на фоні краплинного зрошення — 76,2%, що на 13,2% більше контролю. Як і в попередньому році, збереженість продукції від способу внесення добрив не залежала.



# 1. Вплив способу поливу та внесення добрив на збереженість капусти білоголової, %

Спосіб зрошення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)			Середнє за (фактором А)
	без добрив (контроль)	врозкид $N_{120}P_{120}K_{90}$	локально $N_{60}P_{60}K_{45}$	
<b>2006 р.</b>				
Без зрошення (контроль)	62,5	63,3	50,6	58,8
Дошування (еталон)	38,0	34,9	49,7	40,7
Краплинне зрош.80–75% НВ	58,0	59,4	54,5	57,3
Середнє за (фактором В)	54,5	55,8	51,7	–
<i>HIP<sub>05</sub> a* 6,2; A** 3,6</i>				
<b>2007 р.</b>				
Без зрошення (контроль)	65,0	66,1	58,0	63,0
Дошування (еталон)	59,0	60,0	45,1	64,7
Краплинне зрош.80–75% НВ	73,8	76,1	78,7	76,2
Середнє за (фактором В)	68,0	66,0	72,7	
<i>HIP<sub>05</sub> a 8,6; A 5,0</i>				
<b>2008 р.</b>				
Без зрошення (контроль)	64,4	61,3	52,1	63,0
Дошування (еталон)	47,3	46,7	44,9	46,3
Краплинне зрош.80–75% НВ	68,3	58,3	57,5	61,4
Середнє за (фактором В)	60,0	55,4	51,5	
<i>HIP<sub>05</sub> a 5,5; A 3,2</i>				
<b>2009 р.</b>				
Без зрошення (контроль)	68,9	68,9	70,1	69,3
Дошування (еталон)	68,9	72,9	70,5	70,8
Краплинне зрош.80–75% НВ	68,2	69,8	72,0	70,0
Середнє за (фактором В)	68,8	70,4	71,2	70,1
<i>HIP<sub>05</sub> a 11,9; A 6,9</i>				

У 2008 Р. вихід продукції, отриманої з варіантів краплинного зрошення, був на рівні контролю (без зрошення) і складав 61,4%. Істотне зниження збереженості спостерігалось на еталонному варіанті зрошення — дошуванні. Вихід товарної продукції за цього способу поливу після 150 діб зберігання склав лише 46,3%, що пояснюється значним розвитком слизового бактеріозу. Невисокою збереженістю характеризувалася продукція, отримана за локального способу внесення добрив — 51,5%. За розкидного способу внесення добрив збереженість капусти білоголової була на рівні контролю і складала 55,4%.

У 2009 р. досліджувані фактори впливу на збереженість капусти білоголової не мали. Вихід товарної продукції після зберігання був у межах 68,9–72,9%.

У середньому за роки проведення дослідів вихід товарної продукції у контрольному варіанті склав 57,7–65,2% (табл. 2). За краплинного зрошення спостерігалася тенденція до покращення збереженості капусти білоголової. Після 150 діб зберігання вихід товарної продукції складав 65,7–67,1%. Зрошення дощуванням (еталон) знижувало збереженість продукції відносно контролю на 5,2–11,9% залежно від способів внесення добрив.

На основі отриманих даних було проведено розрахунок економічної ефективності вирощування капусти після зберігання (табл. 2). Рівень рентабельності після зберігання продукції з незрошеного фону та з дощування значно поступався показникам з краплинного зрошення. Внесення добрив як врозкид, так і локально сприяло підвищенню рентабельності.

## 2. Урожайність та збереженість капусти білоголової за різних технологічних прийомів вирощування, 2006–2009 рр.

Спосіб зрошення	Спосіб внесення добрив	Товарна урожайність капусти, т/га	Вихід товарної продукції після зберігання, %	Рентабельність з урахуванням зберігання, %
Без зрошення (контроль)	без добрив	31,5	65,2	4,76
	врозкид N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	40,5	64,9	34,57
	локально N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub>	40,1	57,7	22,54
Дощування 80–75% НВ	без добрив	44,0	53,3	5,14
	врозкид N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	54,3	53,6	15,81
	локально N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub>	54,5	60,0	31,95
Краплинне зрошення 80–75% НВ	без добрив	51,9	67,1	49,73
	врозкид N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	63,0	65,9	59,73
	локально N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub>	59,2	65,7	55,69

**Висновки.** За умов вирощування капусти білоголової на краплинному зрошенні спостерігається тенденція покращення лежкості товарної продукції. Після 150 діб зберігання у середньому за роки проведення дослідів вихід стандартної продукції складав 65,7–67,1%, незалежно від способу внесення добрив. Найвищий рівень рентабельності після зберігання забезпечує варіант із застосуванням краплинного зрошення з підтриманням передполивної вологості ґрунту на рівні 80–75% НВ, на фоні внесення добрив N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub> врозкид та локально N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>45</sub> — 59,73 і 55,69%.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Тукалова Е. И. Удобрения. В кн. Орошаемое овощеводство Молдавии. — Кишинёв, 1971. — С. 218–232.
2. Коковіхін С. В. Актуальні проблеми диференціації способів зрошення на сучасному етапі розвитку землеробства. / С. В. Коковіхін, О. І. Головацький // Зрошуване землеробство. Збірник наукових праць. —

- Херсон: Айлант. — 2009. — Вип 51. С. 15–19.
3. Слепцов Ю. И. Крапельне зрошення: історія і сьогодення / Ю. И. Слепцов // Пропозиція. — 2002. — №12. — С. 52–54.
  4. Stockman N. Drip irrigation use stated in Nevada / N. Stockman // Utah Farmer. — 1980. — №4. — P. 22.
  5. Бутаева Н.С. Удобрение капусты / Н. С. Бутаева // Химизация сельского хозяйства. — 1991. — №2. — С. 78–79.
  6. Палилов Н. А. Разработка способа хранения капусты, выращенной в интенсивном овощном севообороте на пойменных почвах Московской обл. с применением минеральных и органических удобрений. / Отчет о НИР (заключ.) НИИ овощного х-ва / Н. А. Палилов // Сборник рефератов НИР и ОКР. Серия 13. «Лесная и деревообрабатывающая промышленность. Сельское и лесное хозяйство. Рыбное хозяйство. Водное хозяйство. Мелиорация» — Всесоюзный научно-технический информационный центр, 1983. — №5. — С. 8.
  7. Довідник по удобренню сільськогосподарських культур / П. О. Дмитренко, М. Л. Колобова, Б. С. Носко [та ін.]; за ред. П. О. Дмитренка. — К.: Урожай, 1987. — С. 165.
  8. Зрошуване овочівництва / [С. П. Дудник, О. В. Антонов, В. М. Чернецький [та ін.]; за ред. С. П. Дудника. — К.: Урожай, 1983. — 168 с.

*Одержано 30.11.10*

*Представлены результаты исследований по изучению влияния способов орошения и внесения минеральных удобрений на сохранность товарной продукции капусты белокочанной. Согласно полученных данных способ внесения минеральных удобрений не влиял на сохранность капусты. При применении капельного орошения наблюдается тенденция к улучшению сохранности товарной продукции относительно контрольного варианта.*

**Ключевые слова:** капуста, орошение, удобрение, хранение, лёжкость.

*Scherbina S.A., Chefonova N.V., Byelashova L.F. “ The influence of the Technological methods of cultivation on good condition of white cabbage.”*

*The investigation results on the study of the influence of irrigation methods and application of mineral fertilizers on high quality condition of white cabbage are given. According to the obtained data the method of application of mineral fertilizers did not influence the storage of white head cabbage. When using drip irrigation the tendency to improve the preservation of commercial produce in comparison with the control variant was observed.*

**Key words:** cabbage, irrigation, fertilization, storage, keeping capacity.

## УРОЖАЙ БАКЛАЖАНУ ЗАЛЕЖНО ВІД ВІКУ РОЗСАДИ

**С.В. ЩЕТИНА**, кандидат сільськогосподарських наук

*Досліджено вплив різновікової касетної розсади баклажана на ростові процеси і врожайність сорту Фіалка. Встановлено вплив віку розсади на її якість, динаміку надходження і величину загального врожаю культури. Зроблено висновки відносно різновікової розсади баклажана.*

Високоякісна розсада — одна з головних умов отримання високого врожаю будь-якої культури. Цей захід створює захист у розвитку рослин, що сприяє не тільки одержанню більш раннього врожаю, а також подовженню періоду його надходження [1]. Сучасні технології виробництва передбачають зменшення ручної праці, спрощення догляду за рослинами, легкість регулювання факторів мікроклімату, уникнення пікіровки, за якої майже повністю втрачається всисне коріння, що веде до скорочення забігу та збільшує ризик вірусних інфекцій. Найбільш економічно вигідний він у районах Полісся та Лісостепу, де період вегетації коротший, ніж у інших регіонах України [2].

Кращою розсада вважається вирощена в горшечках або касетах [3, 4]. При пересаджуванні вона краще зберігає кореневу систему, тому рослини приживаються швидко. При вирощуванні касетним способом помідора і перцю зменшується вік розсади на 10–15 днів, скоротивши при цьому період її адаптації в полі на 7–10 днів, а приживлюваність досягає 97–100%.

За даними [2, 4–6] розсада баклажана для відкритого ґрунту повинна вирощуватись від 30 до 70 і навіть 80 діб. Вік рослин рекомендовано збільшувати від півдня до півночі.

На даний час витрати на вирощування розсади сягають 35–50% собівартості. Величина їх залежить в основному від витрат енергії, яка витрачається для створення штучного клімату в спорудах закритого ґрунту [7]. Вирішення проблеми виробництва більш дешевої розсади можливе при переводі її на індустріальну основу, зокрема вирощування в касетах, що дасть змогу скоротити тривалість вирощування розсади для відкритого ґрунту.

Мета досліджень полягала у встановленні оптимального віку касетної розсади баклажана і оцінки її продуктивності у відкритому ґрунті.

Дослідження проводились в умовах Правобережного Лісостепу України шляхом закладання польових дослідів упродовж 2008–2009 рр. на дослідному полі Уманського національного університету садівництва. Рельєф місцевості являє собою рівне плато з пологим схилом південно-східної експозиції. Ґрунт — чорнозем опідзолений, важкосуглинковий на лесі.

**Методика досліджень.** В дослідженнях застосовано касетну технологію вирощування розсади баклажанів сорту Фіалка в плівковій теплиці. Рослини вирощувались в касетах фірми „Гібрид” з розміром чарунок 0,05x0,05x0,05 м, що відповідає 25 см<sup>2</sup> на кожну рослину. Для отримання 60-денної розсади насіння висівали 15 березня, 50-ти 25 та 40 і 30 денної відповідно 5-го і 15 квітня. За контроль було взято варіант вирощування розсади впродовж 60 діб.

Схема дослідження складалась з урахуванням новітніх інтенсивних технологій вирощування розсадних культур [8]. Ділянки мали прямокутну форму. Варіанти розміщувались рендомізовано. Всього в досліді чотири варіанти, повторність триразова, облікова площа ділянки 20 м<sup>2</sup>. У відкритий ґрунт рослини висаджували в третю декаду травня за схемою 0,7x0,25 м, що відповідає густоті їх розміщення 57,1 тис. шт./га.

Методикою передбачено проведення фенологічних спостережень (відмічали дати настання фаз сходів, формування першого листка і наступних, бутонізації, цвітіння, технічна стиглість). Початком кожної фенологічної фази вважали час, коли в неї вступило 15% рослин. Біометричні вимірювання (визначали висоту розсади, кількість і площу листків, діаметр стебла, масу надземної частини і кореневої системи). Облік урожаю здійснювали в міру настання технічної стиглості поділяночно-ваговим методом. При кожному зборі продукцію сортували за ДСТУ 2660–94. Одержані результати обробляли методом дисперсійного аналізу.

Агротехнічні заходи проводились відповідно до вимог даної культури і поставленого до дослідження питання. Догляд за рослинами полягав у систематичному розпушенні ґрунту і видаленні бур'янів. Захист рослин від шкідників проводили шляхом обприскування рослин після приживання препаратами Актара і Конфідор максі відповідно з нормою використання 60 і 45 г/га.

Погодні умови за роки проведення досліджень були характерними для зони помірно-континентального клімату, що дозволило провести дослідження з рослинами баклажана.

**Результати досліджень.** Спостереження за фенологічним розвитком рослин у розсадний період показало, що масові сходи першого строку сівби з'явились на 16 добу, у варіантах більш пізніх строків сівби сходи одержано на 3 доби швидше, що пов'язано з покращенням температурного режиму. Перший листок у рослин з'явився через 20 діб після сівби насіння. В подальшому значної різниці за формуванням чергових листків не відмічено.

Рослини баклажана зі зменшенням віку розсади зменшували біометричні показники (табл. 1). Найбільшу висоту мали рослини у контролі 25 см. Висота 50-денних рослин становила 19 см, а у 40-денних — 18 см; 30-денних 16 см. Таке різке збільшення висоти у контрольному варіанті, порівняно до 50-, 40- і 30-денною розсадою, пояснюється тим, що розсада

почала витягуватися. Це явище ще має назву стікання рослин. Відповідно такий ріст розсади призвів до уповільнення розвитку діаметру стебла у 60-денної розсади і формуванню листків на рослинах. З іншої сторони це можна пояснити недостатньою площею живлення для рослин, які вирощувались упродовж 60 діб. Таке явище отримало назву штучне стримування рослин за рахунок недостатньої площі живлення. Проте площа листків, порівняно з 50-, 40- і 30-денною розсадою, продовжувала збільшуватись. Варто зазначити, що площа листків збільшувалась поступово, і на кожних десять діб припало по 20 см. В цілому найбільш оптимальні параметри розсади перед висаджуванням були у рослин 50- і 40-денного віку. Розсада з тривалістю вирощування у 30 діб мала набагато менші біометричні показники відносно норм на розсаду, яка вирощується для відкритого ґрунту.

### 1. Біометричні показники розсади баклажана залежно від віку, 2008–2009 рр.

Вік розсади, діб	Висота, см	Діаметр стебла, мм	Кількість листків, шт./рослину	Площа листків, м <sup>2</sup> /рослину
60 (контроль)	25	5	8	0,25
50	19	5	8	0,23
40	18	4	6	0,21
30	16	3	4	0,19

Отже, площа живлення у 25 см<sup>2</sup> на рослину є замала для 60-денної розсади, оскільки вона витягується, і тим самим погіршує свою якість.

Збільшення віку розсади не завжди збільшує надземну масу і кореневу систему рослин (табл. 2). Отже 50- і 60-денна розсада мала однакові показники за масою надземної частини (8 г) і кореневої системи (3 г). Це доводить те, що у розсади в контрольному варіанті за останні 10 діб вирощування фотосинтетичний процес дорівнював майже нулю. Показники 30- і 40-денної розсади були меншими, порівняно до 50- і 60-денної, що є цілком логічно. Їх показник маси надземної частини становив 5–6 г, кореневої системи 1–2 г, відповідно до варіанту.

### 2. Маса рослин баклажана на строк садіння розсади у відкритий ґрунт залежно від віку, 2008–2009 рр.

Вік розсади, діб	Сира маса, г			Відношення маси коренів до надземної частини, %
	надземної частини	кореневої системи	разом	
60 (контроль)	8	3	11	27,3
50	8	3	11	27,3
40	6	2	8	25,0
30	5	1	6	16,7

Відношення кореневої системи до надземної частини розсади склав 27,3% у 50- і 60-денної розсади та 17–25% відповідно у 30- і 40-денної. Це підтверджує, що між показниками віку розсади і масою рослин є пряма залежність.

Отже, на період садіння розсада віком 30 діб значно поступалась за біометричними показниками перед рослинами 40-, 50- і 60-денного віку. У 60-денної розсади спостерігались ознаки старіння: пожовтіння та підсихання нижніх листків, що викликало обпадання бутонів після пересаджування розсади у відкритий ґрунт. Найбільша маса рослин була у варіантах з 50 і 60-денною розсадою.

Вік розсади істотно не впливає на приживання рослин баклажана у відкритому ґрунті. Проте спостереженнями за ростом і розвитком рослин баклажана в період вегетації відмічено різницю у міжфазних періодах. Від сходів до бутонізації найкоротшим період був у 50-денної розсади — 10 діб. Але варто зазначити, що 60-денну розсаду висаджували вже з бутонами, які після садіння на 70% обпадали. Рослини 40-денної розсади до фази цвітіння за своїми показниками були подібні контрольному варіанту (60 діб). А вже під час формування зав'язі майже вирівнялись з рослинами 50-денного віку. Зменшення віку розсади до 30 діб призвело до більш тривалого росту і розвитку рослин у відкритому ґрунті. Найшвидше технічної стиглості досягали плоди у 50-денної розсади на 95 добу. У рослин 40-денної розсади цей період наставав через 105 діб, у 60-денної — 110, а у 30-денної — через 120 діб.

Згідно одержаних даних (табл. 3), в період від садіння розсади до фази цвітіння продуктивність фотосинтезу рослин у варіантах 60- і 40-денної розсади становила  $7 \text{ г} \cdot \text{м}^2/\text{добу}$ , у 30-денної цей показник був ще меншим і становив  $5 \text{ г} \cdot \text{м}^2/\text{добу}$ . Рослини баклажана, висаджені 50-денною розсадою, мали показник продуктивності фотосинтезу  $9 \text{ г} \cdot \text{м}^2/\text{добу}$ . Це пов'язано з частковою втрагою бутонів і листків 60-денною розсадою після пересаджування рослин у відкритий ґрунт (обпадали), а у 30- і 40-денної розсади з впливом умов вегетації і регенераційної властивості кореневої системи рослин меншого віку.

### **3. Продуктивність фотосинтезу рослин баклажана впродовж вегетаційного періоду залежно від віку розсади (2008–2009 рр.), $\text{г} \cdot \text{м}^2/\text{добу}$**

Вік розсади, діб	Періоди визначень з початку висаджування розсади			
	цвітіння	формування зав'язі	технічна стиглість	плодоношення
60 (контроль)	7	9	12	3
50	9	10	12	3
40	7	10	12	3
30	5	7	10	2

Під час формування зав'язі рослини баклажана, висаджені 40- і 50-денною розсадою, вирівнялись і мали однаковий показник продуктивності фотосинтезу ( $10 \text{ г} \cdot \text{м}^2/\text{добу}$ ). Рослини, висаджені 60-денною розсадою, мали даний показник на рівні  $9 \text{ г} \cdot \text{м}^2/\text{добу}$ . Від фази формування зав'язі до технічної стиглості плодів рослини вирівнялись за продуктивністю фотосинтезу, яка була на рівні  $12 \text{ г} \cdot \text{м}^2/\text{добу}$ . Рослини баклажана, висаджені 30-денною розсадою, відставали в рості і розвитку, а їх показник продуктивності фотосинтезу становив лише  $10 \text{ г} \cdot \text{м}^2/\text{добу}$ .

Встановлено, що найбільша продуктивність фотосинтезу у рослин баклажанів спостерігалась в період інтенсивного наростання асиміляційної поверхні — від фази цвітіння до початку плодоношення. Цей показник становив від 5–7 до 10–12  $\text{г} \cdot \text{м}^2/\text{добу}$ . В подальшому фотосинтетичні процеси затухають, що пов'язано зі старінням листків і їх показники знижувалися до 2–3  $\text{г} \cdot \text{м}^2/\text{добу}$ .

Отримані дані на період плодоношення (табл. 4) свідчать, що найбільшої висоти досягли рослини за використання 50- і 60-денної розсади — 0,65 м, інші варіанти не перевищували контроль і мали висоту рослин від 55 до 60 см.

#### 4. Вплив віку розсади баклажана на інтенсивність росту і розвитку рослин у відкритому ґрунті, 2008–2009 рр.

Вік розсади, діб	Висота, см	Діаметр стебла, мм	Кількість листків, шт./рослину	Площа листків, тис.м <sup>2</sup> /га
60 (контроль)	65	13	51	19
50	65	15	49	18
40	60	13	42	17
30	55	10	35	14

Діаметр стебла був на рівні від 13 до 15 мм, залежно від варіанту. Проте у 30-денної розсади спостерігалось зменшення діаметра стебла до — 10 мм. Кількість листків і їх площа збільшувалась зі збільшенням віку розсади. Їх площа складала від 14 до 18 тис.м<sup>2</sup>/га. В контрольному варіанті кількість листків становила 51 шт./рослину з площею 19 тис.м<sup>2</sup>/га.

Отже, скорочення віку розсади баклажана до 40 і 30 діб, а також збільшення до 60 діб мало змінює біометричні параметри рослин, проте уповільнює продуктивність фотосинтезу на початкових фазах розвитку рослин у відкритому ґрунті, що призводить до затримки настання плодоношення у рослин на 10–25 діб, порівняно до рослин, висаджених 50-денною розсадою.

Маючи різницю в рості і розвитку, рослини різнилися за врожайністю (табл. 5). В середньому за два роки досліджень варіанти з віком розсади 50 і 40 діб сприяли збільшенню врожайності до 32,6 і 31,1 т/га, що дало змогу отримати прибавку врожаю відповідно на 3,8 і 2,3 т/га. У контрольному



варіанті врожайність становила 28,8 т/га. Рослини баклажана, висаджені 30-денною розсадою, за врожайністю поступались контрольному варіанту на 3,8 т/га.

#### 5. Урожайність плодів баклажана залежно від віку розсади, т/га

Вік розсади, діб	Рік досліджень		
	2008	2009	середнє
60 (контроль)	28,3	29,3	28,8
50	32,3	32,9	32,6
40	30,2	32,0	31,1
30	24,3	25,7	25,0
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>1,9</i>	<i>2,1</i>	–

За роками досліджень спостерігається подібна тенденція стосовно врожайності за варіантами в середньому. Згідно дисперсійному аналізу збільшення врожайності у варіантах 50- і 40-денної розсади в обидва роки є істотним.

За оцінкою товарності плодів істотної різниці не відмічено, а рівень цього показника знаходився в межах від 97 до 99%, що більш залежало не від варіанту досліду, а від погодних умов.

Вивчення динаміки надходження врожаю довело, що у рослин баклажана 60-, 50- і 40-денної розсади, основна віддача врожаю припадає на серпень. Її частка становить від 75 до 81% залежно від варіанту. У 30-денної розсади масове надходження врожаю відмічається у другій половині серпня та першій половині вересня. Подальші спостереження свідчать про те, що під кінець вегетації рослини знижують свою активність в формуванні врожаю незалежно від тривалості вирощування розсади.

Отже, дослідженнями віку розсади баклажана доведено, що за касетного вирощування у чарунках розміром 0,05x0,05x0,05 м розсада віком 50 та 40 діб забезпечує одержання більш високого врожаю, у порівнянні до рослин 60- і 30- денного віку.

#### Висновки.

1. На період садіння розсада віком 30 діб значно поступається за біометричними показниками перед рослинами 40, 50 і 60-денного віку. У 60-денної розсади спостерігаються ознаки старіння: пожовтіння та підсихання нижніх листків, що викликає обпадання бутонів після пересаджування розсади у відкритий ґрунт.

2. Вирощування розсади баклажана впродовж 40 і 50 діб мало змінює біометричні параметри рослин у відкритому ґрунті, проте покращує продуктивність фотосинтезу на початкових фазах розвитку рослин, що призводить до прискорення настання плодоношення у рослин на 10–25 діб.

3. Найбільшу врожайними мають варіанти з 40- і 50-денною розсадою — відповідно 31,1 і 32,6 т/га, а їх товарність складає 97–99%.

4. Вік розсади не впливає на кількість сформованих плодів, їх масу та розмір.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лихацький. В.І., Щетина. С.В. Вплив способів вирощування і площ живлення розсади на продуктивність баклажана // Овочівництво і баштанництво. — Харків. — 2005. — Вип. 50. — С. 439–449.
2. Шульгіна Л.М. Особливості вирощування розсади перцю і баклажанів // Сільський час. — 2004. — №28. — С. 11.
3. Барабаш О.Ю. Розсада овочевих культур: Поради, як виростити розсаду овочевих культур / О. Ю. Барабаш, В. В. Хареба, С. Т. Гутиря. — К.: Вища школа, 2002. — 55 с.
4. Кравченко Л.В. Технология выращивания рассадных культур: основные приемы // Настоящий хозяин. — 2004. — №3. — С. 24–25.
5. Иванов Г.В., Штрахов В.И. Красавцы баклажаны на вашем поле // Овощеводство. — 2007. — № 2. — С. 22–25.
6. Слепцов Ю.В. Секреты баклажана // Овощеводство. — 2006. — № 7. — С. 30–35.
7. Кравченко В.А. Вплив регуляторів росту рослин на ростові процеси в розсаді помідора / В.А. Кравченко., І.Л. Гаврись // Науковий вісник НАУ. — К., 2006. — Вип. 100. — С. 142–148.
8. Бондаренко Г. Л. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / Г. Л. Бондаренко, К. І.Яковенко. — Х.: Основа, 2001. — 369 с.

*Одержано 30.11.10*

*Представленные данные о влиянии возраста кассетной рассады баклажана на ростовые процессы и урожайность сорта Фиалка, в условиях Правобережной Лесостепи Украины на капельном орошении. Установлен оптимальный возраст кассетной рассады баклажана для открытого грунта. Сделаны выводы относительно разновозрастной рассады баклажана.*

**Ключевые слова:** урожайность, баклажан, кассета, рассада, возраст.

*The findings on influence of the age of cassette eggplant seedlings on the growth processes and productivity of cultivar Fialca, in the conditions of Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine with drip irrigation are given. The optimum age of cassette eggplant seedlings for the open ground cultivation was established. The conclusions concerning different-age eggplant seedlings are made.*

**Key words:** productivity, eggplant, cassette, seedlings, age.

## ПОШИРЕННЯ АГРАРНИХ ЗНАТЬ ТА ЗДОБУТКІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ДОСЛІДНОЇ СПРАВИ НА ЧЕРКАЩИНІ ЗАСОБАМИ ГАЛУЗЕВИХ ВИСТАВОК

**М.В. КОСТЮК**, кандидат історичних наук

*Показано значення виставок у поширенні прогресивних результатів передової практики та досягнень науки у сільському господарстві на Черкащині (друга половина XIX — початок XX ст.)*

В умовах здійснення аграрних перетворень сучасної України історичний досвід становлення та розвитку сільськогосподарської освіти та дослідної справи має непересічне значення. Особливої ваги набуває регіональна специфіка аграрного розвитку України. Тому аналіз діяльності сільськогосподарських закладів освіти Черкащини, форм і методів популяризації сільськогосподарських знань та підвищення аграрної культури має важливе наукове та практичне значення. Актуальність питання підсилюється ще й тим, що дане питання не знайшло всебічного висвітлення в працях сучасних учених. Мета даної роботи полягає в тому, щоб показати значення виставок у поширенні прогресивних результатів передової практики та досягнень науки у сільському господарстві на Черкащині в другій половині XIX — на початку XX ст.

**Методика досліджень.** Методологічну основу дослідження з історії науки і техніки складає діалектико-матеріалістична теорія пізнання. Для досягнення поставленої мети в ході проведення даної розвідки застосовувались такі наукові методи: порівняльно-історичний, ретроспективний, стадіально-регіональний, джерелознавчий.

**Результати досліджень.** Одним із найкращих провідників агрономічних знань в другій половині XIX — початку XX ст. були сільськогосподарські виставки. Сільськогосподарські виставки, як одна із форм агрономічної пропаганди виробничого характеру, завжди мали величезне народногосподарське значення. Їхня діяльність впродовж історичного періоду проходила свої етапи піднесення та спаду залежно від суспільно-політичних подій в державі.

Підкреслюючи важливе їх значення, в доповіді Департаменту Землеробства Сільськогосподарській Раді наголошувалось на тому, „що тільки таким чином сільські господарі і можуть отримати можливість ознайомитися з досягнутими успіхами в тій чи іншій галузі сільськогосподарської промисловості, і внаслідок слабого розвитку суспільного життя, ці виставки можуть служити одним із найкращих способів до взаємного зближення господарів між собою” [8, С. 5].

Розуміння того, що виставки — це школи, де вчать і вчаться, було усвідомлено в середині XVIII ст. Почин у виставковій діяльності зробила Франція: 1648 р. у Парижі декілька художників влаштували виставку картин. У 1776 р. в Лондоні були виставлені нові ткацькі і прядильні машини. Саме з цього часу виставки починають відображати успіх всіх галузей господарського життя країни.

З другої половини XIX ст. починають відкриватися всевітні виставки. Перша відбулася в Лондоні в 1851 р., кількість експонатів на ній всього 17 000, відвідувачів — біля 6 млн. У 1904 р. на всевітній виставці в Сан-Луї кількість експонатів — 75 000, а відвідувачів до 20 млн. Такий ріст виставкової справи найкраще говорив про значення виставок. Виставкова діяльність в Росії йшла такими ж шляхами, як і закордоном, але з запізненням на ціле століття: у 1765 р. була організована перша художня виставка. В 1829 р. відкривається перша виставка вітчизняної промисловості.

Перша сільськогосподарська виставка була започаткована з ініціативи Міністерства Державного Майна у 1843 р. в Одесі. В 1844 р. були відкриті вже дві: в Одесі та в с. Великому Ярославській губернії. Ці події поклали початок цілій низці заходів, які запроваджувалися у відповідній послідовності. До 1917 року виставки запроваджувалися сільськогосподарськими товариствами та частково земствами. Стосовно дослідної справи, блискучі приклади потужності та повноти представлених матеріалів спостерігалися і до подій більшовицького перевороту, але вони мали свої окремі недоліки. Так, слід згадати виставку 1913 р. у Петрограді, яка продемонструвала швидкий темп піднесення діяльності українських установ. Але не проведено ніяких узагальнень, не зроблено належних висновків, тому виставка майже не залишила після себе сліду навіть у пам'яті учасників.

Нові умови економічного життя після скасування кріпосного права сприяли тому, що ініціатива і проведення виставок перейшла від уряду до земств та громадських організацій. В Росії особливий розвиток отримали виставки сільськогосподарські — обласні, висунувши на перший план питання сільського господарства та землеустрою. Перша Всеросійська виставка відбулася в 1845 р. До 1913 р. їх було 11 [2, С. 993–995].

В 1869 р. видали особливі виставкові правила, що передбачали сприяння з боку Міністерства Землеробства сільськогосподарським виставкам, які влаштовувалися сільськогосподарськими товариствами та земствами [11].

На четвертій сільськогосподарській виставці в Києві (1867 р.) дуже широко представлені експонати Уманського саду Головного училища садівництва.

В збагаченні відділу городництва і садівництва, найбагаточисельнішого і найкращого на виставці, взяло участь Уманське

училище, приславши на виставку до 70 сортів різних овочів та тютюну. Цей науково-освітній заклад викликав велику зацікавленість у відвідувачів своєю різноманітною та багато чисельною колекцією, доводячи разом з цим раціональну спрямованість городництва в училищі. Особлива увага була звернена на тютюн: канський, солонінський, гавайський, огайо, амерсфордський. По названому відділенню комітет виставки значну кількість нагород присудив Уманському Саду Головного Училища садівництва на основі §46 правил, яким заборонялося давати казенним закладам речові нагороди, — почесний відзив з видачею свідоцтва [9, С. 7–8].

Крім того, від Уманського училища садівництва шовководом Івановим на виставку були прислані дві колекції добрих шовків, розмотаних із коконів порід сіна та куркура [9, С. 11].

Названа виставка не зовсім виправдала ті сподівання, що на неї покладалися. Так, на першій сільськогосподарській виставці в Києві (1852 р.) експонатів було 1 018, предметів — 1 792; на другій (1857 р.) — експонатів — 873, предметів — 1 503; на третій — експонатів — 444; предметів — 579; на четвертій — (1867 р.) — експонатів — 145, предметів — 1 140. Отже, четверта сільськогосподарська виставка значно поступалась першій та другій як у кількості експонатів, так і в кількості предметів; поступалась також і третій в кількості експонатів, переважаючи її тільки кількістю предметів. Причинами поступового занепаду сільського господарства в Київській губернії були: поступове зменшення на виставках сільськогосподарських виробів (до того ж, та селянська продукція, що була на четвертій виставці, значно зобов'язана мировим посередникам: 3-ї ділянки Київського повіту та 5-ї ділянки Чигиринського повіту); перехідне становище вітчизняного сільського господарства; ранній час проведення виставки (друга половина серпня), коли ще не закінчені польові роботи [12, С. 94–96].

На першій сільськогосподарській виставці Київського товариства сільського господарства в Києві (1883 р.) Уманське училище землеробства і садівництва представило 17 зразків виробів полівництва; гербарій деяких диких і культурних кормових рослин; колекцію рослин ушкоджених паразитами і комахами; колекцію селянських хлібів із с. Войтовка Уманського повіту; опис господарства ферми училища. Крім того, директором училища Д. С. Левандою була надана колекція квасолі — 144 сорти та стаття: „Фасоль какъ растение полевое”. Граф Шувалов (Уманський повіт, Тальне) експонував 4 сорти пшениці, жито, овес, просо, вику [11, С. 7–8].

За надані зразкові експонати Уманське училище землеробства і садівництва нагороджено почесним відзивом Київського сільськогосподарського товариства, а Д. С. Леванда — похвальним листом [10, С. 5, 8].

В 1887 р. Київським товариством сільського господарства була влаштована сільськогосподарська і промислова виставка, що мала велике практичне та науково-теоретичне значення не тільки на весь Південно-Західний край взагалі, та Київську губернію зокрема, а й викликала зацікавленість навіть у віддалених місцевостях Росії, що були недостатньо дослідженими.

Виставка працювала відповідно до затвердженого Міністерством Землеробства і Державного Майна „Положення про сільськогосподарську і промислову виставку, влаштовану Київським товариством сільського господарства і сільськогосподарської промисловості в Києві в 1897 р.” та відповідної програми, яка складалася з чотирьох відділів: сільськогосподарського, промислового, кустарно-промислового та наукового.

Уманське училище прислало надзвичайно повну колекцію фруктів, виставило велику колекцію напівштамбів і штамбових фруктових і декоративних дерев у прекрасному сортименті, величезну колекцію городніх культур. Крім того, фермою училища експонувалась чистокровна альгаузька велика рогата худоба (нагороджена золотою медаллю) [8, С. 15, 26, 65].

Найбільшою повнотою і систематичністю відзначилась колекція з шовківництва Уманського училища, також нагороджена золотою медаллю [8, с. 30, 66].

У загальній яскравій картині експонатів науково-навчального відділу переважали експонати сільськогосподарських шкіл, серед яких займало першість Уманське училище землеробства і садівництва за багатством та різноманітністю своїх експонатів, що переконливо свідчило про систематичність методів навчання, яка досягалася довголітньою практикою. Експонати Уманського училища давали повну картину життя учнів (багатовисвітлені фотографії, зображення учнів на практичних заняттях, під час катання на ковзанах, учнівський хор, оркестр і т. д); прекрасно характеризували та ілюстрували методи викладання та успіхи учнів (учнівські гербарії, колекції з бджільництва, шовківництва), давали уявлення про допоміжні навчальні установи (зразки насіння практичного господарства, колекція вуликів), а також про наукову роботу і дослідження училища (метеорологічні карти, результати фітофенологічних спостережень в Царициному Саду, які проводилися в Росії лише при Уманському училищі і точно встановлювали зв'язок розвитку рослини зі станом температури). За навчально-наукову діяльність Уманське училище садівництва було нагороджено золотою і великою срібною медалями [8, С. 55, 68].

Серед найбільших і найбагатших господарств Південно-Західного краю на виставці 1897 р. в Києві були представлені Мошногородищенське та Шпівківське господарства Катерини Андріївни та Миколи Петровича Балашевих. Докладний опис Мошногородищенківського маєтку, складеного

його управителем М. Ю. Філіпченко, фігурував як на Нижньогородській (1896 р.), так і на Київській (1897 р.) виставках. У вітрині господарства, поруч із зразками хлібів та насіння, були виставлені плани, карти та діаграми, а також деякі експонати, що ілюстрували діяльність Мошногородищенської нижчої сільськогосподарської школи [8, С. 7].

Мошногородищенський маєток Балашевих преміювався на Нижньогородській промисловій виставці в 1896 р. золотою медаллю та на Київській сільськогосподарській і промисловій виставці 1897 р. — двома золотими медалями: за польове та лісове господарства [8, С. 63].

Маріїнський цукровий завод К. А. Балашевої преміювався: в 1889 р. на Всесвітній Паризькій виставці великою золотою медаллю, в 1892 р. на Всесвітній виставці в Чикаго бронзовою медаллю, в 1896 р. на Нижньогородській виставці удостоєний зображення Державного Герба [8, С. 16].

Важливе значення мали невеликі періодичні місцеві — повітові та волосні виставки, завдання яких мало показати ріст сільськогосподарських культур у даному районі. Так, у вересні 1912 р. відбулася сільськогосподарська виставка в Чигирині. Її відкриття співпало з 400-річчям заснування міста. Для Чигирини та його околиць виставка стала цілковито новою подією. Особливу увагу відвідувачів привернув бджолярський відділ, організований земським інструктором Вдовиченком. Була встановлена зразкова пасіка, вулики різних систем, різноманітні інструменти та прилади (медогонка учителя Т. Горбана з с. Подорожнього). Захоплення у відвідувачів викликав вулик зі скляними стінками, аптека пасічника, медоносні квіти, мед, віск, діаграма пасік Чигиринського повіту та його околиць, фотографії деяких пасік. Інструктори давали ґрунтовні пояснення всім бажаючим [7, С. 17–18].

Окремі павільйони займали експонати нащадків А. М. Терещенко та А. Г. Безрадецьких. Інша виставка, влаштована Чигиринським земством в місті Золотоноші (вересень 1912 р.), організована в маєтку М.Б.Білогорського, власника містечка, за кількістю експонатів перевершила всі сподівання: виставлені найкращі екземпляри коней, великої рогатої худоби, виробів селянських і власних господарств, училищний відділ від земства, пожежний, бджолярський [5, С. 4].

Навесні 1912 р. Київським товариством любителів природи була влаштована друга пересувна виставка птахівництва, перша в Умані. Мета — сприяти покращенню і розвитку птахівництва шляхом ознайомлення місцевого населення з найкращими представниками свійської птиці, розповсюдження її серед населення шляхом продажу. Було представлено біля 80 кліток свійської птиці 18 експонатами місцевими та іншими місць Київської та сусідніх губерній. Із місцевих господарств у ній взяла участь ферма Уманського училища землеробства і садівництва: ланг-шани та тулузькі гуси [1, С. 18–19].

У вересні-жовтні 1912 р. відбулася Київська виставка з плодівництва та городництва. Київський відділ Імператорського Російського товариства плодівництва задався метою дати можливість садівникам краю показати результати своєї праці та вяснити питання про вибір сортів за місцевими ґрунтовими та кліматичними умовами, виявити морозостійкість сортів. Незважаючи на те, що плодівництво було серйозною галуззю господарства в Південно-Західному краї, на жаль, у виставці взяли участь лише декілька господарств [3, С. 3, 4].

**Висновки.** Сільськогосподарські виставки сприяли розповсюдженню сільськогосподарських знань позашкільним шляхом, розвитку та вдосконаленню всіх галузей аграрного виробництва, були своєрідною рекламою продукції, показниками розвитку та економічної сили регіону. Виставки мали велике просвітницьке значення: спеціалісти з сільського господарства вели з селянами бесіди, читали лекції, пояснювали виставлені експонати. Селяни особисто переконувалися у вигодах тих чи інших прийомів обробітку землі, роботи сільськогосподарських машин, селекції, загалом сприяли прогресу сільського господарства. Таким чином, узагальнення досвіду роботи таких масових заходів як сільськогосподарські виставки, не було предметом окремих досліджень, тому це питання потребує глибшого вивчення, а досвід може стати корисним для сучасного використання при відродженні та організації виставкової роботи у сільському господарстві.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Газета — Киев.— 1912. — № 18. — С. 18–21.
2. История выставочного дьяла // Хуторянинъ. — 1913. — № 38. — С. 993–995.
3. Киевлянинъ.— 1912. — № 266. — С. 3.
4. Киевлянинъ.— 1912. — № 267. —С. 3.
5. Киевлянинъ. — 1912. — № 270. — С. 4.
6. Киевская земская газета. — 1912. — № 32. — С. 3–5.
7. Киевская земская газета.— 1912. — № 44. — С. 17–18.
8. Киевская сельско-хозяйственная и промышленная выставка 1897 года и ее учасники: Литературно-художественное издание С.В. Кульженко и Б.К. Струнского. Редакция И.В. Лещенко. — К.: Тип. С.В. Кульженко, 1898. — 179 с.
9. Описаніе четвертой выставки сельскихъ произведеній въ Кіевъ, бывшей въ 1867 году. — К.: Въ университетской типографіи, 1867. — 27 с.
10. Список наград первой Киевской сельскохозяйственной выставки, Кіевского общества сельского хозяйства и сельскохозяйственной промышленности, бывшей в г. Кіеве, с 26-го августа по 18 сентября 1883 г. — К.: Тип. С.В. Кульженко, 1884. — 40 с.



11. Указатель первой сельскохозяйственной выставки Киевского общества сельского хозяйства и сельскохозяйственной промышленности в Киеве 1883 г. — К., 1883. — 44 с.
12. Ходецкий С.М. Отчет о выставкѣ сельскохозяйственных и фабрично-заводскихъ произведѣній, бывшей въ Киевѣ въ 1880 году, составленный по порученію распорядительного комитета выставки С.М. Ходецкимъ, заслуженным профессором сельского хазяйства /С.М. Ходецкий. — К., 1880. — 105 с.

*Одержано 30. 11.10*

*В статье показано значение выставок в распространении прогрессивных результатов практики и достижений науки в сельском хозяйстве Черкащины (вторая половина XIX — начало XX в.).*

**Ключевые слова:** *сельскохозяйственные выставки, научные исследования, Уманское училище садоводства, Черкащина.*

*The article deals with the importance of exhibitions in promoting progressive results of agricultural practices and scientific achievements in Cherkasy region (the second half of XIX century — the beginning of XX century).*

**Key words:** *agricultural exhibitions, scientific research, Uman School of Horticulture, Cherkasy region.*

*Для нотаток*

*Для нотаток*

*Для нотаток*

Правила прийому та вимоги  
до написання статті у  
„Збірник наукових праць Уманського ДАУ”

## 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 методику 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 файла 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. **УВАГА! Змінилась вартість друку однієї сторінки — з 1.09.2010 р. — 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.*

## 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) 3–20–76, 3–22–35

(063)7889414

**НАУКОВЕ ВИДАННЯ**

**Збірник наукових праць**  
**УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО**  
**УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА**

**Засновано в 1926 році**  
**Випуск 75**

*Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва* / Редкол.: А.Ф. Головчук (відп. ред.) та ін. — Умань, 2011.  
— Вип. 75. — Ч. 1: Агрономія. — 336 с.

**Адреса редакції:**  
20305, вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаської обл.  
Уманський національний університет садівництва, тел.: 4–69–87.

**Свідоцтво про реєстрацію КВ № 13695 від 03.12.07 р.**

Підписано до друку 10.02.2011 р. Формат 60x84 1/16. Друк офсет.  
Умов.-друк. арк. 18,21. Наклад 100 екз. Зам. №16.

Надруковано: Редакційно-видавничий відділ  
Свідоцтво ДК № 2499 від 18.05.2006 р.  
Уманського національного університету садівництва  
вул. Інтернаціональна, 2, м. Умань, Черкаська обл., 20305