

ISSN 0134 – 6393

**ЗБІРНИК
НАУКОВИХ ПРАЦЬ
УМАНСЬКОГО
НАЦІОНАЛЬНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ
САДІВНИЦТВА**

засновано в 1926 р.

Частина 1
Агрономія

**ВИПУСК
73**

Умань – 2010

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 18 лютого 2010 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, 2010

З М І С Т

ЧАСТИНА 1

АГРОНОМІЯ

<i>Г.М. Господаренко, Р.М. Зануда</i>	ВПЛИВ НОРМ І СТРОКІВ ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ВРОЖАЙ І ЯКІСТЬ НАСІННЯ РИЖІЮ ЯРОГО.....	8
<i>З.М. Грицаєнко, С.Г. Прудивус</i>	ФОРМУВАННЯ ПЛОЩІ АСИМІЛЯЦІЙНОГО АПАРАТУ РІПАКУ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБИЦИДІВ І ПОЛІМІКСОБАКТЕРИНУ.....	12
<i>Г.М. Господаренко, І.А. Калієвська</i>	ЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ОСНОВНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ ЖИВЛЕННЯ ЗА ТРИВАЛОГО ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВ У ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ.....	17
<i>З.М. Грицаєнко, А.В. Заболотна</i>	АКТИВНІСТЬ ФЕРМЕНТІВ АНТИОКСИДАНТНИХ СИСТЕМ В РОСЛИНАХ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ГЕРБИЦИДУ ЛІНТУРУ ТА СТИМУЛЯТОРА РОСТУ ЕМІСТИМУ С.....	24
<i>О.С. Макарчук, В.Л. Жемойда, С.А. Красновський С.П. Полторецький</i>	КОМБІНАЦІЙНА ЗДАТНІСТЬ САМОЗАПИЛЕНИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ТЕСТЕРІВ РІЗНОЇ ГЕНЕТИЧНОЇ СТРУКТУРИ.....	29
<i>П.В. Романюк, Т.В. Єгупова, О.В. Скотарь</i>	ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ЖИТА ОЗИМОГО.....	39
<i>П.Г. Сокирко</i>	ЦЕЛЮЛОЗОРОЗКЛАДАЛЬНА АКТИВНІСТЬ ҐРУНТУ ЗАЛЕЖНО ВІД ОСНОВНОГО ТА ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ПІД СОЮ.....	48
<i>В. М. Татарчук</i>	МЕТОДИ СТАБІЛІЗАЦІЇ ТЕТРАПЛОЇДНИХ БАГАТО-РОСТКОВИХ ФОРМ БУРЯКА ЦУКРОВОГО ЗА ПЛОЇДНІСТЮ.....	53
<i>Л.І. Шкарівська</i>	ВПЛИВ ТОКСИЧНОСТІ ҐРУНТІВ ПРИДОРЖНИХ СМУГ НА ЇХНЮ РОДЮЧІСТЬ	57

<i>С.Г. Труш</i>	РІВЕНЬ БАЗИСНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ГІБРИДИЗАЦІЙНІ МОЖЛИВОСТІ БАГАТОРОСТКОВИХ ЗАПИЛЮВАЧІВ БУРЯКА ЦУКРОВОГО РІЗНОЇ ГЛИБИНИ ІНБРИДИНГУ..	61
<i>Л.О. Баланюк</i>	МЕТОДИ СТВОРЕННЯ ТА ШЛЯХИ ВИКОРИСТАННЯ ЛІНІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ЦИКОРІО КОРЕНЕПЛІДНОГО В СЕЛЕКЦІЙНОМУ ПРОЦЕСІ.....	65
<i>Н.Г. Буслаєва</i>	ВПЛИВ НОВИХ ФОРМ ФОСФОРНИХ ДОБРІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СІВОЗМІН РІЗНОЇ ТРИВАЛОСТІ.....	70
<i>Т.В. Герасько</i>	ФІТОПАТОГЕННА МІКОФЛОРА НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА ДІЇ АНТИОКСИДАНТІВ.....	75
<i>В.В. Кирилюк</i>	ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ БАГАТОРАЗОВОГО ІНДИВІДУАЛЬНО-РОДИННОГО ДОБОРУ В СЕЛЕКЦІЇ БУРЯКА КОРМОВОГО.....	79
<i>М.О. Колесніков, В.В. Калитка</i>	ОСОБЛИВОСТІ ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ЗА ДІЇ ПРЕПАРАТУ АОК-М ТА НАТРІЙ-ХЛОРИДНОГО ЗАСОЛЕННЯ.....	83
<i>А. В. Мельник</i>	ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОКИСТАННЯ БАКТЕРІАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ПОСІВАХ СОНЯШНИКА В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	89
<i>В.І. Моргун, Г.Л. Пінчковський</i>	ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ВИХІД, ЗБЕРІГАННЯ ТА ПРИЖИВАННЯ МАТОЧНИХ КОРЕНЕПЛОДІВ БУРЯКА ЦУКРОВОГО.....	95
<i>Ж.М. Новак</i>	РОЗВИТОК ВОЛОТЕЙ БАТЬКІВСЬКИХ КОМПОНЕНТІВ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД СХЕМ СІВБИ ВИХІДНИХ ФОРМ.....	98
<i>Т.І. Патица</i>	ВИКОРИСТАННЯ ЕНТОМОПАТОГЕННИХ БАКТЕРІЙ <i>BACILLUS THURINGIENSIS</i> У МІКРОБІОЛОГІЧНОМУ КОНТРОЛІ ЧИСЕЛЬНОСТІ КОМАХ.....	102
<i>Л.І. Перевертун</i>	СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ ІНБРЕДНИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ НА ОСНОВІ ГЕНЕТИЧНОЇ ПЛАЗМИ ЛАКАУНЕ.....	108
<i>Г.Л. Пінчковський, В.І. Моргун Д.М. Адаменко</i>	УРОЖАЙНІСТЬ ТА ВИХІД НАСІННЯ БУРЯКА КОРМОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ФРАКЦІЇ НАСІННЄВОГО МАТЕРІАЛУ.....	113
<i>Л.А. Покопцева</i>	ВПЛИВ ВОЛОГОСТІ НАСІННЯ СОНЯШНИКА НА ВТРАТИ ЙОГО МАСИ В ПЕРІОД ЗБЕРІГАННЯ.....	116

<i>В.О. Приходько</i>	ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗМІШАНИХ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ З ВИСОКОБІЛКОВИМИ КУЛЬТУРАМИ У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	122
<i>Л.О. Рябовол</i>	ДИПЛОЇДИЗАЦІЯ РОСЛИННОГО МАТЕРІАЛУ БУРЯКА ЦУКРОВОГО У КУЛЬТУРІ <i>IN VITRO</i> ПІД ВПЛИВОМ КОЛХІЦИНУ ДО ЖИВИЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА.....	127
<i>О.І. Зінченко, А.О. Січкач</i>	ПРОДУКТИВНІСТЬ ПАСОВИЩА ЗАЛЕЖНО ВІД БОБОВИХ КОМПОНЕНТІВ ТРАВСУМІШЕЙ ТА ДОБРИВ.....	133
<i>С.О. Третьякова</i>	ВПЛИВ СТРОКІВ ТА НОРМ ВИСІВУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У ПІВДЕННІЙ ЧАСТИНІ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ.....	139
<i>Г.М. Господаренко, О.М. Трус</i>	ВПЛИВ ТРИВАЛОГО УДОБРЕННЯ В ПОЛЬОВІЙ СИВОЗМІНІ НА ВМІСТ І ЗАПАСИ ГУМУСУ ТА АЗОТУ В ЧОРНОЗЕМІ ОПІДЗОЛЕНОМУ.....	144
<i>А.П. Бутило, Л.І. Берегуля</i>	АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ САДОВОГО АГРОФІТОЦЕНОЗУ.....	150
<i>П.А. Головатий, О.В. Мельник</i>	ПРОДУКТИВНІСТЬ НАСАДЖЕНЬ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКУ І ВИДУ ОБРІЗУВАННЯ ДЕРЕВ.....	157
<i>В.Ф. Жукова</i>	ДИНАМІКА АКТИВНОСТІ ФЕРМЕНТІВ У ПЛЮДАХ ПОМІДОРА ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ ЗА ЇХ ОБРОБКИ БАКТЕРИЦИДНО-АНТИОКСИДАНТНИМИ ПРЕПАРАТАМИ.....	162
<i>В. В. Кецькало</i>	УРОЖАЙНІСТЬ САЛАТУ ПОСІВНОГО ГОЛОВЧАСТОЇ РІЗНОВИДНОСТІ ЗАЛЕЖНО ВІД ОБРОБКИ НАСІННЯ РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТУ.....	168
<i>Л.І. Колеснік</i>	СЕЗОННИЙ РОЗВИТОК КАПУСТЯНОЇ ПОПЕЛИЦІ <i>BREVICORYNE BRASSICAE</i> L. (НОМОРТЕРА: ARNIDIDAE) ТА ЙОГО ПРОГНОЗУВАННЯ.....	174
<i>П.Г. Копитко, Т.В. Журавльова</i>	КІЛЬКІСТЬ І БІОМАСА ПАГОНІВ КЛОНОВОЇ ПІДЩЕПИ ЯБЛУНІ М9 ЗАЛЕЖНО ВІД ПІДГОРТАННЯ ҐРУНТОМ І ТИРСОЮ ТА УДОБРЕННЯ МАТОЧНИХ РОСЛИН.....	180
<i>Л.С. Обіход, О.С. Недвига</i>	ПРОДУКТИВНІСТЬ ІНТЕНСИВНОГО ЯБЛУНЕВОГО САДУ ЗАЛЕЖНО ВІД ТРИВАЛОСТІ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ.....	186

<i>Л.С. Обіход,</i> <i>Т.В. Мельниченко</i>	ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ПІДЩЕП ЧЕРЕШНІ ГІЗЕЛА 5 У ВІДСАДКОВОМУ МАТОЧНИКУ.....	191
<i>В.І. Лихацький,</i> <i>А.Г. Тернавський</i>	ВРОЖАЙНІСТЬ ОГРІКА ЗАЛЕЖНО ВІД ЯКОСТІ РОЗСАДИ.	194
<i>О.І. Улянич,</i> <i>О.М. Філонова</i>	ВПЛИВ СХЕМ СІВБИ НА РІСТ, РОЗВИТОК І ВРОЖАЙНІСТЬ КОРІАНДРУ ПОСІВНОГО.....	199
<i>О.О. Фоменко</i>	ФЕНОЛОГІЯ ТА ДИНАМІКА ЗАСЕЛЕННОСТІ ЯБЛУНІ ТРУБКОВЕРТАМИ В РОЗСАДНИКУ.....	206
<i>В.Ф. Шелепо,</i> <i>Т.В. Мельниченко</i>	БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РІЗНИХ СОРТІВ СЕЛЕРИ КОРЕНЕПЛІДНОЇ.....	212
<i>С.П. Сонько,</i> <i>І.П. Суханова,</i> <i>О.В. Василенко</i>	ОСОБЛИВОСТІ ВЕРМИКУЛЬТУРИ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ.....	216
<i>І.В. Красноштан</i> <i>О.О. Заморський</i>	ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНИХ ТИПІВ ПАГОНІВ ОКРЕМИХ КЛОНІВ ДУБА ЧЕРЕЩАТОГО ЗА СТИМУЛЮВАННЯ РЕПРОДУКТИВНОГО ПРОЦЕСУ.....	224
<i>О.І. Зінченко,</i> <i>С.В.Рогальський</i>	РІСТ І ВРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ І ГУСТОТИ РОСЛИН.....	234

ЧАСТИНА 1

АГРОНОМІЯ

УДК 631.82:633.85.

ВПЛИВ НОРМ І СТРОКІВ ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ВРОЖАЙ І ЯКІСТЬ НАСІННЯ РИЖІЮ ЯРОГО

Г.М. ГОСПОДАРЕНКО, доктор сільськогосподарських наук
Р.М. ЗАНУДА, аспірант

Наведено результати досліджень впливу норм і строків внесення мінеральних добрив на врожай і якість насіння рижію ярого.

Рижій, порівняно з іншими олійними культурами, найменш вибагливий до умов вирощування. Він характеризується високою холодостійкістю (насіння проростає при 1°C, а сходи легко витримують заморозки до -12°C) і водночас посухостійкістю. Добре росте на всіх типах ґрунтів, окрім глинистих. Однією з основних особливостей рижію є короткий вегетаційний період, який у більшості регіонів вирощування культури становить 80–85 днів. Завдяки цьому він досягає і його з успіхом можна вирощувати в усіх регіонах України. Короткий вегетаційний період рижію дає змогу після його збирання вирощувати інші культури [4].

Окрім цього, на відміну від інших культур родини капустяних, він практично не заселяється шкідниками та не вражається хворобами, а це в умовах постійного збільшення цін на енергоносії та пестициди дає можливість значно знизити рівень витрат на його вирощування. Рижій достатньо урожайна культура. Потенційна врожайність його в більшості регіонах країни перевищує 25 ц/га.

Проте продуктивність рижію ярого залежить не тільки від природних умов, але і від рівня мінерального живлення. Він добре реагує на забезпеченість ґрунту рухомими сполуками елементів живлення.

Рижій потребує внесення добрив, особливо фосфорних. Під зяблеву оранку рекомендується вносити повне мінеральне добриво в дозі $N_{20}P_{45}K_{45}$. Найоптимальнішою загальною нормою добрив є $N_{120}P_{90}K_{90}$ [5].

Методика досліджень. Дослідження проводилися на дослідному полі навчально-науково-виробничого відділу Уманського ДАУ. Ґрунт дослідних ділянок — чорнозем опідзолений важкосуглинковий із низьким вмістом азоту сполук, що лужногідролізуються (за методом Корнфілда) і підвищеним — 100–120 мг/кг - рухомих сполук фосфору і калію (за ДСТУ 4115–2002). Вирощували сорт рижію ярого Гірський. Дослід закладали за схемою, наведеною в табл.1. Площа дослідної ділянки—72 м², облікової—40 м², повторність досліду— триразова, попередник — ячмінь ярий.

Фосфорні та калійні добрива вносили у вигляді суперфосфату подвійного та калію хлористого під зяблевий обробіток ґрунту, за виключенням останнього варіанту, де фосфорні і калійні добрива вносились

весною під передпосівну культивуацію, а азотні, згідно схеми досліду, у вигляді сульфату амонію та селітри аміачної в сьомому варіанті, який відмічений в схемі, — весною під передпосівну культивуацію та у підживлення після утворення рослинами рижію розетки.

Облік урожаю насіння рижію ярого проводили під час прямого збиранням комбайном Сампо, а нетоварної частини врожаю — методом пробного снопа.

З якісних показників насіння льону: визначали схожість — в лабораторії шляхом підрахунку кількості пророслих насіннин впродовж 7 днів; об'ємну масу (натуру) насіння — за допомогою літрової пурки (ГОСТ 10840–64); масу 1000 насінин — за ГОСТ 10842–89; вміст олії — за допомогою рефрактометра.

Результати досліджень. Як показали дослідження, внесення мінеральних добрив позитивно впливає на формування врожаю насіння (табл. 1).

1. Вплив мінеральних добрив на врожайність насіння рижію ярого, ц/га

Варіант досліду	Рік досліджень		Середнє
	2008	2009	
Без добрив (контроль)	14,2	13,6	13,9
P ₆₀ K ₆₀	16,6	15,1	15,8
N ₆₀ K ₆₀	18,1	16,9	17,5
N ₆₀ P ₆₀	19,2	17,5	18,3
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	18,9	17,0	17,9
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	20,9	18,7	19,8
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ *	19,5	17,5	18,5
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	22,7	20,2	21,4
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	23,8	21,1	22,4
N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀	23,2	20,9	22,0
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀	24,1	21,5	22,8
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₆₀ у підживлення	21,2	20,4	20,9
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ перед сівбою	19,5	17,1	18,3
HIP ₀₅	1,2	1,4	–

Примітка. * Азот у вигляді аміачної селітри.

Варто зазначити, що внесення азотних добрив у високих нормах (120 кг/га д.р.) не викликало вилягання рослин рижію.

Дослідженнями встановлено, що застосування різних видів, норм, форм і строків внесення мінеральних добрив істотно впливає на формування врожаю насіння рижію ярого. Найвищий його рівень було отримано при внесенні повного мінерального добрива. Азотний його компонент (N₆₀) на фосфорно-калійному фоні (P₆₀K₆₀) сприяв підвищенню врожайності насіння на 3,5–4,0 ц/га залежно від форми азотних добрив. Фосфорний компонент на

азотно-калійному фоні сприяв її підвищенню у перший рік досліджень на — 2,8 ц/га, а в другий — 1,8 ц/га. Калій у складі повного мінерального добрива забезпечував нестійкий приріст урожайності, який в перший рік склав — 1,7 ц/га, а в другий — 1,2 ц/га. Підвищення норм азотних добрив з 60 до 90 кг/га д.р. на фоні P₆₀K₆₀ забезпечувало істотний приріст урожаю насіння, тоді як підвищення її до N₁₂₀ підвищувало врожайність в перший рік лише на 1,1 ц/га, а в другий рік - на 0,9 ц/га, що було в межах помилки досліду в роки проведення досліджень. При цьому варто зазначити, що кращим азотним компонентом повного мінерального добрива, як і для інших культур родини капустяних, був сульфат амонію. Це пояснюється наявністю в його складі сірки.

Дослідженнями встановлено, що перенесення частини норми азотних добрив у підживлення було неефективним. Збільшення норм фосфорних добрив з 60 до 90 кг/га д.р., навіть на фоні підвищення норм внесення азотних добрив — N₉₀₋₁₂₀, не давало істотного приросту врожайності насіння рижію ярого. Внесення повного мінерального добрива (N₆₀P₆₀K₆₀) під передпосівну культивуацію в середньому за два роки досліджень знижувало її на 1,5 ц/га або на 7,6%.

Слід також зазначити, що врожайність насіння рижію ярого також залежить від погодних умов. Так, залежно від варіанту удобрення, в 2008 р. вона була в межах 14,2–23,8 ц/га, а в 2009 р. — в межах 13,6–21,1 ц/га.

Проведені дослідження показали, що норми і строки внесення мінеральних добрив істотно впливають на показники якості насіння рижію ярого (табл. 2). Як видно з даних табл. 2, збільшення доз мінеральних добрив сприяло підвищенню маси 1000 насінин і його натуре.

2. Якість насіння рижію ярого залежно від особливостей удобрення, 2008–2009 рр.

Варіант досліду	Маса 1000 насінин, г	Натура, г/л	Олійність, %	Лабораторна схожість, %
Без добрив (контроль)	1,30	681	40,0	70
P ₆₀ K ₆₀	1,34	674	41,4	72
N ₆₀ K ₆₀	1,33	689	40,4	71
N ₆₀ P ₆₀	1,35	705	41,2	74
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	1,36	705	41,8	72
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1,38	696	42,3	77
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ *	1,36	687	41,5	76
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	1,40	715	41,8	79
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	1,40	700	40,9	78
N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀	1,42	718	42,2	80
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀	1,41	726	41,5	78
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₆₀ у підживлення	1,42	724	41,9	76
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ перед сівбою	1,35	706	41,3	75

Основним компонентом у складі доз мінеральних добрив, який покращував показник маси 1000 насінин рижію ярого, був азот. Показники маси змінювались відносно контролю і, порівнюючи їх з іншими компонентами, були такими: при зміні доз азотних добрив від N_{30} до N_{90} на фосфорно-калійному фоні $P_{60}K_{60}$ маса 1000 насінин зростала відповідно на 0,06–0,1 грам відносно контролю. Подальше збільшення дози азотного добрива до N_{120} і фосфорних добрив не змінював приросту маси 1000 насінин, а варіант $N_{60}P_{60}K_{60}$ з передпосівним внесенням зменшував масу на 0,03 грам. Фосфорний компонент P_{60} на азотно-калійному фоні $N_{60}P_{60}$ збільшував масу 1000 насінин на 0,05 грам, а калійний на K_{60} на азотно-фосфорному фоні $N_{60}P_{60}$ збільшує на 0,03 грам.

Проте з посиленням азотного живлення в насінні знижувався вміст олії, що можна пояснити посиленням утворення білка.

Схожість насіння рижію ярого у варіантах дослідів у середньому за два роки досліджень становила від 70 до 80% і підвищувалась з покращенням умов мінерального живлення рослин.

Висновки. Отже, в результаті проведених дворічних досліджень встановлено, що система удобрення рижію ярого на чорноземі опідзоленому повинна складатися з внесення фосфорних і калійних добрив по 60 кг/га д.р. під зяблевий обробіток ґрунту, а азотних краще у вигляді сульфату амонію у нормі 90 кг/га д.р. — під передпосівну культивуацію. Перенесення частини норм азотних добрив у підживлення не має переваг перед передпосівним внесенням.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ладонин В.Ф. Оптимизация питания растений и фитосанитарного состояния посевов путем интегрированного системного использования факторов интенсификации земледелия / В.Ф. Ладонин // Бюллетень ВИУА. — 2001. — №114. — С.11–13.
2. Милащенко Н.З. Производство экологически чистых и биологически полноценных продуктов питания / Н.З. Милащенко, В.Н. Захаров // Химизация сельского хозяйства. — 1991. — №1. — С.3–12.
3. Державин Л.М. Применение минеральных удобрений в интенсивном земледелии / Державин Л.М. — М.: Колос, 1972. — 272 с.
4. Рожкован В. Рижій — альтернативна олійна культура та перспективи її розвитку / В. Рожкован // Пропозиція. — 2003. — №1. — С.46–47.
5. Кліщенко С., Слісарчук М. Як і для чого вирощують ярий рижій / С. Кліщенко, М. Слісарчук // Agroexpert. — 2009. — №5(10). — С.8–10.

Одержано 1.12.09

Установлено, что оптимальная норма удобрений под рыжик яровой есть $N_{90}P_{60}K_{60}$ с внесением азотных удобрений под предпосевную культивуацію.

Ключевые слова: *рыжик яровой, качество семян, сульфат аммония.*

Optimal fertilizer dose applied under spring false flax is reported to be $N_{90}P_{60}K_{60}$, nitrogen fertilizers being used in pre-sowing cultivation.

Key words: *spring false flax, seed quality, ammonium sulphate.*

УДК 632.954:631.811.98:633.85

ФОРМУВАННЯ ПЛОЩІ АСИМІЛЯЦІЙНОГО АПАРАТУ РІПАКУ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБИЦИДІВ І ПОЛІМІКСОБАКТЕРИНУ

**З.М. ГРИЦАЄНКО, доктор сільськогосподарських наук
С.Г. ПРУДИВУС, аспірант**

Досліджена дія різних норм гербицидів Дуал Голду і Комманду за різних способів застосування (окремо, в сумішах і при обробці насіння перед сівбою мікробіологічним препаратом Поліміксобактерином) на формування площі асиміляційного апарату ріпаку ярого.

Забезпечення високої продуктивності сільськогосподарських культур є однією з найгостріших проблем сьогодення, якої неможливо досягти без надійного захисту посівів від шкідливих організмів і, насамперед, від бур'янів [1]. У зв'язку з цим, відповідного значення набуває застосування гербицидів для захисту посівів від бур'янів та послідовного зменшення потенційної засміченості ґрунту. В той же час загрозлива екологічна ситуація, яка склалась у більшості регіонів України, вимагає максимального зменшення пестицидного навантаження на агроєкосистеми [2]. Тому важливим є не тільки дослідження, але і розробка науково-обґрунтованих екологічно безпечних технологій вирощування ріпаку ярого.

Одним із актуальних елементів сучасних екологічно безпечних технологій є застосування мікробіологічних препаратів, які покращують живлення рослин, захищають від шкідливих організмів. Такі препарати створені на основі азотфіксуєючих, фосформобілізуючих бактерій і бактерій антагоністів [3]. Більшість вчених повідомляють про позитивний вплив бактеріальних препаратів на ріст і розвиток сільськогосподарських культур [4–6], під їх впливом посилюються обмінні процеси в рослинах [7], розвивається більш потужна коренева система, формується оптимальний фотосинтетичний апарат і збільшується вміст хлорофілу в листках [8], що в цілому забезпечує підвищення врожайності посівів [9, 10].

Завданням наших досліджень було вивчення впливу різних норм ґрунтового гербициду Дуал Голду та його сумішей із гербицидом Комманд (внесення в ґрунт перед сівбою ріпаку ярого, без і на фоні мікробіологічного

препарату Поліміксобактерину, яким обробляли насіння перед сівбою) на формування площі асиміляційного апарату ріпаку ярого.

Методика досліджень. Дослідження проводили в 2006, 2007 і 2009 рр. в умовах дослідного поля Уманського ДАУ в сівозміні кафедри біології.

Гербіцид Дуал Голд 960 ЕС к.е.(S-метолахлор, 960 г/л) вносили в ґрунт перед сівбою ріпаку ярого в нормах 0,8; 1,2; 1,6; 2,0 л/га окремо і сумісно з ґрунтовим гербіцидом Комманд, 48% к.е.(кломазон, 480 г/л) в нормі 0,16 л/га, без і на фоні передпосівної обробки насіння мікробіологічним препаратом Поліміксобактерином, створеним на основі фосфатомобілізуєчих бактерій *Bacillus pumilus* KB, в нормі 50 мл/т.

Ділянки розміщувались за рендомізованим методом у триразовому повторенні. Площа дослідної ділянки становила 100 м², облікової — 60–70 м². Попередник — пшениця яра. Норма висіву насіння — 2,0–2,5 кг/га (1,2–1,5 млн шт./га). Технологія вирощування ріпаку ярого — загальноприйнята для Правобережного Лісостепу України. Гербіциди вносили обприскувачем ОГН–600; витрата робочого розчину — 300 л/га.

Площу листової поверхні визначали методом висічок за З.М. Грицаєнко [11].

Результати досліджень. У результаті проведених досліджень нами встановлено, що при внесенні гербіциду Дуал Голд в ґрунт перед сівбою ріпаку ярого в нормі 0,8 л/га асиміляційна поверхня рослин у фазу розетки збільшилась на 5%, у фазу бутонізації — на 6% у порівнянні з контролем I. Внесення препарату в нормі 1,2; 1,6 л/га також сприяло активному формуванню площі фотосинтетичної поверхні рослин, де вона збільшилась, відповідно до норм гербіциду: у фазу розетки — на 10; 15%, у фазу бутонізації — на 12; 18% відносно контролю I. Приріст площі листків при дії 2,0 л/га гербіциду становив: у фазу розетки — 2%, у фазу бутонізації — 5% у порівнянні до контролю без препаратів і ручного прополювання.

Інтенсивніше відбувалось наростання площі листків при сумісному застосуванні Дуал Голду з Коммандом. Так, при внесенні 0,8; 1,2 л/га Дуал Голду сумісно з Коммандом в нормі 0,16 л/га розміри фотосинтетичної поверхні зросли в порівнянні до контролю I у фазу розетки відповідно на 6 і 14%; у фазу бутонізації — на 9; 17% відповідно до норм гербіциду. Найбільша площа листового апарату формувалась за внесення Дуал Голду з Коммандом у нормі 1,6 л/га гербіциду, зокрема у фазу розетки перевищення контролю I складало 19%, у фазу бутонізації — 22%. При подальшому підвищенні норми гербіциду до 2,0 л/га в суміші з Коммандом площа листків ріпаку ярого поступово зменшувалась у порівнянні з попередньою нормою гербіциду (1,6 л/га) і становила у фазу розетки — 105%, у фазу бутонізації — 107%.

Вплив гербіцидів Дуал Голду і Комманду внесених у ґрунт окремо і сумісно, без і на фоні обробленого насіння перед сівбою Поліміксобактерином на формування площі листового апарату ріпаку ярого, середнє за 2006, 2008 та 2009 роки

Варіант досліджу	Фаза розетки		Фаза бутонізації	
	Листковий індекс	До контролю, %	Листковий індекс	До контролю, %
Без препаратів і ручних прополювань (контроль I)	3,01	100	4,26	100
Без препаратів + ручні прополювання (контроль II)	3,26	105	4,37	103
Дуал Голд, 0,8 л/га	3,18	105	4,50	106
Дуал Голд, 1,2 л/га	3,31	110	4,78	112
Дуал Голд, 1,6 л/га	3,47	115	5,02	118
Дуал Голд, 2,0 л/га	3,07	102	4,48	105
Комманд, 0,16 л/га	3,09	102	4,46	105
Дуал Голд, 0,8 л/га + Комманд, 0,16 л/га	3,21	106	4,63	109
Дуал Голд, 1,2 л/га + Комманд, 0,16 л/га	3,45	114	4,96	117
Дуал Голд, 1,6 л/га + Комманд, 0,16 л/га	3,61	119	5,21	122
Дуал Голд, 2,0 л/га + Комманд, 0,16 л/га	3,16	105	4,57	107
Поліміксобактерин, 50 мл/т — обробка насіння (фон)	3,42	113	4,90	115
Фон + Дуал Голд, 0,8 л/га	3,51	116	5,05	119
Фон + Дуал Голд, 1,2 л/га	3,67	119	5,29	124
Фон + Дуал Голд, 1,6 л/га	3,56	118	5,11	120
Фон + Дуал Голд, 2,0 л/га	3,48	116	5,03	118
Фон + Комманд, 0,16 л/га	3,45	115	4,98	117
Фон + Дуал Голд, 0,8 л/га + Комманд, 0,16 л/га	3,56	118	5,12	120
Фон + Дуал Голд, 1,2 л/га + Комманд, 0,16 л/га	3,72	124	5,36	126
Фон + Дуал Голд, 1,6 л/га + Комманд, 0,16 л/га	3,63	121	5,20	122
Фон + Дуал Голд, 2,0 л/га + Комманд, 0,16 л/га	3,55	118	5,09	120
<i>НІР₀₅</i>	<i>0,16 – 0,20</i>		<i>0,21 – 0,24</i>	

Внесення Дуал Голду в ґрунт перед сівбою ріпаку ярого в нормі 0,8; 1,2 л/га на фоні обробки насіння Поліміксобактерином 50 мл/т

призводило до збільшення площі листків рослин ріпаку ярого відповідно до норм гербіциду: у фазу розетки — на 16; 19%, у фазу бутонізації — на 19; 24% у порівнянні з контролем I. При збільшенні норм гербіциду до 1,6 і 2,0 л/га площа листків знижувалась порівняно з попередніми варіантами і становила відповідно до норм гербіциду: у фазу розетки — 118; 116%, у фазу бутонізації — 120; 118%, що перевищувало контроль I: у фазу розетки — на 18; 16%, у фазу бутонізації — на 20 і 18%, що свідчить про вищу ефективність застосування Дуал Голду на фоні обробки насіння Поліміксобактерином. Також активно відбувалось наростання асиміляційної поверхні рослин ріпаку ярого у варіантах досліджу, де застосовували гербіцид Дуал Голд сумісно з Коммандом в нормі 0,16 л/га на фоні обробки насіння перед посівом мікробним препаратом

Поліміксобактерином в нормі 50 мл/т, де при внесенні в ґрунт перед посівом ріпаку ярого 0,8 л/га гербіциду в суміші з Коммандом в нормі 0,16 л/га площа листків зростала в порівнянні з контролем I: у фазу розетки — на 18%, у фазу бутонізації — на 20%. Максимальна площа листової поверхні рослин ріпаку ярого формувалась при внесенні в ґрунт перед посівом гербіциду Дуал Голду в нормі 1,2 л/га в суміші з Коммандом на фоні обробки насіння мікробіологічним препаратом Поліміксобактерин в нормі 50 мл/т, що становило: у фазу розетки — 124%, у фазу бутонізації — 126%, та перевищувало контроль I відповідно до фаз — на 24 та 26%. Подальше підвищення норм гербіциду до 1,6 і 2,0 л/га в суміші з Коммандом при обробці насіння ріпаку ярого перед посівом мікробіологічним препаратом Поліміксобактерином зменшувало активність формування асиміляційної поверхні рослин, що складало у фазу розетки 21 і 18%, у фазу бутонізації — 22; 20% проти контролю I.

Висновки.

1. Гербіциди Дуал Голд в нормах 0,8; 1,2; 1,6 і 2,0 л/га, внесені як окремо, так і в суміші з гербіцидом Комманд в нормі 0,16 л/га позитивно впливає на формування асиміляційної поверхні рослин ріпаку ярого. Однак, максимальна площа листків ріпаку ярого формується за дії гербіциду Дуал Голду в нормі 1,6 л/га, внесеного як окремо, так і сумісно з Коммандом.

2. Дуал Голд внесений в нормі 1,2 л/га як окремо, так і сумісно з Коммандом на фоні обробки насіння перед сівбою Поліміксобактерином 50 мл/т забезпечує формування найвищих показників фотосинтетичної поверхні рослин ріпаку ярого.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.

1. Іваненко О.О. Чому гербіциди не діють та як підвищити їх ефективність при застосуванні проти різних видів бур'янів / О.О. Іваненко, О.В. Мельник // Захист рослин. — 2001. — №2. — С. 15–17.
2. Бондарчук А. Комплексний гербіцид Прима / А. Бондарчук // Пропозиція. — 2003. — №6. — С. 54–57.

3. Пати́ка В.П. Мікроорганізми і альтернативне землеробство / В.П. Пати́ка, І.А. Тихонович, І.Д. Філіп'єв. — К.: Урожай, 1993. — 178 с.
4. Москалець В.В. Застосування мікробних препаратів і мікроелементних добрив та якість зерна сої / В.В. Москалець, В.К. Шинкаренко // Агроєкологічний журнал. — 2005. — №3. — С. 19–24.
5. Ефективність застосування мікробіологічних препаратів для підвищення продуктивності озимої пшениці / О.В. Шерстобоева, О.І. Шевченко, О.І. Твердохліб [та ін.] // Агроєкологічний журнал. — 2003. — №1. — С. 47–51.
6. Вплив гранульованих бактеріальних препаратів на врожайність картоплі / А.М. Широконос, Я.П. Цвей, І.К. Курдиш [та ін.] // Агроєкологічний журнал. — №3. — 2004. — С. 24–28.
7. Усманова Г.О. Застосування Альбобактерину і Поліміксобактерину на посівах ріпаку та соняшнику / Г.О. Усманова, В.П. Пати́ка // Агроєкологічний журнал. — 2003. — №4. — С. 70–74.
8. Грицаєнко З.М. Формування надземної біомаси, площі асиміляційного апарату і пігментного комплексу ячменю ярого за дії різних норм гербициду Лінтуру та його сумішей із біопрепаратом Агат – 25 К / З.М. Грицаєнко, В.П.Карпенко // Основи формування продуктивності сільськогосподарських культур за інтенсивних технологій вирощування. — Київ, 2008. — С. 60– 70.
9. Анішин П. Вітчизняні біологічно активні препарати просяться на поля України / П. Анішин // Пропозиція. — 2004. — №10. — С. 48–50.
10. Коршунова Г.Ф. Применение Агата – 25 К в Московской области / Г.Ф. Коршунова, Р.В. Балаева, В.Н. Смирнова // Защита и карантин растений. — 2000. — №4. — С. 25.
11. Грицаєнко З.М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / [З.М. Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, В.П. Карпенко]; під ред. З.М. Грицаєнко. — К.: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2003. — С. 17 – 19.

Одержано 2.12.09

Установлено, что гербицид Дуал Голд (0,8; 1,2; 1,6; 2,0 л/га), внесенный как отдельно, так и совместно с гербицидом Комманд (0,16 л/га) положительно влияет на формирование ассимиляционной поверхности растений ярового рапса. Наиболее оптимальная площадь листьев рапса ярового формируется при использовании почвенного гербициду Дуал Голд в норме 1,2 л/га совместно с гербицидом Комманд, на фоне обработки семян перед севом микробным препаратом — Полимиксобактерин в норме 50 мл/т.

Ключевые слова: *яровой рапс, гербицид, микробный препарат, обработка семян, почва.*

It has been established that herbicide Dual Gold (0.8; 1.2; 1.6; 2.0 l/ha), applied separately and in combination with herbicide Command (0.16 l/ha), has a positive effect on the formation of assimilative surface of spring rape. The best optimal leaf area of spring rape is formed when soil herbicide Dual Gold (1.2 l/ha) is used in combination with herbicide Command and seeds get pre-sowing treatment with microbial preparation Polymiksobacterin (50 ml/t).

Key words: *spring rape, herbicide, microbial preparation, seed treatment, soil.*

УДК 631.8:631.112

ЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ОСНОВНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ ЖИВЛЕННЯ ЗА ТРИВАЛОГО ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВ У ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ

**Г.М. ГОСПОДАРЕНКО, доктор сільськогосподарських наук
І.А. КАЛІЄВСЬКА**

Наведено результати досліджень впливу тривалого застосування різних норм добрив і систем удобрення в польовій сівозміні на забезпеченість сільськогосподарських культур мінеральним азотом та рухомими сполуками фосфору і калію.

Рациональне використання земельних ресурсів і проблема родючості ґрунту залишається однією з найактуальніших у землеробстві.

І.У. Марчук та Л.А. Яценко [1] вважають, що тривале систематичне застосування добрив, а саме гною і мінеральних добрив у підвищених нормах у сівозміні сприяє значному збільшенню вмісту гумусу та загального азоту в ґрунті порівняно з варіантом без добрив, а за результатами досліджень І.М. Карасюка та Л.В. Черної [2], найкраще складався поживний режим ґрунту за органо-мінеральної системи удобрення, де органічні добрива поєднувались в еквівалентних співвідношеннях із мінеральними. До того ж, при цьому забезпечувалася стабілізація гумусу, зростав вміст рухомих сполук фосфору і калію в ґрунті.

В.П. Гордієнко та А.М. Крохмаль [3] стверджують, що в шарі ґрунту 0–40 см істотне збільшення вмісту рухомих сполук фосфору спостерігався на підвищеному органо-мінеральному фоні, а за даними О.Д. Черно [4], в результаті тривалого застосування мінеральної системи удобрення вміст рухомих сполук калію у шарі ґрунту 0–20 см збільшувався на 9–93%, за органічної — на 5–86%, а за органо-мінеральної — на 12–82%.

Методика досліджень. Дослідження проводили у тривалому стаціонарному досліді кафедри агрохімії і ґрунтознавства Уманського ДАУ, закладеному у 1964 році з 10-пільною польовою сівозмінною. Схема досліду включала 10 варіантів із внесенням різних норм добрив за мінеральної, органічної та органо-мінеральної систем удобрення. Норми внесення добрив на 1 га площі сівозміни подано в табл. 1. За контроль був взятий варіант без удобрення. Посівна площа ділянки становила 180 м², а облікова — 100 м². Повторність досліду триразова. Ґрунт дослідної ділянки — чорнозем опідзолений важкосуглинковий.

Перед закладанням досліду орний шар ґрунту містив: гумусу (за методом Тюріна) — 3,31%, легкогідролізованого азоту (за методом Тюріна — Конової) — 48 мг/кг, рухомих фосфатів (за методом Труога) — 150, обмінного калію (за методом Бровкіної) — 90 мг/кг, рН_{KCl} — 6,2, гідролітична кислотність — 2,5 смоль/кг, ступінь насиченості основами — 95%.

1. Схема тривалого (1964–2008 рр.) застосування різних норм добрив і систем удобрення у польовій сівозміні

Варіант досліду	Насиченість на 1 га сівозмінної площі			
	Гній, т	Мінеральні добрива, кг		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Без добрив (контроль)	–	–	–	–
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	–	45	45	45
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	–	90 (135)	90 (135)	90 (135)
N ₁₃₅ P ₁₃₅ K ₁₃₅	–	135	135	135
Гній 9т	9	–	–	–
Гній 13,5т	13,5	–	–	–
Гній 18т	18 (13,5)	–	–	–
Гній 4,5т+N ₂₃ P ₃₄ K ₁₈	4,5	23	34	18
Гній 9т+N ₄₅ P ₆₈ K ₃₆	9 (6,8)	45 (101)	68 (118)	36 (95)
Гній 13,5т+N ₆₈ P ₁₀₁ K ₅₄	13,5	68	101	54

Примітка. У дужках — у I і II ротаціях сівозміни.

Після відбирання ґрунтових зразків згідно з ДСТУ ISO 10381–6–2001 у полі з конюшиною в них визначали вміст нітратного азоту — іоноселективним методом згідно ГОСТ 26951–86 та амонійного — за МВВ 31–497058–005–2002, а рухомих сполук фосфору і калію — за методом Чирікова згідно ДСТУ 4115–2002.

Результати досліджень. Для визначення забезпеченості сільськогосподарських культур під час вегетації азотом найчастіше визначають вміст у ґрунті його мінеральних форм — амонійної і нітратної.

В наших дослідженнях вміст мінерального азоту (табл. 2) на контрольних ділянках був найнижчим і становив у шарах ґрунту 0–20 і 20–

40 см відповідно 13,6 і 12,5 мг/кг. Застосування одинарних норм добрив за мінеральної, органічної та органо-мінеральної систем удобрення в сівзміні забезпечувало підвищення вмісту мінерального азоту порівняно до неудобреного фону в шарі ґрунту 0–20 см на 18–36%, а в шарі 20–40 см — на 22–38%. Коли ж норму добрив збільшували вдвічі і втричі, забезпеченість рослин азотом підвищувалась у названих вище шарах відповідно на 46–50 і 46–52% та 59–65 і 59–66%.

При порівнянні систем удобрення, рослини краще були забезпечені доступним азотом за органо-мінеральної та мінеральної систем удобрення, а за органічної вміст мінерального азоту був дещо нижчим. Отже, залежно від рівня застосування добрив у польовій сівзміні вміст азоту мінеральних сполук може бути досить різний, тому потрібно враховувати його запаси в кореневмісному шарі ґрунту при проведенні розрахунків норм внесення азотних добрив.

Хоч рослини засвоюють фосфор у кілька разів менше, ніж азоту, але він відіграє провідну роль у процесах, що пов'язані із заплідненням, формуванням і дозріванням насіння, а також сприяє швидкому росту кореневої системи рослини.

2. Вміст рухомих сполук елементів живлення в ґрунті за тривалого (з 1964 р.) застосування різних норм добрив і систем удобрення в польовій сівзміні (2006–2008 рр.), мг/кг

Варіант досліду	Елемент живлення								
	N _{мін.}			P ₂ O ₅			K ₂ O		
	Шар ґрунту, см								
	0–20	20–40	0–40	0–20	20–40	0–40	0–20	20–40	0–40
Без добрив (контроль)	13,6	12,5	13,1	85	78	82	91	79	85
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	17,8	16,9	17,4	120	114	117	111	88	100
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	19,8	18,2	19,0	170	157	164	122	102	112
N ₁₃₅ P ₁₃₅ K ₁₃₅	21,6	19,9	20,8	233	209	221	133	108	121
Гній 9т	16,0	15,3	15,7	111	105	108	107	87	97
Гній 13,5т	17,7	16,8	17,3	124	114	119	115	98	106
Гній 18т	19,8	18,6	19,2	154	141	147	124	102	113
Гній 4,5т+N ₂₃ P ₃₄ K ₁₈	18,5	17,3	17,9	121	114	118	109	89	99
Гній 9т+N ₄₅ P ₆₈ K ₃₆	20,4	19,0	19,7	172	158	165	123	101	112
Гній 13,5т+N ₆₈ P ₁₀₁ K ₅₄	22,5	20,8	21,7	226	206	216	134	105	120

При недостатньому фосфорному живленні спостерігається затримка росту і розвитку рослин на початкових етапах життя, що призводить до зниження продуктивності посівів, тому забезпечення сільськогосподарських культур у достатній мірі рухомими сполуками фосфору є передумовою отримання високих і сталих урожаїв.

Нашими дослідженнями встановлено, що ступінь забезпеченості культури рухомими сполуками фосфору у контрольному варіанті у шарі ґрунту 0–40 см був середнім і становив 82 мг/кг. Більше рухомих фосфатів відмічалось у шарі 0–20 см — 85 мг/кг, а в шарі ґрунту 20–40 см він знижувався на 7 мг/кг. Це можна пояснити щорічним надходженням післязливних решток сільськогосподарських культур в орний шар ґрунту, де вони мінералізуються і вивільнюють фосфор органічних сполук.

При щорічному внесенні на 1 га сівозмінної площі фосфорних добрив у нормі 45 кг д.р. за різних систем удобрення забезпеченість культури рухомими сполуками фосфору стала вже підвищеною і коливалась у досліді в шарі ґрунту 0–20 см від 111 до 121 мг/кг, а в шарі 20–40 см — від 105 до 114 мг/кг, що перевищувало цей показник порівняно до контролю відповідно на 31–42 та 35–46%. При подальшому підвищенні норми добрив вміст рухомих фосфатів у ґрунті підвищувався і максимальним був при внесенні потрійної норми (P_{135}) добрив, за якої спостерігався дуже високий ступінь забезпеченості рослин даним елементом живлення, коли вміст P_2O_5 коливався від 206 до 221 мг/кг.

Стосовно впливу систем удобрення на вміст рухомих сполук фосфору в шарах ґрунту 0–20 і 20–40 см, то слід відмітити, що внесення P_2O_5 за рахунок органічних добрив призводило до зниження забезпеченості рослин культури цим елементом живлення в порівнянні з аналогічною нормою за мінеральної та органо-мінеральної систем удобрення. Це можна пояснити тим, що фосфор, який внесений з гноєм, триваліший період перетворюється в процесі мінералізації органічної речовини з недоступних форм в доступні, а в більшості мінеральних добрив фосфор знаходиться в доступній формі і може відразу використовуватися рослиною.

Поряд з азотом і фосфором калій також відноситься до основних елементів мінерального живлення рослин. Вміст його в масі рослин різних сільськогосподарських культур знаходиться в широкому діапазоні — від 0,5 до 4% в перерахунку на суху речовину. Цей елемент живлення у рослинах бере активну участь у білковому і вуглеводному обміні, активує діяльність ферментів і регулює інші життєвоважливі процеси. Тому оптимальне забезпечення рослин калієм підвищує їх стійкість до несприятливих погодних умов і збудників хвороб.

Загальний вміст калію у чорноземних ґрунтах сягає до 3%, однак доступні для рослин лише водорозчинна і обмінна форми. Вміст рухомих сполук калію в ґрунті може збільшуватись або зменшуватись залежно від вологості останнього. Підвищити забезпеченість сільськогосподарських культур доступним калієм в орному та підорному шарах ґрунту можна за рахунок систематичного внесення калійних мінеральних добрив і гною.

У наших дослідженнях найнижчою забезпеченістю рухомими сполуками калію в шарах ґрунту 0–20 та 20–40 см відмічався варіант без удобрення, де вміст K_2O становив відповідно 91 і 79 мг/кг, що відповідає підвищеному ступеню забезпеченості рослин цим елементом. Внесення одинарної норми калійних добрив сприяло незначному підвищенню рухомих сполук калію в досліджуваних шарах ґрунту, однак рівень забезпеченості залишався незмінним. Лише при внесенні подвійних і потрійних норм добрив вдалося підвищити вміст K_2O у шарі ґрунту 0–20 см, який у досліді знаходився в межах 122–134 мг/кг ґрунту, що перевищувало вміст рухомих сполук калію на неудобрених ділянках на 34–47% і відповідало високому ступеню забезпеченості. У шарі ґрунту 20–40 см спостерігалось також збільшення рухомих сполук калію, однак їх вміст коливався від 101 до 108 мг/кг, що відповідає підвищеному ступеню забезпеченості.

Значної різниці у вмісті рухомих сполук калію в досліджуваних шарах ґрунту у залежності від системи удобрення не виявлено, хоча прослідковувалась тенденція до зниження забезпеченості культур даним елементом живлення на фоні органічної системи удобрення.

Відомо, що для культур польової сівозміни оптимальний вміст рухомих сполук фосфору і калію в ґрунті становить 150–200 мг/кг. Одержані в нашому досліді дані дозволяють розрахувати нормативи витрат фосфорних і калійних добрив для збільшення вмісту рухомих сполук фосфору і калію в ґрунті (табл. 3).

3. Норми фосфорних і калійних добрив, що забезпечують збільшення вмісту рухомих сполук фосфору і калію у шарі ґрунту 0–40 см порівняно з неудобреними ділянками на 10 мг/кг

Варіант досліду	Внесено з добривами за 43 роки, кг/га		Норма добрив, кг/га	
	P_2O_5	K_2O	P_2O_5	K_2O
$N_{45}P_{45}K_{45}$	1935	1935	553	1290
$N_{90}P_{90}K_{90}$	4770	4770	582	1767
$N_{135}P_{135}K_{135}$	5805	5805	418	1613
Гній 9т	968	2322	372	1935
Гній 13,5т	1451	3483	392	1659
Гній 18т	1710	4104	263	1466
Гній 4,5т+ $N_{23}P_{34}K_{18}$	1935	1935	538	1382
Гній 9т+ $N_{45}P_{68}K_{36}$	4770	4770	575	1767
Гній 13,5т+ $N_{68}P_{101}K_{54}$	5805	5805	433	1659

Для цього користувалися формулою:

$$I_{\hat{A}} = \frac{10\hat{A}}{\hat{A} - \hat{N}}$$

де, N_B — норма елементу живлення в добриві, що забезпечує збільшення вмісту його рухомих сполук у ґрунті на 10 мг/кг, кг/га;

A — внесено елементу живлення з добривами за період проведення дослідів, кг/га;

B і C — відповідно вміст рухомих сполук елементу живлення в шарі ґрунту 0–40 см у варіанті дослідів і контролі (дані табл. 2), кг/га.

З даних табл. 3 видно, що за 43 роки в ґрунт з добривами внесено від 1 до 6 т/га кожного з основних елементів живлення. Дослідження показують, що поживний режим важко піддається регулюванню. Так, для підвищення вмісту рухомих сполук фосфору на 10 мг/кг у шарі ґрунту 0–40 см за мінеральної і органо-мінеральної систем удобрення у польовій сівозміні необхідно вносити 418–585 кг/га P_2O_5 залежно від норм добрив. За органічної системи удобрення для цього необхідні значно менші витрати фосфору — 263–392 кг/га P_2O_5 . Для всіх систем удобрення характерним є те, що зі збільшенням норми внесення фосфору його витрати на підвищення вмісту його рухомих сполук у ґрунті знижуються.

З даних табл. 3 видно, що, порівняно з фосфорним, калійний режим чорнозему опідзоленого набагато важче піддається регулюванню. Тому при розробці системи удобрення, перш за все, необхідно прагнути не підвищувати вміст рухомих сполук калію в ґрунті, а вносити під кожен культуру таку кількість добрив, яка б забезпечувала оптимальне калійне живлення рослин.

Аналізуючи отримані дані, слід також зазначити, що у досліді при збиранні врожаю культур поряд з основною продукцією, з поля відчужувалася і нетоварна частина врожаю. А це значний резерв поліпшення балансу елементів живлення в сівозміні та економії добрив, тому що на 1 га площі сівозміни з соломом зернових, листостебельною масою кукурудзи, гичкою буряка цукрового може залишатися щороку близько 10 кг P_2O_5 і до 60 кг K_2O [5].

Висновки. Застосування в польовій сівозміні добрив у нормі 45–135 кг/га площі сівозміни кожного елементу живлення сприяло підвищенню вмісту мінерального азоту та рухомих сполук фосфору і калію у шарі ґрунту 0–40 см порівняно до неудобраних ділянок відповідно у 1,2–1,7; 1,3–2,7 та 1,2–1,5 рази.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Марчук І.У., Яценко Л.А. Вплив тривалого застосування добрив на вміст гумусу та загального азоту в лучно-чорноземному карбонатному ґрунті // Вісник Харківського НАУ, 2004. — №1. — С. 200–203.
2. Карасюк І.М., Чорна Л.В. Зміни агрохімічних і фізико-хімічних властивостей ґрунту після довготривалого застосування добрив у сівозміні // Вісник аграрної науки. — 1999. — №9. — С. 34–38.
3. Гордієнко В.П., Крохмаль А.М. Вміст рухомого фосфору в ґрунті за різних систем удобрення й обробітку // Вісник Харківського НАУ, 2004. — №1. — С. 175–180.
4. Черно О.Д. Вплив тривалого застосування добрив на вміст рухомого калію в чорноземі опідзоленому // Міжвідомчий тематичний науковий збірник Спец. вип. –Кн.3. — Харків, 2006. — С. 307–311.
5. Господаренко Г.М. Розробка та обґрунтування інтегрованої системи удобрення в польовій сівозміні на чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу України: Автореф. дис... доктора с.–г. наук. — К., 2001. — 40 с.

Одержано 2.12.09

Исследования показали, что длительное применение минеральных и органических удобрений в севообороте с нормами внесения от $N_{45}P_{45}K_{45}$ до $N_{135}P_{135}K_{135}$ способствовало повышению минерального азота и подвижных форм фосфора и калия в пахотном слое почвы относительно варианта без удобрений соответственно в 1,2–1,7; 1,3–2,7 and 1,2–1,5 раз.

Ключевые слова: *севооборот, пахотный слой, минеральный азот, подвижные фосфор и калий.*

The research proved that long-term application of mineral and organic fertilizers (ranging from $N_{45}P_{45}K_{45}$ to $N_{135}P_{135}K_{135}$) in crop rotation facilitated the increase of mineral nitrogen and mobile forms of phosphorus and potassium in the arable layer (by 1.2 - 1.7; 1.3 - 2.7 and 1.2 – 1.5 times, respectively) compared with the variant when fertilizers were not used.

Key words: *crop rotation, arable layer, mineral nitrogen, mobile phosphorus and potassium*

АКТИВНІСТЬ ФЕРМЕНТІВ АНТИОКСИДАНТНИХ СИСТЕМ В РОСЛИНАХ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ГЕРБИЦИДУ ЛІНТУРУ ТА СТИМУЛЯТОРА РОСТУ ЕМІСТИМУ С

**З.М. ГРИЦАЄНКО, доктор сільськогосподарських наук
А.В. ЗАБОЛОТНА, аспірант**

Досліджувалась активність ферментів антиоксидантних систем в рослинах пшениці ярої (каталази, пероксидази та поліфенолоксидази) залежно від застосування гербициду Лінтуру окремо і сумісно з Емістимом С.

Разом із зародженням землеробства кілька тисячоліть тому виникла й проблема захисту посівів від бур'янів. Із розвитком агротехніки постійно вдосконалювалися методи знищення конкурентів культурних рослин. Однак пристосування бур'янів до існування у культурних біоценозах настільки досконале, що остаточно ця проблема не вирішена і дотепер [1]. Тому при вирощуванні сільськогосподарських культур за інтенсивною технологією важливе значення у формуванні високих врожаїв має своєчасне знищення бур'янів за хімічних заходів, оскільки агротехнічні не завжди дають бажаний результат [2, 3].

Захист зернових від бур'янів за допомогою гербицидів — це один з найважливіших елементів технології, що звільняє культурні рослини від конкурентної боротьби за фактори життя: світло, вологу та поживні речовини [4, 5]. Це дає їм можливість краще розвиватись і формувати більший, ніж в умовах забур'яненості, врожай.

На відміну від бур'янів, культурні рослини протягом онтогенезу не можуть самостійно виробити специфічні захисні механізми на дію гербицидів, які є для них новим екологічним фактором. Тому гербициди, що застосовуються при вирощуванні кожної окремої культури, є для неї ксенобіотиками і при неправильному застосуванні здатні спричинити стрес. Культурні рослини пристосовуються до впливу ксенобіотиків, в першу чергу, за рахунок чисельних адаптаційних механізмів, які сформулювалися в процесі їх еволюційного розвитку.

Відомо, що всі життєво важливі процеси, що проходять в рослинах, такі як дихання, фотосинтез, синтез органічних речовин - залежать від характеру дії окисно-відновних ферментів, і від того, наскільки суттєво будуть порушені реакції ферментного каталізу, залежатиме продуктивність і подальший розвиток культури. Рослинні організми мають достатню стійкість до окислювальних пошкоджень завдяки наявності в клітині ефективних антиоксидантних систем [6, 7]. Гербициди здатні змінювати

активність клітинних ферментів, діючи на них прямо чи побічно. Непряма дія гербіцидів на ферментативну діяльність полягає в тому, що гербіциди усувають конкуренцію з боку бур'янів по відношенню до культурних рослин за воду та елементи мінерального живлення. Тому при застосуванні гербіцидів у посівах сільськогосподарських культур необхідно дослідити їх вплив на ферментативну діяльність рослинного організму.

Реакцію антиоксидантних ферментативних систем на застосування різних видів гербіцидів досліджували на яром у ячмені [8], сої [9], кукурудзі [10] та інших культурах. За даними З. М. Грицаєнко та ін. [11], активність окисно-відновних ферментів у рослинах озимої пшениці змінюється залежно від видів гербіцидів та їх норм, фону мінерального живлення і попередників.

В той же час дослідження з вивчення впливу гербіцидів, внесених окремо та сумісно з регуляторами росту, на активність окисно-відновних ферментів у рослинах пшениці ярої в умовах Правобережного Лісостепу України не проводились.

У зв'язку з невивченістю даного питання ми досліджували вплив гербіциду Лінтуру, внесеного окремо і сумісно з стимулятором росту Емістим С, на активність ферментів окисно-відновного характеру дії (клас оксидоредуктаз) в рослинах пшениці ярої.

Методика досліджень. Досліди проводили в польових і лабораторних умовах кафедри біології Уманського державного аграрного університету в посівах пшениці ярої сорту Колективна 3. Гербіцид Лінтур у нормах 120, 150 та 180 г/га вносили по сходах пшениці ярої у фазу кущіння окремо і сумісно з стимулятором росту Емістим С у нормі 10 мл/га. Повторність досліду – триразова. Грунт – чорнозем опідзолений важкосуглинковий (вміст гумусу — 3,3%). Препарати вносили обприскувачем ОН-400 з витратою робочого розчину 300 л/га.

Визначення активності ферментів каталази, пероксидази та поліфенолоксидази проводили в листках пшениці ярої у фазу колосіння за методикою Х.Н. Починка [12].

Результати досліджень. У результаті проведених досліджень нами встановлено, що різні норми та способи застосування гербіциду Лінтур по-різному впливали на активність ферментів окисно-відновного характеру дії в листках пшениці ярої у фазу колосіння (табл.).

Так, при внесенні гербіциду Лінтур у нормі 120 г/га активність каталази в листках пшениці ярої у фазу колосіння зростає у порівнянні з контролем І (без препаратів і ручного прополювання) в середньому за три роки на 10,3%. Застосування норми гербіциду 150 г/га вплинуло найбільш активно на ферментативну діяльність препаратів серед варіантів з внесенням Лінтуру без інших препаратів. У цьому варіанті досліду активність каталази зростає проти контролю І на 19,2% а проти контролю ІІ — тільки на 2,5%. Подальше підвищення норми Лінтуру до 180 г/га призводило до деякого пригнічення діяльності цього ферменту: тут активність каталази була на 10,3% вище у порівнянні з контролем І, однак на 6,4% менше за контроль ІІ.

Вплив гербіцидів і Емістиму С на активність ферментів класу оксидоредуктаз у листках пшениці ярої у фазу колосіння

Варіант досліджу	Каталаза, мк. моль розкладеного H ₂ O ₂					Пероксидаза, мк. моль розкладеного гваяколу					Поліфенолоксидаза, мк. моль розкладеної аскорбінової кислоти				
	2004 р.	2005 р.	2009 р.	середнє	% до контролю	2004 р.	2005 р.	2009 р.	середнє	% до контролю	2004 р.	2005 р.	2009 р.	середнє	% до контролю
Без препаратів (контроль I)	9,4	6,6	7,4	7,8	100,0	40,4	119,0	68,0	75,8	100,0	13,2	4,8	5,3	7,8	100,0
Без препаратів + ручне прополювання (контроль II)	11,0	7,9	8,4	9,1	116,7	48,6	138,4	73,9	87,0	114,8	15,8	5,4	6,0	9,1	116,7
Емістим С	10,9	7,9	8,2	8,49	115,4	52,0	138,8	78,8	89,9	118,6	16,1	5,6	6,0	9,2	117,9
Емістим С + ручне прополювання	11,7	8,4	10,0	10,0	128,2	53,4	150	82,4	95,3	125,7	17,4	6,1	6,6	10,0	128,2
Лінтур 120 г/га	10,4	7,0	8,3	8,6	110,3	46,0	128,5	71,4	82,0	108,2	15,0	5,3	5,9	8,7	112,0
Лінтур 150 г/га	11,2	8,2	8,5	9,3	119,2	49,2	139,4	74,4	87,7	115,7	16,3	5,6	6,2	9,4	120,1
Лінтур 180 г/га	10,3	7,2	8,2	8,6	110,3	45,6	128,0	71,4	81,7	107,7	15,8	5,4	5,9	9,0	115,8
Лінтур 120 г/га + Емістим С	12,6	8,5	10,0	10,4	133,0	54,6	151,0	84,4	96,7	127,6	18,0	6,3	7,0	10,4	133,8
Лінтур 150 г/га + Емістим С	11,9	7,6	9,9	9,8	125,6	53,3	142,0	80,0	91,8	121,1	17,3	5,8	6,6	9,9	126,9
Лінтур 180 г/га + Емістим С	11,9	7,8	9,8	9,8	125,6	51,8	140,4	78,4	90,8	119,8	17,2	5,8	6,4	9,8	125,6
<i>НІР₀₅</i>	1,7	1,1	1,0			5,5	19,9	10,1			2,4	0,7	0,9		

Сумісне внесення гербіциду Лінтур з регулятором росту Емістимом С виявило більший вплив на ферментативну активність у порівнянні з застосуванням гербіциду без регулятора росту. Найвища активність каталази (на 33,0% проти контролю I) була у варіанті з внесенням 120 г/га Лінтуру сумісно з Емістимом С, що на 16,3% перевищувало контроль II (з ручними прополюваннями) та на 17,6% було більше у порівнянні з дією самого Емістиму С. Подальше зростання норм гербіциду у суміші з регулятором росту призводило до поступового зниження активності каталази. Так, при застосуванні 150 г/га та 180 г/га Лінтуру з Емістимом С активність ферменту перевищувала контроль I на 25,6%.

Подібна залежність між активністю ферменту та нормою і способом застосування гербіцидів спостерігалася також і при дослідженні активності пероксидази (див. табл.). Так, при дії 120 г/га Лінтуру активність пероксидази зросла проти контролю I на 8,2%, а за внесення 150 г/га гербіциду — на 15,7%. Максимальна кількість Лінтуру (180 г/га) у

порівнянні з нормою 150 г/га виявляла інгібуєчий вплив на активність пероксидази, яка перевищувала контроль I лише на 7,7%.

Застосування суміші Лінтуру з Емістимом С сприяло підвищенню ферментативної активності у порівнянні з варіантами, де гербіцид вносився без регулятора росту, а найвищою активність пероксидази була при дії 120 г/га гербіциду з Емістимом С (на 27,6% вище проти контролю I та на 12,8 — за контроль II). Підвищення норми Лінтуру в суміші з регулятором росту до 150 та 180 г/га призводило до поступового зниження активності пероксидази відповідно до норм гербіциду на 21,1% і на 19,8% проти контролю I.

При визначенні активності поліфенолоксидази нами була відмічена така ж залежність ферментативної діяльності від норм і способів застосування гербіцидів, як і при визначенні активності каталази та пероксидази. Найвищою активність поліфенолоксидази була при сумісному внесенні Лінтуру (120г/га) з Емістимом С — на 33,8% перевищувала контроль I та на 17,1% — контроль II. В інших варіантах досліді з внесенням препаратів активність поліфенолоксидази знижувалася. Зростання активності ферментів за дії різних норм Лінтуру, ймовірно, пов'язана з тим, що дія будь-якого стресора, в даному випадку гербіциду, призводить, у першу чергу, до нагромадження токсичних для рослин активних форм кисню, чим і зумовлюється активізація антиоксидантної системи, ферменти якої (каталаза, пероксидаза та поліфенолоксидаза) сприяють детоксикації шкідливих сполук і запобігають пошкодженню рослинного організму активними формами кисню.

Підвищення ферментативної активності при застосуванні ручних прополювань та за дії гербіциду зумовлюється усуненням конкуренції з боку бур'янів у відношенні до рослин пшениці ярої за елементів живлення, вологи та ін. Це сприяє створенню більш сприятливих умов для росту і розвитку культури.

Висновки.

1. Застосування гербіциду Лінтур у нормі 150 г/га без Емістиму С сприяє зростанню ферментативної антиоксидантної активності в листках пшениці ярої. З підвищенням норми гербіциду активність ферментів поступово знижується.

2. Внесення Лінтуру в суміші з Емістимом С підвищує ферментативну активність у порівнянні з дією одного гербіциду, особливо при нормі Лінтуру в 120 г/га

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. A history of weed control in the United States and Canada — a sequel / A. Appleby // Weed Sc. — 2005. — №53. — P. 762–768.
2. Гордієнко В.П. Землеробство / В.П. Гордієнко, О.М. Геркіял, В.П. Опришко. — К.: Вища школа. — 1991. — 268 с.

3. Гербіциди та їх раціональне використання / [Грицаєнко З.М., Ковальський Е.П., Бутило А.П., Недвига О.С.]. — К.: Урожай, 1996. — 304 с.
4. Досвід кращих поважай — збереш добрий урожай // Пропозиція. — 2002. — №2 — С. 59.
5. Немченко В.В., Рыбина Л.Д., Иванова Н.П., Попова Л.П. Эффективность гербицидов класса сульфонилмочивины на зерновых культурах и кукурузе // Химия в сельском хозяйстве. — 1998. — №10. — С.42–43.
6. Андреев Л.Н., Талиева М.Н. Физиологические аспекты иммунитета растений / Облигатный паразитизм. Цитологические аспекты. М.: Наука. — 1991. — С. 5–12.
7. Грицаєнко З. М. Реакція антиоксидантних ферментних систем рослин гороху на застосування гербицидів і біостимуляторів росту / З. М. Грицаєнко, О. Ю. Макаринський // Зб. наук. праць Уманського ДАУ. — Умань, 2003. — С. 36 – 40.
8. Грицаєнко З. М. Активність окисно-відновних ферментів в рослинах ярого ячменю з підсівом і без підсіву конюшини при дії гербицидів / З.М. Грицаєнко, В. П. Карпенко // Зб. наук. праць. — Умань, 1998. — С. 87–89.
9. Голодрига О. В. Ефективність застосування Тарги супер і Емістиму С у посівах сої в умовах Правобережного Лісостепу України: Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.–г. наук: спец. 06.01.01 «Загальне землеробство» / О. В. Голодрига. — Дніпропетровськ, 2005. — 20 с.
10. Бухало Н. И. Повышение эффективности применения гербицидов путём инкрустирования ими семян кукурузы, ячменя и подсолнечника: Автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с. — х. наук: спец. 06.01.09 «Растениводство» / Н. И. Бухало. — Харьков. — 1992. — 18 с.
11. Грицаєнко З. М. Біологічне обґрунтування впливу гербицидів на фізіолого — біохімічні процеси і продуктивність озимої пшениці залежно від мінерального фону і попередників / З. М. Грицаєнко, Ю. І. Кравченко, Л.І. Бойко // Біолого — екологічні основи вирощування сільськогосподарських культур в умовах Лісостепу України: Зб. наук. пр. УСГА. — К., 1994. — С. 19 – 30.
12. Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений / Х.Н. Починок. — К.: Изд-во «Наукова думка». — 1976. — С. 166–175.

Одержано 3.12.09

Установлено, что гербицид Линтур, внесенный как отдельно, так и совместно с регулятором роста растений Эмистимом С, положительно

влияет на активность ферментов класса оксидоредуктаз, входящих в антиоксидантные системы растений яровой пшеницы.

Ключевые слова: гербицид, регулятор роста, Линтур, Емистим С, ферменты, антиоксиданты, каталаза, пероксидаза, полифенолоксидаза, яровая пшеница.

It has been studied that herbicide Lintur, applied separately and in combination with growth regulator Emistim C, has a positive effect on the activity of enzymes which belong to a group of oxidoreductasa and anti-oxidant systems of spring wheat.

Key words: herbicide, growth regulator, Lintur, Emistim C, enzymes, anti-oxidants, catalasa, peroxidasa, poliphenoloxidasa, spring wheat

УДК 631.527.5:633.15

КОМБІНАЦІЙНА ЗДАТНІСТЬ САМОЗАПИЛЕНИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ТЕСТЕРІВ РІЗНОЇ ГЕНЕТИЧНОЇ СТРУКТУРИ

О.С. МАКАРЧУК, кандидат сільськогосподарських наук,
В.Л. ЖЕМОЙДА, кандидат сільськогосподарських наук,
С.А. КРАСНОВСЬКИЙ, аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України
С.П. ПОЛТОРЕЦЬКИЙ, кандидат сільськогосподарських наук
Уманський ДАУ

Показано, що вирішальним критерієм добору пар у селекції гетерозисних гібридів є комбінаційна здатність. В той же час доведено, що ефективність селекції базується на використанні всіх важливих морфологічних показників, як критеріїв добору пар у конкретних гібридних комбінаціях. Встановлено специфічність прояву ефектів загальної комбінаційної здатності (ЗКЗ) та констант специфічної комбінаційної здатності (СКЗ) для самозапилених ліній кукурудзи. Визначені найбільш ефективні шляхи використання самозапилених ліній в селекції гетерозисних гібридів кукурудзи. Для визначення комбінаційної здатності самозапилених ліній запропоновано використовувати тестери, які створено в результаті об'єднання різних зародкових плазм.

Один із прогресивних методів селекції рослин і тварин — використання генетично регульованого гетерозису шляхом гібридизації спеціально підібраних батьківських форм. Центральною ланкою

селекційного процесу із створення високопродуктивних гібридів є оцінка вихідного матеріалу за КЗ.

Белике значення в плануванні селекційних програм мають дослідження генетичних дистанцій між самозапиленими лініями та реалізація моделі корисної генетичної різноманітності ліній шляхом виявлення належності їх до елітних генетичних плазм при аналізуючих схрещуваннях.

Останнім часом у всьому світі найефективніше використовують гібриди гетерозисної селекції Рейд / Ланкастер, а в ранньостиглій групі більшість кращих європейських гібридів мають у своєму геномі лінії кременистої плазми Лакон (F2, F7) та зубовидної американського походження Айодент (W 153R, W 401, Co 125). Сучасна плазма Рейд розподілена на кілька груп: Reid Yellow Dent (Wf 9), Funk and 171A Yellow Dent, Osterland Reid, Troyer Reid, Iodent, Stiff Stalk Synthetic. В Україні отримали поширення тільки три групи: Reid Yellow Dent (Wf 9), Iodent, Stiff Stalk Synthetic. Родовід інбредних ліній зародкової плазми Ланкастер розподілений на дві групи; С 103 та Oh 43, які також утворюють між собою гетерозисну модель.

Рациональне використання самозапилених ліній кукурудзи із світової колекції можливе при ретельному вивченні їх комбінаційної здатності і належності до певних гетерозисних груп, плазм. Оцінка вихідного матеріалу за комбінаційною здатністю достатньо повно прогнозує доцільність його використання. Добір компонентів з метою отримання гетерозисних гібридів є важливим етапом поряд зі створенням і оцінкою вихідного матеріалу. При цьому необхідною умовою повинна бути наявність ліній з високою загальною комбінаційною здатністю та їхньою належністю до альтернативних гетерозисних груп.

Спроби знайти будь-які легко вимірювані ознаки рослин, які мали б досить високу кореляцію з їх КЗ, не призвели до бажаних результатів. Виявлена позитивна, хоча і досить слабка ($r=0,247$) кореляція між урожайністю самозапилених ліній кукурудзи і врожайністю гібридів, а це в свою чергу вказує на те, що вона може служити лише непрямим критерієм при доборі на КЗ.

Об'єктивність оцінки форм, що вивчаються в значній мірі визначається як вибраним для цієї цілі аналізатором, так і ґрунтово-кліматичними умовами експеримента.

Точність оцінки КЗ методом топкросу в значній мірі залежить від правильного вибору тестера. Кращим тестером є той, що дозволяє отримати з достатньою точністю і швидкістю максимальну кількість інформації. В літературі не існує єдиної думки відносно принципів добору тестерів для оцінки КЗ в системі топкросів: тестер повинен бути з широкою або вузькою генетичною основою, з високою або низькою ЗКЗ, протягом якого часу необхідно оцінювати ЗКЗ і СКЗ набору ліній [1–4].

Також були отримані дані про те, що кращим для оцінки ЗКЗ інбредних ліній є тестер, який сам володіє невисокою комбінаційною здатністю. Однак, вдалось отримати досить точну інформацію про комбінаційну здатність ліній, використавши при цьому в якості тестера лінію В 14 з високою КЗ. Крім того, в дослідженнях П.Ф. Ключко та В.С.Мельника кращим аналізатором КЗ ліній були тестери з високою ЗКЗ, незалежно від широти їх генотипу — лінія, гібрид, сорт [5]. Не виявлено чіткої залежності між ЗКЗ тестерів та їх здатністю правильно диференціювати лінії за КЗ [6]. Вважається, що застосування в якості тестера простих гібридів і самозапилених ліній, що володіють високою врожайністю і КЗ, є можливістю не тільки оцінити ЗКЗ ліній, але і підвищити ймовірність отримання високоврожайних гібридів промислового використання.

При визначенні ЗКЗ рекомендується тестер з більш широкою генетичною основою: прості або подвійні гібриди і синтетичні популяції. При схрещуванні статеві клітини лінії утворюють парні поєднання з різноманітними за генотипом статевими клітинами різнорідного гетерозиготного тестера.

Підбір батьківських пар для схрещування — одна із найбільш складних проблем практичної селекції. В гібридному організмі ознаки і властивості, які отримані від батьківських особин, утворюють різноманітні поєднання, розвиваються в кожному поколінні по-новому. Тому необхідно знати, як успадковуються ті чи інші ознаки, властивості при певних умовах розвитку рослин.

Найбільш вдале поєднання скоростиглості та врожайності було отримано, коли схрещували лінії з різною тривалістю вегетаційного періоду. Тривалість вегетаційного періоду в першому гібридному поколінні у кукурудзи в більшості випадків успадковується за проміжним типом, з певним відхиленням в сторону скоростиглого материнського компоненту.

Дослідженнями екологічно віддалених форм кукурудзи встановлено, що гібридизація самозаплених ліній кукурудзи із різних еколого-географічних районів ефективніша, ніж гібридизація ліній одного і того ж регіону походження або репродукції [7].

Вважається, що схрещування ліній з різним типом зерна має значення в підвищенні гетерозису, тому що матеріал, який використовується для гібридизації, володіє значною різноякісністю [8].

Розширення генетичної основи вихідного матеріалу шляхом введення в його генотип відібраних за цінними ознаками екзотичних форм є одним із методів створення нових ранньостиглих ліній і гібридів.

Отже, добір пар за морфологічними та біологічними ознаками має велике значення в тому випадку, коли проведено добір за КЗ і вирішується питання підбору пар для конкретних комбінацій серед досліджуваних зразків.

Основним критерієм добору пар повинна бути КЗ, причому не обов'язково, щоб всі лінії гібрида володіли високою КЗ. Лінії із середньою та низькою КЗ пропонується включати до складу гібриду за умови доповнення господарсько-цінними ознаками.

Навність у гібриді ліній з високою КЗ за ознаками продуктивності ще не вказує на його врожайність. Тому, щоб досягти найбільшої ефективності, необхідно використовувати всі важливі морфологічні показники, як критерій добору пар у конкретній гібридній комбінації.

Методика досліджень. Дослідження з вивчення комбінаційної здатності самозапиленних ліній кукурудзи проводили в екологічних умовах Лісостепу України в 2001–2004 роках в лабораторії кафедри селекції та насінництва в стаціонарних сівозмінах Агрономічної дослідної станції НУБіП України (с. Пшеничне, Васильківського району Київської області). Для вивчення і добору вихідного матеріалу в селекції скоростиглих гібридів кукурудзи на зерно висівали набір інбредних ліній з колекції кафедри селекції та насінництва НУБіП України.

В дослідженнях використали для визначення комбінаційної здатності метод повних і неповних систематичних топкросів. Тестерами використали 4-и гібриди: ♀Пролісок, ♀Прип'ять, ♀ТОСС 156 МВ, ♀Бершадь, які є материнськими формами районуваних і перспективних гібридів, до складу яких входять лінії різних зародкових плазм (Айодент, Лакауне, Ланкастер), що дозволяє використати їх для визначення комбінаційної здатності та ідентифікації ліній. Для гібридизації використали 14 перспективних самозапиленних ліній кукурудзи: Чернівецька 21-1, F2-2, F2, KL 14, Ом 198, Дунай 2, Бг 251-3, П-140, Косл. 17, Ак 135, Од 18, Бг 251-1, Бг 251-2, П-140.

Схрещування селекційних номерів проводили вручну під ізоляторами. Одержані гібриди висівали на однорядкових 10-гнізних ділянках в 3-х повторностях [9–12].

Математичну обробку результатів досліджень проводили за методикою Б.А. Доспехова [13] та П.П. Лігуна [14].

Результати досліджень. Оцінку ефектів ЗКЗ ліній та тестерів, ефектів СКЗ у гетерозисних гібридів розглядали залежно від умов вирощування (табл. 1).

В умовах 2002 р. достовірно вищим значенням ЗКЗ характеризувалися лінії Дунай 2, Бг 251-3, Ак 135, Од 18, Бг 251-1; достовірно низьким ефектом характеризувалися лінії Ом 198, Косл.17, Бг 251-2, П-140; для інших ліній притаманний ефект у межах помилки.

Серед досліджуваних тестерів достовірно високим показником ЗКЗ характеризувався гібрид ♀Прип'ять, достовірно низьким ефектом — гібрид ♀ТОСС 156МВ, а для гібридів ♀Пролісок та ♀Бершадь притаманні ефекти в межах помилки.

1. Комбінаційна здатність самоzapилених ліній та тестерів кукурудзи

Лінія	Рік	Константи СКЗ, т/га				Ефекти ЗКЗ, т/га
		♀Прип'яття	♀Бершадь	♀Пролісок	♀ТОСС 156	
Ч. 21	2002	-0,31			0,40	0,25
	2003	-0,05			-0,04	-0,31
F2-2	2002		-0,01	-0,09		-0,03
	2003		0,42	-0,33		0,15
Ом 198	2002	0,20			-0,11	-0,52
	2003	0,97			-1,07	-0,34
Дунай 2	2002		0,56	-0,66		0,48
	2003		0,65	-0,56		0,40
Бг 251-3	2002	0,73			-0,64	0,56
	2003	-1,04			0,94	0,93
П 140	2002		-0,60	0,51		-0,12
	2003		-0,75	0,84		-0,75
Косл 17	2002	-1,23			1,32	-1,18
	2003	0,06			-0,15	-0,76
F2	2002		-0,22	0,13		0,10
	2003		0,22	-0,13		0,21
Ак 135	2002	0,18			-0,08	0,51
	2003	0,41			-0,51	-0,43
К1 14	2002		-0,06	-0,03		-0,28
	2003		-0,29	0,38		-0,45
Од 18	2002	0,75			-0,65	0,55
	2003	-0,74			0,65	0,32
Бг 251-1	2002		-0,04	-0,06		0,88
	2003		0,33	-0,23		0,14
Бг 251-2	2002	0,004			0,09	-0,49
	2003	0,07			-0,16	0,92
П 140	2002		0,04	-0,14		-0,69
	2003		-0,26	0,36		-0,02
Ефекти ЗКЗ, т/га	2002	1,07	-0,06	0,15	-1,16	
	2003	-1,01	-0,08	-0,01	1,11	

Примітки: 1) 2002 р. — для ліній $НІР_{05} = 0,35$ т/га; для тестерів $НІР_{05} = 0,46$ т/га. Порівняння із середньою ЗКЗ; для ліній $НІР_{05} = 0,34$ т/га; для тестерів $НІР_{05} = 0,16$ т/га.

2) 2003р. — для ліній $НІР_{05} = 0,64$ т/га; для тестерів $НІР_{05} = 0,84$ т/га. Порівняння із середньою ЗКЗ; для ліній $НІР_{05} = 0,62$ т/га; для тестерів $НІР_{05} = 0,30$ т/га.

Високий рівень СКЗ характерний для ліній Дунай 2, П-140, Бг 251-3, Косл.17, Од 18. Отже, на основі знання ефектів ЗКЗ і СКЗ досліджуваних

ліній можна рекомендувати лінії з високим ефектом ЗКЗ і високою варіансою СКЗ — Дунай 2, Бг 252-3, Од 18, як вихідні форми для конкретних комбінацій; — із високою ЗКЗ і малою варіансою СКЗ — Ак 135, Бг 251-1, як вихідні форми конкретних комбінацій і компоненти синтетичних популяцій; лінії із високою варіансою СКЗ і низькою ЗКЗ — П-140 та Косл.17, доцільно використати як форми конкретних комбінацій.

Для лінії Чернівецька 21-1 гібрид із тестером ♀ТОСС 156 МВ мала достовірно високий ефект СКЗ, а із гібридом ♀Прип'ять в межах помилки; для лінії Бг 251-3 характерне формування достовірно високої СКЗ із тестером ♀Прип'ять і ♀ТОСС 156МВ; лінія П-140-ІІ характеризувалась СКЗ із тестером ♀Пролісок і достовірно низьким із тестером ♀Бершадь; — лінія Косл.17 мала достовірно низький ефект СКЗ із тестером ♀Прип'ять і достовірно високий із тестером ♀ТОСС 156МВ; лінія Од 18 мала достовірно високий ефект СКЗ із тестером ♀Прип'ять та достовірно низький із ♀ТОСС 156МВ.

В межах досліджуваних тестерів спостерігалась певна специфічність прояву ефектів СКЗ. Так, в межах гібридів із тестером ♀Пролісок характерний достовірно низький ефект СКЗ із лінією Дунай 2 і достовірно високий із лінією П-140, а в межах гібридів із тестером ♀Бершадь — характерний достовірно низький ефект із лініями П-140 і достовірно високий із Дунай 2. В межах гібридів із тестером ♀Прип'ять для ліній Бг 251-3 та Од 18 характерні достовірно високі ефекти СКЗ та достовірно низькі ефекти із тестером ♀ТОСС 156МВ, а для ліній Косл.17 характерний достовірно низький ефект із тестером ♀Прип'ять і достовірно високий із тестером ♀ТОСС 156МВ.

В умовах 2003 р. достовірно високими ефектами ЗКЗ характеризувалися лінії Бг 251-3 та Бг 251-2; достовірно низькими ефектами ЗКЗ — лінії П-140 та Косл.17. Серед досліджуваних тестерів високим ефектом ЗКЗ характеризувалися гібрид ♀ТОСС 156МВ, достовірно низьким — ♀Прип'ять, а для тестерів ♀Пролісок та ♀Бершадь притаманні ефекти в межах помилки.

Високий рівень СКЗ характерний для ліній — Ом 198, Дунай 2, Бг 251-3, П-140, Од 18. Високими ефектами ЗКЗ і високою варіансою СКЗ характеризувалися лінія Бг 251-1, яку можна рекомендувати як форму для конкретних комбінацій; високими ефектами ЗКЗ і низькою варіансою СКЗ характеризувалась лінія Бг 251-2, яка може рекомендуватись як компонент конкретних схрещувань і синтетичної популяції; високими варіансами СКЗ і низькими ефектами ЗКЗ характеризувалися лінії Ом 198, Дунай 2, П-140-ІІ, Од 18, які слід використовувати як вихідні форми конкретних комбінацій.

Лінія Ом 198 мала достовірно високий ефект СКЗ із тестером ♀Прип'ять і достовірно низький із ♀ТОСС 156МВ, а лінії Бг 251-3 та Од 18 — достовірно низький із тестером ♀Прип'ять і достовірно високий із

♀ТОСС 156МВ. Лінія П-140 характеризувалась достовірно високим ефектом СКЗ із тестером ♀Пролісок і достовірно низьким із ♀Бершадь.

В межах досліджуваних тестерів достовірно високим ефектом СКЗ характеризувались лінія П-140 із тестером ♀Пролісок, лінія Ом 198 із тестером ♀Прип'ять, лінії Бг 251-3 та Од 18 із тестером ♀ТОСС 156 МВ, лінія Дунай 2 із тестером ♀Бершадь.

Отже, на основі динаміки формування ефектів ЗКЗ та СКЗ можна виділити лінії; Бг 251-3 — із стабільно достовірними ефектами ЗКЗ та високою варіансою СКЗ; Дунай 2 та Од 18 із стабільно високою варіансою СКЗ та стабільно позитивними ефектами ЗКЗ.

Для досліджуваних тестерів властива специфічність прояву ефектів ЗКЗ, яка полягає в зміні сили ефекту від достовірно високого до достовірно низького або навпаки залежно від умов року для гібридів ♀Прип'ять та ♀ТОСС 156 МВ, та стабільність ефектів ЗКЗ для тестерів ♀Пролісок та ♀Бершадь.

Для визначення комбінаційної здатності кращих самоzapилених ліній — F2-1, АК 135-1, АК 135-2, 054К, Дунай 1, Дунай 2, П-140-1 та В 37, використали тестери ♀Прип'ять, ♀Пролісок, ♀Бершадь та ♀ТОСС 156 МВ.

Випробуванням тест-кросних гібридів у 2004 р. встановлено, що врожайність у досліді становить 5,04 т/га (табл. 2).

2. Урожайність тест-кросних гібридів кукурудзи у 2004 р., т/га

Лінія	♀Прип'ять	♀Бершадь	♀Пролісок	♀ТОСС 156 МВ	Середнє значення
F2-1	4,91	5,12	4,30	4,04	4,59
АК 135-1	5,10	5,47	5,48	5,61	5,42
АК 135-2	5,23	5,87	5,11	6,30	5,63
054К	4,62	5,40	3,73	3,65	4,35
Дунай 1	5,12	5,84	4,60	4,90	5,12
Дунай 2	4,94	5,93	4,84	5,83	5,39
П-140-1	4,52	5,21	4,12	5,29	4,79
В 37	4,12	6,10	4,29	5,43	4,99
Середнє значення	4,82	5,62	4,56	5,13	5,04
<i>НІР₀₅</i>	0,58				

Найвищу врожайність формували лінії з тестером ♀Бершадь — 5,62 т/га. В той же час, із тестерами ♀Прип'ять та ♀Пролісок врожайність була істотно нижче — відповідно 4,82 т/га та 4,56 т/га.

Серед досліджуваних ліній найвищу врожайність формували гібриди із лініями АК 135-1, АК 135-2, Дунай 1 та Дунай 2, врожайність яких становила 5,12-5,63 т/га.

Аналіз комбінаційної здатності показав, що достовірно позитивні ефекти ЗКЗ — 0,38, 0,59 та 0,35 формували лінії АК 135-1, АК 135-2 та

Дунай 2 для яких притаманна максимальна врожайність. Лінії O54K та F2-1 характеризувалися мінімальним значенням ЗКЗ та урожайністю в досліді (табл. 3).

3. Комбінаційна здатність самозапиленних ліній та тестерів кукурудзи

Лінія	Константи СКЗ, т/га				Ефекти ЗКЗ, т/га
	♀Прип'ять	♀Бершадь	♀Пролісок	♀ТОСС 156 МВ	
F2-1	0,54	-0,05	0,19	-0,64	-0,44
AK 135-1	-0,10	-0,53	0,54	0,10	0,38
AK 135-2	-0,18	-0,34	-0,04	0,58	0,59
O54K	0,49	0,47	-0,14	-0,79	-0,68
Дунай 1	0,22	0,14	-0,04	-0,31	0,08
Дунай 2	-0,23	-0,04	-0,07	0,35	0,35
П-140-1	-0,05	-0,16	-0,19	0,41	-0,24
В 37	-0,65	0,53	-0,22	0,35	-0,04
Ефекти ЗКЗ, т/га	-0,21	0,58	-0,47	0,097	

Примітка: для ліній $HP_{05} = 0,21$ т/га; для тестерів $HP_{05} = 0,23$ т/га. Порівняння із середньою ЗКЗ, для ліній $HP_{05} = 0,11$ т/га; для тестерів $HP_{05} = 0,15$ т/га.

Тестер ♀Бершадь характеризувався достовірно високим ефектом ЗКЗ — 0,58, а тестери ♀Прип'ять та ♀Пролісок достовірно низькими ефектами - 0,21 та -0,47 відповідно.

Оскільки СКЗ є основним критерієм визначення спорідненості ліній, то можна констатувати, що найбільшій ефективності можна досягти при гібридизації ліній F2-1 із Дунай 2 та В 37; Ак 135-1 із лініями O54K, П 140-1 та В 37; Ак 135-2 із лініями O54K та Дунай 1.

Отже, встановлено, що в межах досліджуваних тестерів достовірно високим ефектом СКЗ характеризувалися лінія П-140 із тестером ♀Пролісок, лінія Ом 198 із тестером ♀Прип'ять, лінії Бг 251/3 та Од 18 із тестером ♀ТОСС 156 МВ, лінія Дунай 2 із тестером ♀Бершадь.

Висновки. На основі динаміки формування ефектів ЗКЗ та СКЗ можна виділити лінії: Бг 251/3 – із стабільно достовірними ефектами ЗКЗ і високою варіансою СКЗ; Дунай 2 та Од 18 із стабільно високою варіансою СКЗ і стабільно позитивними ефектами ЗКЗ.

Дослідженням комбінаційної здатності кращих самозапиленних ліній встановлено, що найбільшій ефективності можна досягти при гібридизації ліній F2-1 із Дунай 2 та В 37; Ак 135-1 із лініями O54K, П 140-1 та В 37; Ак 135-2 із лініями O54K та Дунай 1.

Для досліджуваних тестерів властива специфічність прояву ефектів ЗКЗ, яка полягає в зміні сили ефекту від достовірно високого до достовірно низького або, навпаки, залежно від умов року для гібридів ♀Прип'ять та ТОСС 156 МВ, та стабільність ефектів ЗКЗ для тестерів ♀Пролісок та ♀Бершадь.

Отже, для класифікації самозаплених ліній за проявом комбінаційної здатності ми пропонуємо використовувати тестери різної генетичної структури — ♀Пролісок та ♀Бершадь, які створено в результаті об'єднання самозаплених ліній різних зародкових плазм.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дзюбецький Б.В. Сучасна зародкова плазма в програмах з селекції кукурудзи в Інституті зернового господарства УААН / Дзюбецький Б.В., Черчель В.Ю. // Селекція і насінництво. — 2002. — Вип. 86. — С. 11–19.
2. Олешко О.Г. Оцінка створених нових самозаплених ліній кукурудзи на базі різних генетичних плазм / Олешко О.Г. // Проблеми сучасного землеробства. Матеріали науково-практичної конференції молодих вчених 26–28 листопада 2002 року. Київ-Чабани. — Київ: Фітосоціоцентр, 2002. — С. 134–135.
3. Мустьяца С.И. Селекционное исследование раннеспелой кукурузы в Молдове / Мустьяца С.И., Мистрец С.И., Борозан П.А., Нужная Л.П. // Материалы конференции. Краснодарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. П.П. Лукьяненко. — Краснодар, 2004. — С. 249–253.
4. Дзюбецький Б.В. Сравнительная оценка различных методов определения комбинационной способности линий / Дзюбецький Б.В., Костюченко В.И. // II Всесоюзная науч. — техн. конференция молодых ученых. Тезисы докладов. — Днепропетровск, 1978. — С. 5–6.
5. Ключко П.Ф. Изучение комбинационной способности самоопыленных линий кукурузы при различных схемах получения тесткроссов / Ключко П.Ф., Мельник В.С // Науч. — техн. бюллетень ВСГИ. — 1980. — Вып 1(35). — С. 7–12.
6. Потапов А.П. Оценка комбинационной способности раннеспелых линий кукурузы / Потапов А.П. // III Всесоюзная науч. — техн. конференция молодых ученых. Тезисы докладов. — Днепропетровск, 1981. — С. 15–16.
7. Гаврилюк В.Н. Селекция и семеноводство раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы / Гаврилюк В.Н. — Киев: Аграрна наука. — 1998. — С. 109–116.
8. Чучмий И.П. Генетические основы и методы селекции скороспелых гибридов кукурузы / Чучмий И.П., Моргун В.В. — Киев: Наукова думка, 1990. — С. 154–161.
9. Методичні рекомендації польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи / Гур'єва І.А., Рябчун В.К., Козубенко Л.В. — Харків, 1993. — 29 с.
10. Методичні рекомендації польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи. (Видання друге доповнене) / Гур'єва І.А.,

- Рябчун В.К., Литун П.П. та ін. — Харків, 2003. — 43 с.
11. Класифікатор-довідник виду *Zea mays* L. / Гур'єва І.А., Рябчун В.К., Козубенко Л.В. — Харків, 1994. — 72 с.
 12. Галеев Г.С. Модификационная изменчивость количественных признаков у самоопыленных линий и гибридов кукурудзы / Галеев Г.С., Гужов Ю.Л., Миньо Сегарра Т.И. // Доклады ВАСХНИЛ. — 1987. — №7. — С. 1–6.
 13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Доспехов Б.А. — Москва: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
 14. Литун П.П. Методика полевого селекционного эксперимента: Учебное пособие / Литун П.П., Проскурнин Н.В., Гопций Т.И. — Харьков, 1996. — 271 с.

Одержано 3.12.09

Показано, что определяющим критерием подбора пар в селекции гетерозисных гибридов выступает комбинационная способность. В то же время доказано, что эффективность селекции базируется на использовании всех важных морфологических показателей, как критериев отбора пар в конкретных комбинациях. Установлена специфичность проявления эффектов ОКС и констант СКС для самоопыленных линий кукурудзы. Определены наиболее эффективные пути использования самоопыленных линий в селекции гетерозисных гибридов. Для определения комбинационной способности самоопыленных линий авторы предлагают использовать тестеры созданные в результате объединения различных генетических плазм.

Ключевые слова: самоопыленная линия, тестер, гибрид, гетерозис, комбинационная способность, генплазма, константа, эффект, критерий.

Combinative ability is shown to be a decisive criterion for pair matching in breeding heterosis hybrids. Breeding efficiency is proved to be based on the use of all important morphological indicators, as criteria for pair matching in particular combinations. The peculiarity of GCA (general combinative ability) and SCA (constant combinative ability) effects for self-fertilized corn lines was identified. The most efficient ways of using self-fertilized lines in breeding heterosis hybrids were determined. To define combinative ability of self-fertilized lines, analyzers which were developed as a result of the combination of various genetic plasmas, were recommended.

Key words: self-fertilized line, analyzer, hybrid, heterosis, combinative ability, genetic plasma, constant, effect, criterion.

ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ЖИТА ОЗИМОГО

П.В. РОМАНЮК, Т.В. ЄГУПОВА, кандидати сільськогосподарських наук
О.В. СКОТАРЬ

Досліджено вплив елементів технології вирощування на морфофізіологічні параметри посівів, продуктивність, структуру врожаю та показники якості зерна жита озимого.

В Лісостепу України розміщується близько четвертої частин усіх посівів жита озимого, що в абсолютному виразі становить 100–150 тис. га [1, 3]. Ця культура більш толерантна до умов вирощування, відносно інших озимих зернових культур. Глибоко проникаюча в ґрунт коренева система і здатність до засвоєння поживних речовин, навіть у малодоступній формі, дозволяє вирощувати жито на ґрунтах з невисокою природною родючістю. Висока зимостійкість (особливо його диплоїдних сортів) сприяє перезимівлі в найбільш несприятливих умовах. Навіть за пізніх строків сівби жито озиме здатне кушитися рано навесні, добре використовувати весняні запаси вологи та формувати необхідний продуктивний стеблостій [3, 5, 6]. Високий коефіцієнт кушіння та інтенсивне наростання біомаси жита сприяє пригніченню бур'янів і тому може вирощуватися без застосування гербіцидів [7].

Така пластичність культури до умов вирощування та її невибагливість призвели до того, що удосконаленні технології вирощування жита озимого в Лісостепу України не приділяється належна увага. Як правило, посіви культури в цій зоні розміщують після гірших попередників, на бідніших ґрунтах, посів проводять у дуже пізні календарні строки, не застосовуючи при цьому мінеральні добрива. Тому показники продуктивності жита озимого в зоні Лісостепу України досить низькі. Як приклад, в 2006 році середній рівень урожайності становив 1,6–1,7 т/га.

Проте, рядом досліджень доведено, що культура жита озимого позитивно реагує на внесення мінеральних добрив в помірних дозах [2, 4, 6, 7]. Проведені нами дослідження з вивчення особливостей росту і розвитку цієї культури після кращого попередника (сидеральний пар ріпаку ярого) за застосування всіх необхідних агротехнічних умов дають змогу розкрити потенційні можливості культури та встановити оптимальні умови вирощування.

Методика досліджень. Вивчення елементів технології вирощування жита озимого сорту Сіверське проводили протягом 2006–2009 рр. в

тривалому досліді лабораторії інтенсивних технологій зернових колосових культур і кукурудзи Національного наукового центру “Інститут землеробства УААН”, закладеному в 1986 році в типовій для Північного Лісостепу України восьмипільній сівозміні на темно-сірому опідзоленому ґрунті з наступною агрохімічною характеристикою орного шару: вміст гумусу, залежно від варіанту досліді, від 1,42 до 2,01 (за методом Тюріна); $pH_{\text{сол.}}$ — 5,2; азоту сполук, що легкогідролізуються — 7,7–8,9 мг/100 г ґрунту (за методом Корнфілда); рухомих сполук фосфору і калію — відповідно 15,8–19,5 і 13,8–17,0 мг/100 г ґрунту (за методом Чирикова). У досліді вивчали вплив мінеральних добрив (табл. 1), які вносили як на фоні післядії побічної продукції попередника (ріпак ярій на сидерат). Мінеральні добрива застосовували в вигляді аміачної селітри, суперфосфату та калійної солі змішаної. Фосфорні та калійні добрива вносили під основний обробіток ґрунту, азотні — перед сівою та в підживлення на II, IV та VIII етапах органогенезу.

1. Схема внесення мінеральних добрив під жито озиме

Номер варіанта	Основне удобрення, кг/га д.р.		Підживлення азотом за етапами органогенезу, кг/га д.р.		
	P_2O_5	K_2O	II	IV	VIII
1	45	45	20	25	
2	90	90	20	50	20
3	–	–	20	50	20
4	90	90	–	–	–
5	135	135	30	75	30
10	–	–	–	–	–
12*	–	–	–	–	–

Примітка. * — без внесення побічної продукції попередників у сівозміні.

На варіанти з добривами наклали дві системи захисту рослин: I — мінімальну, яка передбачала обробку насіння протруйником та застосування гербіциду, II — інтегровану, де додатково посіви обробляли фунгіцидом, регулятором росту ретардантною дією та інсектицидом.

Обробіток ґрунту під посів озимого жита загальноприйнятий для зони. Сівбу проводили в оптимальні (друга декада вересня) строки сівалкою “Клен” за норми висівання 3,4 млн. схожих насінин на 1 га. Загальна площа ділянки становила 42 м², облікова — 25 м², повторність досліді чотириразова.

Результати досліджень та їх обговорення. Погодні умови в роки проведення досліджень не мали суттєвого впливу на нормальний ріст і розвиток рослин такої пластичної культури як жито озиме. Осінні періоди вегетації рослин сприяли формуванню оптимального стеблостою, загартуванню рослин і добрій перезимівлі.

Проведені дослідження по вивченню морфофізіологічних особливостей формування урожаю озимого жита в онтогенезі в умовах 2006–2009 рр. показали, що дози мінеральних добрив суттєво впливали на формування, диференціацію і редукцію генеративних органів рослин жита озимого. Зі збільшенням доз мінеральних добрив закладається більша кількість колосків і квіток в колосі (табл. 2).

Так, за внесення $N_{135}P_{135}K_{135}$ (вар. 5, табл. 1) склалися найбільш сприятливі умови для закладення елементів продуктивності колоса — 38,5 шт. колосків та 126,4 шт. квіток. При проведенні морфофізіологічного моніторингу ценозу жита озимого встановлено, що закладення як колосків, так і квіток за внесення нижчих доз добрив зменшувалась. Встановлено, що домінуючу роль на закладку та формування кількості зерен у колосі відіграють азотні добрива. Так, показники морфофізіологічного стану колоса жита озимого за виключення азотних добрив на фоні $P_{90}K_{90}$ (вар 4, табл. 2) були майже такими як і в контрольному варіанті (вар. 12). Внесення азотних добрив в дозі N_{90} в підживлення (вар. 3) сприяло збільшенню кількості колосків, що закладалися на V етапі органогенезу до 37,3 шт., а квіток — до 125,0 шт.

В процесі онтогенезу відбувається редукція генеративних органів жита озимого. Так, з усієї кількості колосків, що закладено на V етапі органогенезу до фази повної стиглості відмерло 4,2–5,8%, залежно від доз мінеральних добрив. Редукція квіток була набагато більша і складала 59,8–61,8% (табл. 2). Це цілком закономірно, оскільки рослини озимого жита до фази повної стиглості не залежно від кількості закладених квіток, як правило, формують не більше двох, дуже рідко трьох зерен у колоску. Цю особливість озимого жита необхідно враховувати під час визначення основних прийомів впливу на формування елементів продуктивності в онтогенезі, оскільки його озерненість можна збільшити лише за рахунок кількості колосків у колосі та забезпечення оптимальної кількості продуктивних стебел на одиниці площі.

2. Динаміка формування елементів продуктивності головного колоса жита озимого за інтегрованої системи захисту, 2006–2009 рр.

Номер варіанта	V етап органогенезу		VIІІ етап органогенезу		XII етап органогенезу		Редукція за період з V по XII етапи	
	Кількість, шт.						колос- ків, %	квіток, %
	колосків	квіток	колосків	квіток	колосків	зерен		
1	35,1	117,9	34,7	88,9	33,3	47,1	5,1	60,0
2	37,3	125,0	36,9	92,2	35,6	50,2	4,6	59,8
3	35,0	119,5	35,0	89,6	33,4	47,8	4,6	60,0
4	33,4	111,4	31,9	86,9	30,9	43,4	4,6	61,0
5	38,5	126,4	37,5	102,2	36,7	50,9	4,2	59,7
10	33,1	109,3	32,3	82,2	31,2	42,3	5,7	61,3
12	32,5	105,3	31,7	76,2	30,6	40,2	5,8	61,8

Прослідковується чітка залежність між редукцією колосків і квіток жита озимого і дозами мінеральних добрив. Так, збільшення доз повного мінерального добрива сприяє зменшенню редукції генеративних органів колоса. Якщо у контрольному варіанті (вар. 12) редукція колосків і квіток відповідно складала 5,8 і 61,8%, то за внесення $N_{45}P_{45}K_{60}$ (вар. 1) — 5,1 і 60,0%, а за максимального удобрення $N_{135}P_{135}K_{135}$ (вар. 5) — 4,2 і 59,7% відповідно.

Отже, проведені дослідження по вивченню впливу добрив на формування елементів продуктивності колоса жита озимого показали, що внесення мінеральних добрив сприяє збільшенню в ньому колосків, квіток і в кінцевому результаті зерен. Це свідчить про можливість впливати на процес формування продуктивності колоса жита озимого диференційованими дозами мінеральних добрив За таких складових, при оптимальній густоті і вивовненості зерна, теоретична його врожайність могла становити 10 і більше т/га. Однак, урожайність жита озимого за вирощування його в лісостеповій зоні після сидерального пару, за високих доз азотних добрив, як правило, лімітується виляганням, причому внесення ретардантів за максимальної дози мінеральних добрив було малоефективним (табл. 3). Цей фактор і був лімітуючим у формуванні урожайності жита озимого в умовах 2006–2009 рр. за внесення максимальної дози добрив.

3. Врожайність жита озимого залежно від добрив і системи захисту (2006–2009 рр.), т/га

Номер варіанта	2006 р.		2007 р.		2008 р.		2009 р.		2006–2009 рр.		Ефект від, т/га(середнє)				Окупність добрив зерном, (середнє), кг/кг	
											добрив та побічної продукції		засобів хімізації	інтегрованого захисту		
	1*	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2			1	2
1	6,20	6,50	5,62	5,76	5,74	5,81	6,20	6,25	5,94	6,08	1,95	1,92	2,09	0,14	10,6	11,7
2	5,75	5,85	7,17	7,69	6,12	6,19	7,40	7,43	6,61	6,79	2,62	2,63	2,89	0,18	7,8	8,2
3	5,41	5,63	6,94	7,47	6,12	6,31	6,84	6,90	6,33	6,58	2,34	2,42	2,59	0,25	20,2	22,2
4	5,50	5,68	4,04	4,44	4,69	4,74	5,80	5,80	5,00	5,16	1,01	1,00	1,17	0,16	2,7	3,2
5	5,57	5,68	5,84	6,19	5,03	5,11	5,85	5,97	5,57	5,74	1,58	1,58	1,75	0,17	2,6	2,9
10	4,89	4,96	3,73	3,88	3,97	4,02	5,45	5,46	4,51	4,58	0,52	0,42	0,59	0,07	–	–
12	4,86	4,97	2,95	3,49	3,59	3,63	4,55	4,56	3,99	4,16	–	–	0,17	0,17	–	–
НІР ₀₅																
За-хист	0,05		0,06		0,08		0,07		0,07							
Доб-рива	0,13		0,15		0,14		0,10		0,13							
Частка участі факторів, %																
За-хист	4,5		3,4		1,3		0,8		2,1							
Доб-рива	86,8		93,5		95,7		97,6		96,5							

Примітка.*1 — мінімальна система захисту, 2 — інтегрована система захисту.

Раннє вилягання рослин (фаза колосіння–цвітіння), як правило, призводить до поганого запилення квіток і в кінцевому результаті до значного зменшення кількості зерен у колосі. За пізнього полягання рослини жита озимого формують невивпнене зерно. Погіршення абсолютних значень основних показників структури урожаю привело до того, що за максимальної дози мінеральних добрив (вар. 5, табл. 3) врожайність жита озимого становила всього 5,57 т/га за мінімального захисту і 5,74 — за інтегрованого. За таких умов максимальна врожайність озимого жита (6,79 т/га) формувалася за внесення мінеральних добрив в нормі $N_{90}P_{90}K_{90}$ та інтегрованої системи захисту від шкідливих організмів. За застосування мінімального захисту врожайність озимого жита за цієї дози добрив була дещо нижчою і складала 6,61 т/га зерна.

Ефект від добрив і побічної продукції попередника при цьому становив 2,62 т/га за мінімального захисту і 2,63 т/га — за інтегрованого за окупності в 7,8 і 8,2 кг/кг зерна відповідно. Обмежене використання мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ забезпечило врожайність озимого жита на рівні 5,94 т/га за мінімальної системи захисту від шкочочинних об'єктів та 6,08 т/га — за інтегрованої. В цьому випадку приріст урожайності від дії добрив і побічної продукції попередника склав 1,95 і 1,92 т/га, окупність мінеральних добрив зерном 10,6 і 11,1 кг/кг відповідно. Високий рівень врожайності жита озимого відмічено за застосування лише азотних добрив роздрібно за етапами органогенезу: 6,33 т/га за інтегрованого захисту та 6,58 — за мінімального, що свідчить про високу ефективність азоту на темно-сірих лісових ґрунтах після такого попередника як сидеральний пар. За таких умов відмічалася і максимальна окупність мінеральних добрив, яка відповідно склала 20,2 і 22,2 кг зерна. У варіанті, який передбачає забезпечення рослин жита озимого елементами живлення лише за рахунок побічної продукції попередника (вар. 10, табл. 3), а також за внесення лише фосфорних і калійних добрив (вар. 4) вилягання рослин відмічено не було, але урожайність формувалася на низькому рівні 3,99–5,16 т/га.

Слід відмітити, що основним чинником в інтегрованому захисті озимого жита була боротьба проти вилягання, так як поріг шкочочинності інших шкідливих організмів в роки проведення досліджень перевершений не був. З цієї причини ефект від інтегрованого захисту рослин озимого жита проти шкочочинних об'єктів був невисокий — 0,14–0,25 т/га, за частки участі цього фактору в формуванні урожаю — 2,1%. Частка участі фактору добрива — 96,5%

Вважається, що підвищення врожайності озимого жита за нормального росту і розвитку рослин на 50% залежить від кількості продуктивних стебел, на 25% — від кількості зерен у колосі та на 25% від маси 1000 зерен. Аналіз структури урожаю (табл. 4) показав, що основними елементами продуктивності рослин, формування яких найбільш вплинуло на

величину врожайності жита озимого, були виповненість зерна і кількість продуктивних стебел (табл. 4).

4. Структура урожаю жита озимого за інтегрованої системи захисту, 2006–2009 рр.

Номер варіанта	Довжина колосу, см	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Кількість колосків у колосі, шт.	Кількість зерен з одного колосу, шт.	Маса 1000 зерен, г
1	12,5	447	33,3	47,1	30,6
2	12,3	477	35,6	49,2	30,8
3	11,5	453	33,4	47,8	30,7
4	11,8	395	30,9	43,4	31,6
5	12,8	485	36,7	50,3	26,4
12	10,8	370	30,6	40,2	29,8

Так, маса 1000 зерен у контрольному варіанті (вар 12, табл. 4) була не досить високою (29,8 г), як для диплоїдних сортів жита. Збільшення маси 1000 зерен до 30,8 відбулося за внесення повного мінерального добрива в нормі N₉₀P₉₀K₉₀ (вар. 2). Подальше збільшення норм повного мінерального добрива не сприяло покращенню виповненості зерна, та навіть знижувало масу 1000 зерен, мінімальне значення якої відмічалось за внесення максимальної норми добрив (вар. 5, табл. 4). В той же час, збільшення доз мінеральних добрив підвищувало продуктивне кущіння, що разом з масою 1000 зерен і визначало величину врожайності озимого жита у цих варіантах.

Згідно ДСТУ 4522:2006 "Жито. Технічні умови" основним показником якості зерна, який визначає і його закупівельну вартість, це число падіння, яким оцінюється ступінь автолітичної активності α -амілази борошна та натура зерна. Якщо число падіння знаходиться в межах 80–200 сек., а натура зерна не нижча за 710 г/л, то таке зерно використовується в продовольчих цілях, а все інше — в кормових. Представлені дані свідчать про те, що в умовах 2006–2009 рр. формувалося зерно з показниками натури 690–710 г/л (табл. 5). Дослідження з визначення впливу різних елементів технології вирощування жита озимого на натуру зерна показали, що за однакових рівнів мінерального живлення цей показник вищий (700–710 г/л проти 690–700 г/л) за інтегрованого захисту. Внесення мінеральних добрив приводить до збільшення параметрів зернівки жита озимого, а висока крупність, як правило, викликає зниження натури.

Отже, за абсолютними значеннями натури вирощене зерно можна віднести до класу А, яке придатне для хлібопечення за відповідної вартості.

Поняття "якість зерна" передбачає визначення і його хімічних показників, таких як вміст білку, клейковини, крохмалю, тощо. Необхідно відмітити, що білковий комплекс жита характеризується більшою кількістю соле- і водорозчинних його фракцій — альбумінів і глобулінів, ніж білок пшениці, що робить його незамінним при використанні в харчовій

промисловості. Відомо, що найкращими хімічними якісними показниками, характеризується зерно одержане за вирощування з роздрібненим внесенням азотних добрив.

5. Показники якості зерна озимого жита, 2006–2009 рр.

Номер варіанта	Вміст білка в зерні, %		Вихід білка, кг/га		Вміст клейковини в зерні, %		Натура зерна, г/л	
	1*	2	1	2	1	2	1	2
1	9,4	10,3	558	626	22,2	23,1	690	710
2	9,8	10,9	648	740	22,0	23,5	700	715
3	8,9	9,9	563	651	22,6	22,7	680	715
4	9,0	9,7	450	500	21,6	23,6	690	700
5	10,2	11,8	568	677	23,4	24,4	700	700
12	8,1	8,6	323	358	21,2	21,5	700	710

Примітка. *1 — мінімальна система захисту, 2 — інтегрована система захисту.

В наших дослідях, в умовах 2006–2009 рр., сформувалося зерно з невисоким вмістом білку, як для жита, кількість якого залежала від норм і строків внесення добрив. Найменший вміст білка в зерні в середньому за роки досліджень був у контрольному варіанті: 8,1% за мінімальної системи захисту і 8,6 — за інтегрованої (вар. 12, табл. 5). У цьому ж варіанті відмічено і найменший збір білку з одиниці посіву (відповідно 323 і 358 кг/га). Внесення мінеральних добрив у дозі $P_{45}K_{60} + N_{45}$ (вар. 1, табл. 5) сприяло зростанню вмісту білка в зерні жита озимого, величина якого за мінімальної системи захисту становила 9,4%, а за інтегрованої — 10,3%. При цьому збір його з одиниці площі відповідно становив 558 і 626 кг/га. Подальше підвищення доз мінеральних добрив до $P_{135}K_{135} + N_{135}$ (вар.5, табл. 5) сприяло підвищенню вмісту білка в зерні озимого жита до його максимальних значень в досліді: 10,2% за мінімальної системи захисту і 11,8% — за інтегрованої. Однак зниження врожаю у цьому варіанті через вилягання рослин стало основною причиною того, що його вихід з одиниці посіву був дещо нижчим (568 та 677 кг/га) за варіант, де добрива вносили в нормі $N_{90}P_{90}K_{90}$ (вар. 2) (648 та 740 кг/га відповідно). Слід відмітити, що застосування інтегрованого захисту рослин від шкідливих організмів позитивно впливало на вміст білка в зерні жита озимого і його вихід з одиниці площі. Внесення азотних добрив в нормі 90 кг/га в роздріб (вар. 3) сприяло, як вже було сказано вище, значному збільшенню врожаю жита озимого. Але вміст білку в зерні озимого жита за цих умов вирощування був невисоким. В залежності від системи захисту він складав: 8,9% — за мінімальної системи захисту і 9,9% — за інтегрованої, а збір відповідно становив 563 і 651 кг/га. В цьому випадку мало місце так зване ростове розбавлення елемента живлення.

Важливим показником якості зерна жита озимого за використання його в спирторобній промисловості є вміст крохмалю. Аналіз даних вмісту крохмалю в зерні жита озимого показав, що його кількість залежала і від системи захисту (вміст крохмалю від цього агрозаходу в залежності від фону мінеральних добрив збільшувався від 0,1 до 4,4%) і від рівня мінерального живлення. З підвищенням доз мінеральних добрив вміст крохмалю в зерні жита озимого зменшувався. Так, вміст крохмалю за внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$ (вар. 1) становив 60,1% за мінімальної системи захисту і 62,6% — за інтегрованої, а за внесення $N_{135}P_{135}K_{180}$ (вар. 5) його вміст зменшився і становив 59,0% за мінімальної системи захисту і 60,1% — за інтегрованої. Максимальне значення (63,3–65,3%) вмісту крохмалю в зерні жита озимого відмічалось на контрольному варіанті.

Розрахунок економічної ефективності різних технологій вирощування жита озимого показав доцільність його вирощування. Найвищий умовно-чистий прибуток отримано за роздільного внесення лише азотних добрив в нормі N_{90} . Абсолютні значення цього показника становили 2499 грн за мінімальної системи захисту і 2257 — за інтегрованої. При цьому собівартість 1 т зерна жита озимого становила 377 і 415 грн, рівень рентабельності 97 і 79% відповідно.

Значно менший умовно-чистий прибуток був за внесення повного мінерального добрива в нормі $P_{90}K_{90}N_{90}$, який за мінімальної системи захисту становив всього 1986 грн/га, за інтегрованої — 1742 грн/га за рівня рентабельності 46 і 36% та собівартості 1 т зерна в 507 і 544 грн відповідно. Підвищення дози мінеральних добрив до $P_{135}K_{135}N_{135}$ було економічно не виправданим.

Висновки.

Головним лімітуючим фактором у формуванні врожаю жита озимого в зоні Лісостепу України за вирощування його після сидерального пару в умовах 2006–2009 років є вилягання рослин, величина якого безпосередньо залежить від норм мінеральних добрив: з їх збільшенням спостерігається сильніше вилягання посівів. Внесення ретардантів за високих фонів удобрення не дає бажаного ефекту.

Оптимальною дозою мінеральних добрив під жито озиме на темно-сірих і сірих лісових ґрунтах Лісостепу України можна вважати: $P_{90}K_{90}$ за трьохразового підживлення азотом по 20, 50 і 20 кг/га відповідно на II, IV і VIII етапах органогенезу рослин та інтегрованої системи захисту від шкідливих організмів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вітвицький М.А. Продуктивність зернових колосових культур в умовах перехідної зони від Полісся до Лісостепу України / М.А. Вітвицький, Н.М. Коваль, Л.М. Оскірко // Міжвідомч. темат. наук. зб.

- "Землеробство". — К.: Аграрна наука, 2003. — № 75.
2. Каленська С.М. Виробництво зерна озимого жита в Україні / С.М. Каленська // Зб. наук. праць ІЗ УААН. — К., 2004. — Спецвипуск.
 3. Каленська С.М. Стан, проблеми та перспективи виробництва жита в Лісостепу України / С.М. Каленська // Зб. наук. праць Вінницького ДАУ. — Вінниця, 1999. — Вип. 7. — С. 37–45.
 4. Михайлов Л.А. Действие азотных удобрений и содержания фосфора в почве на урожай озимой ржи // Л.А. Михайлов // Земледелие. — 2008. — №3. — С. 22.
 5. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України / [за ред. М.В. Зубця]. — К.: Логос, 2004.
 6. Озимі зернові культури / [Животков Л.О., Бірюков С.В., Бабянець Л.Т. та ін.]; за ред. Л.О. Животкова та С.В. Бірюкова. — К.: Урожай, 1993. — С. 173–220.
 7. Валин А.А. Приёмы повышения устойчивости озимой ржи на торфяниках — А.А. Валин // Зерновое хозяйство. — 2007. — № 7. — С. 14.

Одержано 3.12.09

Представлены результаты исследований по влиянию элементов технологии выращивания на морфобиологические параметры посевов, продуктивность, структуру урожая и показатели качества зерна ржи озимой. Наибольшая прибавка урожая зерна (2,6–2,63 т/га) с высокими показателями зерна получена от внесения $N_{90}P_{90}K_{90}$.

Ключевые слова: *рожь озимая, удобрения, система защиты, структура посевов, морфобиологические параметры, урожайность, качество зерна.*

In article results of researches on influence of elements of technology of cultivation on the morphobiological parameters, productivity, yield formula and parameters of quality of a grain of winter rye. The greatest increase kernel yield (2,62–2,63 t/ha) with high indices of the grain quality was obtained when applying $N_{90}P_{90}K_{90}$.

Key words: *winter rye, fertilizers, system of protection, morphobiological parameters, yield, quality of corn.*

ЦЕЛЮЛОЗОРОЗКЛАДАЛЬНА АКТИВНІСТЬ ҐРУНТУ ЗАЛЕЖНО ВІД ОСНОВНОГО ТА ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ПІД СОЮ

П.Г. СОКИРКО, аспірант

Наведено результати досліджень з вивчення впливу способу обробітку ґрунту на його біологічну активність під соєю.

У процесах живлення рослин велику роль відіграють мікроорганізми, які живуть у ґрунті, особливо в прикореневій зоні (ризосфера). Вони розкладають органічні рештки, в результаті чого в ґрунті нагромаджуються доступні поживні речовини.

Діяльність мікроорганізмів у ґрунті досить мінлива і залежить від багатьох умов — вмісту органічних речовин, водно-повітряного і теплового режимів, реакції ґрунтового розчину тощо. Тому важливим фактором регулювання мікробіологічних процесів у ґрунті є його обробіток. Саме спосіб обробітку має значний вплив на біогенність ґрунту — активність мікробіологічних процесів, які впливають на динаміку вмісту гумусу, рухомих форм поживних елементів та ін. В окультурених чорноземах збільшується, в порівнянні з цілиною, кількість мікроорганізмів [1, 2].

Як зазначає М.С.Чижова, вплив глибини загортання рослинних решток значною мірою впливає на целюлозорозкладаючу активність ґрунту, а саме збагачення верхнього шару органічними рештками при плоскорізному обробітку ґрунту посилює розмноження в ньому грибів і бактерій, що розкладають целюлозу. Це підвищує целюлозорозкладаючу активність у порівнянні з оранкою. В шарі 10–20 см кращий розклад органічної речовини спостерігається при полицевому обробітку [3].

Вивчення кількості і складу мікрофлори в ґрунті [4] варіантів із оранкою і нульовим обробітком показало, що в останньому біологічна активність ґрунту була вищою. При оранці багатий на рослинні рештки шар розміщується на глибині 15–20 см, а при ґрунтозахисному обробітку — в шарі 0–10 см, що і забезпечує підвищення біологічної активності в цьому варіанті.

Метою роботи було вивчити вплив систем основного та передпосівного обробітку на целюлозорозкладаючу здатність ґрунту в умовах нестійкого зволоження Лівобережного Лісостепу.

Методика досліджень. Дослідження з вивчення основного та передпосівного обробітку ґрунту на формування продуктивності сої проводили у державному підприємстві дослідне господарство „Степне” Полтавського інституту АПВ ім. М.І. Вавилова протягом 2006–2008 рр.

Ґрунт дослідної ділянки — чорнозем типовий малогумусний важко суглинковий.

Агрохімічна характеристика ґрунту: вміст гумусу в шарі 0–20 см 4,9–5,2%. Сміньгть поглинання в орному шарі досить висока — 33,0–35,0 мг-екв. на 100 г ґрунту, реакція ґрунтового розчину слабо кисла (рН — 6,3); гідролітична кислотність — 1,6 – 1,9 мг-екв. на 100 г ґрунту; азоту сполук, що легкогідролізуються азоту (за методом Тюріна і Кононові) — 5,44 – 8,10 мг/кг, рухомих сполук фосфору (за методом Чирікова) — 10 – 15 мг/кг, калію (за методом Маслової) — 16–20 мг/кг.

Вивчалися три способи основного обробітку — оранка ПЛН-3-35 (20–22 см), плоскорізнний обробіток КПП-2,2 (14–16 см), мінімальний обробіток АГУ-6 "Скорпіон-2" (14–16 см), на які накладався передпосівний обробіток культиваторами КПС-4,0, УСМК-5,4 та АГ-4 "Скорпіон-1" (4–5 см).

Повторність триразова, розміщення варіантів і повторень — систематичне. Посівна площа ділянки — 160 м², облікової — 72 м².

Активність розкладання целюлози визначалась в кожному 10 см прошарку до глибини 0–30 см методом "аплікації". Ступінь розкладання целюлози визначали через 45 днів після закладання.

Агрокліматичні умови зони і місця проведення дослідів у цілому сприяли росту та розвитку рослин сої, але дещо відрізнялись як за роками, так і в порівнянні з середніми багаторічними їх значеннями.

Результати досліджень. Аналіз отриманих експериментальних даних щодо біологічної активності ґрунту залежно від системи обробітку ґрунту під сою показав, що активність целюлозорозкладаючих бактерій орного шару ґрунту в середньому за роки досліджень дещо відрізнялись між варіантами основного обробітку (табл. 1).

1. Біологічна активність ґрунту за різних способів обробітку в посівах сої, % (середнє за 2006–2008 рр.)

Варіант дослідю		Шар ґрунту, см		
		0–10	10–20	20–30
Оранка на 20–22см, ПЛН-3-35	<i>a</i> *	19,5	17,1	21,4
	<i>b</i>	20,1	18,5	21,1
	<i>c</i>	20,3	18,9	21,9
Плоскорізнний обробіток на 14–16 см, КПП — 2,2	<i>a</i>	18,1	17,3	16,5
	<i>b</i>	18,2	17,2	15,9
	<i>c</i>	19,0	18,4	17,9
Мінімальний обробіток на 14–16 см, АГУ-6 "Скорпіон-2"	<i>a</i>	18,9	18,2	17,6
	<i>b</i>	18,6	17,2	16,7
	<i>c</i>	19,5	19,2	18,2

Примітка: **a* — передпосівний обробіток КПС-4,0, *b* — передпосівний обробіток УСМК-5,4, *c* — передпосівний обробіток АГ-4 "Скорпіон-1"

Так, незалежно від передпосівного обробітку ґрунту, на фоні оранки найвищі показники мікробіологічної активності, відмічені в шарі ґрунту 20–30 см — 21,1–21,9%, найнижча (17,1–18,9%) — у шарі 10–20 см. На нашу думку, насамперед це викликано тим, що за оранки на глибині 20–30 см знаходилася найбільша кількість рослинних решток, що підвищувало ефективність роботи ґрунтових мікроорганізмів.

Наші дослідження підтверджують дослідження І.В. Карпенка, Ж.Ц.Різікі, які зазначають, що при оранці створюються сприятливі умови для розвитку мікробіологічних процесів [5].

Як за плоскорізного типу обробітку ґрунту, так і за мінімального розкладання лляної тканини було менш інтенсивним у порівнянні з оранкою і знаходилося у шарі ґрунту 0–10 см на рівні 18,1–19,5%, 10–20 — 17,2–19,2%, 20–30 см — 15,9–18,2%.

Зі збільшенням глибини з 0–10 см до 20–30 см, за даних обробітків ґрунту, біологічна активність знижувалася в середньому на 9,2% за плоскорізного обробітку та на 7,9% за мінімальної системи обробітку.

Проте слід відмітити, що незалежно від основного обробітку ґрунту та глибини більшу біологічну активність ґрунту забезпечував передпосівний обробіток агрегатом АГ-4 "Скорпіон-1". На нашу думку, саме за даного обробітку, завдяки оптимальній щільності та вологості, створювалися найкращі умови для біоти ґрунту. Адже, як зазначає М.К. Шикіла, саме в результаті поверхневого обробітку забезпечується краще перемішування органічних решток з ґрунтом, внаслідок чого покращується їх взаємодія з ґрунтовою мікрофлорою, що прискорює розкладання та мінералізацію органічної речовини [6].

Щодо біологічної активності за роками досліджень, то варто відмітити, що, незалежно від передпосівного обробітку, найвищий ступінь розкладання лляної тканини був у 2006 році, погодні умови якого сприяли ефективній роботі ґрунтових мікроорганізмів (табл. 2).

Так, на фоні оранки ступінь розкладання лляної тканини відбувся найінтенсивніше і складав 20,3–20,9%, за показників плоскорізного обробітку — 17,0–18,7% та мінімального — 18,0–19,1%.

Найнижчий рівень целюлозорозкладаючої активності в усіх варіантах обробітку був в посушливому 2007 році, де дефіцит опадів за період вегетації у поєднанні із підвищеними температурами уповільнювало мікробіологічні процеси в ґрунті, знизивши ступінь розкладу лляної тканини у порівнянні з іншими роками.

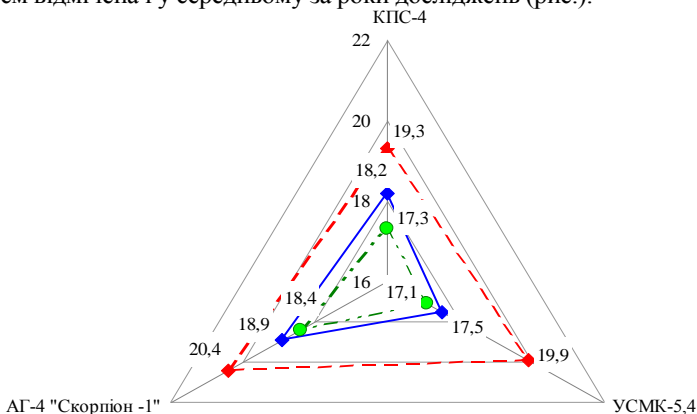
Проте, за мінімального обробітку ґрунту ґрунтообробним агрегатом АГУ-6 "Скорпіон-2" в усі роки за передпосівного обробітку культиватором КПС-4,0 та АГ-4 "Скорпіон-1" було практично на однаковому рівні і варіювало від 18,2 до 19,1%. Саме це дає нам змогу стверджувати, що навіть за посушливих умов року обробіток ґрунту даним агрегатом забезпечує інтенсивне розкладання лляної тканини, а отже створюються умови для розвитку мікрофлори.

2. Целюлорозкладаюча активність ґрунту в орному шарі (0–30 см) за різних способів обробітку, %

Варіант досліджу		Рік дослідження		
		2006 р.	2007 р.	2008 р.
Оранка на 20–22 см, ПЛН-3-35	<i>a</i> *	20,3	18,5	19,2
	<i>b</i>	20,3	19,0	20,4
	<i>c</i>	20,9	19,8	20,4
Плоскорізний обробіток на 14–16 см, КПП – 2,2	<i>a</i>	17,6	16,8	17,6
	<i>b</i>	17,0	16,9	17,4
	<i>c</i>	18,7	18,3	18,4
Мінімальний обробіток на 14–16 см, АГУ-6 "Скорпіон-2"	<i>a</i>	18,3	18,2	18,2
	<i>b</i>	18,0	16,9	17,6
	<i>c</i>	19,1	18,6	19,1
<i>V</i> %		7,1	5,8	6,2
<i>НІР</i> ₀₅		1,5	1,1	1,3

Примітка: **a* — передпосівний обробіток КПС-4,0, *b* — передпосівний обробіток УСМК-5,4, *c* — передпосівний обробіток АГ-4 "Скорпіон-1".

Аналогічна закономірність зміни біологічної активності ґрунту у шарі 0–30 см відмічена і у середньому за роки досліджень (рис.).



—●— Оранка, ПЛН-3-35 —●— Плоскорізний, КПП-2,2 —●— Мінімальний, АГУ-6 "Скорпіон-2"

Рис. 1. Біологічна активність шару ґрунту 0–30 см за різних способів обробітку, %, середнє за 2006–2008 рр.

Найнижчі показники розкладання лляної тканини забезпечував плоскорізний обробіток ґрунту, де показники залежно від передпосівного обробітку варіювали від 17,7 до 18,4%.

Таким чином, найкращі умови на біогенність ґрунту створюються за оранки у шарі 0–10 та 20–30 см, а також за мінімальної обробки ґрунту у верхньому (0–10 см) шарі внаслідок диференціації оброблюваного шару за елементами родючості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Черенков В.В., Кутова Н.Я. Изменение микробиологических процессов в обыкновенном чернозёме // Земледелие. — 1996. — №1. — С. 7–8.
2. Янбухтина Р.Н., Хабибуллин Ф.А. Влияние почвозащитной обработки на целлюлозоразрушающую способность почвы // Севообороты, обработка почвы и удобрения при возделывании сельскохозяйственных культур по интенсивной технологии: Сб. науч. тр. — Уфа: БСХИ, 1990. — С. 96.
3. Чижова М.С. Влияние обработки и удобрений на биологическую активность почвы в длительном стационарном опыте // Вклад молодых учёных Украины в интенсификацию сельскохозяйственного производства: Тез. докл. 2-й респуб. науч. — производ. конф. молодых учёных и специалистов. — Х., 1986. — С. 181–128.
4. Барсуков Л.Н., Забавская К.М., Иванов Г.Н. Об агротехнической роли отвальной вспашки // Земледелие. — 1959. — №11. — С. 67–71.
5. Карпенко И.В., Ризики Ж.Ц. Качественные преобразования органической части почвы под влиянием агротехнических приёмов // Состав, свойства и плодородие почв Украины. — Х., 1990. — С. 44–48.
6. Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві: Наукова монографія / М.К. Шикун, С.С. Антоненко, В.О. Андрієнко та ін.; За ред. М.К. Шикун. К.: Оранта, 1998. — 680 с.

Одержано 3.12.09

За результатами досліджень встановлено, що найкращі умови на біогенність ґрунту створюються за вспашки в шарі 0–10 і 20–30 см., а також при мінімальній обробці ґрунту в верхньому (0–10 см) шарі внаслідок диференціації за елементами.

Ключевые слова: *біогенність ґрунту, вспашка, мінімальна обробка ґрунту, плодородіє.*

It has been experimentally proved that the best conditions for biogenic state of the soil are created when plowing is done in 0-10 and 20-30 cm layer and minimal tillage is exercised in a top layer (0-10 cm) as a result of its element differentiation.

Key words: *biogenic state of the soil, plowing, minimal tillage, fertility*

МЕТОДИ СТАБІЛІЗАЦІЇ ТЕТРАПЛОЇДНИХ БАГАТОРОСТКОВИХ ФОРМ БУРЯКА ЦУКРОВОГО ЗА ПЛОЇДНІСТЮ

В. М. ТАТАРЧУК
Інститут коренеплідних культур УААН

Дотримання норм просторової ізоляції та триразовий цитологічний контроль плоідності сприяють суттєвому поліпшенню та стабілізації тетраплоїдних селекційних матеріалів буряка цукрового за цією ознакою.

Максимальне використання явища гетерозису в селекції буряка цукрового стало можливим завдяки створенню ліній на ЦЧС-основі [1]. Тому значення вихідного матеріалу для селекції не зменшується і є досить актуальним.

У зв'язку з переходом на гетерозисну селекцію при формуванні гібридів буряка цукрового в якості материнських компонентів використовують лінійні матеріали з цитоплазматичною чоловічою стерильністю. Запилення материнських рослин буряка цукрового здійснюється пилком фертильних багаторосткових диплоїдних або тетраплоїдних рослин [2]. У цьому випадку забезпечується стовідсоткова гібридизація та максимальне використання ефекту гетерозису.

Явище поліплоїдії — важливий фактор в еволюції рослин. Головною особливістю поліплоїдних форм є їх схильність до мінливості, що дуже важливо в селекційному процесі.

Одним з напрямів роботи з тетраплоїдними матеріалами буряка цукрового є постійне підтримання рівня їх плоідності. Основними методами тут є дотримання просторової ізоляції та постійний цитологічний контроль [3].

В Інституті коренеплідних культур створено багатий генофонд тетраплоїдних популяцій буряка цукрового. Методами багаторазового індивідуально-родинного добору та інбридінгу сформовано ряд комбінаційно-здатних запилювачів зі звуженою генетичною основою. У селекційній практиці їх використовують як джерело цінних генотипів — родоначальників ліній, а також безпосередньо в якості запилювачів при формуванні гібридів на ЦЧС основі [4].

Одним з напрямів роботи з тетраплоїдними матеріалами буряка цукрового є постійне підтримання рівня їх плоідності. Основними методами тут є дотримання просторової ізоляції та постійний цитологічний контроль.

Методика досліджень. Дослідження проводили на ізоляторному полі Інституту коренеплідних культур і ділянках насінників, що розміщувались на полях господарств Уманського та Маньківського районів Черкаської області.

Коренеплоди висаджувались за походженням відповідно запланованих схем садіння. Вихідним матеріалами слугували багатонасінні тетраплоїдні матеріали селекції Інституту коренеплідних культур.

Плоїдність визначали за допомогою цитологічного методу досліджень, розробленого лабораторією генетики і цитології ЦБ УААН.

Методика визначення плоїдності: відібраний матеріал — верхівки точок росту (апикальна меристема), частини тканин з точками росту поміщаються в спеціальний фіксуєчий розчин: 0,03%-ий водний розчин ортооксидноліну на три години при температурі 2–4 °С. Потім об'єкти промиваються дистильованою водою і поміщаються на 25 хв. у фіксуєчу і мацеруючу суміш 96%-ого спирту, льодяної оцтової кислоти, 25%-ної соляної кислоти в співвідношенні 3,5:1:0,5. Після цього знову промиваються водою. Потім пластинки з об'єктами переносяться на предметне скло в краплю 3% осейну, підігріваються на спиртівці і накриваються покривним склом. Через 3–5 хв. визначається плоїдність рослин за допомогою мікроскопу Білам Л-211.

В процесі вегетації рослин також проводяться аналізи їх пилкоутворюючої здатності, фертильності пилку, ступеня зав'язування насіння та його якості.

Результати досліджень. Вся робота зі створення та підтримання тетраплоїдних форм буряка цукрового, що використовуються в якості запилювачів при формуванні триплоїдних гібридів на ЦЧС-основі направлена на покращення їх базисної продуктивності, комбінаційної здатності, збереження рівня плоїдності та інших ознак.

Процеси формування анеуплоїдів при розмноженні тетраплоїдних матеріалів буряка цукрового іде безперервно, і цей фактор зумовлює необхідність проведення постійного цитологічного контролю за рівнем їх плоїдності.

За допомогою трьохразового цитологічного контролю отримано тетраплоїдні матеріали буряка цукрового з досить високим рівнем плоїдності.

Отримання якісних селекційних матеріалів зумовлене багатьма факторами. Головними з них є походження та рівень селекційного опрацювання вихідних форм, об'єми та якість проведених аналізів, методика і технічний рівень обладнання, що використовуються в роботі.

Для покращення багатонасінних тетраплоїдних матеріалів буряка цукрового за продуктивністю в процесі зимової індивідуальної поляризації добираються кращі коренеплоди-родоначальники за ознаками маси коренеплоду та цукристості.

Ці коренеплоди за номерами висаджуються в теплиці, де проводиться перший цитологічний контроль плоїдності кожного селекційного матеріалу. Спостереження показали, що максимум мітозів в умовах теплиці проходить

з 8 до 11 години ранку. Після проведення цитологічних аналізів небажані генотипи вибраковуються.

Потім безпосередньо в польових умовах проводиться другий контроль селекційних матеріалів буряка цукрового за рівнем плідності.

Весною відібрані коренеплоди висаджували під ізолятори за відповідною схемою. В ранкові години з 6 до 9 годин ранку, коли проходить найбільш активне мітотичне ділення, відбирали зародкові бруньки точок росту кожного коренеплоду і в лабораторії, відповідно з методикою, проводили цитологічні аналізи (табл.1). На основі отриманих результатів проводиться бракування небажаних генотипів.

1. Аналіз плідності тетраплоїдних форм буряка цукрового під ізоляторами, 2007–2009 рр.

Рік	Кількістю мерів, шт.	Всього проаналізовано рослин, шт.	Плідність					
			36		27		18	
			Кількість рослин, шт.	%	Кількість рослин, шт.	%	Кількість рослин, шт.	%
2007	15	2736	2574	94,1	162	5,9	–	–
2008	19	2810	2628	93,5	182	6,5	–	–
2009	17	3014	2863	95,0	151	5,0	–	–

Третій контроль рівня плідності селекційних матеріалів проводили в полі на ізольованих ділянках перед цвітінням насінників (табл. 2).

2. Аналіз плідності тетраплоїдних багаторосткових запилювачів буряка цукрового на ізольованих ділянках протягом 2007–2009 рр.

Походження запилювача	Всього проаналізовано рослин, шт.	Плідність					
		36		27		18	
		Кількість рослин, шт.	%	Кількість рослин, шт.	%	Кількість рослин, шт.	%
Ум. № 38 4 x MM	661	588	89,0	73	11,0	–	–
Ум. №31 + №38 4 x MM	687	632	91,0	55	9,0	–	–
Ум. №38 + EN6 4 x MM	245	188	87,0	57	13,0	–	–
Ум. А 165 4 x MM	696	629	90,0	67	10,0	–	–
Ум. XI 35/5 4 x MM	184	156	86,0	26	14,0	–	–
Ум. Мт 14/2 4 x MM	132	123	93,0	9	7,0	–	–
Ум. XI + Мт 4 x MM	79	69	87,0	10	13,0	–	–
Ум. №38 + MI/5 4 x MM	79	71	89,0	8	11,0	–	–
Ум. MI 1/5 4 x MM	74	65	88,0	9	12,0	–	–
Ум. Мг 4 x MM	75	67	89,0	8	11,0	–	–

Аналіз результатів досліджень свідчить, що рівень плідності селекційних матеріалів під ізоляторами досить високий. На ізольованих ділянках (в полі) спостерігається тенденція до незначного зниження цього показника в зв'язку з менш контрольованим переzapиленням рослин між собою.

Однак, завдяки триразовому щорічному контролю можливо отримати тетраплоїдні матеріали з досить високим рівнем плідності.

Висновки. Результати досліджень свідчать, що в процесі підтримання тетраплоїдних форм буряка цукрового спостерігається постійне розщеплення їх за рівнем плідності. За даними наших досліджень у тетраплоїдних селекційних матеріалах, в залежності від походження та селекційного опрацювання, вищепляється від 5,0 до 14,0% рослин з порушеним рівнем плідності.

Дотримання норм просторової ізоляції та триразовий контроль плідності тетраплоїдних матеріалів є досить ефективними методами підтримки їх генетичної стабільності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балков И.Я. ЦМС сахарной свеклы // М.: В.О. Агропромиздат, 1990. — С. 239.
2. Власюк І.В., Власюк В.І., Корнеєва М.О., Ермантраут Е.Р. Генетичні особливості вихідних форм для створення ліній — запилювачів цукрових буряків // Цитология і генетика. — 1998. — №4. — С. 22–26.
3. Цитологические и цитогенетические исследования в селекции сахарной свеклы. Методические рекомендации. — К.: Наукова думка, 1982. — С. 54.
4. Андреева Л.С. Вплив багатонасінних запилювачів на продуктивність гібридів на ЧС основі // Висновки науково-дослідних робіт за 1993 рік. — К., 1993. — С. 16–17.

Одержано 7.12.09

Соблюдение норм просторової ізоляції та триразовий цитологический контроль плідності содействуют существенному улучшению та стабилизации тетраплоидных селекционных материалов сахарной свеклы за этим признаком.

Ключевые слова: *гибрид, отбор, линия, плідность.*

The observation of the space isolation standards and three-time cytological control of ploidity improve and stabilize tetraploid breeding materials of sugar beets based on these characters.

Key words: *hybrid, selection, line ploidity.*

ВПЛИВ ТОКСИЧНОСТІ ҐРУНТІВ ПРИДОРОЖНИХ СМУГ НА ЇХНЮ РОДЮЧІСТЬ

Л.І. ШКАРІВСЬКА, кандидат сільськогосподарських наук
Національний науковий центр «Інститут землеробства УААН»

Досліджено зміни показників родючості ясно-сірих опідзолених супіщаних ґрунтів та чорноземів типових середньосуглинкових придорожньої смуги автотраси Київ — Одеса в зв'язку з різним рівнем антропогенного забруднення. Проведена оцінка токсичності цих ґрунтів на різній відстані від полотна дороги.

За останні роки значно зросла кількість автомобілів та посилилась інтенсивність руху на автомагістралях, що загостило проблему екології ґрунтів, які розміщені поблизу доріг. Вклад автотранспорту в забруднення повітря є одним із головних. В придорожній простір поряд з вихлопними газами, які містять більше 200 компонентів, основними з яких є оксиди азоту та сірки, вуглеводні, надходять і важкі метали, продукти зтирання машин, покриття доріг та інші [1]. Відомо, що ґрунти здатні до сорбції різних токсикантів. Всі ці шкідливі речовини потрапляють в ґрунт і закріплюються в них. Це відбувається постійно і не може не впливати на мікробіологічні процеси, що безпосередньо впливають на процеси ґрунтоутворення.

Методика досліджень. На чотирьох лінійних вирівняних ділянках довжиною 200 м, які знаходяться поруч з смт. Чабани Києво-Святошинського району та біля с. Агростанція Васильківського району Київської області, на відстані 30 м та 300 м від полотна автотраси Київ — Одеса на двох ґрунтових відмінах відбирались зразки з шару 0–20 см в трьох повтореннях. Кожний змішаний зразок складався з восьми індивідуальних. Змішані зразки аналізувались окремо. Аналізи проведені в лабораторії агроекології і аналітичних досліджень ННЦ «Інститут землеробства УААН» у 2008 р. Агрохімічний аналіз ґрунтів проводили згідно з прийнятими в Україні ДСТУ 4115–2002, 4289:2004; 10390–2001; 10694–2001. Визначення групового складу гумусу проводили за методом І.В. Тюріна у модифікації М.М. Конової. Визначення загальної токсичності ґрунту проводили за методом Мінеєва [2].

Ділянки розташовані в Правобережному Лісостепу зі слабким промивним режимом [3].

Результати досліджень. Визначення загальної токсичності проводили за допомогою біотестування. Тестовою культурою була редиска біла з червоним кінчиком. Проведені дослідження свідчать, що поблизу автотраси загальна токсичність ґрунту вища порівняно з ділянками

розташованими на більшій відстані (300 м). Виявлено, що витяжки ґрунту в співвідношенні вода: ґрунт 1:1 впливали на ріст корінців редиски. Як видно з даних табл. 1, корінці рослин, що вирощувались в витяжках з більш забруднених ґрунтів (відстань від полотна траси 30 м) мали достовірне відставання в рості корінців у порівнянні з контролем (з дистильованою водою).

1. Токсичність ґрунтів придорожньої смуги

Відстань від полотна траси, м	Варіанти, довжина корінців, см						Токсичність, %
	1	2	3	4	5	6	
Контроль	117,3	120,7	119,0	122,1	–	–	–
Ясно-сірий ґрунт							
30 м	92,3	89,1	102,8	100,2	94,7	95,0	20,2
300 м	111,3	105,4	113,6	119,2	107,1	104,8	8,1
Чорнозем типовий							
30 м	92,6	93,3	95,3	90,9	95,7	96,1	21,7
300 м	112,6	114,5	113,8	119,2	115,7	113,0	4,3
НІР _{0,5}	4,8						

У витяжках з ясно-сірим ґрунтом ця різниця в довжині корінців виражена складала 20,2%, а з чорноземом 21,7%. На відстані 300 м загальна токсичність в обох типах ґрунтів була незначною.

Проведені дослідження свідчать, що близькість автомагістралі впливала на фізико-хімічні властивості ґрунту. На відстані 30 м від полотна автотраси відбувається деяке підкислення ґрунтового розчину (табл. 2). Особливо помітні ці зміни на чорноземі. На думку вчених [4, 5], це відбувається за витіснення протонів водню в розчині з іонами важких металів.

Поживний режим ґрунтів хоча і не мав чіткої залежності від відстані до автотраси, проте вміст рухомих сполук фосфору на відстані 30 м від полотна був на 14% вищим порівняно із його вмістом на відстані 300 м. Це може бути пов'язане з посиленням мікробіологічних процесів.

Слід відмітити, що на меншій відстані від полотна автотраси вміст гумусу був на 2,4% у чорноземі та на 10,2% у ясно-сірому ґрунті вищим, порівняно із його вмістом у відповідному ґрунті на відстані 300 м.

Під впливом забруднення ґрунт зазнає змін не тільки у загальному вмісті гумусу, а і в його якісному складі. На думку вчених, можливі зміни аліфатичних структур [6], сповільнення “визрівання” молекул гумусових кислот [5], груповий склад гумусу може змінюватись в бік відносного збільшення вмісту фульвокислот [7].

2. Фізико-хімічні показники ґрунтів придорожньої смуги

Відстань до полотна траси, м	№ зразка	рН _{сол.}	Гідролітична кислотність, мг-екв/100г	Вміст гумусу, %	Рухомих сполук, мг/кг		
					азот лужно-гідролізований	за Кірсановим / Чириковим	
						P ₂ O ₅	K ₂ O
Ясно-сірий ґрунт							
30	1	4,60	3,44	1,20	5,5	33,5	10,3
	2	4,40	3,50	1,13	5,2	38,0	10,2
	3	4,45	3,78	1,21	5,5	32,0	12,6
300	4	4,60	3,59	1,05	5,2	26,5	12,1
	5	4,40	3,78	1,03	5,2	32,0	12,3
	6	4,60	3,65	1,17	5,9	31,0	8,0
Чорнозем типовий							
30	7	6,70	1,13	4,20	11,3	46,0	20,2
	8	7,10	0,57	4,22	10,5	48,2	16,1
	9	7,10	0,66	4,23	8,5	47,5	19,2
300	10	7,45	0,28	4,11	10,1	41,2	18,8
	11	7,45	0,38	4,13	10,0	41,2	20,8
	12	7,50	0,28	4,10	9,8	40,0	11,8

За нашими даними на ділянках, розташованих на відстані 30 м від полотна автотраси, у ясно-сірому ґрунті співвідношення Сгк: Сфк становило 0,77 в порівнянні з ділянками, що знаходились на відстані 300 м — 0,99, в чорноземах типових ці показники відповідно становили 1,06 та 2,96, що свідчить за збільшення частки фульвокислот у загальному вмісті гумусу поблизу доріг (табл. 3).

3. Гумусний стан ґрунтів на різній відстані від полотна автотраси Київ — Одеса

Відстань	Гумус	С заг.	С гк	Сфк	Сгк/Сфк	Сгк/Сзаг.	Сфк/Сзаг.
	%					%	
Ясно-сірий ґрунт							
30 м	1,18	0,248	0,108	0,140	0,77	43,5	56,4
300 м	1,06	0,295	0,147	0,148	0,99	49,8	50,1
Чорнозем типовий							
30 м	4,22	0,914	0,470	0,444	1,06	51,4	48,5
300 м	4,12	0,849	0,635	0,214	2,96	74,7	25,2

При збільшенні вмісту гумусу неподалік дороги (30м) співвідношення Сгк/Сзаг зменшується на ясно-сірому ґрунті в 1,1 рази, а на чорноземі в 1,4 рази. Співвідношення Сфк/Сзаг навпаки зростає відповідно в 1,1 та 1,9 рази порівняно до таких показників на відстані 300 м. Це відбувається за рахунок того, що фульвокислоти більш стійкі до мікробіологічного руйнування [6].

Оскільки саме фульвокислоти більш активні і здатні створювати комплекси з важкими металами, що сприяють підвищенню їх стійкості [8]. Мінкіна Т.М. з співавторами [5] допускає, що під впливом іонів металів порушується структура гумусових кислот, здійснюється розрив зв'язків між атомами, а також створюються нові центри рухомих органо-мінеральних комплексів. Зниження вмісту гумінових кислот у складі гумусу можна пояснити підвищенням розчинності гумусових речовин, появою в їх структурі нових функціональних груп і створенні більш стабільних розчинних комплексів.

Отже, близькість автомагістралей впливає на загальну токсичність ґрунтів, їх фізико-хімічні властивості кількість і якість гумусу, змінюючи природну родючість ґрунтів. В ґрунтах, які знаходяться на відстані 30 м від полотна траси, формується гумус відносно збагачений найбільш розчинними гумусовими сполуками, які мають більшу рухомість, значно більш виражені кислотні властивості, тобто зростає частка фульвокислот.

Висновки. Вплив автомагістралей на ґрунти придорожніх смуг визначається відстанню від полотна дороги і залежить від типу ґрунтів.

Забруднення ґрунтів поблизу автомагістралей може не тільки підвищувати загальну токсичність, а спричиняти їх деградацію, погіршуючи загальну родючість, впливаючи на їх кислотність і гумусний стан.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Федорова А.И., Калаев В.Н., Просвирина Ю.Г., Горянова С.А. Мутагенная активность тяжелых металлов почвах придорожной полосы // Почвоведение. — 2007. — №8. — С. 998–1005.
2. Минеев В.Г. Определение суммарной токсичности почвы, корневой системы и конечной продукции при применении химических средств защиты растений: методика и результаты // Вестник с.-г. науки. — 1991. — №6. — С. 63–70.
3. Полупан М.И., Соловей В.Б., Кисельов В.І. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України. — К.: Колообіг, 2005. — 303 с.
4. Ладонин Д.В. Конкурентное взаимоотношение ионов при загрязнении почв тяжелыми металлами // Почвоведение. — 2000. — №10. — С. 1285–1293.
5. Мінкіна Т.М., Мотузова Г.В., Назаренко О.Г. Взаимодействие тяжелых металлов с органическим веществом чернозема обыкновенного. // Почвоведение. — 2006. — №7. — С. 804–811.
6. Фокин Д.В., Дмитраков Л.М., Соколов О.А. Участие микроорганизмов в трансформации гумуса почв // Агрохимия. — 1999. — № 9. — С. 79–90.
7. Карпухин А.И. Комплексные соединения гумусовых кислот с тяжелыми металлами// Почвоведение. — 1998. — №7. — С. 840–847.
8. Ладонин Д.Л., Марголина С.Е. Взаимодействие гуминовых кислот с

тяжелыми металлами // Почвоведение. — 2000. — №10. — С. 1285–1293.

Одержано 7.12.09

Определены изменения показателей плодородия ясно-серой супесчаной почвы, чернозема типичного среднесуглинистого придорожной полосы автотрассы Киев — Одесса в связи с разным уровнем антропогенного загрязнения. Проведена оценка токсичности этих почв на разном расстоянии от полотна дороги.

Ключевые слова: показатели плодородия, ясно-серая почва, чернозем типичный, придорожная полоса, антропогенное загрязнение.

Some changes in the fertility of light-grey sandy loam, medium-loam chernozem along the side-road lane of highway Kyiv-Odesa caused by various levels of anthropogenic pollution were identified. The evaluation of soil toxicity at various distances from the main road was made.

Key words: fertility indicators, light-grey soil, typical chernozem, side-road lane, anthropogenic pollution.

УДК 633.63:631.52

РІВЕНЬ БАЗИСНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ГІБРИДИЗАЦІЙНІ МОЖЛИВОСТІ БАГАТОРОСТКОВИХ ЗАПИЛЮВАЧІВ БУРЯКА ЦУКРОВОГО РІЗНОЇ ГЛИБИНИ ІНБРИДИНГУ

**С.Г.ТРУШ, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут коренеплідних культур УААН**

Наведені результати досліджень з вивчення взаємозв'язків базисної продуктивності багаторосткових запилювачів цукрових буряків з їх гібридизаційними можливостями. Встановлено доцільність використання, в якості запилювачів, селекційних матеріалів отриманих за допомогою помірних форм інбридингу.

На сучасному етапі розвитку сільськогосподарської науки одним з найбільш перспективних напрямів у селекції цукрових буряків є створення однонасінних гібридів на чоловічостерильній основі.

Серед біологічних явищ, використання яких у практичних цілях дає змогу значною мірою за найкоротші строки підвищувати продуктивність сільськогосподарських культур, на перше місце треба поставити гетерозис у більшості організмів, які розмножуються статевим способом,

Близькородинне схрещування (інбридинг) спричиняє підвищення рівня гомозиготності. Механізм такої гомозиготизації знайшов своє проявлення у працях Г.Менделя та численних його послідовників[1]. Підвищення рівня гомозиготності може супроводжуватися зниженням життєздатності та продуктивності рослин, особливо перехреснозапилених, до яких належать і цукрові буряки[2]. Таке зниження життєздатності називають інбредною депресією. За вдалого підбору компонентів схрещування відновлення гетерозиготності може викликати гетерозис, тобто фенотиповий сплеск життєздатності та продуктивності[3].

Запровадження міжлінійних гібридів цукрових буряків наразі гальмується складністю селекції та насінництва інбредних ліній цієї культури. Для достатньої гомозиготизації за господарськими ознаками здебільшого вистачає 5–6 поколінь самозапилення, однак кожне покоління самозапилення підвищує прояв інбредної депресії. Для зменшення інбредної депресії вдаються до пом'якшених схем інбридингу з чергуванням поколінь самозапилення з поколіннями вільного перезапилення між рослинами одного походження[4].

У традиційній селекції на гетерозис основною проблемою, яка ще довго зберігатиме свою актуальність, є створення цінних вихідних батьківських компонентів гібридів на чоловічостерильній основі. Тому вивчення продуктивності, гібридизаційних і репродуктивних можливостей багаторосткових запилювачів є досить актуальним для цілеспрямованого формування високопродуктивних гібридів на основі максимального використання явища гетерозису.

Методика досліджень. У дослід були залучені три групи запилювачів, які мали різну генетичну структуру. В першу групу входили селекційні матеріали, отримані шляхом примусового самозапилення (лінії) з коефіцієнтом інбридингу від 0,94 до 0,97. В другу групу входили запилювачі менш гомозиготні, сформовані шляхом чергування поколінь самозапилення з поколіннями вільного перезапилення між рослинами одного походження (умовні лінії). Третя група включала матеріали, отримані шляхом тричотириразового індивідуально-родинного добору (звужені популяції). Схрещуванням цих запилювачів з ЧС-тестерами різного походження (Ум.ЧС12, Ум.ЧС2№) отримано 114 топкросних гібридів. Випробування батьківських форм і гібридів, створених за їх участю, проводили методом рендомізованих блоків відповідно до загальноприйнятої методики. Елементи продуктивності оцінювали на фоні групового тестера, до якого входили три гібриди: Український ЧС72, Уманський ЧС90 і Уманський ЧС97.

Результати досліджень. В Інституті коренеплідних культур УААН створено багатий генофонд багаторосткових диплоїдних запилювачів цукрових буряків. На їх основі методами суворого та послабленого форм інбридингу, багатократного індивідуально-родинного добору за ознаками

продуктивності впродовж останніх років сформовано ряд диплоїдних багаторосткових запилювачів різної глибини інбридингу (лінії, умовні лінії, звужені популяції). Всі отримані селекційні матеріали оцінені за рівнем базисної продуктивності (табл.1).

1. Характеристика диплоїдних багаторосткових запилювачів за рівнем базисної продуктивності в залежності від методу створення, 2005–2007рр.

Метод створення запилювача	Вивчено номерів, шт.	Кількість(%) номерів в порівнянні з груповим стандартом								
		урожай			цукристість			збір цукру		
		нижчий	рівний	перевищує	нижчий	рівний	перевищує	нижчий	рівний	перевищує
Суворий інбридинг (лінії)	15	100,0	–	–	26,1	45,3	28,6	92,2	7,8	–
Помірний інбридинг (умовні лінії)	22	57,1	39,7	3,2	27,4	38,1	34,5	44,1	55,9	–
Багаторазовий інд.-род. добір (звужені популяції)	20	44,4	45,4	10,2	25,2	30,7	44,1	41,7	50,1	8,2
<i>НІР₀₅</i>		<i>3,01–3,29</i>			<i>0,48–0,84</i>			<i>0,56–0,87</i>		

Аналіз результатів досліджень свідчить, що багаторосткові запилювачі (лінії), отримані методом суворого інбридингу, характеризуються значно нижчою продуктивністю в порівнянні з груповим стандартом. Урожай коренеплодів знаходився в межах 80,0–85,0% і лише окремі запилювачі досягали рівня 90,0–92,0% від стандарту. Це обумовлено звуженням їх генетичної основи в процесі багаторазового самозапилення і, відповідно, проявом інбредної депресії за цією ознакою. Продуктивність ліній, створених за допомогою помірних форм інбридингу, знаходилась в межах 90,0–100,0% від стандарту, а в деяких з них навіть перевищували його. Продуктивність звужених популяцій була іще вищою, доля номерів з урожаєм коренеплодів рівним і вищим за груповий стандарт становила 55,6%.

За вмістом цукру істотної різниці між матеріалами не спостерігалось. Це пояснюється тим, що генетична природа ознак „урожай коренеплодів” та „цукристість” різні, відповідно, вони по-різному реагують на тривале самозапилення. В усіх трьох групах відсоток номерів із нижчою за стандарт цукристістю знаходився в одних межах.

Отримані результати досліджень свідчать, що використання послаблених форм інбридингу дає змогу одержувати цінний вихідний матеріал з високими базовими показниками продуктивності. У ліній, створених методом суворого самозапилення, спостерігається значна

інbredна депресія за ознакою „урожай коренеплодів” і постає питання можливості її подолання лише за рахунок гібридизації.

Нами проведене схрещування створених багаторосткових запилювачів (лінії, умовні лінії, звужені популяції) з чоловічостерильними формами на предмет вивчення їх гібридизаційних можливостей. Оцінка продуктивності пробних гібридів показала (табл.2), що кращі гібриди були отримані з використанням в якості запилювачів умовних ліній і звужених популяцій.

2. Характеристика пробних гібридів цукрових буряків, створених за участі запилювачів різної глибини інбридингу, 2007–2009рр.

Позначення запилювача	Вивчено номерів, шт.	Кількість(%) номерів в порівнянні з груповим стандартом								
		урожай			цукристість			збір цукру		
		нижчий	рівний	перевищує	нижчий	рівний	перевищує	нижчий	рівний	перевищує
Лінії	30	44,2	43,7	12,1	32,2	40,1	27,7	46,6	43,2	10,2
Умовні лінії	44	37,6	45,8	16,6	24,4	40,4	35,2	33,9	49,2	16,9
Звужені популяції	40	29,7	59,3	11,0	18,7	42,3	39,0	31,0	56,1	12,9
<i>HP₀₅</i>		<i>3,11–3,35</i>			<i>0,38–0,74</i>			<i>0,51–0,80</i>		

Однак найбільше високопродуктивних комбінацій (16,9%) отримано з використанням запилювачів на базі ліній, створених за допомогою помірних форм інбридингу. За рівнем цукристості істотної різниці між гібридами не спостерігалось. Ця ознака в більшості випадків характеризувалась проміжним типом спадкування і лише окремі гібридні комбінації проявляли незначний гетерозис.

Висновки. Використання в якості багаторосткових запилювачів селекційних матеріалів цукрових буряків, отриманих за допомогою помірних форм інбридингу, є доцільнішим. Допустимий рівень зниження базисної продуктивності лінійних матеріалів, як свідчить регресивний аналіз, обмежується в основному двома–трьома поколіннями інбридингу. В практичній селекції в процесі створення пробних гібридних комбінацій необхідно враховувати обидві селекційні ознаки — гібридизаційну здатність і базисну продуктивність компонентів схрещування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вавилов Н.И. Менделизм и его значение в биологии и агрономии //Мендель Г. Опыты над растительными гибридами. — М.: Наука, 1965. — С. 98–106.
2. Буренин В.И., Шевцов И.А., Генетика свеклы //Генетика культурных растений: Зернобобовые, овощные, бахчевые //Под ред. Т.С.Фадеевой и В.И.Буренина. — Л.:Агропромиздат ЛО, 1990. — С. 135–163.

3. Тетерятченко К.Г. Гетерозис и его использование в селекции растений. — Харьков:СХИ,1980. — 28с.
4. Корнєєва М.О., Власик М.В. Оцінка ліній-запилювачів за елементами продуктивності //Цукрові буряки. — 2005. — №2. — С. 6–8.

Одержано 8.12.09

Использование в качестве многоростковых опылителей селекционных материалов умеренных форм инбридинга есть более эффективным в сравнении с линиями 4–5 потомств самоопыления. Обязательным условием подбора компонентов скрещивания при формировании пробных гибридных комбинаций есть учет их комбинационной способности та уровня базовой продуктивности.

Ключевые слова: *гибрид, отбор, линия, популяция.*

To use moderate inbreeding forms as multi-shoot pollinators of breeding materials is more efficient than 4-5 lines of self-fertilized progeny. A required condition for matching the components of crossing, when trial hybrid combinations are formed, is the consideration of their combinative ability and base productivity level.

Key words: *hybrid, selection, line, population*

УДК 635.54:631.531.1

МЕТОДИ СТВОРЕННЯ ТА ШЛЯХИ ВИКОРИСТАННЯ ЛІНІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ЦИКОРІО КОРЕНЕПЛІДНОГО В СЕЛЕКЦІЙНОМУ ПРОЦЕСІ

Л.О. БАЛАНЮК

Інститут коренеплідних культур УААН

Багаторазовий індивідуально-родинний добір та помірний інбридинг є досить ефективними методами створення комбінаційно-здатних вихідних форм цикоріо коренеплідного. При відповідному доборі компонентів схрещування такі селекційні матеріали, особливо різного походження, в гібридному потомстві дають високий ефект гетерозису.

Цикорій коренеплідний (*Cichorium inthybus*) — цінна харчова і кормова рослина [1].

У нашій країні найбільші площі посівів цикоріо в Хмельницькій та Житомирській областях. Середня врожайність коренеплідів становить 20–25 т/га. Протягом останніх років все більше уваги приділяється підвищенню продуктивності та розширенню ареалу поширення цієї культури.

У зв'язку з цим перед селекціонерами першочерговим завданням є створення високопродуктивних сортів, адаптованих до різних ґрунтово-кліматичних умов, тривалістю періоду вегетації не більше 150–170 днів, стійких до хвороб і шкідників, здатних забезпечувати врожайність коренеплодів 35–45 т/га та вміст інуліну в коренеплодах 17–20% [2].

В результаті інтенсивного селекційного процесу в Інституті коренеплідних культур створено та внесено до державного Реєстру сортів рослин України п'ять сортів цикорію коренеплідного: Уманський-90 з видовженою формою коренеплоду; Уманський-95, Уманський-97 і Уманський-99 з конічною формою; Уманський-96 з циліндричною формою коренеплоду.

Метою нашої роботи була оцінка ефективності різних методів (багаторазовий індивідуально-родинний добір, суворий і помірний форми інбридингу) отримання вихідних селекційних матеріалів цикорію коренеплідного, розробка схем і принципів добору компонентів для формування нових сортів і гібридів цієї культури.

Методика досліджень. Вихідними селекційними матеріалами слугували індивідуальні потомства, відібрані зі сорторізків іноземного походження (Sleska, Norpacci, Cassel, Dagerade, Fredonia), що суттєво різнилися між собою за рядом основних ознак — масою і формою коренеплоду, вмістом сухих речовин, інуліну і вільних моноцукрів.

У роботі зі створення вихідних лінійних і вузькопопуляційних матеріалів цикорію коренеплідного використовували методи багаторазового індивідуально-родинного добору та різні форми інбридингу (суворий, помірний). Розмноження і гібридизацію кращих нащадків проводили під парними, груповими ізоляторами і на просторово ізольованих ділянках.

Статистичне опрацювання даних випробувань продуктивності гібридів здійснювали методом дисперсійного аналізу за Р.Фішером.

Результати досліджень. Орієнтація селекційно-генетичних досліджень на міжлінійну гібридизацію обумовлює необхідність у створенні комбінаційно-здатних самозапильних ліній, або популяцій зі звуженою генетичною основою [3]. При використанні методу багаторазового індивідуально-родинного добору коренеплоди з підвищеними показниками продуктивності (педігри) висаджували ізольовано і перевіряли спадкування їх ознак за потомством. Триразовий добір кращих біотипів за господарсько-корисними ознаками призвів до стабілізації нащадків за необхідними властивостями та ознаками. У даному випадку створений вузькородинний матеріал типу ліній з невисоким коефіцієнтом інбридингу, проте з високим ступенем морфологічної однорідності.

Для створення лінійних матеріалів використовували різні його форми інбридингу: суворий і помірний (сестринські схрещування). Цикорій коренеплідний — перехресно запилювана культура і для створення ліній

вимагає ізоляції та примусового самозапилення, що є досить складними процесами. Встановлено, що цикорій, будучи загалом самостерильною рослиною, за певних умов проявляє здатність до самосумісності. За даними А.О.Яценко, середня кількість рослин, здатних до самозапилення, у сортових популяціях цикорію коренеплідного була в межах 27,5–28,4% [4]. Рослини зав'язували насіння різної кількості та якості, у багатьох випадках його було недостатньо для подальшої селекційної роботи. Тому для збереження цінних генотипів, ефективного розмноження та оцінки селекційних матеріалів використовували помірну форму інбридингу — сестринські схрещування. В результаті проведеної роботи отримано селекційні матеріали, які були вивчені за продуктивністю та іншими ознаками.

Результати досліджень (табл. 1) свідчать, що у селекційних матеріалів, створених методом багаторазового індивідуально-родинного добору, спостерігалось незначне зниження маси коренеплодів майже без втрат вмісту інуліну. У лінійних матеріалів, отриманих методом суворого інбридингу, відбувалось зниження маси коренеплодів на 6,9–14,1% від вихідних популяцій. Значно менша депресія за цією ознакою спостерігалась у матеріалів, отриманих за допомогою послаблених форм інбридингу (0,1–5,8%). Вміст інуліну, в загальному, був на рівні вихідних популяцій.

1. Середній рівень власної продуктивності лінійних матеріалів цикорію коренеплідного стосовно вихідних популяцій, 2005–2007 рр.

Племінне позначення вихідної популяції	Вивчено номерів, шт.	Метод отримання	Від вихідної популяції, %		
			урожай	вміст інуліну	збір інуліну
Ум. Sl.110/26	24	Багаторазовий індивідуально-родинний добір	108,1	100,7	108,9
Ум. Ног.132/12	22		96,1	106,1	102,0
Ум. Cas.123/41	29		97,9	100,4	98,3
Ум. Dag.161/22	21		98,6	100,2	98,8
Ум. Fr.130/33	27				99,4
Ум. Sl.110/26	26	Помірний інбридинг	102,0	100,3	102,3
Ум. Ног.132/12	21		94,2	105,7	99,6
Ум. Cas.123/41	24		94,2	100,2	94,4
Ум. Dag.161/22	24		96,0	99,7	95,7
Ум. Fr.130/33	26		99,9	98,0	97,9
Ум. Sl.110/26	26	Суворий інбридинг	93,1	99,8	92,9
Ум. Ног.132/12	24		86,2	103,7	89,4
Ум. Cas.123/41	26		85,9	100,1	86,0
Ум. Dag.161/22	23		86,9	100,0	86,9
Ум. Fr.130/33	26		89,1	97,7	87,1

Розглядаючи питання межі рівня інцухт-депресії за показниками, що пов'язані з репродуктивною сферою, можна констатувати, що зі збільшенням глибини інбридингу кількість нежиттєздатних (стерильних, з низькою схожістю й пилковою продуктивністю) форм зростає, що знижує сумарну цінність селекційного матеріалу. Інбредна депресія шкідливо діє і на інші господарсько-цінні ознаки. У лініях, отриманих методом суворого інбридингу, спостерігається висока вирівняність за формою листової пластинки, проте сумарна площа листової поверхні різко знижувалася. З цим, очевидно, пов'язана інцухт-депресія за врожайністю коренеплодів.

Вміст інуліну в лінійних матеріалів різного рівня гомозиготності, змінювався в незначній мірі.

Для формування синтетичних популяцій цикорію коренеплідного необхідна оцінка комбінаційної здатності компонентів схрещування. Визначення рівня загальної комбінаційної здатності проводили методом полікросу. Відібрані лінії вирощували на ізолюваній ділянці в умовах, сприятливих вільному перезапиленню кожного зразка пилком всіх інших ліній. Потім було проведено вивчення всіх отриманих гібридних комбінацій за основними господарсько-цінними ознаками: врожай коренеплодів, вміст сухих речовин, інуліну та моноцукрів. Керуючись цими показниками, розраховано ефекти загальної комбінаційної здатності кожної лінії за відповідними ознаками, вибракувані гірші лінії, а на основі кращих — створено пробні синтетичні популяції з підвищеним рівнем продуктивності (табл. 2).

2. Характеристика кращих за продуктивністю синтетичних популяцій цикорію коренеплідного, 2007–2009 рр.

Племінне позначення	Від сорту Уманський-99, %		
	урожай	вміст інуліну	збір інуліну
Ум. Sl.110/26-120	109,0	101,9	111,1
Ум. Cas.123/41-97	105,2	100,1	105,3
Ум. Hor.132/12-88	105,1	105,0	110,4
Ум.Sl.110/26-11x Hor.132/12-22	112,0	103,1	115,5
Ум.Fr.130/33-2 x Hor.132/12-22	109,1	103,5	112,9
Ум.Fr.130/33-7 x Sl.110/26-15	110,9	100,3	111,2
Ум.Cas.123/41-31 x Dag. 161/22-70	106,9	102,1	109,2
<i>HIP_{0,5}</i>	<i>3,5</i>	<i>0,8</i>	<i>0,7</i>

Отримані синтетичні популяції цикорію коренеплідного за рівнем продуктивності значно перевищували районований сорт Уманський-99. При цьому високий рівень продуктивності показали як популяції, створені на базі матеріалів багаторазового індивідуально-родинного добору (Ум. Sl.110/26-120, Ум. Hor.132/12-88), так і гібриди, отримані на базі ліній (Ум.Sl.110/26-11x Hor.132/12-22, Ум.Fr.130/33-2 x Hor.132/12-22, Ум.Fr.130/33-7 x Sl.110/26-15).

Проте, однозначно не вирішеним залишається питання межі рівня інбридингу. Одні вчені пропонують використовувати лінії більш глибоких поколінь інбридингу, які є практично повністю гомозиготними за ознаками, що контролюються полігенно, а інші схиляються до думки, що самозапилення слід проводити не більш двох–трьох раз, або використовувати помірний інбридинг.

Ступінь інбредності, на наш погляд, визначає кінцева продуктивна здатність гібридів, тобто той факт, чи зможе при гібридизації компенсаційний комплекс генів забезпечити практично повне погашення дії шкідливих факторів в генотипі. Допустимий рівень зниження ознак, як свідчить регресивний аналіз, обмежується в основному двома–трьома поколіннями інбридингу. Тому селекційну перевагу, з точки зору практичного використання, очевидно, матимуть лінії неглибоких інбредних поколінь.

Висновки. Методи багаторазового індивідуально-родинного добору та інбридингу (суворий, помірний) досить ефективні при створенні вихідних форм цикорію коренеплідного. Обов'язковою умовою роботи з вихідними матеріалами є оцінка їх комбінаційної здатності та рівня базисної продуктивності. При відповідному доборі компонентів схрещування такі селекційні номери, особливо різного походження, в гібридному потомстві дають високий ефект гетерозису.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ломачинский В.А., Нахмедов Ф.Т. Цикрий и продукты его переработки. — М. : АгроНИИТЭИПП, 1981. — С.1–56.
2. Борисик В.О., Маковецкий К.А., Яценко А.О. Взаемозв'язок сухої речовини та інуліну в коренеплодах цикорію кореневого //Цукрові буряки. — №3, 2001. — С.8–9.
3. Квасников Б.В. Генетика и селекция цикория //Цикорий. — М.: Изд.ВНИИ сырья спирт. промышл., 1935. — С.222–256.
4. Яценко А.О. Цикорий: біологія, селекція, виробництво і переробка коренеплодів. — Умань, 2003. — С.48–71.

Одержано 8.12.09

Многоразовый индивидуально-семейный отбор та умеренный инбридинг есть очень эффективными методами создания комбинационно-способных исходных форм цикория корнеплодного. При соответствующем подборе компонентов скрещивания такие селекционные номера, особенно разного происхождения, в гибридном потомстве дают высокий эффект гетерозиса.

Ключевые слова: *гибрид, отбор, линия, популяция.*

Multiple individual-family selection and moderate inbreeding are efficient techniques for the creation of initial forms of coffee chicory with combinative ability. When proper components of crossing are chosen, such breeding numbers, especially of various origins, give high effect of heterosis in hybrid progeny.

Key words: hybrid, selection, line, population

УДК 631.816:631.582

ВПЛИВ НОВИХ ФОРМ ФОСФОРНИХ ДОБРИВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СІВОЗМІН РІЗНОЇ ТРИВАЛОСТІ

**Н.Г.БУСЛАСЬВА, кандидат сільськогосподарських наук
ННЦ “Інститут землеробства УААН”**

Проведено порівняльний аналіз впливу фосфорних добрив різного походження на продуктивність зерно-просапної сівозміни та визначено їх оптимальні дози. Встановлено, що за однакових рівнів інтенсифікації продуктивність короткоротаційної та десятипільної сівозмін була майже однаковою.

Для успішного розвитку сільськогосподарського виробництва України є необхідним підвищення ефективності використання землі шляхом інтенсифікації технологій вирощування культур, які забезпечуватимуть отримання конкурентноспроможної продукції [1]. Вирішення цієї проблеми неможливе без використання добрив. За їхнього застосування продуктивність польових сівозмін, залежно від ґрунтово-кліматичних умов, зростає у 1,5–2 рази, стабілізуючись на тому рівні, що визначається ґрунтово-кліматичними умовами і культурою землеробства [2]. Найскладнішим питанням можна вважати забезпечення сільського господарства фосфорними добривами, основна кількість яких має імпортне походження.

За цих умов виникає необхідність пошуку альтернативних шляхів відтворення родючості ґрунтів і підвищення продуктивності сільськогосподарських культур, одним з яких є застосування вітчизняних фосфоритів як джерела фосфатного живлення рослин [3, 4].

Мета досліджень полягала у встановленні агрономічної цінності традиційних і нових форм фосфорних добрив за систематичного застосування і внесення їх про запас.

Методика досліджень. Польові дослідження виконано впродовж 1996–2007 рр. у північній частині Лісостепу на полях дослідного господарства “Чабани” ННЦ “Інститут землеробства УААН” у двох сівозінах:

1. 3-пільній зерно-просапній (1997–2000 рр): кукурудза на силос — пшениця озима — ячмінь ярий на сірому лісовому супіщаному ґрунті з наступними вихідними показниками: вміст гумусу — 1,1%,

лужногідролізованого азоту — 5,6 мг/100 г, рухомих форм фосфору — 3,6 мг/100 г, обмінного калію 4,4 мг/100 г;

2. 10-пільний зерно-просапний (1996–2007 рр.): пшениця озима — буряк цукровий — кукурудза на силос — жито озиме — горох — пшениця озима — буряк цукровий — кукурудза на силос — ячмінь ярий — конюшина (зелена маса) на сірому лісовому пилювато-легкосуглинковому ґрунті із вихідним умістом: гумусу — 1,45%, загального азоту — 0,071%, загального фосфору — 63,4 мг/100 г, рухомих сполук фосфору — 4,8 мг/100 г.

У короткотривалому досліді застосовували дві різні групи фосфорних добрив. Перша: добрива вітчизняного походження — природні зернисті фосфорити Милятинського родовища Рівненської області, що мають вміст загального фосфору 6,67% та агрофоска — продукт збагачення глауконітових фосфоритів Ново-Амвросієвського родовища Донецької області із умістом загального фосфору 15,6%. Друга група об'єднує фосфорні добрива, які виготовлені на зарубіжній сировині — амонізовані суперфосфати: з традиційних російських апатитів із умістом загального фосфору 19,4% та з алжирських фосфоритів, що мали 22% P_2O_5 .

Фосфорні (P_{40-60}) та калійні (K_{45-60}) добрива вносили під основний обробіток ґрунту. Азотні під кукурудзу (N_{60}) і ячмінь (N_{45}) — в передпосівне удобрення, а під озиму пшеницю в підживлення у два строки — фазу кушіння (N_{30}) та виходу в трубку (N_{30}). Передбачене схемою досліді внесення фосфорних добрив у дозі P_{360} здійснювали в короткоротаційній сівозміні один раз у три роки під кукурудзу на силос. В середньому за сівозміну помірна доза добрив становила — $N_{55}P_{53}K_{55}$ — на 1 га сівозмінної площі.

У тривалому досліді використовували традиційні форми добрив-амонізовані суперфосфати з російських апатитів із умістом загального фосфору 19,4%. Для порівняльного аналізу з цього досліді взято варіанти ($N_{33}P_{30}K_{34}$ та $N_{66}P_{60}K_{68}$), які за кількістю діючої речовини добрив максимально наближенні до помірної дози короткоротаційної сівозміни.

Система обробітку ґрунту та агротехніка вирощування сільськогосподарських культур у обох сівозмінах загальноприйнята для Лісостепу.

Результати досліджень. У результаті проведених досліджень визначено, що середня врожайність культур короткоротаційної сівозміни у групі варіантів із застосуванням лише фосфорних добрив у помірних дозах (щорічно P_{53}) і за внесення про запас (P_{120} з урахуванням середньозваженої дози по трьох культурах та одноразового внесення P_{360}), практично однакова і становить у середньому близько 37 ц/га зернових одиниць і 65 кормових одиниць. Ефективність різних форм фосфорних добрив при цьому також була близькою, різниця між ними не перевищує $\pm 0,2$ — 2,8 ц з.о./га за значення $НР_{05}$ — 4,5 (табл.). За щорічного внесення їх помірних доз у складі повного мінерального удобрення ($N_{55}P_{53}K_{55}$) продуктивність сівозміни

знаходилась в межах 45,3–47,0 ц/га зернових та 77,3–80,1 кормових одиниць, що відповідно на 8,8 і 13,4 ц/га вище від використання лише фосфорних добрив, як у помірних, так і високих дозах.

Порівняльна продуктивність сівозмін за основними показниками

Середньо-сівозмінна доза добрив	вихід з 1 га ріллі, ц					
	зерна (всього)	в т.ч.		кормових одиниць	зернових одиниць	перетравного протеїну
		продовольчого	фуражного			
3-пільна сівозмінна (1997–2000 рр.)						
Без добрив (контроль)	14,2	7,5	6,7	55,3	32,0	3,3
Рсг ₅₃	16,5	7,9	8,5	68,3	39,0	4,0
Рса ₅₃	16,4	8,3	8,1	65,0	37,4	3,8
Рзф ₅₃	15,6	7,9	7,7	63,0	36,2	3,7
Рак ₅₃	16,4	8,1	8,3	65,1	37,5	3,8
Наа ₅₅ Рсг ₅₃ Км ₅₅	22,3	12,5	9,8	78,0	46,0	4,7
Наа ₅₅ Рса ₅₃ Км ₅₅	21,8	11,6	10,2	77,3	45,3	4,6
Наа ₅₅ Рзф ₅₃ Км ₅₅	22,2	11,2	11,1	80,1	46,8	4,8
Наа ₅₅ Рак ₅₃ Км ₅₅	22,6	12,6	10,0	79,9	47,0	4,8
Наа ₅₅ Рсг ₁₂₀ Км ₅₅	23,1	12,0	11,1	88,8	51,4	5,3
Наа ₅₅ Рса ₁₂₀ Км ₅₅	23,3	12,2	11,1	87,7	51,0	5,2
Наа ₅₅ Рзф ₁₂₀ Км ₅₅	23,4	12,0	11,4	83,1	48,7	5,0
Наа ₅₅ Км ₅₅	20,6	11,0	9,6	76,0	44,3	4,5
Рак ₁₂₀	16,9	9,6	7,3	65,4	38,0	3,9
Рса ₁₂₀	16,2	8,7	7,5	66,7	38,3	3,9
Рзф ₁₂₀	16,3	8,9	7,4	64,9	37,5	3,8
<i>НІР₀₅</i>	2,6	1,4	1,2	7,4	4,5	0,5
10-пільна сівозмінна (1996–2007 рр.)						
Без добрив (контроль)	11,5	7,6	3,9	51,9	38,8	3,6
Наа ₃₃ Рсг ₃₀ Км ₃₄	16,8	10,8	6,0	71,4	52,6	4,9
Наа ₆₆ Рсг ₆₀ Км ₆₈	17,5	11,4	6,1	78,3	58,0	5,4
<i>НІР₀₅</i>	4,8	3,0	1,8	20,3	14,7	1,4
<i>НІР₀₅ для порівняння двох сівозмін</i>	2,4	1,3	1,4	7,0	4,7	0,4

Примітка: Наа — аміачна селітра; Рсг — суперфосфат гранульований, виготовлений з російської сировини; Рса — суперфосфат, виготовлений з алжирської сировини; Рзф — фосфорити зернисті; Рак — агрофоска; Км — калімагнезія.

Внесення фосфорних добрив про запас у дозі Р₃₆₀ кг/га (Р₁₂₀ на 1 га сівозмінної площі) у середньому на фоні N₅₅K₅₅ зумовило зростання загальної продуктивності сівозміни порівняно з однокомпонентними

добривами на 12,5 відсотків, а з повним помірним удобренням — на 7 відсотків. Прирости врожаю відносно контролю без добрив змінюються лише від системи удобрення і не залежать від форм добрив. Аналогічно до росту врожайності зростала кількість перетравного протеїну від 3,3 ц/га на контролі (без добрив) до 3,7–5,3 ц/га на удобрених ділянках.

Забезпечення кормової одиниці перетравним протеїном у всіх варіантах досліду, включаючи контроль, було близьким і знаходилось в межах 58–60 г на 1 кормову одиницю.

Важливим показником продуктивності сівозміни, що визначає її харчову та кормову цінність є вихід “сирого” протеїну. У нашому досліді цей показник змінювався в межах 12–17 ц/га, залежно від варіанту удобрення. Найвищий збір сирого протеїну відмічено на ділянках з використанням високих доз фосфорних добрив у складі NPK. При цьому внесення суперфосфатів сприяло отриманню 17 ц/га, а фосфоритів зернистих — 15 ц/га, тоді як збір на контролі (без добрив) становив 9,5 ц/га.

Отже, визначення загальної продуктивності короткоротаційної сівозміни показало, що за умови внесення різних форм фосфорних добрив у еквівалентних дозах забезпечується ідентична дія.

Короткоротаційні сівозміни — це вимога сьогодення, що виникла в умовах реформування сільськогосподарського виробництва. Тоді як у другій половині минулого століття типовими для зони Лісостепу були 7–10 пільні сівозміни з широким набором культур.

З погляду на вище зазначене є доцільним порівняння ефективності мінеральних добрив у 10-пільній та 3-пільній зерно-просапних сівозмінах з насиченням зерновими відповідно 40 і 67%.

Незважаючи на те, що у 10-пільній сівозміні попередниками пшениці озимої були конюшина, горох на зерно та кукурудза на силос продуктивність цієї сівозміни складала у варіанті без добрив 38,8 ц/га, за внесення $N_{33}P_{30}K_{34}$ — 52,6 ц/га, $N_{66}P_{60}K_{68}$ — 58,0 ц/га зернових одиниць (табл.1). Ці показники є близькими до отриманих у 3-пільній сівозміні. Збільшення продуктивності на 6,8 ц/га зернових одиниць або 21% у варіанті без добрив 10-пільної сівозміни можливо відбулося за рахунок використання високоврожайних зернобобових і бобових культур та буряка цукрового.

Збір зерна у контрольному варіанті у 10-пільній сівозміні склав 11,5 ц/га, що на 19% менше ніж у короткоротаційній сівозміні. Аналогічна закономірність спостерігалась в удобрених варіантах. За внесення $N_{66}P_{60}K_{68}$ вона була на 29% нижчою ніж за використання $N_{55}P_{53}K_{55}$ у короткоротаційній.

Вихід продовольчого зерна з 1 га ріллі у контрольному варіанті був майже однаковим і склав у короткоротаційній сівозміні 7,5, а в 10-пільній — 7,6 ц (при HP_{05} — 1,3). За внесення $N_{66}P_{60}K_{68}$ вихід продовольчого зерна становив 11,4 ц/га тоді як в короткоротаційній сівозміні у варіантах з $N_{55}P_{53}K_{55}$, що є близькими за рівнем удобрення 1 га сівозмінної площі, цей показник знаходився в межах 11,2–12,6 ц/га.

Зменшення виходу фуражного зерна у 10-пільній сівозміні на 42–45%, порівняно з короткоротаційною, зумовлено більшою кількістю культур та меншою насиченістю зерновими.

За виходом перетравного протеїну відмічені однакові тенденції в обох сівозмінах. Його вміст збільшувався відповідно до зростання продуктивності.

Висновки. В умовах зерно-просапних сівозмін різної тривалості доведено рівнозначність дії форм фосфорних добрив, виготовлених із сировини різного походження, за внесення їх в еквівалентних дозах та однаковій композиційності. Оптимальні умови режиму живлення рослин складаються за повного мінерального удобрення, що забезпечує одержання 45–50 ц/га зернових одиниць, вихід перетравного протеїну 4–5 ц/га та забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном в межах 58–60 г на 1 кормову одиницю.

Порівняльний аналіз продуктивності короткоротаційної і десятипільної зерно-просапних сівозмін з насиченням зерновими відповідно 67% і 40% свідчить, що за однакових рівнів інтенсифікації вона була майже однаковою. Відмічено дещо нижчі загальний збір зерна та вихід фуражного у 10-пільній сівозміні. При цьому вихід продовольчого зерна в обох сівозмінах був практично рівним — у 10-пільній за внесення $N_{66}P_{60}K_{68}$ він становив 1,14 т/га, у короткоротаційній у варіантах з $N_{55}P_{53}K_{55}$ (близькі за рівнем удобрення 1 га площі сівозміни) — 1,12–1,26 ц/га.

У господарствах, що мають невелику площу землекористування, обмежений набір культур та вузьку спеціалізацію цілком доцільно використовувати короткоротаційні сівозміни із застосуванням фосфорних добрив вітчизняного виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сайко В.Ф. Землеробство в контексті змін клімату //Зб. наук. праць ННЦ
2. “Інститут землеробства УААН”. — К.,2008. — Спецвипуск. — С. 3–11.
3. Марчук І.У., Макаренко В.М. і інш. Добрива та їх використання. — К.: Видавництво ТОВ „Компанія” Юнівест Маркетинг”, 2002. — 232 с.
4. Дегодюк Е.Г., Буслаєва Н.Г. Стан і перспективи використання фосфорних добрив в Україні: Зб.наук.пр. Інституту землеробства УААН (випуск 2). — К.: Фітосоціоцентр, 2002. — 112 с.
5. Наукові основи та практичні рекомендації з використання важкорозчинних форм фосфорних добрив з місцевих родовищ / За ред. Б.С. Носко. — Харків: Типографія №13, 2005. — 109 с.

Одержано 9.12.09

Проведено сравнительный анализ влияния фосфорных удобрений разного происхождения на продуктивность зерно-просапного севооборота

и определено их оптимальные дозы. Установлено что при одинаковых уровнях интенсификации продуктивность короткоротационного и десятипольного севооборотов была почти одинаковой.

Ключевые слова: *фосфорные удобрения, продуктивность, короткоротационный севооборот.*

The comparative analysis of the effect of phosphorous fertilizers of different origin on the productivity of grain-row-crop rotation was made and their optimum doses were determined. It was established that at equal intensification levels the productivity of short-term and ten-course crop rotations was almost the same.

Key words: *phosphorous fertilizers, productivity, short-term crop rotation.*

УДК 577.12.1: 633.11

ФІТОПАТОГЕННА МІКОФЛОРА НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА ДІЇ АНТИОКСИДАНТІВ

**Т.В. ГЕРАСЬКО, кандидат сільськогосподарських наук
Таврійський державний агротехнологічний університет**

Застосування препарату АОК-М для передпосівної інкрустації насіння пшениці озимої у концентрації 0,004% зменшує зараженість насіння грибами на 25%, а у комбінації з половинною нормою фунгіциду (фундазол, 50% з.п.) пригнічує патогенну мікофлору на рівні фунгіциду у повній нормі.

Найефективнішим і найбільш розповсюдженим способом підвищення стійкості сільськогосподарських культур проти хвороб є передпосівне протруєння насіння. Протруйники утворюють навколо насіння, що проростає, захисний шар і запобігають його ураженню ґрунтовою інфекцією у вразливий період проростання [1]. Разом з тим екологізація сільськогосподарського виробництва ставить на меті зниження пестицидного навантаження на агроценоз. Перспективним у цьому плані є сумісне застосування антиоксидантних препаратів зі зниженими нормами фунгіцидів. Завдяки посиленню проникності клітинних мембран під впливом антиоксидантів-стимуляторів росту сумісне їх застосування з фунгіцидами дає можливість зниження пестицидного навантаження на рослину, що покращує екологічний стан сільськогосподарського виробництва [2]. Відомо, що деякі стимулятори росту (хітозан, хітодекстринд, біогумуси) індукують стійкість рослин до хвороб [3]. Отже, актуальним є завдання розширення асортименту препаратів для передпосівної інкрустації насіння; створення

препаратів антиоксидантної природи, які б забезпечували значне підвищення урожайності, захист від шкідників і хвороб рослин при мінімальних витратах пестицидів.

Методика досліджень. З метою з'ясування фунгіцидних властивостей препаратів АОК-М та Марс-1 було вивчено їх вплив на кількісний та якісний склад мікрофлори насіння пшениці озимої. Антиоксидантна композиція АОК-М для передпосівної інкрустації насіння сільськогосподарських культур створена на основі дистинолу та поліетиленоксидної матриці (Марс-1) [4]. Дистинол — 2,6-дитретбутил-4-метил-фенокси-диметилсульфоксоній є комплексом іонулу та диметилсульфоксиду, який розчинений у надлишку останнього. Готують робочі розчини з різною концентрацією дистинолу при концентрації поліетиленоксидів 2%.

В експериментах використовували препарат Марс-1 виробництва Приватної виробничо-комерційної фірми «ІМПТОРГСЕРВІС» (м. Дніпропетровськ). Препарат Марс-1 рекомендовано до використання для передпосівної інкрустації насіння сільськогосподарських культур у вигляді водного розчину 2% концентрації з метою збільшення схожості та врожайності рослин [5]. Рослинним матеріалом слугувала пшениця озима м'яка сорту Одеська 267. Вивчення впливу препарату АОК-М на фітопатогенну флору насіння пшениці озимої проводили в лабораторії кафедри загального землеробства ТДАТУ. У якості фунгіциду використовували синтетичний засіб системної дії фундазол — метиловий ефір 1-(бутилкарбамоїл)-2-бензімідазолкарбамінової кислоти, виробництва фірми Дюпон де Немур.

Насіння обробляли методом інкрустації за наступними варіантами: 1) дистильована вода, 10л/т — контроль; 2) фундазол, 1,5 кг/т; 3) фундазол, 3 кг/т; 4) АОК-М, 0,004% за дистинолом; 5) АОК-М(0,004%)+фундазол, 1,5 кг/т; 6) АОК-М(0,004%)+фундазол, 3 кг/т; 7) Марс-1, 2%; 8) Марс-1(2%)+фундазол, 1,5 кг/т; 9) Марс-1(2%)+фундазол, 3 кг/т.

Фітопатогенну мікрофлору насіння визначали методом вологої камери за ДСТУ 4138—2002 [6]. Для визначення характеру і росту грибниці використовували мікроскоп (х 16, МИКМЕД-1, ОАО «ЛОМО»).

Біологічна повторність дослідів 4-разова, аналітична 12-разова. У таблиці представлено середні арифметичні значення з їхніми стандартними похибками. Результати досліджень опрацьовано статистично за критерієм Ст'юдента при $P \leq 0,05$ та методом дисперсійного аналізу [7]. Дослідження проводилися протягом 2003–2006 років на базі лабораторії біохімії та фізіології рослин кафедри загального землеробства ТДАТУ.

Результати досліджень. Як видно з даних табл. 1, інкрустація насіння самим лише препаратом АОК-М без протруйника (вар. 7) знижувало зараженість насіння фітопатогенами на 24,9%(абс.) відносно контролю. Це відбувається переважно за рахунок пригнічення грибів з роду *Fusarium* та *Penicillium*.

1. Зараженість насіння пшениці озимієї фітопатогенами, % ($\bar{M} \pm m, n = 11$)

Варіант обробки	Всього	<i>Alternaria alternata</i>	<i>Fusarium spp.</i>	<i>Penicillium spp.</i>	Невизначені
Контроль (вода)	66,0±1,0	15,7±0,9	9,0±0,4	10,6±0,5	30,7±0,7
Фундазол (1,5 кг/т)	15,3±0,5	2,1±0,4	2,7±0,3	0,3±0,2	10,2±0,3
Фундазол (3 кг/т)	5,1±0,3	0,3±0,2	0,1±0,1	0,2±0,1	4,6±0,2
АОК-М (0,004%)	41,1±0,8*	12,7±0,7*	5,8±0,5*	4,1±0,5*	18,5±0,4*
АОК-М (0,004%) + фундазол (1,5 кг/т)	7,4±0,6 ^a	1,4±0,4 ^a	0,2±0,1 ^a	0,2±0,1 ^a	5,6±0,2 ^a
АОК-М (0,004%) + фундазол (3 кг/т)	4,0±0,3 ^b	0,2±0,1	0,1±0,1	0,1±0,1	3,6±0,1 ^b
Марс-1 (2%)	72,6±1,5*	13,8±0,4*	9,1±0,6	14,8±0,7*	34,3±0,4
Марс-1 (2%) + фундазол (1,5 кг/т)	18,4±1,0 ^a	2,3±0,4	3,2±0,4	1,3±0,2	11,3±0,2 ^a
Марс-1 (2%) + фундазол (3 кг/т)	8,2±0,6 ^b	0,3±0,1	0,2±0,1	0,8±0,2 ^b	6,8±0,2

Примітка.* — різниця істотна з контролем; ^a — з варіантом 2; ^b — з варіантом 3.

Інкрустація самим лише препаратом Марс-1 (вар. 4) приводила до збільшення кількості насіння, ураженого фітопатогенами (на 6,6%(абс.) відносно контролю. Очевидно, поліетиленоксидна плівка на насінні створювала сприятливе середовище для розвитку грибів з роду *Penicillium*.

Зменшення фітопатогенної флори за дії препарату АОК-М можна було б пояснити безпосередньою фунгіцидною дією антиоксидантів іонолу та диметилсульфоксиду, що входять до його складу і відомі своїми антисептичними властивостями [8]. Але більш вірогідним, з огляду на низьку концентрацію дистинолу у препараті АОК-М (0,004%), здається індукування генетично обумовленої стійкості рослин за дії препарату АОК-М.

При сумісному використанні препарату Марс-1 з протруйником кількість насіння, зараженого грибами, практично не відрізнялась від варіантів з інкрустацією самим лише протруйником (див. табл. 1). У той же час при використанні препарату АОК-М зі зниженою на 50% нормою протруйника спостерігалось зниження відсотку зараженого грибами насіння (на 7,9%(абс.) відносно варіанту з інкрустацією самим лише протруйником у половинній нормі.

У даному випадку не можна говорити про синергізм дії протруйника та АОК-М, тому що ефект їх сумісного застосування (зниження кількості насіння, зараженого фітопатогенами, на 58,6%(абс.) відносно контролю) менше суми ефектів кожної складової окремо. Це добре видно на прикладі застосування повної норми протруйника сумісно з препаратом АОК-М: кількість насіння, ураженого фітопатогенами, практично не відрізняється від варіанту з інкрустацією самим лише протруйником у повній нормі.

Висновок. Отже, дослідження впливу препарату АОК-М у порівнянні з препаратом Марс-1 та при їх сумісному застосуванні з фунгіцидом на фітопатогенну флору насіння пшениці озимої довели, що передпосівна обробка насіння самим лише препаратом АОК-М без протруйника знижує ураженість його грибами на 24,9%(абс.) відносно контролю. Препарат АОК-М у комбінації з половиною нормою фунгіциду пригнічує патогенну мікофлору насіння на рівні з протруйником у повній нормі. Індукція стійкості рослин проти патогенів відбувалася за рахунок присутності у препараті АОК-М дистинолу, оскільки сама поліетиленоксидна складова (препарат Марс-1) створювала сприятливе середовище для розвитку грибів з роду *Penicillium* і тим самим збільшувала ураженість насіння фітопатогенами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Тарр С. Основы паталогии. — М.: Колос. — 1975. — 587 с.
2. Грицаєнко З.М., Леонтюк И.Б. Физиолого-биохимические основы применения Прими и Эмистима С в посевах озимой пшеницы // Материалы международной конференции «Radostim 2007», 12–16 июня 2007 г., Киев. — 2007. — С. 188–189.
3. Монастырский О.А. Биозащита зерновых культур от токсикогенных микроорганизмов // Защита и карантин растений. — 2003. — № 2. — С. 5–8.
4. Антиоксидантна композиція «АОК-М» для передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур: Пат. № 10460, Україна, 6 А 01 С 1/06 / Заславський О.М., Калитка В.В., Малахова Т.О. — Опубл. 15.08.2005. — Бюл. № 8.
5. Склад «Марс-1» для передпосівної обробки сільськогосподарських культур Пат. № 27093, Україна, 6 А 01 С 1/06 Мазалова І.В., Діндорого В.Г., Галушко В.П. та ін. — Опубл. 28.02.2000 — Бюл. № 1.
6. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості: ДСТУ 4138 — 2002.— Чинний від 28.12.02. — К., 2003. — 173 с.
7. Лакин Г.Ф. Биометрия. — М.: Высшая школа, 1990. — 352 с.
8. Чуйко В.А. Механизм криозащитной эффективности и

фармакологічні властивості ДМСО // Криобіологія. — 1989. — №1.
— С. 3–10.

Одержано 10.12.09

Применение препарата АОК-М для допосевной инкрустации семян пшеницы озимой в концентрации 0,004% уменьшает зараженность семян фитопатогенами на 25%, а в комбинации с половинной нормой фунгицида (фундазол, 50% с.п.) угнетает патогенную микрофлору на уровне фунгицида в полной норме.

Ключевые слова: *Triticum aestivum L, предпосевная инкрустация семян, антиоксиданты.*

The application of preparation АОК-М (concentration 0.004%) for pre-sowing winter wheat seed incrustation reduces infestation of the seeds with phytopathogenes by 25% ; and in combination with half-dose of fungicide (fundasol, 50%) it keeps pathogene microflora down at a fungicide level.

Key words: *Triticum aestivum L, pre-sowing seed incrustation (treatment), antioxidants.*

УДК 633.631.527.52

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ БАГАТОРАЗОВОГО ІНДИВІДУАЛЬНО-РОДИННОГО ДОБОРУ В СЕЛЕКЦІЇ БУРЯКА КОРМОВОГО

В.В. КИРИЛЮК

Інститут коренеплідних культур УААН

Неодмінною умовою створення вихідних селекційних матеріалів буряка кормового є оцінка їх базисної продуктивності та комбінаційної здатності. Добір компонентів схрещування за цими ознаками дає можливість сформувати сорти-синтетичні буряка кормового, які переважають стандарти за продуктивністю на 12,0–24,4%.

Буряк кормовий є одним із головних джерел соковитих кормів для сільськогосподарських тварин. Висока врожайність, цінні дієтичні та молокогінні властивості визначили широке їх поширення в приватному і колективному тваринництві. Використання коренеплідів для годівлі тварин дає можливість правильно збалансувати кормовий раціон за складом

мінеральних солей та вітамінів, забезпечує високу молочну продуктивність корів і поліпшує якість самого молока [1].

В Україні у виробничих посівах буряка кормового переважають сорти кормового типу. Вони недостатньо засушостійкі і, в зв'язку з цим, відрізняються нестабільною за роками врожайністю та відносно низьким (10,0–13,0%) вмістом сухих речовин у коренеплодах [2, 3]. Такі сорти не відповідають вимогам інтенсифікації кормовиробництва. З огляду на актуальність селекційного вдосконалення буряка кормового необхідно створювати сорти і гібриди з високою врожайністю та підвищеним вмістом сухих речовин, вуглеводів і мінеральних солей. Вони повинні бути чутливими на підвищення норм органічних і мінеральних добрив, стійкими до засухи та хвороб [4].

Методика досліджень. Як вихідний матеріал використовували одну багаторосткову популяцію диплоїдного білого буряка кормового КБ 48/01 і одну червоного РВ 66/01. На їх базі методом тривалого багаторазового індивідуально-родинного добору сформовано цілий ряд популяційних матеріалів зі звуженою генетичною основою, кращі з яких після тестування за продуктивністю і рівнем комбінаційної здатності були включені у формування пробних сортів-синтетиків. Випробування батьківських форм та їх топкросних гібридів проводили методом рендомізованих блоків за загально- прийнятою методикою. Елементи продуктивності оцінювали на фоні типових стандартів Центаур і Роте вальце.

Результати досліджень. Вивчення базової продуктивності створених селекційних матеріалів буряка кормового показало, що в більшості випадків урожай коренеплодів у популяціях зі звуженою генетичною основою знаходиться в межах 95,6–99,1% від рівня продуктивності вихідних популяцій. Лише 15,2% таких матеріалів мали продуктивність вищу за вихідні популяції та типові стандарти. За вмістом сухих речовин у коренеплодах створені популяції суттєво не відрізнялись від вихідних. Цей показник знаходився в межах 98,0–102,2% від рівня вихідних популяцій і в більшості випадків залежав від якості конкретного індивідуального добору.

Проте, оцінка базисної продуктивності цих матеріалів не дає нам ніяких відомостей про їх гібридизаційні можливості. Тому, наступним етапом нашої роботи стало вивчення створених селекційних матеріалів буряка кормового за рівнем загальної комбінаційної здатності.

Аналіз ефектів ЗКЗ свідчить, що не всі новостворені матеріали характеризуються високим рівнем гібридизаційних можливостей за ознаками врожайності коренеплодів і вмісту сухих речовин. Високі ефекти ЗКЗ за показниками продуктивності мали звужені популяції КБ48/01-31, КБ48/01-2, КБ48/01-7, РВ66/01-41, РВ66/01-67, РВ66/01-3.

1. Оцінка ефектів загальної комбінаційної здатності диплоїдних багаторосткових популяцій буряка кормового, 2003–2005 рр.

Племінне позначення	Ефекти ЗКЗ за ознаками		
	урожай коренеплодів	вміст сухих речовин	збір сухих речовин
КБ 48/01-2	+3,17	+0,14	+2,06
КБ 48/01-6	-2,40	+0,20	-1,60
КБ 48/01-12	-3,01	+0,30	-2,07
КБ 48/01-56	-0,42	-0,25	-0,61
КБ 48/01-31	+5,15	+0,11	+4,02
КБ 48/01-40	-3,30	-0,31	-1,81
КБ 48/01-13	+1,42	-0,42	+0,22
КБ 48/01-66	+0,55	+0,35	+0,41
КБ 48/01-98	-3,55	-0,22	-1,95
КБ 48/01-7	+2,39	+0,10	+1,33
<i>HIP₀₅</i>	<i>1,08</i>	<i>0,15</i>	<i>0,33</i>
PВ66/01-33	+0,36	+0,22	+0,28
PВ66/01-12	+4,08	+0,10	+3,12
PВ66/01-85	-3,99	-0,15	-3,06
PВ66/01-66	+2,17	-0,19	+0,29
PВ66/01-34	-4,02	-0,06	-3,12
PВ66/01-94	-2,25	-0,33	-2,01
PВ66/01-41	+5,09	+0,31	+4,36
PВ66/01-3	+4,18	+0,26	+3,87
PВ66/01-9	-4,92	-0,08	-3,59
PВ66/01-27	-4,90	-0,20	-3,80
PВ66/01-67	+4,20	+0,12	+3,66
<i>HIP₀₅</i>	<i>1,12</i>	<i>0,11</i>	<i>0,30</i>

Слід зазначити, що не всі створені матеріали з високим рівнем базисної продуктивності характеризувалися високою комбінаційною здатністю за вище згаданими ознаками. Тому створення та добір вихідних селекційних матеріалів буряка кормового вимагає обов'язкової їх перевірки за рівнем базисної продуктивності та комбінаційної здатності. В наших дослідах гетерозис в більшості випадків проявляється за врожаєм коренеплодів. Вміст сухих речовин характеризується проміжним характером спадкування, що свідчить про необхідність і ефективність прямого добору за цією ознакою. На базі кращих за рівнем власної продуктивності та загальної комбінаційної здатності селекційних матеріалів буряка кормового створені пробні синтетичні популяції, які пройшли попереднє та основне станційне сорто випробування. Результати продуктивності кращих з них наведено в табл. 2.

2. Середня продуктивність кращих синтетичних популяцій буряка кормового у станційному сорто випробуванні, 2005–2008рр.

Племінне позначення	Урожайність, т/га	Вміст сухих речовин, %	Збір сухих речовин, т/га	Від стандарту типового, %		
				урожай коренеплодів	вміст сухих речовин	збір сухих речовин
St Центаур	68,8	13,1	9,0	–	–	–
КБ48/01-с11	70,4	14,7	10,4	102,3	112,2	115,6
КБ48/01-с13	72,8	14,4	10,5	105,8	109,9	116,7
КБ48/01-с15	71,1	14,3	10,2	103,3	109,2	113,3
КБ48/01-с16	79,9	14,0	11,2	116,1	106,7	124,4
КБ48/01-с17	77,5	14,5	11,2	112,7	110,7	124,4
<i>НІР₀₅</i>	2,24	0,51	0,42	–	–	–
St Роте вальце	61,7	12,1	7,5	–	–	–
РВ66/1-с22	64,1	12,2	8,3	103,9	106,7	110,7
РВ66/1-с23	67,2	12,5	8,4	108,9	103,3	112,0
РВ66/1-с26	64,0	13,0	8,3	103,7	107,4	110,7
РВ66/1-с27	68,9	12,2	8,4	111,7	100,9	112,0
РВ66/1-с29	65,3	12,4	8,1	105,8	102,5	108,0
<i>НІР₀₅</i>	2,12	0,42	0,33	–	–	–

За збором сухих речовин кращі синтетичні популяції переважали типові стандарти Центаур і Роте вальце на 24,4% і 12,0% відповідно. Популяції КБ48/01-с16 і РВ66/1-с27 під назвами Фортуна і Соковитий передано в державне сорто випробування.

Висновки. Багаторазовий індивідуально-родинний добір є одним з ефективних методів створення вихідного селекційного матеріалу буряка кормового. Обов'язковою умовою процесу формування пробних сортів-синтетиків буряка кормового є оцінка компонентів схрещування за рівнем базисної продуктивності та комбінаційної здатності. Поряд з цим, на всіх етапах селекційної роботи з буряком кормовим, необхідно вести оцінку матеріалів за ознаками форми коренеплоду та рівня занурення в ґрунт, забарвлення шкірки та м'якоті, морфологічними ознаками листового апарату, пилкоутворюючою здатністю насінників, кількістю та якістю самого насіння, стійкістю до хвороб і шкідників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Фомічов А.М. Кормові буряки. — М.: Агропромиздат, 1982. — 213с.
2. Рибак Д.А., Фомічов А.М., Ярош Ю.М. Селекція і насінництво кормового буряка в Україні // Вісник аграрної науки. — 1998. — №8. — С. 39–43.
3. Драч Н.П. Методы получения, цитогенетические особенности и

хозяйственные показатели полиплоидов кормовой свеклы: Автореф. дис. канд. биол. наук. К.: 1972. – 35с.

4. Шевцов І.А., Чугункова Т.В. Бураки цукрові, кормові, столові. — К.: Логос, 2001. — 128с.

Одержано 10.12.09

Обязательным условием создания исходных селекционных материалов кормовой свеклы есть оценка их базовой продуктивности та комбинационной способности. Подбор компонентов скрещивания за этими признаками дал возможность сформировать сорта-синтетики кормовой свеклы, которые превосходят стандарты по продуктивности на 12,0–24,4%.

Ключевые слова: *гибрид, отбор, популяция, сорт-синтетик.*

To develop initial breeding materials of fodder beets, it is necessary to assess their base productivity and combinative ability. The right choice of crossing components made it possible to develop varieties-synthetics of fodder beets whose productivity was better by 12.0-24.4% than that of the standards.

Key words: *hybrid, selection, population, varieties-synthetics.*

УДК 581.14; 633.11

ОСОБЛИВОСТІ ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ЗА ДІЇ ПРЕПАРАТУ АОК-М ТА НАТРІЙ-ХЛОРИДНОГО ЗАСОЛЕННЯ

М.О. КОЛЕСНИКОВ, кандидат сільськогосподарських наук
В.В. КАЛИТКА, доктор сільськогосподарських наук
Таврійський державний агротехнологічний університет

Викладено результати дослідження впливу препарату АОК-М на схожість та силу росту насіння пшениці в умовах лабораторного натрій-хлоридного засолення.

Одним з пріоритетних напрямків для аграрного виробництва є вирішення проблеми стійкості сільськогосподарських рослин до стресів та підвищення їхньої продуктивності. Засолення ґрунту є характерним фактором півдня України, що впливає на організм рослини та призводить до значних втрат урожаїв сільськогосподарських культур [1]. Ґрунти з підвищеним вмістом солей займають в Україні понад 4 млн. га і ці площі постійно збільшуються внаслідок незбалансованого землекористування.

Засолення ґрунтового середовища викликає порушення осмотичного й іонного гомеостазу рослинних клітин, а також нагромадження в них

токсичних речовин, що негативно впливає на проростання насіння та морфогенез рослин [2].

Пшениця є однією з найважливіших продовольчих культур людства, значні площі посівів якої в Україні знаходяться на засолених ґрунтах. З'ясування механізмів стійкості рослин до засолення ґрунту дозволить розробити ефективні методи та способи їх захисту від негативної дії цього стресового чинника. Проблеми адаптації рослин до сольового стресу особливо актуальні у зв'язку з погіршенням екологічного стану ґрунтів.

В Україні ведеться розробка та впровадження в практичне землеробство нових адаптогенів різного походження. В попередніх дослідженнях нами доведена ефективність застосування антиоксидантної композиції АОК-М для стимуляції проростання насіння та підвищення врожаїв [3]. Проте дані, присвячені фізіологічній дії цього препарату на насіння та проростки пшениці в умовах засолення, відсутні.

Метою роботи було з'ясування особливостей впливу препарату АОК-М на проростання насіння пшениці за умов лабораторного натрій-хлоридного засолення.

Методика досліджень. Дослідження проводили на насінні озимої пшениці сорту Золотоколоса (урожай 2008 р., Мелітопольський район Запорізька область). Для проведення досліду було закладено шість варіантів у чотирикратній повторності. Насіння пшениці пророщували в умовах піщаної культури при контрольованій температурі (20–25 °С) і освітленості (4000 лк) за 16-годинного фотоперіоду протягом 14 діб. Пісок зволожували дистильованою водою щоденно до стану 80% ПВ, не допускаючи перезволоження та підсихання.

Насіння контрольного варіанту (1) пророщували на воді. Для індукції сольового стресу насіння пшениці (варіанти 3–6) пророщували на 0,1М розчині хлориду натрію (осмотичний тиск 500 кПа). Насіння другого контрольного варіанту (2) обробляли препаратом АОК-М у рекомендованій виробництву концентрації (0,03 г/л). Насіння пшениці дослідних варіантів (4–6) обробляли АОК-М у концентраціях 0,03; $3 \cdot 10^{-4}$ і $3 \cdot 10^{-6}$ г/л. Обробку насіння препаратом АОК-М проводили шляхом передпосівного замочування зернівок в розчинах препарату різних концентрацій з наступним підсушуванням.

Приготування препарату АОК-М проводили у відповідності до запатентованої методики [4].

У ході досліду визначали лабораторну схожість насіння (на сьому добу) та виражали її у відсотках до загальної кількості насінин, взятих на пророщування в кожній пробі. Силу росту (сиру та суху масу, довжину проростків та корінців) визначали на 14-денних проростках пшениці.

Результати опрацьовано статистично з використанням t-критерію Ст'юдента.

Результати досліджень. В попередніх дослідженнях було встановлено позитивний вплив препарату АОК-М на енергію проростання та лабораторну схожість насіння пшениці [3,5,6]. Так, в ході проведення даних досліджень лабораторна схожість пшениці за дії рекомендованої концентрації препарату АОК-М зростала на 20,6% ($p < 0,05$) (рис. 1).

Препарат АОК-М виступає як регулятор осмотичного тиску. Його компоненти сприяють знешкодженню радикалів і детоксикації метаболітів перекисного окислення та, як наслідок, опосередковано стимулюють ростові процеси. Низькомолекулярні антиоксиданти у складі АОК-М можуть виступати осмолітами, завдяки яким і стабілізується метаболізм рослин при сольовому стресі [7].

При пророщуванні насіння пшениці в середовищі, що містило 0,1 М розчин хлориду натрію з осмотичним тиском 0,5 МПа, лабораторна схожість знизилася на 32,5% порівняно з контрольним варіантом.

Застосування препарату АОК-М на фоні сольового стресу в цілому сприяло зростанню лабораторної схожості насіння пшениці на 2,8 – 37,0%, порівняно з контрольним варіантом 3.

Найбільше зростання лабораторної схожості зафіксовано при обробці насіння АОК-М в концентрації $3 \cdot 10^{-2}$ г/л. Слід відмітити, що при цьому вона майже наближалася до значень схожості необробленого насіння за контрольних умов пророщування. При зменшенні концентрації АОК-М з 0,03 до $3 \cdot 10^{-6}$ г/л лабораторна схожість насіння зменшувалася монотонно.

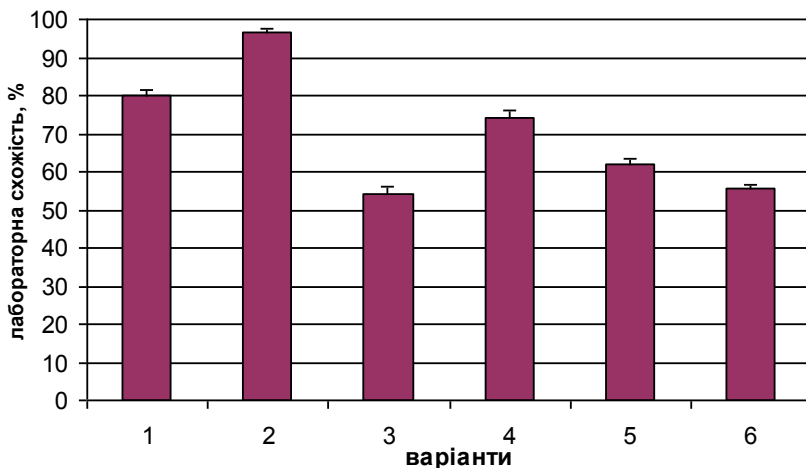


Рис.1. Лабораторна схожість насіння пшениці за дії препарату АОК-М в умовах сольового стресу (1 — контроль, 2 — АОК-М ($3 \cdot 10^{-2}$ г/л), 3 — 0,1М р-н NaCl, 4 — NaCl (0,1М)+ АОК-М ($3 \cdot 10^{-2}$ г/л), 5 — NaCl (0,1М)+ АОК-М ($3 \cdot 10^{-4}$ г/л), 6 — NaCl (0,1М)+ АОК-М ($3 \cdot 10^{-6}$ г/л)).

Передпосівна обробка насіння препаратом АОК-М призвела до збільшення показників сили росту, в результаті чого довжина проростків і коренів пшениці збільшувалася за різних концентрацій даного препарату (табл. 1).

1. Довжина проростків та коренів пшениці за дії препарату АОК-М та сольового стресу ($M \pm m$, $n=4$)

Варіант	Довжина, см	
	проростки	корені
1	71,73±2,41	65,58±2,45
2	99,54±2,09*	83,81±3,01*
3	53,10±2,61*	44,68±2,11*
4	68,40±2,72^	58,01±2,75^
5	57,33±3,14*	51,77±2,13*^
6	54,51±2,47*	47,25±2,46*

Примітка. Тут та у таблиці 2 * — різниця істотна у порівнянні з контролем, $p < 0,05$

^ — різниця істотна у порівнянні з варіантом 3, $p < 0,05$

Довжина проростків та коренів істотно збільшилася на 38,7% та 27,8% відповідно ($p < 0,05$) при використанні АОК-М в концентрації 0,03 г/л.

Стійкість рослин до засолення чітко визначається за активністю ростової функції. При пророщуванні насіння на 0,1М розчині хлориду натрію досліджуваного сорту пшениці зафіксовано гальмування ростових процесів, про що свідчить зниження на 26% довжини 14-денних проростків та на 32% довжини коренів пшениці. Вважається, що пригнічення росту рослини на початку онтогенезу є наслідком гальмування процесів метаболізації елементів живлення в коренях та їх транспорту до пагонів [1]. Підвищена концентрація солей, особливо хлоридів, викликає у рослин порушення азотного обміну, синтезу пігментів, роз'єднання процесів окисного фосфорилування й біологічного окислення, накопичення ендотоксинів і прояв окисного стресу. Також однією з причин пригнічення росту в умовах засолення може бути конкурентне відношення, що з'являється між іонами натрію та калію в клітинах тканин.

Встановлено, що препарат АОК-М в усіх досліджуваних концентраціях сприяв зростанню довжини проростків та коренів пшениці за умов засолення. Довжина проростків 14-денної пшениці вірогідно зростала в дослідному варіанті (4) на 28,8%, а довжина коренів — на 29,8%, порівняно з показниками контрольного варіанту 3. Досліджуваний препарат в концентрації $3 \cdot 10^{-4}$ г/л сприяв зростанню довжини проростків і коренів пшениці на 8% та 16% відповідно та у порівнянні з показниками контрольного насіння. Препарат АОК-М, застосований у менших концентраціях, виявляв лише тенденцію до збільшення довжини проростків та коренів пшениці.

Отримані результати не дають однозначної відповіді на питання, чи в умовах засолення препарат АОК-М більш ефективно стимулює ріст

кореневої системи або пагонів.

Аналізуючи результати визначення сирої та сухої маси проростків та коренів пшениці (табл. 2), слід відмітити позитивний вплив препарату АОК-М при пророщуванні насіння на водному та сольовому фоні.

2. Сира та суха маса 100 проростків та коренів пшениці за дії препарату АОК-М та сольового стресу ($M \pm m, n=4$), г

Варіант	Сира маса		Суха маса	
	проростки	корені	проростки	корені
1	4,31±0.08*	7,32±0.11	0,64±0,02	0,84±0,02
2	5,38±0.14*	8,15±0.10*	0,75±0,02*	0,96±0,04*
3	3,27±0.09*	6,68±0.15*	0,48±0,03*	0,59±0,01*
4	3,87±0.11*^	9,69±0.30*^	0,55±0,03*	0,76±0,02*^
5	3,08±0.07*	9,37±0.14*^	0,47±0,02*	0,74±0,02*^
6	3.15±0.10*	7,03±0,13	0,47±0,02*	0,63±0,02*

Зафіксовано вірогідне зростання сирої та сухої маси проростків пшениці на 24,8% та 17,1% відповідно за дії АОК-М в рекомендованій концентрації порівняно з контролем.

Суттєве зниження показників маси проростків і коренів пшениці спостерігалось за умов сольового навантаження, про що свідчить зменшення сирої та сухої маси проростків на 24% та 25% відповідно, а сирої та сухої маси коренів на 9% та 30% відповідно. Така зміна, можливо, обумовлена зниженням мітотичної активності клітин кореня в зв'язку із зменшенням співвідношення концентрацій цитокініні/ауксини. Причиною різкого гальмування ростових процесів дослідники вважають накопиченню продуктів гідролізу запасних речовин ендосперму, нагромадження води разом із погіршенням їх транспортування до зародку [1,2].

В умовах натрій-хлоридного засолення препарат АОК-М сприяв збільшенню маси проростків та коренів порівняно з контрольним варіантом 3. Так, АОК-М у концентрації 0,03 г/л викликав вірогідне збільшення сирої та сухої маси проростків пшениці на 18,3% та 14,6% відповідно, а сирої та сухої маси коренів — на 45% та 29% ($p < 0,05$). Разом з тим, АОК-М у концентрації $3 \cdot 10^{-4}$ г/л викликав вірогідне значне збільшення сирої та сухої маси лише коренів пшениці. Подальше зменшення концентрації препарату не сприяло вірогідним змінам у масі проростків та коренів пшениці.

Максимальне стимулювання сили росту за дії сольового стресу відмічено при застосуванні препарату АОК-М в концентрації 0,03 г/л.

Висновки. Препарат АОК-М при передпосівній обробці насіння пшениці в концентраціях 0,03 г/л сприяє підвищенню лабораторній схожості насіння пшениці в умовах сольового стресу. Суттєве вірогідне зростання показників сили росту пшениці на ранніх етапах розвитку пшениці при пророщуванні на сольовому фоні відмічено при застосуванні препарату АОК-М в концентрації 0,03 г/л. Таким чином, можна стверджувати, що

досліджуваний препарат у даній концентрації підвищує стійкість пшениці до натрій-хлоридного засолення та може бути рекомендованим до виробничого впровадження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Удовенко Г.В. Солестойкость культурных растений. — Л.: Колос, 1977. — 215 с.
2. Палладіна Т.О. Біохімічні механізми захисту рослин від сольового стресу // Укр. біохім. журн. — 2002. — Т.74, №46 (дод. 2). — С. 73-74.
3. Герасько Т.В., Калитка В.В. Влияние антиоксидантных препаратов АОК-М и Марс-1 на морозостойкость озимой пшеницы при допосевной инкрустации семян // Вісник Харківського нац. ун-ту ім. В.Н. Каразіна. Серія: біологія. — 2006. — Вип. 3, № 729. — С. 240–246.
4. Заславський О.М., Калитка В.В., Малахова Т.О. / Пат. № 10460, Україна, 6 А 01 С 1/06. Антиоксидантна композиція «АОК-М» для передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур. — Опубл. 15.08.2005. — Бюл. №8.
5. Калініна Н.О. Адаптація кукурудзи до умов хлоридного засолення на ранніх етапах онтогенезу: вплив регуляторів росту: Автореф. дис. ...к-та біол. наук / Інститут фізіології рослин і генетики НАН України. — Київ., 2005. — 23 с.
6. Шарипова Г. В. Особенности роста и водного обмена растений пшеницы и ячменя с различной солеустойчивостью при натрий-хлоридном засолении: Автореф. ...дис. к-та биол. наук / Институт биологии Уфимского научного центра РАН. — Уфа, 2007. — 23 с.
7. Cheseman J.M. Mechanisms of salinity tolerance in plan // Plant physiology. — 1988. — Vol. 87. — P. 547–550.

Одержано 10.12.09

Показано, что препарат АОК-М в концентрации 0,03 г/л способствует повышению всхожести семян, увеличивает длину, сырую и сухую массу проростков и корневой пшеницы.

Ключові слова: *семена пшениці, лабораторная всхожесть, сила роста, засоление, препарат АОК-М.*

Preparation АОК-М (concentration 0.03 g/l) is reported to facilitate seed germination, to increase long, moist and dry mass of wheat plantlets and roots.

Key words: *wheat seeds, laboratory germination, growth vigor, salinity, АОК-М preparation.*

**ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОКИСТАННЯ БАКТЕРІАЛЬНИХ
ПРЕПАРАТІВ НА ПОСІВАХ СОНЯШНИКА
В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

А. В. МЕЛЬНИК, кандидат сільськогосподарських наук
Сумський національний аграрний університет

В умовах Північно-Східного Лісостепу України встановлювали вплив мінеральних добрив і бактеріальних препаратів на продуктивність соняшнику сорту Онікс.

В останні роки в Україні поряд з використанням соняшнику як основної олійної культури збільшуються площі під кондитерськими сортами як сировини для виробництва високоякісної халви, соняшникового молочка, казинаків та інших виробів. Головною особливістю цих сортів є вміст білку (до 20%), крупність насіння (маса 1000 штук 100–150 г) та добре відділення оплодню від ядра [1]. Цим вимогам відповідає створений на кафедрі рослинництва Сумського НАУ сорт соняшнику Онікс, занесений до Державного Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні з 2007 року як ультра ранній, екологічно пластичний, кондитерського напрямку [2].

Повне використання потенціалу нових сортів соняшнику можливе лише за умови відпрацювання (вдосконалення) всіх складових сучасних технологій вирощування. Одним з актуальних елементів екологічно безпечних технологій є встановлення оптимальних доз внесення добрив і застосування мікробіологічних препаратів, які покращують живлення рослин, підвищують стійкість до шкідливих організмів. Такі препарати створені на основі азотфіксуєючих, фосформобілізуєючих та інших бактерій антагоністів. Позитивний вплив бактеріальних препаратів на розвиток сільськогосподарських рослин проявляється у забезпеченні оптимальної врожайності насіння [3–5].

Методика досліджень. Мета досліджень полягала в удосконаленні технології вирощування сорту Онікс шляхом застосування сучасних біопрепаратів і мінеральних добрив в дозі $N_{30}P_{20}$. Були використані фосформобілізуєючі препарати поліміксобактерин та альбобактерин, розроблені Інститутом сільськогосподарської мікробіології УААН.

Польові дослідження проводились протягом 2006–2008 рр. на базі навчально-практичного центру Сумського НАУ. Попередник – пшениця озима. Основний обробіток ґрунту — покращений зяб. Добрива вносили при передпосівній культивуванні. Обробка насіння соняшнику була проведена водним розчином біопрепаратів (в основі — бактерія *Paenibacillus polymyxa* KB, *Achromobacter album* 1122), згідно інструкції з застосування мікробних препаратів Інституту сільськогосподарської мікробіології УААН.

Постановка польових дослідів, проведення спостережень і досліджень складалась відповідно з методичними вказівками ЮК УААН і загальноприйнятими методиками.

Початок фаз росту і розвитку визначали обстеженням 50 рослин у двох повтореннях. Початок фази фіксували при наставанні її у 10% рослин, повну — у 75%. Для визначення висоти рослин і діаметру кошика проводили вимірюванням 25 маркованих рослин. У наступному насіння кожної з цих рослин збирали в окремих паперовий пакет для визначення кількості та маси. Параметри продуктивності визначали після досушування та очищення насіння до кондиційних показників.

Математичну обробку результатів досліджень проводили методом дисперсійного аналізу, використовуючи пакет статистичних програм "STATISTICA" для розрахунку критерію Дункана (HP_{05}) [6]. Розрахунок економічної ефективності здійснювали, враховуючи ціни 2008 року.

Результати досліджень. Згідно Державного стандарту посівні якості визначають за такими показниками, як енергія проростання, лабораторна та польова схожість. Відомо, що енергія проростання дає досить повне уявлення про потенційну польову схожість і врожайність насіння, а також характеризує здатність насіння давати вчасні і дружні сходи. Лабораторна схожість — основний показник посівних якостей насіння, основна характеристика загальної життєздатності насіння. Цей показник свідчить про здатність насіння до проростання. Насіння, що має знижену схожість, різко знижує врожайні властивості [7].

Передпосівна обробка насіння соняшнику бактеріальними препаратами суттєво вплинула на особливості проростання (табл. 1). Енергія проростання була вищою на варіантах обробки мікробіологічними препаратами (79–80%), у порівнянні з необробленим насінням - (74%). Лабораторна схожість, яка визначалась на 10 день, також мала вищі показники у обробленого насіння і становила 94–95%.

1. Вплив добрив та бактеріальних препаратів на енергію проростання та схожість насіння (середнє за 2006–2008 рр.), %

Варіант	Енергія проростання	Лабораторна схожість	Польова схожість
Контроль	76	91	72
Поліміксобактерин	80	95	79
Альбобактерин	79	94	78
$N_{30}P_{20}$	76	91	74
Duncan test	5	3	4

Обробка насіння біопрепаратами сприяла істотному підвищенню польової схожості (78–79%) в порівнянні з контрольним варіантом (72%) при найменшій істотній різниці (Duncans test = 4). Суттєве збільшення різниці по варіантах дослідів при визначенні польової схожості можна пояснити тим, що за інтенсивної колонізації молодого паростка інтродукованими

мікроорганізмами може бути заповнена деякий час ніша, на яку претендують патогени. Отже, обробка біопрепаратами на перших етапах життя забезпечує кращі умови для проростання та розвитку насіння.

Залежно від варіантів дослідів дещо змінювались морфологічні параметри рослин (табл. 2). Висота рослин зростала (151,7–153,7 см) на удобреному фоні та при обробці насіння, в порівнянні з контролем (151,6см), хоча проведений дисперсійний аналіз не виявив істотної різниці (Duncan test — 2,8 см). Цікавими були результати регресійного аналізу щодо впливу висоти рослин на їх продуктивність. Зокрема, у варіантах досліду була виявлена різна залежність кількості насіння, сформованого в одному кошику, та висотою рослин. Так, цілком очевидним є тенденція до збільшення кількості насіння по мірі збільшення габітусу рослин, що є характерним для контрольного, варіанту з удобренням та при обробці насіння альобактерином. Підтвердження цьому є розраховані лінії регресії та коефіцієнти кореляції ($r=0,35$; $r=0,61$; $r=0,42$) відповідно.

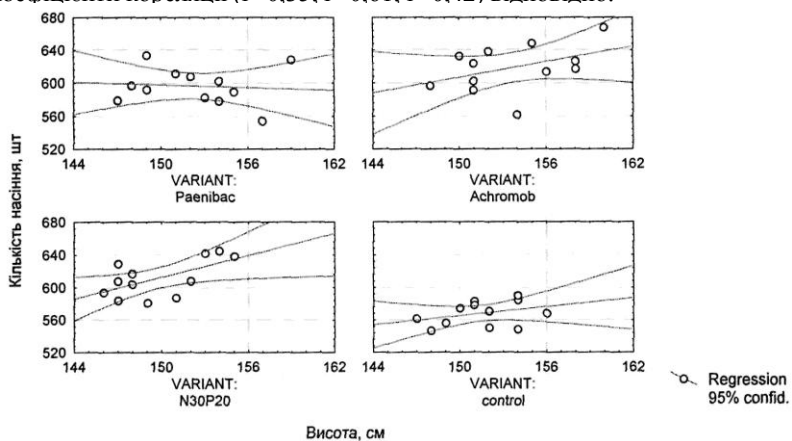


Рис. 1. Регресійний аналіз залежності висоти та кількості насіння, сформованого в одному кошику при застосуванні добрив та бактеріальних препаратів:

control — контроль; *N₃₀P₂₀* — добрива;
Paenibac—поліміксобактерин; *Achromob* — альобактерин

Протилежна тенденція спостерігалась на варіанті при обробці насіння поліміксобактерином. Так, висота рослин не корелювала з кількістю насіння ($r=-0,1$). Дану тенденцію можна пояснити тим, що підвищення продуктивності обумовлюється як розвитком вегетативної сфери рослини, так і більш повним використанням поживних речовин з ґрунту при внесенні поліміксобактерину.

Добрива та обробка насіння вплинули на збільшення діаметру кошику (18,9–19,2 см). На контрольному варіанті відмічено зменшення цього параметра (17,8 см), але дисперсійний аналіз не підтвердив суттєвої різниці

(Duncan test 1,9 см).

Встановлено аналогічний вплив застосування добрив і бактеріальних препаратів на кількість насіння, сформованого в одному кошику. Найбільша кількість насіння була виявлена на варіантах при застосуванні біопрепаратів (611–618 шт). На контролі кількість насіння з одного кошику була істотно меншою 567 шт. при Duncan test=19 шт.

2. Вплив добрив та бактеріальних препаратів на вегетативну та генеративну сферу рослин соняшнику сорту Онікс (середнє за 2006–2008 рр.)

Варіант	Висота рослин, см	Діаметр кошику, см	Кількість насіння одного кошику, шт.
Контроль	151,6	17,8	567
Поліміксобактерин	152,3	19,2	616
Альбобактерин	153,7	19,1	618
N ₃₀ P ₂₀	151,7	18,9	611
Duncans test	2,8	1,9	19

Основною характеристикою структури врожаю є маса насіння з однієї рослини. За результатами проведеного дисперсійного аналізу встановлено вплив застосування добрив і бактеріальних препаратів на масу насіння, сформованого в кошику (рис. 2). Так, найбільшу масу мало насіння, сформоване на варіантах при використанні бактеріальних препаратів (64,0–64,3 г). Застосування добрив забезпечило отримання 63,2 г насіння. Суттєво меншою вагою характеризувалось насіння на контрольному варіанті (54,8 г) при Duncan test=4,3 г.

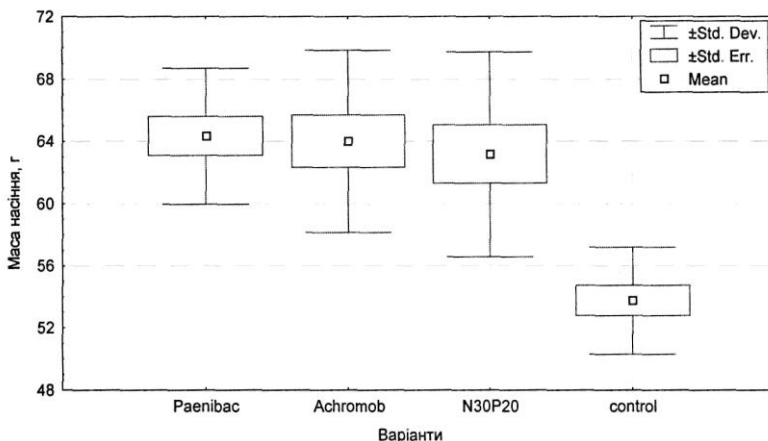


Рис. 2. Середні значення та довірчі інтервали маси кількості насіння, сформованого в одному кошику, при застосуванні добрив та бактеріальних препаратів: *control* — контроль; *Paenibac* — поліміксобактерин; *Achromob* — альбобактерин

Біологічна врожайність є вихідною множення продуктивності однієї рослини та кількості рослин на одиниці площі. Отже, при однаковій густоті стояння рослин на момент збирання (40 тис/га) врожайність повністю залежить від маси насіння з одного кошику. За результатами даних виявлено, що обробка поліміксобактерином, альбобактерином і внесення добрив забезпечило формування найвищого врожаю соняшнику сорту Онікс (табл. 3). Так, врожайність на цих варіантах становила 25,3–25,7 ц/га. На контролі було виявлено недобір врожаю 3,4–3,8 ц/га. Дисперсійний аналіз підтвердив істотність різниці між рівнями врожайності при застосовуванні біопрепаратів і добрив і контрольним варіантом Duncan test=1,7 ц/га.

3. Вплив добрив та бактеріальних препаратів на врожайність насіння соняшнику сорту Онікс (середнє за 2006–2008 рр.), ц/га

Варіант	Біологічна врожайність	Відхилення від контролю
Контроль	21,9	–
Поліміксобактерин	25,7	+3,8
Альбобактерин	25,6	+3,7
N ₃₀ P ₂₀	25,3	+3,4
Duncans test	–	1,7

Висновки. За результатами досліджень встановлено стимулюючий вплив обробки насіння соняшнику на посівні якості. Зокрема, відмічено підвищення енергії проростання на 3,9–5,2%, лабораторної схожості на 3,3–4,4%, польової схожості на 8,3–9,7%. Також виявлено позитивний вплив застосування добрив і бактеріальних препаратів на показники вегетативної та генеративної сфери рослин. Варто відзначити збільшення середньої продуктивності рослин, а саме кількості насіння на 7,7–8,9% та маси насіння на 15,3–17,3%.

У середньому за роки досліджень на варіантах із внесенням добрив, обробкою поліміксобактерином та альбобактерином, було відмічено підвищення врожаю на 15–17%. Виходячи зі значно меншої вартості обробки бактеріальними препаратами, порівняно з внесенням добрив, слід відзначити перспективу застосування цього заходу. Також важливим є використання біопрепаратів при збереженні родючості ґрунту, при створенні сприятливого фітосанітарного середовища в ґрунті з мінімальним використанням хімічних засобів захисту та живлення рослин, при отриманні якісної екологічно чистої продукції, що надзвичайно актуально на сучасному етапі розвитку агропромислового виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Поляков О. І. Агробіологічні особливості вирощування крупноплідного соняшнику: автореф. дис. на здобуття наук, ступеня канд. с.-г. / О.І. Поляков. — Запоріжжя, 1999. — 17 с.

2. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2007 році (витаг). — К.: Алефа. — 2007. — 243 с.
3. Цигура Г.О. Бактеризація олійних культур фосфорімобілізівними препаратами — новий елемент в технології вирощування / Г.О. Цигура, В.П. Патика // Современние вопросы создания и использования сортов и гибридов масличных культур: Сборник тезисов международной конференции. Институт масличных культур УААН., 23–24 окт. 2002 г. — Запорожье, 2002. — С. 80.
4. Суслов О.А. Вплив мікробіологічних препаратів на продуктивність ланки польової сівозміни ячмінь + еспарцет — озима пшениця та соняшник — чорний пар — озима пшениця / О. А. Суслов, О. О. Карпенко // Науч. тр. уч. Крымского гос. аграр. ун-та. — 2002. — Вып. 72. — С. 151–155.
5. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика: Монографія / [Волкогон В. В., Надкернична О. В., Ковалевська Т. М. та ін.]; за заг. ред. В.В. Волкогона. — К.: Аграрна наука, 2006. — 341 с.
6. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології: навч. посіб. / О.М. Царенко, Ю.А. Злобин, В.Г. Скляр, С.М. Панченко. — Суми: Унів. кн., 2000. — 202 с.
7. Насінництво й насіннезнавство олійних культур / [Гаврилук М.М., Соколов В.М., Рижеєва О.І. та ін.]; за заг. ред.. М. М. Гаврилюка. — К.: Аграрна наука, 2002. — 224 с.

Одержано 10.12.09

В условиях Северо-Восточной части Украины определялось влияние минеральных удобрений и бактериальных препаратов на продуктивность подсолнечника сорта Оникс. В среднем за годы исследований на вариантах при внесении удобрений, обработке семян полимиксобактерином и альбобактерином было отмечено повышение урожая на 15–17%

Ключевые слова: *минеральные удобрения, бактериальные препараты, подсолнечник, сорт Оникс, обработка семян.*

The effect of mineral fertilizers and bacterial preparations on sunflower productivity (variety Oniks) was studied in the conditions of the north-east part of Ukraine. On the average, during the years of research, the yield increase by 15–17% was recorded on the variants when fertilizers were applied and seeds were treated with polymiksobacterin and albobacterin.

Key words: *mineral fertilizers, bacterial preparations, sunflower, variety Oniks, seed treatment.*

ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ВИХІД, ЗБЕРІГАННЯ ТА ПРИЖИВАННЯ МАТОЧНИХ КОРЕНЕПЛОДІВ БУРЯКА ЦУКРОВОГО

В.І. МОРГУН

Г.Л. ПІНЧКОВСЬКИЙ

Інститут коренеплідних культур УААН

Встановлені кращі строки сівби насіння цукрових буряків для отримання життєздатних маточних коренеплодів в умовах Центрального Лісостепу України.

За останні 10 років відбулись певні кліматичні зміни у Центральному Лісостепу України: прохолодну засушливу весну раптово міняє не менш засушливе тепле літо. Це істотно впливає на ріст і розвиток рослин протягом вегетації [1, 2]. Саме у зв'язку з цими змінами у Інституті коренеплідних культур УААН вивчались оптимальні строки сівби насіння базисних компонентів гібридів цукрових буряків. Це є досить важливою ланкою при розмноженні гібридів за культурою маточних буряків. При цьому ставилась мета одержати більше високоякісних садивних коренеплодів. Теоретично, за даними М.П. Давиденко і О.С. Сидоренко[3], коефіцієнт розмноження маточних коренеплодів може бути чотири і вище. Проте на практиці за останні 10 років він становить 1,1, про що свідчать дані Інституту цукрових буряків УААН [4]. Це зумовлено рядом об'єктивних і суб'єктивних причин.

Матеріали і методика. На полях Інституту коренеплідних культур з 2003 по 2008 рр. щорічно посів насіння базисних компонентів гібридів цукрових буряків проводили у три строки: перший — друга декада квітня, другий — третя декада травня, третій — друга декада червня. За строками сівби проводився аналіз щорічних змін таких показників: вихід маточних коренеплодів, збереженість і приживленість їх після садіння. Результати аналізів і спостережень опрацьовані методом статистичних угруповань [5].

Результати досліджень. Аналіз основних показників за строками сівби свідчать про їх вплив на динаміку появи сходів. Недостатня для розвитку рослин середньодобова температура у 2003—2008 рр. весною в Центральному Лісостепу України стримувала інтенсивність появи сходів при квітневому строкові сівби у порівнянні з травневим і червневим. Завдяки цьому поява сходів за квітневим посівом за ці роки відмічена на 12–15 день, повна на 15–20 день після сівби. Відповідно спостерігалась різниця в кількості сходів при квітневій сівбі було на 3–5 шт/м менше, ніж при травневій і червневій. Норма висіву за строками посіву щорічно була

постійною — чотири посівні одиниці, або 18 насінин на 1м.п. Густоту насаджень формували вручну і з розрахунку 160–165 тис. га. При цьому під час вегетації найбільше випадало рослин за квітневої сівби до 7%. Строки сівби впливали на розвиток рослин. При квітневій сівбі спостерігалось раннє ураження рослин хворобами, а в другій половині вегетації ріст їх пригнічувався через відмирання нижнього ярусу листків. Рослини травневого і червневого посіву уникали ураження хворобами за виключенням борошністої роси у кінці вегетаційного періоду до збирання мали добре розвинений листовий апарат з коренеплодами вагою переважно вагою 150–340 г. (табл. 1).

1. Вихід маточних коренеплодів в залежності від строків сівби

Строки сівби	Кількість рослин перед збиранням, тис. га	Середня маса коренеплоду, г	Вихід маточних коренеплодів, тис. га	
			150–340 г.	341–500 г.
II декада квітня	147,0	295,0	51,0	47,0
III декада травня	155,0	249,0	107,0	23,0
II декада червня	151,0	212,0	105,0	19,0
<i>НІР</i> _{0,05}	12,0	–	9,0	9,0

Аналізуючи отримані дані (табл. 1) в залежності від строків посіву, необхідно відмітити, що вихід маточних коренеплодів за фракційним складом найбільш високий за сівбою у III декаді травня. Щорічно перед садінням коренеплодів у ґрунт проводиться їх візуальний огляд на придатність до садіння (табл. 2).

2. Вихід коренеплодів придатних до садіння після зимового зберігання

Строки сівби	Закладено у кагати на зимове зберігання коренеплодів тис. шт. за масою, г		Відібрано життєздатних до садіння коренеплодів за масою, %	
	150–340	341–500	150–340	341–500
II декада квітня	51,0	47,0	44,9	40,9
III декада травня	107,0	23,0	101,6	21,8
II декада червня	105,0	19,0	100,8	18,1

В результаті проведеного аналізу виявлено придатних до садіння за квітневим строком посіву 87–88%, за травневою 94–95% і за червневою 95–96%. Переважна кількість коренеплодів, які були непридатні до садіння, мали нежиттєздатні розеточні листки, з загнвшю голівкою коренеплоду.

Садіння маточних коренеплодів за компонентами гібридів щорічно проводили в першій декаді квітня. Підготовка ґрунту, посадка коренеплодів, догляд за ними проводилась відповідно до технологічної карти вирощування базисного насіння цукрових буряків. Облік проростання коренеплодів проводили через 20 днів після висаджування (табл. 3).

3. Проростання маточних коренеплодів залежно від строків сівби базисного насіння

Строки сівби	% пророслих коренеплодів за масаю, г.	
	150–340	341–350
II декада квітня	79,3	75,9
III декада травня	95,1	94,9
II декада червня	97,5	97,3

Проведені дослідження показали, що найбільш життєздатні маточні коренеплоди червневої сівби (табл. 3) 97% пророслих. На 2–3% нижче рівень приживання коренеплодів травневої сівби і суттєво низькі показники приживання мають коренеплоди квітневого строку посіву.

Висновки

1. Сівба насіння для отримання маточних коренеплодів цукрових буряків у Центральному Лісостепу України найбільш сприятлива в третій декаді травня і другій декаді червня.

2. Найбільший вихід життєздатних садивних коренеплодів можна отримати, використовуючи травневі строки сівби.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гізбулін Н.Г., Тарабін О.Є., Оголенко І.С. Як підвищити коефіцієнт розмноження насіння// Цукрові буряки. — 1999. — №1. — С. 8–9.
2. Роїк М.В., Балан В.М., Гізбулін Н.Г., та ін. — К.: Аграрна наука, 2002. — 35 с.
3. Давиденко Н.П., Сидоренко А.С. Производство семян сахарной свеклы с использованием мелких корней весом 10—30 г. выращенных в летних загущенных посевах — К.: Совершенствование технологических приемов в семеноводстве сахарной свеклы — Киев — 1975.— С. 44–47.
4. Балан В.М., Кулік О.Г. Що посієш — те й пожнеш// Цукрові буряки. — 2002. — №4. — С. 8–9.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. — М.: Колос, 1979. — С. 195–204.

Одержано 12.12.09

Определены лучшие сроки сева семян сахарной свеклы для получения жизнеспособных маточных корнеплодов в Центральной Лесостепи Украины

Ключевые слова: *компоненты гибридов, рост, развитие, семена, сахарная свекла, корнеплоды, приживаемость, жизнеспособность, вегетационный период.*

The best sowing terms for sugar beets to get viable breeding root crop in the Central Forest Steppe Zone of Ukraine were determined.

Key words: *hybrid components, growth, development, seeds, sugar beets, root crops, adaptability (root taking),, viability, growing season.*

РОЗВИТОК ВОЛОТЕЙ БАТЬКІВСЬКИХ КОМПОНЕНТІВ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД СХЕМ СІВБИ ВИХІДНИХ ФОРМ

Ж.М. НОВАК, кандидат сільськогосподарських наук

Наведено залежність розвитку волотей батьківських рослин від схеми сівби компонентів гібрида. При розміщенні рядків запилювача у кожному третьому міжрядді материнської форми не пригнічуються рослини батьківської форми простого гібрида, тоді як кількість нормально розвинених волотей та їх розміри зменшуються у батьківських компонентів трилінійного та подвійного міжлінійного гібрида.

У процесі вирощування насіння гетерозисних гібридів кукурудзи при сівбі материнських і батьківських форм надзвичайно важливо так розмістити рослини обох компонентів, щоб забезпечити найповніше запилення качанів материнської форми і, разом з тим, зменшити площу, яку займають рослини батьківської, адже вони використовуються лише як джерело пилку, а качани, що на них утворюються, не є насінням [1, 2].

Наразі при вирощуванні гібридного насіння кукурудзи широко використовується схема сівби вихідних компонентів гібрида 6:2. При цьому 25% площі зайнято батьківськими рослинами [3]. За розміщення рядків батьківського компонента у кожному третьому міжрядді материнського збільшується врожайність за рахунок економії площі. Нашими дослідженнями доведено, що за такої схеми при видаленні рослин запилювача відразу після відцвітання волотей, збільшувався врожай насіння як простого гібрида, так і трилінійного та подвійного міжлінійного. Разом з тим важливо показати, як розвиваються волоті батьківських рослин, посіяних у міжрядді материнських, адже від повноти запилення залежить і урожай.

Методика досліджень. Дослідження проводили протягом 2002/2008 років на дослідному полі Уманського державного аграрного університету. У 2002, 2003 і 2006 роках спостерігались дефіцит вологи протягом окремих періодів вегетації, 2004 рік характеризувався пониженими температурами повітря, що призвело до затримки проростання насіння, а 2007 був надзвичайно спекотним і посухим, внаслідок чого цього року відмічались найменші показники продуктивності.

У дослідженнях застосовували загальноживану для регіону технологію вирощування кукурудзи. Досліди було закладено на фоні мінеральних добрив ($N_{90}P_{90}K_{90}$) за густоти 80 тисяч рослин на гектар.

Кукурудзу висівали вручну пунктирним способом з міжряддям 70 см. Варіанти в досліді розміщували методом рендомізованих блоків у трьох

повторностях. На ділянках проводили боротьбу з бур'янами шляхом ручного прополвання з одночасним формуванням густоти рослин [7, 8].

У контролі висівали батьківські форми кукурудзи за схемою ♂♂♀♀♀♀♀♀♀♀ (♂-рядки батьківських рослин, ♀-материнських) з площею схеми 20 м². У варіанті 2 батьківські форми розміщували у міжряддя материнських ♂♀♀♀♀♂♀♀♀♂, площа схеми становила 15 м². Вирощували насіння трьох гібридів: простого — батьківські компоненти ЦГ 10 М та F 115 зМ, трилінійного (Мир М × УР 89 МВ) і подвійного міжлінійного (Річка × Ріст).

Результати досліджень. У результаті проведених досліджень встановлено, що розміщення запилювача у кожне третє міжряддя материнських збільшувало частку батьківських рослин, на яких не утворилась волоть (табл. 1).

1. Частка батьківських рослин без волоті за різних схем сівки вихідних форм гібридів кукурудзи (2002–2008 рр.), %

Інbredна лінія, гібрид	Варіант 1 (контроль)	Варіант 2	± від контролю
F 115 зМ	0,8	3,0	2,2
УР 89 МВ	6,8	9,6	2,8
Ріст	4,2	4,6	0,4

При вирощуванні простого гібрида обидва вихідних компонента є інbredними лініями: ♀ ЦГ 10 М і ♂ F 115 зМ, материнською формою трилінійного гібрида є простий гібрид Мир М, а батьківською — лінія УР 89 МВ. Вихідними компонентами подвійного міжлінійного гібрида є прості гібриди ♀ Річка і ♂ Ріст.

Інbredні лінії, зазвичай, мають меншу листостебельну масу, ніж гібриди, тому і потребують меншої площі живлення. Тому за стандартного співвідношення 6:2 з міжряддями 70 см між усіма компонентами у батьківської форми простого гібрида — лінії F 115 зМ лише у 0,8% рослин не утворювалась волоть. Розміщення рядків цієї лінії у міжряддях материнської ЦГ 10 М (варіант 2) зумовлювало збільшення вказаного показника на 2,2%, але залишалось на найнижчому рівні серед досліджуваних генотипів.

Інbredна лінія УР 89 МВ при конкуренції з рослинами материнського гібрида Мир М пригнічувалась як на контролі — кількість рослин без волоті у цьому варіанті 6,8, так і у варіанті 2. Відмітимо, що лінії гірше витримують відхилення від оптимальних умов, потрібних для їх життєдіяльності, ніж гібриди, і, конкуруючи з останніми, вони потерпають від нестачі світла, вологи та поживних речовин. Зменшуючи площу живлення для рослин, лінії УР 89 МВ за рахунок всівання їх у міжряддя материнських, збільшується частка рослин без волоті.

Частка рослин без волоті гібрида Ріст як на контролі, так і у варіанті 2 мало відрізнялась — відповідно 4,2 та 4,6, оскільки рослини запилювача однаково з материнськими пригнічувались при конкуренції.

Отже, при вирощуванні насіння простого гібрида спостерігалась найменша частка батьківських рослин, на яких не утворилась волоть, у запилювача трилінійного гібрида цей показник найвищий, а подвійного міжлінійного — займає проміжне положення.

Залежно від співвідношення компонентів гібридів змінювались також розміри волотей запилювачів (табл. 2).

2. Розміри волотей батьківських компонентів гібридів залежно від схем сівби вихідних форм гібридів кукурудзи. (2002–2008 рр.)

Варіант досліджу	Довжина головного стрижня волоті (см) від нижньої бічної до		Кількість бічних гілок, шт.
	верхньої бічної гілки	верхівки	
F 115 зМ			
Варіант 1 (контроль)	3,3	22,3	4,1
Варіант 2	3,4	22,7	4,1
УР 89 МВ			
Варіант 1 (контроль)	8,7	35,4	7,5
Варіант 2	7,7	31,7	6,5
Ріст			
Варіант 1 (контроль)	9,7	32,0	12,5
Варіант 2	8,2	28,1	11,6

Рослини інбредної лінії F 115 зМ характеризувались найменшими розмірами волотей серед досліджуваних батьківських форм. Але при використанні схеми розміщення рядків батьківського компонента в міжряддях материнського розміри волотей не змінювалась. Так, довжина головного стрижня волоті від нижньої бічної гілки до верхівки зростала на 0,4 см. Кількість бічних гілок залишалась сталою.

У рослин інбредної лінії УР 89 МВ на контролі довжина стрижня волоті від нижньої бічної гілки до верхньої становила 8,7 см, у варіанті 2 — зменшувалась на см, загальна довжина стрижня зменшувалась від 35,4 на контролі до 31,7 за розміщення рядків запилювача у кожному третьому міжрядді материнських рослин. Кількість бічних гілочок зменшувалась при цьому на одну.

У гібрида Ріст розміри волоті були найбільшими серед вказаних генотипів. Довжина головного стрижня волоті від нижньої бічної до верхньої бічної гілки становила 9,7 см на контролі та 8,2 см за розміщення рослин гібрида Ріст у кожному третьому міжрядді материнських рослин. Довжина головного стрижня волоті від нижньої бічної до верхівки коливалась від 32см на контролі до 28,1 см — у варіанті 2. Кількість бічних гілок становила відповідно 12,5 та 11,6 штук.

Висновки. При розміщенні запилювача у міжряддях материнських рослин майже не потерпають батьківські форми простого гібрида, оскільки конкуренція між вихідними компонентами гібрида слабка. У батьківських форм подвійного міжлінійного гібрида при всіванні їх у міжряддя материнських, зменшуються розміри волотей порівняно з контролем. Найбільш пригнічуються батьківські форми трилінійного гібрида, де матір'ю є простий гібрид: при розміщенні рослин лінії УР 89 МВ у міжряддях гібрида Мир М збільшується частка рослин без волоті та найбільше серед досліджуваних генотипів зменшуються розміри волотей порівняно зі стандартною схемою сівби 6:2 з міжряддями 70 см між обома компонентами гібриду.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кривошея М., Кифоренко В., Самарін О. Виробництво кукурудзи за звужених міжрядь // Пропозиція. — 2000. — №8–9. — С. 84–85.
2. Зуза В.С. Ширина междурядий и густота посева // Кукуруза и сорго. — 1991. — №6. — С. 19.
3. Нулева отцовская форма /Ф.К. Виличку, Н.М. Спицина, И.А. Павленкова, Г.Г. Аббасов // Кукуруза и сорго. — 1990. — №2. — С. 46–49.
4. Запорожець Ж.М. Способи зближення строків цвітіння батьківських форм гібридів кукурудзи // Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету. — Умань, 2004. — Вип. 58. — С. 26–31.
5. Запорожець Ж.М. Вплив всівання батьківського компонента на урожайність і якість гібридного насіння кукурудзи // Збірник наукових праць Уманського ДАУ. — Умань, 2005. — Вип. 60. — С. 119–125.
6. Запорожець Ж.М. Вплив схем розміщення компонентів гетерозисних гібридів кукурудзи на якість гібридного насіння // Збірник тез Другої міжнародної наукової конференції студентів і аспірантів: „Молодь та поступ біології” (21–24 березня 2006 року, м. Львів). — Львів, 2006. — С. 140–141.
7. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. / В.В. Волкодав, А.В. Андрущенко, А.В. Пількевич, О.М. Гончар та ін. Випуск 1. Загальна частина. — К., 2000. — 100с.
8. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. / В.В. Губернатор, А.В. Андрущенко, А.В. Пількевич, О.Д. Тараненко. Випуск 2. — К.: Алефа, 2001. — 65с.

Одержано 12.12.09

При размещении опылителя в междурядьях материнских растений не страдают отцовские формы простого гибрида. У отцовских форм

двойного межлинейного гибрида, при высевании его в междурядья материнских, уменьшаются размеры метёлок в сравнении с контролем (схема 6♀:2♂, междурядья 70 см). наиболее угнетаются отцовские формы трёхлинейного гибрида, где материнская форма — гибрид, а опылитель — инбредная линия.

Ключевые слова: кукуруза, отцовский компонент, материнский компонент, гибрид, метёлка.

When pollinators are placed in the inter-row of pistillate plants, staminate forms of a simple hybrid are not affected. When staminate forms of a double inter-line hybrid are planted in the inter-row of pistillate plants, panicles reduce in size (scheme 6♀:2♂, inter-row 70 sm); staminate forms of a three-line hybrid are depressed the most, where a pistillate form is hybrid, and a pollinator is inbred line.

Key words: corn, staminate component, pistillate component, hybrid, panicle.

УДК 632.937

ВИКОРИСТАННЯ ЕНТОМОПАТОГЕННИХ БАКТЕРИЙ *BACILLUS THURINGIENSIS* У МІКРОБІОЛОГІЧНОМУ КОНТРОЛІ ЧИСЕЛЬНОСТІ КОМАХ

Т.І. ПАТИКА, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут сільськогосподарської мікробіології УААН

*Викладено результати досліджень комплексної характеристики корисних біологічних особливостей нових штамів *Bt* різних серотипів (H_1 і H_{10}) у рамках застосування біопрепаратів для мікробіологічного контролю чисельності комах-шкідників, спрямованого на відновлення і підтримку біоценотичної рівноваги в агроєкосистемах. Визначено ентомоцидність штамів *Bt*, що продукують біологічно активні метаболіти з контактною активністю у відношенні *Leptinotarsa decemlineata* Say., екзотоксигенність для личинок *Musca domestica* L.*

Біологізація сільськогосподарського виробництва є досить складним, наукоємним завданням, розв'язання якого пов'язано з впровадженням сучасних систем управління агроландшафтом, у тому числі фітосанітарною ситуацією, при поєднанні з екологічно безпечним використанням засобів захисту рослин від шкідливих організмів (фітофагів, сегетальної фітобіоти, збудників хвороб). Світові тенденції становлення та розвитку стійких

агроекосистем свідчать, що запобігти негативним втручанням у функціонування агробіоценозів, обмежити застосування хімічних пестицидів, зберегти біологічну різноманітність, що еволюційно склалася, в природі можливо за умови здійснення фундаментальних комплексних і прикладних біоценотичних досліджень, які спрямовані на реалізацію природного потенціалу екосистем, ефективного використання їх біологічних можливостей [1, 2].

Саме тому вчені вважають за необхідне будувати орієнтацію на екологічно доцільне господарювання, яке формується останнім часом у деяких країнах. У цьому аспекті мікробіологічний метод захисту рослин від комах-шкідників з використанням природних ентомопатогенів (зокрема, *Bacillus thuringiensis* (*Bt*) як ентомоцидних агентів) є екологічно і соціально безпечною ланкою з точки зору збалансованості і стабільності функціонування агроекосистем. Одним із найбільш перспективних і широко використовуваних на сьогодні біопестицидів для контролю чисельності і шкідливості фітофагів є мікробні препарати на основі ентомопатогенних бактерій *Bt*. Різноманітність цієї групи бактерій із кожним роком поповнюється новими серотипами, що відрізняються багатобічною дією на комах: антифідантною, метатоксичною, фізіологічною, тератогенною, дерепродукційною, що обумовлює високу біологічну, економічну, соціальну ефективність біопрепаратів на їх основі. Актуальність відзначених проблем, бажання поповнити їх новими відомостями з метою теоретичного обґрунтування і практичного використання зумовили вибір напряму досліджень.

Мета дослідження – оцінити біологічний потенціал ентомопатогенних бактерій *Bt* стосовно до шкідливих комах агробіоценозів і вивчити особливості інфекційного патологічного процесу, що виникає в популяціях шкідників під впливом окремих різновидів ентомопатогенів (першого серотипу *BtH₁* — *Bac. thuringiensis var. thuringiensis* і десятого серотипу *BtH₁₀* — *Bac. thuringiensis var. darmstadiensis*) для ефективного їх використання у практиці рослинництва.

Методика досліджень. У роботі використано штами ентомопатогенних бактерій *Bt* двох серологічних варіантів з колекції мікроорганізмів ВНДІСГМ РАСГН: референтні екзотоксигенні штами *BtH₁ 800*, *BtH₁₀ 109*; відселектовані, нові штами *Bt*, що виділяли з природних популяцій хворих і загиблих комах різних еколого-географічних регіонів України, Росії (*BtH₁ – 14*, *BtH₁ -20*, *BtH₁₀ – 18*). Виділення ентомопатогенних штамів *Bt* проводили методом скринінгу за ознакою інсектицидності [3, 4]. Як модельні біотести використовували природні та інсектарні популяції комах (інтактних і контактних генерацій) з різним ступенем чутливості до бактеріального зараження, зокрема личинок кімнатної мухи (*Musca domestica* L.) для штамів *BtH₁* і *BtH₁₀* як спеціалізований тест на

екзотоксиногенність (визначення термостабільного β -екзотоксину); личинок молодшого віку колорадського жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) для штамів *BtH₁* і *BtH₁₀*, як тест на ентомоцидну активність. Сумарну оцінку патогенної дії препаративних форм *Bt* на популяцію комах-шкідників оцінювали за первинним летальним ефектом і післядією. Статистичну обробку даних проводили на персональному комп'ютері з використанням програм EXEL, Statistica 6 за допомогою методів математичної статистики [5, 6].

Результати досліджень. В результаті проведених досліджень встановлено, що селекційні штами *Bt* є активними продуцентами ентомотоксинів із високим рівнем екзотоксиногенності та ентомоцидної активності штамів *BtH₁* і *BtH₁₀* щодо контактних генерацій *Leptinotarsa decemlineata* Say. і *Musca domestica* L. Встановлено, що розвиток інфекційних процесів та їх інтенсивність перебувають у прямій залежності від вірулентності і контагіозності мікроба-патогена, а також від видових та індивідуальних особливостей макроорганізму.

Оцінка екзотоксиногенності штамів *BtH₁* на інсектарній популяції *Musca domestica* L. (табл. 1) показала переважну загибель личинок (від 86,0 до 100%) при інфікуванні їх *BtH₁* в розведеннях культуральної рідини 1:4 (25 мкл/г корму) і 1:8 (12,5 мкл/г корму). За продуктивністю і рівнем екзотоксиногенності для личинок кімнатної мухи нові штами не поступаються показникам референтного штаму *BtH₁* 800.

Отже, штами *BtH₁*-14, *BtH₁*-20 є перспективними біоагентами, що поєднують практично цінні властивості, а саме: високу вихідну технологічність – стабільний титр спор 3,0 млрд/мл культуральної рідини; екзотоксиногенність – за показниками ЛК₅₀ для личинок другого віку *Musca domestica* L. до 3,0 мкл/г корму.

1. Оцінка рівня екзотоксиногенності *BtH₁* на личинках *Musca domestica*

Штам	Титр спор, млрд/мл культуральної рідини	% загибелі личинок при інфікуванні у концентрації екзотоксину, мкл/г корму:				ЛК ₅₀ , мкл/г корму
		25	12,5	6,25	3,12	
<i>BtH₁</i> 14	3,09	100±0,0	100±0,0	85,0±1,6	75,0±1,3	3,0
<i>BtH₁</i> -20	3,27	100±0,0	100±0,0	81,9±1,5	72,9±1,0	3,0
<i>BtH₁</i> 800	2,62	100±0,0	86,3±1,6	80,4±1,3	77,9±1,3	3,4

Для селектованого штаму *BtH₁₀*-18 рівень екзотоксиногенності становив 2,95–3,3 мкл/г корму. Ентомоцидність штамів *BtH₁* і *BtH₁₀* для личинок молодшого віку *Leptinotarsa decemlineata* Say. – у межах 0,19% культуральної рідини.

Показано, що визначення кількісного складу екзотоксину можна здійснювати більш спрощеним методом біологічного тестування, а саме контактним (табл. 2). При різних дозах інфікування ЛК₅₀ пероральним

методом становила 2,84 і 2,74 мкл/г корму для *BtH₁* і *BtH₁₀* відповідно. Використовуючи контактний метод, показники ЛК₅₀ у досліді становлять 28,0–30,0%.

2. Визначення екзотоксигенності *BtH₁* і *BtH₁₀* контактним методом і per os (біотест личинки II віку *Musca domestica* L.)

Варіанти досліджу	% загибелі личинок при дозі зараження корму:				ЛК ₅₀ , мкл/г корму	ЛК ₅₀ , %
Метод per os (мкл/г корму)						
<i>BtH₁</i>	25	12,5	6,25	3,12	2,84	–
	100±0,0	100±0,0	90±1,0	74±0,7		
<i>BtH₁₀</i>	100±0,0	100±0,0	94±0,7	76±1,0	2,74	
Контактний метод (занурювання личинок у суспензію на 1 хв.), %						
<i>BtH₁</i>	32,0±0,3	20,0±0,3	14,0±0,7	0	–	29,8
<i>BtH₁₀</i>	40,0±0,7	22,0±0,3	18,0±0,3	0		28,4

Діючий початок біопрепаратів на основі *Bt* визначається наявністю ентомотоксичних компонентів — спор, кристалічного δ-ендотоксину, термостабільного β-екзотоксину, що зумовлює призначення препаратів із урахуванням чутливості різних видів комах.

Вивчення токсигенного потенціалу штамів *Bt* показує високу ентомоцидність відносно фітофагу *Leptinotarsa decemlineata* Say. Слід підкреслити, що контроль чисельності комах за допомогою *Bt* не обмежується антифідантним і летальним ефектами. У подальшому на частину популяції, що залишилася, *Bt* діє метатоксично. Спеціальні експерименти показали, що метатоксична дія *Bt* спостерігається у комах предімагинальних фаз при інфікуванні їх сублетальними дозами цих бактерій. У частини такої популяції у процесі розвитку та метаморфозу спостерігається явний тератогенез (потворність), виражений в утворенні проміжних форм між личинками і лялечками (едалтоїди), потворних лялечок або імаго, що свідчить про ненормальну зміну і дію гормону линяння – екдизону; а також у відсутності в імаго окремих органів (кінцівок, крил); у порушенні процесу і подовженні термінів линяння або метаморфозу. Метатоксичний ефект забезпечує вищу ефективність препаратів на основі *Bt* у польових умовах (табл. 3).

3. Метатоксична дія *BtH₁* на природну популяцію *Leptinotarsa decemlineata* Say.

Показник	Від загальної кількості, %
Загибель лялечок	36,7–52,0
Поява потворних імаго в залежності від загальної кількості лялечок, що утворилися	15,3–19,3
Зниження плодючості (стосовно до контрольних)	44,8–95,9
Загибель личинок дочірнього покоління	18,0–32,2

Як видно з даних табл. 3, загибель лялечок досягає 52,0% від загальної кількості, зниження плодючості від 45,0 до 96,0% порівняно з контролем. Морфологічні порушення в личинок колорадського жука III–IV віку під впливом *Bt* бувають різноманітні, аж до зникнення щелеп. Відмічено зниження життєздатності дочірніх поколінь, що вижили після отриманих сублетальних доз ентомопатогена, виявлено дерепродукційний ефект, що свідчить про участь спорокристалічного комплексу і ентомотоксичних метаболітів у всіх цих процесах.

Отже, для контролю чисельності та попередження шкідливої діяльності листогризних комах прийнятні терміни, протягом яких вони не встигають нанести рослинам істотної шкоди, доцільне застосування біопрепаратів на основі штамів *Bt*. Щоб отримати належний фітозахисний ефект від застосування біоінсектициду, потрібно знати основні біологічні особливості шкідників, проти яких буде застосований препарат, його характер дії на фази розвитку комах та терміни, найбільш оптимальні для застосування. Ентомоцидність біопрепаратів на основі *BtH₁* і *BtH₁₀* стосовно до різних видів комах неоднакова: за ступенем чутливості до біопрепаратів комах займають різні положення, до повної нечутливості.

Штами *BtH₁₀*, подібно до *BtH₁*, володіють антифідантним ефектом. Тераогенної та дерепродукційної дії не спостерігалось. Проте, мабуть, наявність у *BtH₁₀* екзотоксину, схожого з таким у *BtH₁* (за дією на мух), повинно спричиняти подібні ефекти. Головною відмінною особливістю *BtH₁₀*, порівняно з біопрепаратами-аналогами групи *Bt*, є його селективна дія відносно небезпечних видів твердокрилих комах-фітофагів, включаючи імаго. Застосування *BtH₁₀* проти шкідників доцільно співвідносити зі складом популяції. Зважаючи на неодноразову появу личинок листоїдів із яєць, слід проводити повторну обробку через 7–8 діб після першої обробки (або через 2–3 тижні, залежно від масової появи личинок молодшого віку, L_{1–2}). Порівняльні дослідження за оцінкою перспективних штамів *BtH₁* і *BtH₁₀* у польових умовах виявили їх практично однакову ефективність відносно личинок колорадського жука — 93,0–94,0%.

Висновки. Комплексні дослідження корисних біологічних особливостей нових штамів *BtH₁* і *BtH₁₀* показали високий рівень екзотоксиногенності (2,8–3,0 мкл/г корму) та ентомоцидної активності штамів (0,19% культуральної рідини) щодо контактних генерацій *Musca domestica* L. і *Leptinotarsa decemlineata* Say відповідно. Ентомоцидні та інші властивості штамів *Bt*, призводячи до ентомотоксичних ефектів у комах, тим самим не лише підсилюють дію препаратів, що містять токсини, але і пролонгують терміни цієї дії. При оцінці ефективності мікробних препаратів на основі *Bt* слід враховувати різносторонню дію на комах (сумарний захисний ефект). Обов'язковою умовою ефективного використання препаратів групи *Bt*, так само як і всіх інших біоінсектицидів, є облік

особливостей біопрепарату і механізму його дії. Контактно-кишкова дія біопрепаратів *Vt* на комах обумовлює максимальний інсектицидний ефект і гарантоване стримування чисельності шкідливих об'єктів на рівні, що не перевищує економічного порогу шкідливості. При використанні біопрепаратів на основі *Vt* необхідно пам'ятати про особливості та переваги мікробіологічного методу, які повинні обов'язково враховуватися (різнобічна дія, яка виражається у сумарній ефективності та екологічній безпеці). Сумарний ефект дії *Vt* набагато вище первинного (летального), оскільки він формується з подальших дій на популяційному рівні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биопрепараты в сельском хозяйстве. Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве /[И. А. Тихонович, А. П. Кожемяков, В. К. Чеботарь и др.]. — М.: Россельхозакадемия, 2005. — 154 с.
2. Надыкта В. Д. Стратегия биологической защиты растений: теория и практика /В. Д. Надыкта //Биологическая защита растений — основа стабилизации агроэкосистем. — Краснодар, 2006. — Вып.4. — С. 5–10.
3. Лескова А. Я. Методические указания по идентификации культур *B. thuringiensis* и оценки их патогенных свойств /А. Я. Лескова. — Л., 1984. — С. 17–19.
4. Кандыбин Н. В. Бактериальные средства борьбы с грызунами и вредными насекомыми: теория и практика /Н. В. Кандыбин. — М.: Агропромиздат, 1989. — 172 с.
5. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології /О. М. Царенко, Ю. А. Злобин, В. Г. Складар, С. М. Панченко. — Суми: Університетська книга, 2000. — 204 с.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) /Б. А. Доспехов. — [5-е изд. доп. и перераб.]. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351с.

Одержано 12.12.09

Установлено, что селекционные штаммы Vt являются активными продуцентами энтомотоксинов с высоким уровнем экзотоксиногенности и энтомоцидной активности штаммов VtH₁ и VtH₁₀ относительно контактных генераций Leptinotarsa decemlineata Say и Musca domestica L. Определение количественного содержания экзотоксина можно осуществлять контактными методом биологического тестирования. При оценке эффективности микробных препаратов на основе Vt следует учитывать разностороннее действие на насекомых (суммарный защитный эффект).

Ключевые слова: *Bacillus thuringiensis*, экзотоксиногенность, энтомоцидная активность, метатоксическое действие, биопрепарат.

It has been studied that selection strains Bt are active producers of entomotoxines with high level of exotoxinogenic and entomocida activity of strains BtH₁ and BtH₁₀ concerning contact generations Leptinotarsa decemlineata Say and Musca domestica L. The definition of the quantitative exotoxin content can be carried out by a contact method of biological testing. To evaluate the efficiency of microbial preparations on the basis of Bt, it is necessary to consider versatile effect on insects (total protective effect).

Key words: *Bacillus thuringiensis*, exotoxinogenic factor, entomocide activity, metatoxic effect, bio-preparation.

УДК 633.15: 631.524.82

СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ ІНБРЕДНИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ НА ОСНОВІ ГЕНЕТИЧНОЇ ПЛАЗМИ ЛАКАУНЕ

Л.І. ПЕРЕВЕРТУН, кандидат сільськогосподарських наук
ННЦ «Інститут землеробства УААН»

На основі п'яти багатолінійних популяцій, синтезованих із залученням ранньостиглих ліній та ліній з елітних генетичних плазм Лакауне, Айодент і Ланкастер, створено ряд самозапилених ліній з комплексом господарсько цінних ознак, що підтверджено результатами сортовипробування.

Ефективність селекційної роботи зі створення нових високопродуктивних ранньостиглих гібридів кукурудзи в значній мірі залежить від наявності ранньостиглого, холодостійкого вихідного матеріалу з великою генетичною різноманітністю та комплексом цінних біологічних і господарських властивостей. Відомо, що на даному етапі проблема генетичної різноманітності вихідного матеріалу та його збагачення стоїть гостро тому, що в сучасних гібридах Європи і США використовується обмежений набір самозапилених ліній [1]. Одним з найбільш поширених джерел цінної зародкової плазми з поєднанням бажаних ознак для створення самозапилених ліній кукурудзи є синтетичні популяції. Тільки в США 15% самозапилених ліній з високою комбінаційною здатністю створено із синтетичних популяцій [2, 3].

Методика досліджень. З метою розширення генетичного поліморфізму нового вихідного матеріалу, поєднання в одному генотипі

бажаних ознак, у відділі селекції та первинного насінництва кукурудзи ННЦ «Інститут землеробства УААН» були створені синтетичні багатолінійні популяції із залученням селекційного матеріалу з відомих генетичних джерел.

Для створення синтетичних популяцій брали лінії з джерела Лакауне, які схрещували з лініями з інших генетичних джерел, що характеризувались стійкістю до вилягання, швидкою віддачею зерном вологи під час досягання, толерантністю до загушення. Протягом 2001–2005рр. проводили інбридинг, добори та тестування для визначення комбінаційної здатності, внаслідок чого було створено 32 самозапилени лінії з синтетиків з генетичної плазми Лакауне

З даних, наведених в табл. 1, видно, що найбільше ліній (9) було одержано з 7-лінійної популяції УкS7-1, яка мала в своєму генотипі 50% генетичної плазми F2, а з інших синтетиків було отримано дещо менше ліній.

Визначення комбінаційної здатності ліній проводили за допомогою тестерних схрещувань, де тестерами були дві стерильні лінії для визначення реакції нового селекційного матеріалу на М- і С-типи цитоплазматичної чоловічої стерильності, а також простий міжлінійний гібрид. Тестерні гібриди вивчали в контрольному і попередньому сортовипробуваннях в трьох повтореннях, під час сортовипробувань ліній і гібридів проводили оцінку селекційних номерів на стійкість до вилягання, основних хвороб, пошкодження шкідниками в умовах природного інфекційного фону, створеного багаторічною монокультурою (17-річною в 2001 році і, 22-річною — в 2006 р.).

1. Вихід самозапилених ліній з популяції кукурудзи, створених з участю генетичної плазми Лакауне

Популяція	Кількість ліній, що входять до складу популяції	Відсоток елітної зародкової плазми	Кількість ліній, що створені з популяції
УкS7-1	7	50% F2	9
УкS6-1	6	33% F2	7
УкS5-2	5	33% F2	6
УкS5-4	5	50% F2	5
УкS5-6	5	20% F2, 20% Мо17	5

Результати досліджень. За насінневою продуктивністю в 2005 р. були оцінені нові лінії. Результати сортовипробування кращих з них наведені в таблиці 2, з якої видно, що виділилось сім ліній, які за урожайністю істотно перевищували стандарт — лінію S72, але у більшості з них вологість зерна під час збирання була дещо вищою за стандарт. Майже всі лінії були

стійкішими за стандарти до вилягання та пошкодження кукурудзяним метеликом.

2. Урожайність зерна та господарсько цінні ознаки кращих нових ранньостиглих ліній кукурудзи, 2005 р.

Лінія	Урожайність зерна, т/га		Тривалість періоду від сходів до викидання волотей, днів	Вологість зерна під час збирання, %	Вихід зерна із сирих качанів %	Частка рослин, %		ЗКЗ
	лінії	± до стандарту				погелих	пошкодженим кукурудзяним метеликом	
S 72	2,41	0,0	62	22,1	79,0	16,0	36,0	С
P 346	2,87	0,46	71	28,7	75,0	2,0	5,1	В
Ук340/05	3,89	1,48	67	23,0	77,0	3,1	8,3	С
Ук318/05	3,85	1,44	64	24,8	85,0	2,8	0,9	В
Ук/04	3,73	1,32	62	19,0	81,0	6,1	20,3	С
Ук528/04	3,08	0,67	60	24,9	84,0	12,3	18,1	С
Ук680/04	2,73	0,32	62	22,7	73,0	0	4,0	В
Ук444/04	3,62	0,62	64	29,9	77,0	0,4	1,1	С
Ук685/04	3,85	0,85	72	26,5	70,0	0	0	В
Ук330/04	3,51	0,51	71	29,9	76,0	0	0,9	В
Ук378/04	3,25	0,25	70	24,9	70	2,2	14,4	В
Ук532/04	3,12	0,12	69	25,0	81,5	1,9	0,8	С

З метою вивчення комбінаційної здатності нових ліній в 2004 році провели тестерні схрещування з трьома тестерами. Сортовипробування показало, що найвищий середній урожай зерна по 3-х тестерах сформували гібриди з участю ліній Ук528/04 (9,22т/га), Ук685/04 (8,79т/га) і Ук532/43 (7,86т/га), у цих же ліній були найвищі ефекти ЗКЗ, а інші лінії мали середню або низьку ЗКЗ (табл. 3).

Встановлено, що високими варіантами СКЗ володіли лінії Ук444/04, Ук528/04 і Ук685/04, з яких в двох останніх були високі ефекти ЗКЗ, що свідчить про їх високу селекційну цінність. Серед конкретних комбінацій найвищу зернову продуктивність сформували Т2хУк528/04, Т3хУк685/04 і Т1хУк532/04. Ці лінії були включені в подальші селекційні програми.

Як було зазначено вище, в 2005 році виділилось 3 комбінації, урожайність яких значно (на 0,68-0,93т/га) перевищувала стандарт. Ці гібриди в 2006 році вивчали в попередньому сортовипробуванні (табл. 4).

З даних таблиці 4 видно, що гібриди з лініями Ук685/04 і Ук528/04, відповідно, на 0,75 та 0,90 т/га перевищували за урожайністю зерна стандарт Кадр 267 МВ і мали нижчу вологість зерна під час збирання. Нові гібриди

були більш стійкі ніж стандарт до вилягання, ураження пухирчатою і летючою сажками та пошкодження кукурудзяним метеликом.

3. Урожайність гібридів та комбінаційна здатність нових самозаплених ліній в системі тестерних схрещувань, т/га, 2005 р.

Лінія	Урожайність зерна				Комбінаційна здатність				
	Т 1	Т 2	Т 3	середнє	ефекти ЗКЗ	константи СКЗ			варіанси СКЗ
						Т 1	Т 2	Т 3	
Гк 26	8,78	6,65	6,08	6,84	-0,61	1,52	-1,15	-0,37	3,76
Ук 305/04	8,16	6,24	5,86	6,75	-0,69	0,98	-0,48	-0,50	1,44
Ук 330/04	8,35	6,11	6,09	6,85	-0,60	1,07	-0,40	-0,37	1,79
Ук 378/04	7,02	7,24	4,55	6,27	-1,18	0,32	1,01	-1,33	2,89
Ук 381/04	7,69	6,38	7,86	7,31	-0,14	-0,05	-0,89	0,94	1,68
Ук 444/04	5,83	7,71	8,65	7,40	-0,05	-1,99	0,35	1,64	6,79
Ук 445/04	7,14	6,46	6,04	6,55	-0,69	0,17	-0,05	-0,12	0,04
Ук 528/04	7,91	10,60	9,14	9,22	1,77	-1,73	1,42	0,31	5,12
Ук 532/04	8,98	7,87	6,74	7,86	0,62	0,69	0,04	-0,73	1,02
Ук 680/04	8,84	7,73	6,46	7,68	0,23	0,74	0,09	-0,83	1,24
Ук 685/04	8,08	8,17	10,12	8,79	1,34	-1,14	-0,58	1,72	4,59
Середнє	7,81	7,41	7,06						
Ефекти ЗКЗ тестерів	0,43	-0,04	-0,39						
Варіанси СКЗ тестерів	21,6	10,7	12,6						

Порівняння з середнім ЗКЗ: НІР₀₅ ліній — 0,17 т/га, тестерів — 0,06 т/га

4. Результати попереднього сорто випробування гібридів кукурудзи, створених з участю нових самозаплених ліній, Чабани, 2006 р.

Гібрид	Днів від сходів до викидання волотей	Урожайність зерна, т/га		Вологість зерна під час збирання, %	Стійкість до, бал	
		Гібриду	± до стандарту		сажки	кукурудзяного метел.
Кадр 267 МВ	64	8,30	0,0	27,2	7,0	7,0
Т2 х Ук528/04	64	9,20	0,90	27,0	9,0	8,5
Т3 х Ук685/04	66	9,05	0,75	25,3	8,5	7,5
Т1 х Ук532/04	66	8,83	0,53	23,7	8,5	8,0
НІР ₀₅		0,41				

В 2007 році вищеназвані гібриди були включені в конкурсне сорто випробування, яке показало, що 2 з них (Т1хУк532/04 і Т2хУк528/04) підтвердили високу оцінку, отриману в попередньому сорто випробуванні і

сформували урожай зерна, вищий на 0,69 та 0,81т/га, відповідно, ніж стандарт Кадр 267 МВ (табл. 5).

Гібрид Т1хУк532/04 мав вологість зерна таку ж, як і ранньостиглий стандарт, а зерно комбінації Т3хУк685/04 було на 1.5% сухіше, що свідчить про їхню ранньостиглість.

5. Результати конкурсного сорто випробування гібридів кукурудзи, створених з участю нових самозапилених ліній, Чабани, 2007 р.

Гібрид	Днів від сходів до викид. волотей	Урожайність зерна, т/га		Вологість зерна під час збирання, %	Стійкість до, бал	
		гібриду	± до стандарту		сажки	кукурудзяного метелика
Кадр 267 МВ	55	7,10	0,0	25,5	6,8	6,5
Десна СВ	59	7,32	0,22	27,8	8,0	7,0
Т2 х Ук528/04	57	7,91	0,81	24,9	7,5	7,0
Т1 х Ук532/04	57	7,79	0,69	25,5	8,0	7,5
Т3 х Ук685/04	56	7,49	0,39	24,0	7,0	7,0
<i>НІР₀₅</i>	—	0,36		—		

Гібрид Т3хУк528/04 мав на 2 дні триваліший період “сходи — викидання волотей” і на 0,6% сухіше зерно під час збирання; це свідчить про те, що лінія має ознаку швидкої віддачі вологи зерном під час досягання. Гібриди не поступались стандарту за стійкістю до вилягання, ураження сажкою та пошкодження кукурудзяним метеликом, а за оцінкою качанів переважали його. Вивчення цих гібридів буде продовжено в 2008 році у екологічному сорто випробуванні.

Висновки. Самозапилені лінії, створені із синтетичних популяцій з генетичною плазмою Айодент, поєднують в своєму генотипі ранньостиглість і комплекс господарськоцінних ознак.

Включення нових ліній в селекційну програму зі створення скоростиглих гібридів показало їхню цінність та конкурентноздатність. Гібриди, де батьківськими формами були ці лінії, виділились в попередньому сорто випробуванні та підтвердили високу оцінку в конкурсному сорто випробуванні 2007 року.

Використання синтетичних популяцій, створених на основі генетичної плазми Айодент та ранньостиглих ліній, як джерел для закладки нових інбредних ліній, дає можливість поєднати в одному генотипі кращі ознаки компонентів популяції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мустьяца С.Р. Зародышевая плазма для создания и улучшения раннеспелых линий. // Кукуруза и сорго. — 1995. — № 1. — С. 2-5.

2. Bauman L.E. Review of methods used by breeders to develop superior corn inbreds /Proc.Corn and Sorgum Ind. Res. Conf. — 1981. — 36. — P.199.
3. Галеев Г.С., Сотченко В.С. Метод расширения генетического разнообразия линий, используемых в селекции кукурузы. // Докл. ВАСХНИЛ, 1989, №11, С. 4–6.

Одержано 14.12.09

На основании пяти многолинейных популяций, синтезированных с использованием элитной генетической плазмы Лакауна, создано ряд самоопыльных линий с комплексом хозяйственно ценных признаков. Их селекционная ценность подтверждена результатами предварительного и конкурсного сортоиспытания гибридов с их участием.

Ключевые слова: кукуруза, инбредная линия, самоопыльная, общая и специфическая комбинационная способность, генетическая плазма, урожайность.

Based on five multi-line populations, synthesized with the use of elite genetic plasma Lakaune, a number of self-fertilized lines with several economically valuable characters were developed. Their breeding value was confirmed with the results of preliminary and competitive variety testing of hybrids.

Key words: corn, inbred line, self-sterilized, general and specific combinative ability, genetic plasma, yielding capacity

УДК 633.63.631.14

УРОЖАЙНІСТЬ ТА ВИХІД НАСІННЯ БУРЯКА КОРМОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ФРАКЦІЇ НАСІННЄВОГО МАТЕРІАЛУ

Г.Л. ПІНЧКОВСЬКИЙ, В.І. МОРГУН
Д.М. АДАМЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут коренеплідних культур УААН

Викладено результати досліджень і аналіз даних за урожайністю та якістю насіння буряка кормового сорту Уманський кормовий 7.

Одним із головних чинників збільшення врожайності буряка кормового є якість його насіння. Частка рівня урожайності за стандартом сягає 14–17% [1], а за якістю насіння у виробництві вона вирішальна. Тому проблему сортонасінницького процесу виробництва буряка кормового слід

розглядати в комплексі селекції і насінництва [2]. В цих дослідженнях протягом 2007–2009 рр. вивчали врожайність і різноякісність насіння, яке більше всього на буряках проявляється неоднорідністю за фракційним складом [3, 4]. Фракції насіння буряка кормового займають нішу від 2,5 до 5,5 мм і вище. Ставилось завдання знайти оптимальний варіант використання високоякісного насіння у виробництві.

Матеріали і методика. Упродовж 2007–2009 рр. на ізольованих ділянках Інституту коренеплідних культур УААН висадковим способом вирощували насіння буряка кормового сорту Уманський кормовий 7, площа живлення насінника — 0,49 м². Щорічно насіння розділялось на фракції, за якими було проведено аналіз якості, повторність чотириразова.

Метеорологічні умови вегетаційних періодів за 2007–2009 рр. в цілому були сприятливими для розвитку висадкових насінників. Недостатня кількість опадів у 2007 і 2009 рр. призвели до недобору урожаю насіння за ці роки, більш сприятливі кліматичні умови були у 2008 році.

Результати досліджень. За агробіологічною оцінкою стану розвитку насінників у 2007–2009 рр. необхідно відмітити високу ступінь зав'язування насіння. Істотної різниці між роками не виявлено, але варто відмітити, що у 2008 році ступінь зав'язування насіння був дещо вищий. Це явище ми пов'язуємо з більш сприятливими метеорологічними умовами вегетаційного періоду цього року.

В залежності від умов вегетаційного періоду встановлено істотне зниження врожайності насіння (табл. 1).

1. Урожайність та фракційний склад насіння буряка кормового, 2007–2009 рр.

Рік вирощування насіння	Кількість зібраного насіння, кг	Урожайність, ц/га	Кількість насіння за фракціями, %			
			<3,5мм	3,5–4,5мм	4,5–5,5мм	>5,5мм
2007	757,0	23,4	5,7	31,4	57,9	5,0
2008	943,0	27,3	4,3	30,1	59,5	6,1
2009	970,0	19,7	7,6	28,7	57,7	6,0

Отримані результати, які наведено в таблиці 1, показують, що насіння буряка кормового, вирощене висадковим способом, із року в рік має переважно великі плоди. Так, у 2007 році фракції 3,5–4,5 мм мали 31,4%, 4,5–5,5 мм — 57,9% і більше 5,5мм — 5,0%; відповідно у 2008 році — 30,1%, 59,5, 6,1%; у 2009 році — 28,7%, 57,7, 6,0%. Аналізуючи отримані результати за фракційним складом (табл. 1), варто відмітити, що різноякісність насіння, так як і його врожайність, в прямій залежності від кліматичних умов, під час цвітіння насінників, формування і досягання насіння. Так, в менш сприятливі за погодними умовами 2007 р. і 2009р. більше утворюється насіння фракції, менше як <3,5мм і менше фракції >5,5мм.

Необхідно відзначити, що при висадковому способі вирощування буряка кормового (сортів-популяцій) основна маса насіння складається із двох фракцій (28,7–31,4%) — 3,5–4,5 мм і (57,7–59,5%) 4,5–5,5 мм.

Встановлено, що з факторів, які вивчались на різноякісність насіння впливають метеорологічні умови, площа живлення насінника та технологія вирощування (табл. 2). Встановлено, що за різних погодних умов, при високій агротехніці вирощування насіння сорту Уманський кормовий 7 спостерігається пряма кореляція між величиною насіння, енергією проростання, схожістю і масою 1000 насінин, обернена між її розміром і насінністю (табл. 2).

2. Якість насіння сорту буряка кормового за фракційним складом, 2007–2009 рр.

Рік вирощування насіння	Фракція, мм	Сім'яність, %				Маса 1000 клубочків, г	Енергія проростання, %	Схожість, %
		1	2	3	4			
2007	<3,5	29	71	–	–	6,3	27,5	33,9
	3,5–4,5	21	79	–	–	12,4	71,7	76,0
	4,5–5,5	11	89	–	–	17,6	75,9	84,9
	>5,5	4	77	15	4	29,3	82,3	91,2
	<i>НІР₀₅</i>	7,5	5,3	–	–	1,8	8,7	7,1
2008	<3,5	23	77	–	–	5,9	31,3	31,9
	3,5–4,5	11	89	–	–	12,7	72,0	77,1
	4,5–5,5	7	93	–	–	18,1	77,9	87,0
	>5,5	2	71	15	12	31,2	85,3	92,4
	<i>НІР₀₅</i>	6,1	4,9	–	–	1,7	7,9	6,7
2009	<3,5	30	70	–	–	5,1	29,1	32,1
	3,5–4,5	17	83	–	–	12,0	69,3	75,3
	4,5–5,5	10	90	–	–	17,5	77,4	85,2
	>5,5	3	75	17	5	30,2	83,5	90,7
	<i>НІР₀₅</i>	7,0	5,1	–	–	1,9	9,0	7,0

На наш погляд, ці показники якості обумовлено генетичним потенціалом сорту, що за будь-яких погодних умов відтворює насіння тільки з такими закономірностями.

Висновки

1. При наявності сприятливих агрокліматичних умов вирощування генетичний потенціал насінневої продуктивності буряка кормового сорту Уманський кормовий 7 досить високий — 23–27 ц/га.

2. Фракційний рівень насіння за роками істотно не змінюється.

3. Фракційний склад насіння кормових буряків обумовлює динаміку його проростання і схожості.

4. Насіння буряка кормового фракції менше 3,5мм втрачає виробничу цінність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Островський Л.Л. Післяреєстраційне сортовипробування цукрових буряків. — Київ, 2007. — С. 3–4.
2. Дорогобид А.В., Шакалов Э.Н., Балков И.Я. Основной показатель семеноводства // Сахарная свекла. — 1998. — №6. — С. 17–18.
3. Семеноводство сахарной свеклы. — К.: Узд УАСХН, 1960. — 271 с.
4. Іващенко О. Майбутнє буряківництва // Пропозиція, 2003. — №5.— С. 54–56.

Одержано 15.12.09

Изложены результаты исследований и анализ данных урожайности и качества семян по фракциях кормов свеклы сорта Уманский кормовой 7.

Ключевые слова: *семена, всхожесть, сорт, урожайность, проращивание, агротехника, энергия проращивания, сорт-популяция, кормовая свекла, генетический потенциал, площадь питания.*

The results of the research and the analysis of yielding capacity and seed quality of fractionized sugar beets (variety Umanskyi kormovyi 7) were presented.

Key words: *seeds, viability, variety, yielding capacity, germination, farm practices, variety- population, fodder beet, genetic potential, growing space.*

УДК: 678.048:631.563

ВПЛИВ ВОЛОГОСТІ НАСІННЯ СОНЯШНИКА НА ВТРАТИ ЙОГО МАСИ В ПЕРІОД ЗБЕРІГАННЯ

**Л.А. ПОКОПЦЕВА, кандидат сільськогосподарських наук
Таврійський державний агротехнологічний університет**

З'ясована залежність інтенсивності дихання і тепловиділення від вологості насіння соняшнику. Встановлено, що підвищена вологість насіння призводить до інтенсифікації дихання, що сприяє підвищенню температури насінневої маси і, відповідно, потребує додаткових енерговитрат на вентилування сховища.

Високі збиральна вологість (в 1,5–2 рази більша за критичну) і температура (21–30°C) партій насіння, сприяє протіканню мікробіологічних і фізіолого-біохімічних процесів, що призводить до псування насіння соняшнику і робить його непридатним для використання у харчуванні [1, 8, 9]. Тому насіння, яке зберігається для наступної переробки, повинно мати вологість, нижчу за критичну. Для підвищення стійкості свіжозібраного

насіння, його технологічних і посівних якостей, прискорення процесів дозрівання необхідно проводити післязбиральну обробку (очищення, сушіння) [12].

Тому метою наших досліджень було з'ясування впливу вологості насіння соняшнику на інтенсивність процесів його дихання при зберіганні та розрахувати інтенсивність тепловиділення і продуктивність вентиляції.

Методика досліджень. У досліді, проведеному протягом 2001–2004 рр., використовували ранньостиглі сорти соняшнику Роднік і Прометей та середньостиглі сорти Лідер і Запорізький кондитерський.

На зберігання закладали насіння, вирощене на богарі за технологією, рекомендованою для зони Степу [10]. Попередник — ячмінь.

В стадії технічної зрілості (вологість насіння 11–18%) соняшник збирали зернозбиральним комбайном «Дон-1500» з пристроєм ПСП-10. Після збирання проводили первинну очистку насіння ворохоочисною машиною ЗАВ-20.

Для сушіння насінневої маси застосовували повітряно-сонячний спосіб. Для цього насіння розміщували на заасфальтованому майданчику з товщиною шару 10–15 см і підсушували до вологості 7–11%.

Вторинне очищення проводили машиною СВУ-5.

Отримане насіння насипали у мішки по 30 кг. Мішки укладали в штабеля на настилі з дощок висотою 20 см від підлоги. Висота штабелів мішків з насінням складала 1,5 м (6 рядів мішків). Проходи між штабелями, а також між штабелями і стінами складала 1,2 м.

Зберігали насіння протягом десяти місяців у стаціонарному одноповерховому сухому, добре вентильованому, не зараженому шкідниками і очищеному від сміттєвих домішок зерносховищі. Під час зберігання насіння стежили за температурою, відносною вологістю повітря, появою гризунів. Відбір проб для аналізу проводили кожні два місяці згідно ГОСТ 10852-86 [2].

Відбір і підготовку проб для аналізів, статистичну обробку результатів проводили за методикою Б.А.Доспехова [4]. Визначалися такі показники: природні втрати маси [11]; інтенсивність дихання насіння [11]; інтенсивність тепловиділення [6]; кількість загальних ліпідів (ГОСТ 10857-86) [3]; вологість насіння [7].

Аналітичні визначення проводили у п'яти повторностях.

Результати досліджень. Насіння соняшнику для підтримання своєї життєдіяльності отримує необхідну енергію в процесі гідролізу і біологічного окиснення (дихання) запасних поживних речовин під дією ферментів. Дихання призводить до втрат сухої речовини, підвищення температури і вологості насіння [2].

У наших дослідях при зберіганні насіння протягом 10 місяців спостерігаються втрати маси в межах 0,10–0,13% (табл. 1), що значно менше

норм природної втрати маси у відповідні терміни зберігання. Причому найбільш інтенсивно ці втрати маси спостерігаються протягом перших шести місяців зберігання.

1. Природні втрати маси (% до сух. реч.) насіння соняшнику при зберіганні

Сорт	Варіант досліджу	Термін зберігання, дні						НІР ₀₅
		5	65	125	185	245	305	
Роднік	Вологість 7,0%	0	0,04	0,06	0,08	0,09	0,11	0,01
	Вологість 10,0%	0	0,05	0,07	0,09	0,10	0,12	0,01
	НІР ₀₅	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
Прометей	Вологість 7,1%	0	0,03	0,05	0,07	0,08	0,10	0,01
	Вологість 9,8%	0	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,01
	НІР ₀₅	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
Лідер	Вологість 7,1%	0	0,04	0,06	0,08	0,09	0,10	0,01
	Вологість 10,6%	0	0,05	0,07	0,09	0,11	0,12	0,01
	НІР ₀₅	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
Запорізький кондитерський	Вологість 7,1%	0	0,05	0,07	0,09	0,11	0,12	0,01
	Вологість 10,7%	0	0,05	0,08	0,10	0,12	0,13	0,01
	НІР ₀₅	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
	Норма втрати маси, %	–	0,08	–	0,11	–	0,14	–

На інтенсивність дихання впливають вологість і температура насінневої маси, газовий склад повітря міжнасінневого простору, а також зрілість, виповненість і крупність, травмованість і наявність пророслого насіння [1].

Підвищена вологість насінневої маси при закладанні на зберігання сприяє активізації дихання насіння соняшнику (табл. 2). Так, у насінні з підвищеною вологістю для всіх досліджуваних сортів соняшнику інтенсивність дихання при температурі 22 °С в 9,6–19,8 раз була більшою, порівняно з варіантами зі стандартною вологістю.

Маса олійної сировини довго нагрівається і повільно охолоджується. Стан зернової маси, при якому з'являється вільна волога, називається критичним. При розрахунку значень критичної вологості [5] було встановлено, що для насіння сорту Роднік цей показник складає 8,16%, для сорту Прометей — 8,00%, для сорту Лідер — 7,08%, для сорту Запорізький кондитерський — 8,18%. Тому потрібно було дослідити динаміку втрати вологи насінням, яке закладали на зберігання з вологістю вище критичної.

При зберіганні насіння соняшнику по-різному втрачало вологу. Зміни вмісту вологи в насінні соняшнику, яке мало стандартну вологість при закладанні на зберігання, визначалися сортовими особливостями і динамікою зміни відносної вологості повітря у сховищі (табл. 3).

2. Інтенсивність дихання (г CO₂/т сух.реч. · год.) насіння соняшнику при зберіганні

Сорт	Варіант досліду	Термін зберігання, дні	
		5	305
Роднік	Вологість 7,0%	0,89	0,02
	Вологість 10,0%	12,38	0,02
НІР ₀₅		0,45	0,01
Прометей	Вологість 7,1%	0,95	0,02
	Вологість 9,8%	11,63	0,02
НІР ₀₅		0,40	0,01
<i>Лідер</i>	Вологість 7,1%	1,71	0,03
	Вологість 10,6%	16,42	0,03
НІР ₀₅		0,54	0,01
Запорізький кондитерський	Вологість 7,1%	0,75	0,02
	Вологість 10,7%	14,83	0,01
НІР ₀₅		0,52	0,01

3. Зміни вологості (%) насіння соняшнику різних сортів під час зберігання

Сорт	Варіант досліду	Термін зберігання, дні						НІР ₀₅
		5	65	125	185	245	305	
Роднік	Вологість 7,0%	7,0	7,3	7,4	6,9	6,1	5,7	0,2
	Вологість 10,0%	10,0	9,2	7,6	6,9	6,2	5,6	0,2
НІР ₀₅		0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,4	
Прометей	Вологість 7,1%	7,1	7,2	7,4	6,9	6,2	5,6	0,3
	Вологість 9,8%	9,8	8,3	7,6	6,9	6,3	5,7	0,2
НІР ₀₅		0,3	0,3	0,4	0,3	0,2	0,4	
<i>Лідер</i>	Вологість 7,1%	7,0	7,3	7,7	6,8	6,3	5,4	0,2
	Вологість 10,6%	10,6	9,5	8,1	7,0	6,5	5,3	0,2
НІР ₀₅		0,3	0,2	0,3	0,3	0,4	0,2	
Запорізький кондитерський	Вологість 7,1%	7,1	7,6	8,0	7,3	6,7	5,6	0,3
	Вологість 10,7%	10,7	9,5	8,6	7,5	6,7	5,6	0,2
НІР ₀₅		0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,4	
Базисна вологість (за ДСТУ 4694–2006), %		7,0	–	–	–	–	–	

Протягом перших чотирьох місяців зберігання спостерігалася тенденція до підвищення вологості насіння на 0,3–0,9% (абс.) внаслідок підвищення відносної вологості повітря сховища. При подальшому зберіганні відбувалося зниження вологості насіння, причому більш інтенсивно ці процеси протікали у насінні середньостиглих сортів (в 1,4 рази), порівняно з ранньостиглими сортами (в 1,3 рази).

При зберіганні насіння соняшнику, яке закладали з підвищеною вологістю, відбувалося природне зниження його вологості протягом усього періоду зберігання (табл. 3). Найбільші втрати вологи спостерігалися протягом перших чотирьох місяців зберігання, доки насіння містило не зв'язану воду. В цілому втрати вологи залежали від олійності насіння (сортова особливість). Так, вологість насіння у сорту Лідер за 10 місяців зберігання зменшилась в 2 рази, тоді як у інших досліджуваних сортів ці втрати були менші (в 1,7–1,9 рази). Можливо, більш інтенсивна вологовіддача насіння сорту Лідер обумовлена меншим вмістом у ньому гідрофільних компонентів, порівняно з іншими сортами. Підвищений вміст не зв'язаної води в гідрофільній частині сім'янки при закладанні на зберігання насіння сорту Лідер обумовлює вказані вище втрати вологи.

В кінці зберігання на фоні зниження вологості насіння соняшнику процеси дихання стабілізуються і набувають найменших значень (табл. 3).

Інтенсивність дихання і підвищена вологість насіння соняшнику при закладанні на зберігання призводить до утворення надлишку тепла [6]. Тому інтенсивність тепловиділення у насіння досліджуваних сортів зі стандартною вологістю (табл. 4) була в 9,6–19,8 разів меншою за варіанти досліду з підвищеною вологістю.

4. Інтенсивність тепловиділення та продуктивність вентиляції сховища при закладанні насіння соняшнику на зберігання

Сорт	Варіант досліду	Інтенсивність тепловиділення, кДж/т·добу	Питома теплоємність, кДж/т·К	Підвищення температури, °С за добу	Продуктивність вентиляції, м ³ /т·год.
Роднік	Вологість 7,0%	285	1845	0,15	10,6
	Вологість 10,0%	3962	1931	2,05	69,8
Прометей	Вологість 7,1%	304	1856	0,16	11,0
	Вологість 9,8%	3722	1933	1,93	66,0
Лідер	Вологість 7,1%	547	1902	0,29	15,0
	Вологість 10,6%	5254	2000	2,63	90,8
Запорізький кондитерський	Вологість 7,1%	240	1847	0,13	9,9
	Вологість 10,7%	4746	1949	2,43	92,5

Якщо розсіювання виділеного тепла недостатнє, спостерігається підвищення температури в штабелі, особливо у внутрішніх зонах великих мас продукції [6]. При розрахунку підвищення температури в насіннєвій масі (табл. 4), з урахуванням інтенсивності тепловиділення і питомої теплоємності [6], було встановлено, що у насіння соняшнику всіх досліджуваних сортів підвищення температури протікало в 9,1–18,7 разів інтенсивніше, ніж у насіння зі стандартною вологістю. Тому, враховуючи

інтенсивність підвищення температури, була розрахована продуктивність вентиляції, яка коливається в межах 9,9–15,0 м³/т·год. для насіння соняшнику зі стандартною вологістю і 66,0–90,8 м³/т·год. для насіння з підвищеною вологістю.

Висновок. Отже, насіння соняшнику з підвищеною вологістю при закладанні на зберігання має більшу інтенсивність процесів дихання, порівняно з насінням стандартної вологості. Це обумовлює більшу інтенсивність тепловиділення продукції і, відповідно, більші енергетичні витрати на процес вентилявання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агробиологические основы производства, хранения и переработки продукции растениеводства / [Филатов В.И., Баздырев Г.И., Обьедков М.Е. и др.]. — М.: Колос, 2004. — 724 с.
2. ГОСТ 10852–86. Семена масличные. Правила приемки и методы отбора проб.
3. ГОСТ 10857–86. Семена масличные. Метод определения масличности.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Доспехов Б.А. — М.: Колос, 1985. — 351 с.
5. Колтунов В.А. Продовольча сировина / Колтунов В.А., Скалецька Л.Ф. — К.: КНТЕУ, 2005. — 254 с.
6. Колтунов В.А. Технологія зберігання продовольчих товарів. — К.: КНТЕУ, 2003. — 538 с.
7. Крищенко В.П. Методы оценки качества растительной продукции / Крищенко В.П. — М.: «Колос», 1983. — 192 с.
8. Мерзляк М.Н. Активированный кислород и окислительные процессы в мембранах растительной клетки / Мерзляк М.Н. — М.: ВИНТИ, 1989. — 166 с.
9. Нечаев А.П. Хранение семян подсолнечника в регулируемой газовой среде / А.П.Нечаев, С.Д.Терешкина, Н.А.Теребулина [и др.] // Масло-жировая промышленность. — 1982. — №6. — С. 5–8.
10. Никитчин Д.И. Подсолнечник / Никитчин Д.И. — К.: Урожай, 1993. — 192 с.
11. Практикум по агробиологическим основам производства, хранения и переработки продукции растениеводства / В.И.Филатов, Г.И.Баздырев, А.Ф.Сафонов и др. — М.: Колос, 2002. — 324 с.
12. Щербаков В.Г. Биохимия и товароведение масличного сырья / Щербаков В.Г. — М.: Агропромиздат, 1991. — 304 с.

Одержано 15.12.09

Вьяснена зависимость интенсивности дыхания и тепловыделения от влажности семян подсолнечника. Установлено, что повышенная

влажность семян приводит к интенсификации дыхания, что способствует повышению температуры семенной массы и, соответственно, требует дополнительных энергозатрат на вентиляцию хранилища.

Ключевые слова: *семена подсолнечника, интенсивность дыхания, тепловыделение, влажность, хранилище.*

The correlation between respiration intensity and heat release and sunflower seed humidity was identified. Increased seed humidity was reported to result in respiration intensity which in turn caused higher temperature of seed mass and required additional energy expenses to ventilate the storage.

Key words: *sunflower seeds, respiration intensity, heat release, humidity, storage.*

УДК 633.15:633.35(477.4)

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗМІШАНИХ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ З ВИСОКОБІЛКОВИМИ КУЛЬТУРАМИ У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В.О. ПРИХОДЬКО, аспірант*

Встановлено залежність урожайності зеленої маси та перетравного протеїну змішаних посівів кукурудзи з високобілковими культурами від компоненту, способу сівби та удобрення.

В системі заходів зі збільшення виробництва кормів та істотного покращення їх якості значна роль належить вирощуванню кукурудзи з високобілковими кормовими культурами. Тому вирощування сумісних посівів кукурудзи з високобілковими кормовими культурами є важливою народногосподарською проблемою, яка потребує наукового обґрунтування. Проте, до останнього часу ці питання залишаються не в повній мірі розв'язаними, оскільки досліджень проводилось недостатньо, а тому мало даних зі з'ясування особливостей формування продуктивності кормових культур при їх вирощуванні з іншими в агрофітоценозах. Практично не вивчений вплив змішаних посівів культур на якість отриманої продукції. Особливо гостро це завдання постає у зв'язку з відновленням галузі тваринництва та необхідністю забезпечення її поголів'я міцною кормовою базою.

Значний внесок у вирішення цієї проблеми зробили вчені —

* Науковий керівник доктор с-г. наук О.І. Зінченко

А.О. Бабич, В.І. Мойсеєнко, Л.М. Єрмакова, М.В. Куксін, О.І. Зінченко, В.Т. Маткевич, І.Т. Слюсар, А.О. Січкара та ін.

На жаль, за останні кілька років поголів'я великої рогатої худоби різко скоротилося у 2,7 рази. Дефіцит перетравного протеїну в раціонах тварин становить 25%, що призводить до перевитрати кормів у 1,3–1,4 рази та недобору продукції на 30–34% і в свою чергу здорожчання продукції у 2,5 рази.

Вирішити ці проблеми можна, використовуючи змішані посіви кукурудзи з високобілковими компонентами.

Збагатити кукурудзяну зелену масу та силос на білкові сполуки можна, використовуючи один з найдешевших способів — змішані посіви її з високобілковими культурами.

Цінність змішаних посівів полягає в тому, що вони дозволяють покращити якість кормів, збільшити площу асиміляції посівів, зменшити втрати сонячної енергії та більш продуктивно використовувати вологу та поживні речовини.

Робота входила в тематику досліджень кафедри рослинництва, яка виконувалась на замовлення Міністерства АПК України, державний реєстраційний номер 0101U004495 “Оптимальне використання природного і ресурсного потенціалу агроєкосистем Правобережного Лісостепу України”.

Розробити нові агротехнічні прийоми при вирощуванні кукурудзи з високобілковими компонентами в південній частині правобережного Лісостепу України та підібрати високобілкові компоненти які б забезпечили максимальне підвищення продуктивності і білкової поживності силосної маси.

Методика досліджень. Досліди проводились на дослідному полі Уманського державного аграрного університету. Попередник — озима пшениця + післяжнивні. Посівна площа ділянок становила — 100м², облікова — 56м². Основним методом досліджень був порівняльний польовий дослід. Загальну врожайність силосної маси одновидових і змішаних посівів визначали зважуванням рослини з площі облікової ділянки. Розрахунок виходу кормових перетравного протеїну проводили за допомогою довідників з поживності кормів та за даними власних аналізів.

Результати досліджень. Аналіз середніх показників за 3 роки (табл. 1) показав, що урожайність силосної маси з 1 га одновидових посівів кукурудзи без внесення добрив перевищувала варіанти змішаних посівів з високобілковими компонентами. Так, в одновидових посівах кукурудзи урожайність зеленої маси становила 356 ц/га, в змішаних посівах кукурудзи з соєю в 1 ряд — 335ц/га, відповідно кукурудза 1 ряд + соя 1 ряд — 276, кукурудза 2 ряди + соя 1 ряд — 302, кукурудза 2 ряди + соя 2 ряди — 275, кукурудза 1 ряд + соя 2 ряди — 203, кукурудза 3 ряди + соя 2 ряди — 298 ц/га, на відповідних варіантах кукурудзи з бобами урожайність зеленої маси була

кукурудза з бобами в 1 ряд — 303, кукурудза 1 ряд + боби 1 ряд — 259, кукурудза 2 ряди + боби 1 ряд — 285, кукурудза 2 ряди + боби 2 ряди — 250, кукурудза 1 ряд + боби 2 ряди — 169, кукурудза 3 ряди + боби 2 ряди — 284 ц/га.

1. Урожайність зеленої маси та перетравного протеїну змішаних посівів кукурудзи гібриду Петрівський 295 МВ з соєю сорту Романтика та бобами сорту Візир залежно від способу сівби та рівнів удобрення, 2007–2009 рр., ц/га.

Варіант	Без добрив		N ₆₀ P ₃₀ K ₄₅		N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀	
	зеленої маси	перетравного протеїну	зеленої маси	перетравного протеїну	зеленої маси	перетравного протеїну
Кукурудза (контроль)	356	4,62	408	5,32	450	5,85
Кукурудза + соя (в 1 ряд)	335	6,04	417	7,53	486	9,74
Кукурудза (1 ряд) + соя (1 ряд)	276	4,96	358	6,45	412	6,72
Кукурудза (2 ряди) + соя (1 ряд)	302	5,44	395	7,11	447	7,18
Кукурудза (2 ряди) + соя (2 ряди)	275	5,95	362	6,55	408	6,69
Кукурудза (1 ряд) + соя (2 ряди)	203	3,66	251	4,71	295	5,08
Кукурудза (3 ряди) + соя (2 ряди)	298	5,36	388	6,98	438	7,02
Кукурудза + боби (в 1 ряд)	303	5,75	393	7,46	452	8,58
Кукурудза (1 ряд) + боби (1 ряд)	259	4,92	341	6,41	385	6,49
Кукурудза (2 ряди) + боби (1 ряд)	285	5,42	377	6,94	424	7,16
Кукурудза (2 ряди) + боби (2 ряди)	250	4,73	332	6,03	368	6,37
Кукурудза (1 ряд) + боби (2 ряди)	169	3,20	256	4,29	295	4,53
Кукурудза (3 ряди) + боби (2 ряди)	284	5,39	376	6,97	424	7,06

НІР₀₅ зеленої маси 18,9; НІР₀₅ перетравного протеїну 0,38

При внесенні добрив в нормі N₆₀P₃₀K₄₅ урожайність змішаних посівів на варіанті кукурудзи з соєю в 1 ряд не істотно перевищувала контроль на 9 ц/га і відповідно становила 417 проти 408 ц/га. На інших варіантах врожайність зеленої маси не перевищувала контроль і відповідно складала кукурудза 1 ряд + соя 1 ряд — 358, кукурудза 2 ряди + соя 1 ряд — 395, кукурудза 2 ряди + соя 2 ряди — 362, кукурудза 1 ряд + соя 2 ряди — 251, кукурудза 3 ряди + соя 2 ряди — 388, кукурудза з бобами в 1 ряд — 393, кукурудза 1 ряд + боби 1 ряд — 341, кукурудза 2 ряди + боби 1 ряд — 377, кукурудза 2 ряди + боби 2 ряди — 332, кукурудза 1 ряд + боби 2 ряди — 295, кукурудза 3 ряди + боби 2 ряди — 376 ц/га.

При внесенні добрив в нормі N₁₂₀P₆₀K₉₀ спостерігається істотний приріст урожаю на варіанті кукурудзи з соєю в один ряд і становив 486 ц/га проти одновидового посіву кукурудзи — 450 ц/га. На інших варіантах змішаних посівів урожайність не перевищувала контролю і становила: кукурудза 1 ряд + соя 1 ряд — 412, кукурудза 2 ряди + соя 1 ряд — 447, кукурудза 2 ряди + соя 2 ряди — 408, кукурудза 1 ряд + соя 2 ряди — 295 та

кукурудза 3 ряди + соя 2 ряди — 438 ц/ га. На відповідних варіантах змішаних посівів кукурудзи з бобами урожайність складала відповідно кукурудза з бобами в 1 ряд — 452, кукурудза 1 ряд + боби 1 ряд — 385, кукурудза 2 ряди + боби 1 ряд — 424, кукурудза 2 ряди + боби 2 ряди — 368, кукурудза 1 ряд + боби 2 ряди — 256, кукурудза 3 ряди + боби 2 ряди — 424 ц/га.

Як видно з вище наведених даних, урожайність на варіантах змішаних посівів нижча, ніж на варіанті одновидового посіву кукурудзи. Така ситуація складається тому, що при сумісному вирощуванні між компонентами суміші посилюється боротьба за фактори життя, в результаті чого рослини пригнічують одна одну.

На фоні удобрення $N_{60}P_{30}K_{45}$ взаємний негативний вплив компонентів сумішок дещо менший, про це свідчить приріст зеленої маси, але він ще досить суттєвий, оскільки жоден варіант істотно не перевищив контроль, а при удобренні $N_{120}P_{60}K_{90}$ спостерігається значне збільшення урожайності зеленої маси змішаних посівів, в порівнянні з варіантами без добрив.

Низька урожайність 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.

Велике значення змішаних посівів кукурудзи на силос з високобілковими компонентами полягає не тільки в тому, що вони забезпечують високу урожайність зеленої маси, але і в значному підвищенні урожайності кормового протеїну, який забезпечує збалансованість кормової одиниці і зменшує перевитрату кормів.

У зв'язку із великим значенням кормового протеїну для тваринництва, ми провели дослідження і встановили, що вихід перетравного протеїну з одновидових посівів кукурудзи без внесення добрив становив — 4,62, а в сумішках кукурудза з соєю в 1 ряд — 6,04, кукурудза 2 ряди + соя 1 ряд — 5,44, кукурудза 2 ряди + соя 2 ряди — 5,95, кукурудза 3 ряди + соя 2 ряди — 5,36, кукурудза з бобами в 1 ряд — 5,75, кукурудза 2 ряди + боби 1 ряд — 5,42 та кукурудза 3 ряди + боби 2 ряди — 5,39, що істотно перевищував контроль. На інших варіантах врожайність перетравного протеїну не перевищувала контроль і становила 4,96, 3,66, 4,92, 4,73, 3,20 ц/га.

Досить високий вихід перетравного протеїну у змішаних посівах кукурудзи на силос спостерігався на варіантах при внесенні добрив в нормі $N_{60}P_{30}K_{45}$. На варіантах змішаних посівів кукурудза з соєю та кукурудзи з бобами в один ряд вихід перетравного протеїну складав відповідно 7,53 та 7,46 ц/ га, на інших варіантах з співвідношенням рядів кукурудзи та сої 1:1 — 6,45, 2:1 — 7,11, 2:2 — 6,55, 3:2 — 6,98 ц/ га, які істотно перевищували контроль. Вихід перетравного протеїну на варіантах змішаних посівів кукурудзи з кормовими бобами відповідно становив 6,41, 6,94, 6,03, 6,97, що

істотно перевищували контроль. Найнижчу врожайність перетравного протеїну було отримано на варіантах кукурудза 1 ряд + соя 2 ряди та кукурудза 1 ряд + боби 2 ряди, яка відповідно складала 4,71 та 4,29 ц/га.

Найбільший вихід перетравного протеїну був зафіксований на варіантах змішаних посівів кукурудзи з соєю в 1 ряд при удобренні $N_{120}P_{60}K_{90}$ який відповідно становив 9,74 ц/га та на варіанті кукурудзи з бобами в один ряд — 8,58 ц/га, які істотно перевищували вихід перетравного протеїну на контролі — 5,85, як і варіанта кукурудза 1 ряд + соя 1 ряд — 6,72, кукурудза 2 ряди + соя 1 ряд — 7,18, кукурудза 2 ряди + соя 2 ряди — 6,69, кукурудза 3 ряди + соя 2 ряди — 7,07 ц/га.

Аналогічна ситуація складається на посівах кукурудзи з бобами, де кукурудза 1 ряд + боби 1 ряд — 6,49, кукурудза 2 ряди + боби 1 ряд — 7,16, кукурудза 3 ряди + боби 2 ряди — 7,06, що теж істотно перевищували контроль із виходу перетравного протеїну.

Висновки. Отже, вихід перетравного протеїну із змішаних посівів на ділянках деяких варіантів, як з добривами, так і без них, при різному способі сівби, переважав відповідні показники на одновидових посівах кукурудзи.

Таким чином, урожайність змішаних посівів кукурудзи на силос з високобілковими компонентами залежить від внесених добрив, способу сівби та компонентів. Високу врожайність формували змішані посіви кукурудзи на силос з соєю в 1 ряд, при внесених добрив в нормі $N_{120}P_{60}K_{90}$. Відповідно нижчу врожайність отримано на варіантах змішаних посівів кукурудзи з соєю при співвідношенні рядів 1:2 та на аналогічному варіанті змішаних посівах кукурудзи з кормовими бобами відносно контролю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Зінченко О. І. Продуктивність сумісних посівів кукурудзи на силос з високобілковими культурами / І.О. Зінченко, А.О.Січкарь // Матеріали міжнародної конференції “Україна в світових земельних, продовольчих і кормових ресурсах і економічних відносинах”. — Вінниця. — 1995. — С. 93.
2. Січкарь А. О. Ріст і продуктивність змішаних посівів кукурудзи на силос залежно від підбору високобілкових компонентів і заходів вирощування в південному Лісостепу України: Автореф. дис... канд. с.—г. наук: 06.01.09 / К. — Білоцерківський ДАУ / А.О. Січкарь. — К., 2001. — 22 с.
3. Маткевич В.Т. Змішані посіви кормових культур / В.Т. Маткевич, В.М. Смалус, Л.В. Коломісць // Вісник Степу. — Кіровоград, 2002. — С. 79–89.
4. Дерев’янський В.О. Прогресивна технологія сумісного вирощування сої з кукурудзою на силос / В.О. Дерев’янський // Тваринництво України. — 2005. — № 1. — С. 26.

Одержано 15.12.09

Совместные посе́вы кукурузы с зернобобовыми культурами в среднем за годы исследований существенно превышали контроль по урожайности на фоне удобрения $N_{120}P_{60}K_{90}$ по варианту кукуруза с соей в 1 ряд. По выходу протеина совместные посе́вы на удобренных вариантах существенно превышали контроль, за исключением вариантов кукурузы 1 ряд + сия 2 ряды и кукуруза 1 ряд + бобы 2 ряды.

Ключевые слова: кукуруза, соя, бобы, совместные посе́вы.

During the years of research mixed sown areas of corn with grain legumes exceeded the control as to the yielding capacity; the variant was corn and soybean in one row with fertilizers $N_{120}P_{60}K_{90}$ applied.

Key words: corn, soybean, mixed sown areas.

УДК 631.52:581.143.5:633:78

ДИПЛОЇДИЗАЦІЯ РОСЛИННОГО МАТЕРІАЛУ БУРЯКА ЦУКРОВОГО У КУЛЬТУРІ *IN VITRO* ПІД ВПЛИВОМ КОЛХІЦИНУ ДО ЖИВИЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА

Л.О. РЯБОВОЛ, кандидат сільськогосподарських наук

*Наведено результати досліджень з вивчення дії колхіцину на поліплоїдизацію біоматеріалу буряка цукрового в ізольованій культурі. Встановлено залежність концентрації та експозиції впливу алкалоїду на процеси поліплоїдизації рослин у культурі *in vitro* для отримання гомозиготних форм буряка*

Поліплоїди в природі виникають під дією різних факторів: температури, хімічного впливу, гібридизації тощо. Вплив стресових чинників при індукованій і спонтанній поліплоїдії подібний. На рослину в обох випадках впливає один і той же зовнішній фактор і найчастіше в одних і тих самих межах інтенсивності.

При експериментальній поліплоїдії насамперед необхідно враховувати каріологічну структуру виду (його плоїдність), що виникла в результаті еволюції і відмінність у генетичних структурах хромосом даної форми [1–3].

Проведені дослідження з диплоїдизації гаплоїдного та дигаплоїдного матеріалу буряка цукрового контактними методами довели можливість їх ефективного використання в культурі *in vitro* для отримання гомодиплоїдних і гомотетраплоїдних форм.

Проте недоліком даних методів залишається суттєва витрата алкалоїду, трудомісткість процесу, низький коефіцієнт розмноження поліплоїдизованого матеріалу через інгібуючу дію поліплоїдизуючої речовини.

Зафіксовані недоліки можна усунути додаванням поліплоїдизуючого агенту до середовища, а тому метою нашої роботи було вивчення впливу колхіцину, який вводиться до ростового середовища, на поліплоїдизацію клонованого біоматеріалу.

Методика досліджень. У наших дослідження варіанти роботи відрізнялись за вмістом у ростовому живильному середовищі колхіцину. Діапазон дослідної концентрації вивчення встановили в межах 0,01–0,2%. Експозиція впливу — дві доби, що за даними О.А. Подвигіної є оптимальною для рослин даного виду [4]. Вихідними формами в досліді слугував клонований гаплоїдний і дигаплоїдний матеріал буряка цукрового.

Результати досліджень. Проведені дослідження показали, що введення до ростового живильного середовища колхіцину в концентрації 0,2% викликає некроз точки росту і відмирання біоматеріалу (рис. 1, табл. 1, 2).



Рис. 1. Плоїдність рослин буряка цукрового при введенні до живильного середовища різних концентрацій колхіцину:

- – гаплоїди, n;
- – химери диплоїдного типу;
- ▣ – дигаплоїди, 2n;
- ▤ – химери тетраплоїдного типу;
- ▥ – гомодиплоїди, 2n;
- ▦ – тетраплоїди, 4n;
- ▧ – некроз рослин.

1. Зміна плідності гаплоїдного матеріалу буряка цукрового при введенні до живильного середовища колхіцину, %

Варіант досліду	Генотип	Кількість рослин у досліді	Рівень плідності рослин			Некроз рослин
			гаплоїди	гомо-диплоїди	химери диплоїдного типу	
Контроль (без обробки)	213/19	112	100±0,0	0,0	0,0	0,0
	139/7	95	100±0,0	0,0	0,0	0,0
	105/4	100	100±0,0	0,0	0,0	0,0
	105/9	92	100±0,0	0,0	0,0	0,0
	230/9	104	100±0,0	0,0	0,0	0,0
	230/14	95	100±0,0	0,0	0,0	0,0
Концентрація колхіцину 0,01%	213/19	120	0,0	70,6±2,1	10,0±1,1	20,0±1,3
	139/7	135	2,2±0,4	55,6±2,3	24,4±0,6	17,8±2,7
	105/4	144	4,2±0,6	68,8±1,3	8,3±1,0	18,8±1,0
	105/9	150	0,0	70,0±2,9	10,0±1,1	20,0±2,6
	230/9	183	1,7±0,4	66,1±2,7	13,1±1,7	19,1±1,2
	230/14	138	2,2±0,6	65,2±1,3	13,0±1,2	19,6±0,4
Концентрація колхіцину 0,05%	213/19	120	7,5±1,0	50,0±2,5	10,0±2,7	32,5±2,0
	139/7	129	4,7±1,4	55,8±2,0	11,6±1,1	27,9±1,3
	105/4	150	8,0±1,9	52,0±1,9	8,0±1,9	32,0±2,4
	105/9	150	8,0±2,0	52,0±2,7	4,0±1,2	36,0±2,4
	230/9	183	7,1±1,1	52,5±1,9	8,2±0,9	32,2±0,9
	230/14	138	6,5±1,9	52,2±2,1	8,7±0,3	32,6±1,4
Концентрація колхіцину 0,1%	213/19	126	7,1±0,8	40,5±1,0	11,9±0,4	40,5±0,5
	139/7	138	8,3±0,7	47,9±0,63	6,3±0,4	37,5±0,3
	105/4	130	8,3±1,0	50,0±2,1	8,3±1,3	33,4±1,2
	105/9	150	6,0±1,1	48,0±1,8	6,0±0,5	40,0±1,3
	230/9	178	7,4±0,6	46,8±2,2	8,0±1,6	37,8±1,9
	230/14	141	6,4±0,7	46,8±0,9	8,5±1,8	38,3±0,6
Концентрація колхіцину 0,2%	213/19	129	0,0	2,3±0,2	0,0	97,7±0,4
	139/7	135	0,0	0,0	0,0	100±0,0
	105/4	150	0,0	0,0	0,0	100±0,0
	105/9	144	0,0	0,0	0,0	100±0,0
	230/9	146	0,0	0,5±0,2	0,0	99,5±0,8
	230/14	138	0,0	0,5±0,1	0,0	99,5±0,7

Зниження концентрації речовини до 0,1% призводило до пригнічення росту мікрোকлонів буряка цукрового, життєдіяльність їх знижувалась і кількість вегетуючих рослин, у середньому за генотипами складала 61,7% (диплоїди) і 57,8% (тетраплоїди). При даній концентрації алкалоїду було отримано 46,8% диплоїдизованого матеріалу і 40,6% тетраплоїдизованого та 8,5% химер диплоїдного типу і 8,9% химер тетраплоїдного типу від

загальної кількості висаджених гаплоїдних та дигаплоїдних рослин у досліді. Дана концентрація забезпечувала поліплоїдизацію на рівні 75,8% — 69,2% рослин.

2. Зміна плідності дигаплоїдного матеріалу буряка цукрового при введенні до живильного середовища колхіцину, %

Варіант дослідів	Генотип	Кількість рослин у досліді	Рівень плідності рослин			Некроз рослин
			дигаплоїди	тетраплоїди	химери тетраплоїдного типу	
Контроль (без обробки)	154т/2	100	100±0,0	0,0	0,0	0,0
	154т/41	122	100±0,0	0,0	0,0	0,0
	227т/11	150	100±0,0	0,0	0,0	0,0
	227т/14	151	100±0,0	0,0	0,0	0,0
	484т/9	140	100±0,0	0,0	0,0	0,0
	1026т	135	100±0,0	0,0	0,0	0,0
Концентрація колхіцину 0,01%	154т/2	135	5,0±0,4	70,0±2,1	10,0±0,9	15,0±0,4
	154т/41	129	7,5±0,6	75,0±1,4	5,0±0,3	12,5±0,8
	227т/11	135	10,0±1,0	62,0±2,1	14,0±0,6	14,0±1,4
	227т/14	150	7,5±1,5	60,0±1,0	16,5±0,5	26,0±0,4
	484т/9	143	7,7±0,6	66,1±1,6	11,7±0,9	14,5±0,7
	1026т	138	6,7±0,4	68,9±0,5	11,1±0,7	13,3±0,6
Концентрація колхіцину 0,05%	154т/2	126	8,9±0,2	46,7±0,7	13,3±0,6	31,1±1,0
	154т/41	129	4,7±0,6	51,2±1,0	6,9±0,5	37,2±0,5
	227т/11	150	13,3±1,2	40,0±0,9	6,7±1,0	40,0±1,4
	227т/14	135	10,0±1,5	46,0±0,8	11,0±1,2	33,0±1,3
	484т/9	140	9,3±0,5	45,9±0,6	9,3±0,8	35,5±1,4
	1026т	135	8,7±1,1	45,7±1,5	8,7±0,4	36,8±0,6
Концентрація колхіцину 0,1%	154т/2	132	7,1±1,3	35,7±0,8	14,3±1,1	42,9±1,3
	154т/41	129	7,0±1,0	37,2±1,0	20,9±0,5	34,9±0,6
	227т/11	135	10,0±1,8	44,0±1,9	4,0±0,4	42,0±1,6
	227т/14	135	11,2±1,1	44,4±1,5	0,0	44,4±1,6
	484т/9	137	8,9±1,9	40,6±0,7	9,4±1,2	41,1±1,0
	1026т	132	8,9±0,9	40,0±0,9	8,9±0,4	42,2±0,6
Концентрація колхіцину 0,2%	154т/2	100	0,0	2,3±0,4	0,0	97,7±1,3
	154т/41	122	0,0	0,0	0,0	100±0,0
	227т/11	150	0,0	0,0	0,0	100±0,0
	227т/14	151	0,0	2,2±0,6	0,0	97,8±1,6
	484т/9	140	0,0	1,1±0,4	0,0	98,9±0,6
	1026т	135	0,0	1,1±0,3	0,0	98,9±0,5

У цьому варіанті дослідів сформовані рослини мали низький коефіцієнт розмноження, аномальну форму листків і черешка (гофровані, крихілі).

Зменшення концентрації колхіцину до 0,05% забезпечило виживання більшої кількості рослин, що дозволило підвищити вихід гомодиплоїдного матеріалу до 77,4%, гомотетраплоїдного до 72,4% відповідно, від загальної кількості мікроклонів що вижило в досліді.

Найоптимальнішою для внесення до живильного середовища була концентрація колхіцину 0,01%. У даному варіанті досліджень за рахунок зменшення кількості відмерлих рослин (19,6–14,5%) отримали 65,2–68,9% поліплоїдного матеріалу. Це дозволило отримати 81,0% гомодиплоїдного матеріалу та 79,5% тетраплоїдного від загальної кількості рослин у досліді.

Необхідно відмітити і те, що міксоплоїди гаплоїдного типу, яких у досліді була незначна кількість (0,5–1,8%) при культивуванні на ростовому живильному середовищі поступово відновлювали гаплоїдний рівень плоідності.

Це пояснюється тим, що після обробки колхіцином частина клітин залишається поза дією алкалоїду, і, оскільки мітотичний цикл ділення гаплоїдних клітин приблизно в 1,4 рази коротший диплоїдних, то через 4–5 пересаджувань гаплоїдні клітини біоматеріалу здатні відновлювати попередній рівень плоідності рослин [5].

Разом з тим, фізіологічно активні речовини групи цитокінінів (зокрема кінетин) сприяють стимуляції ділення поліплоїдних клітин [6, 7], що і було враховано в досліді з вивчення стабілізації плоідності регенерантів буряка цукрового після колхіцинування.

Міксоплоїдні рослини диплоїдного та тетраплоїдного типу, які культивували на ростовому живильному середовищі, до складу якого вводили невисокі концентрації кінетину (0,5 мг/л), слугували додатковим джерелом поліплоїдних форм, оскільки через три місяці культивування 98,4% химерних рослин диплоїдного типу та 94,1% химер тетраплоїдного типу мали відповідно диплоїдний та тетраплоїдний рівень плоідності.

Отримані автоплоїдні гомозиготні рослини диплоїдних і тетраплоїдних форм буряка цукрового розмножували клонуванням шляхом регулярного пересаджування на ростові живильні середовища. Оновлення субстрату проводили раз у 4–5 тижнів, відбираючи фенотипово вирівнені рослини.

Для розмноження біоматеріалу цінних генотипів використовували і пряму регенерацію рослин з експланта. У даних дослідженнях експлантами слугували черешки листових пластинок, які висаджували на модифіковані регенераційні живильні середовища.

Через 20–25 днів культивування спостерігали першу регенераційну активність. Формування рослин починалось у прилистковій частині черешка з формування бруньки та первинних листків, які, як правило, мали гофровану поверхню. З часом (30–35-а доба культивування) регенерація рослин продовжувалась вздовж черешка до його базальної частини.

Після того, як сформовані регенеранти досягали 0,5–1,0 см, їх вирізували з експлантів і пересаджували на ростові живильні середовища для клонування. Морфологічні спостереження (форма та забарвлення листкової пластинки і черешка) та цитологічний аналіз сформованих рослин довів генетичну ідентичність біоматеріалу щодо рослини-донора експлантів.

Після розмноження рослинного матеріалу до необхідної кількості, сформовані гомозиготні лінії буряка пересаджували на середовище для укорінення.

Програмована індукована поліплоїдизація гаплоїдів і дигаплоїдів дозволяє протягом 3–4 місяців отримати гомозиготний чистолінійний матеріал, що скорочує тривалість селекційного процесу зі створення гетерозисних гібридів буряка цукрового.

Висновок. У результаті проведених досліджень встановлено, що найефективнішим способом впливу колхіцину на рослинний об'єкт для диплоїдизації гаплоїдного (дигаплоїдного) біоматеріалу буряка цукрового є введення його до живильного субстрату. Внесення алкалоїду до живильного середовища в концентрації 0,01% забезпечує диплоїдизацію 81,1% гаплоїдних та 79,5% дигаплоїдних рослинних форм.

Окрім того, в ізолюваній культурі спрощується процес розхимерування рослин, які мають у своєму складі різну плідність клітин, за рахунок введення до регенераційного живильного середовища кінетину в концентрації 0,5 мг/л або механічного виділення частини тканини визначеної плідності та перенесення на ростові живильні середовища для мікроклонального розмноження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Bragdo M. Production of poliploids by colchicine / M. Bragdo. — «Euphytica», 1955. — V. 4, №1. — P. 23–26.
2. Шевцов И.А. Экспериментальная полиплоидия у кормовой свеклы / И.А. Шевцов // Генетические механизмы селекции и эволюции. — М., 1986. — С. 65–73.
3. Щербаков С.А. Методы экспериментального получения полиплоидов у растений / Щербаков С.А. // Полиплоидия у растений. — М.: Изд-во АН СССР, 1962. — С. 110.
4. Подвигина О.А. Теоретические обоснования и приемы использования методов биотехнологии в селекции сахарной свеклы: Автореф. дисс... д-ра с.-х. наук. — Воронеж, 2003 в. — 44 с.
5. Давоян Н.И. Проблема диплоидизации гаплоидов: Автореф. дисс. канд. с.-х. наук. — Саратов, 1972. — 30 с.
6. Кунах В.А. Влияние кинетина на репродукцию клеток различной плоидности / В.А. Кунах, П.Г. Сидоренко, В.П. Зосимович // Успіхи поліплоїдії. — К.: Наук. думка, 1977. — С. 203–215.

7. Подвигина О.А. Применение ембриокультуры для преодоления покоя у длительнохранившихся семян сахарной свёклы / О.А. Подвигина // Научное обеспечение устойчивого свекловодства в России: Матер. Международ. научно-практич. конф. — Воронеж, 2003. — С. 72–74.

Одержано 15.12.09

Изучено влияние колхицина на диплоидизацию гаплоидного и ди гаплоидного материала свёклы сахарной в изолированной культуре. Установлено, что введение алкалоида в питательную среду в концентрации 0,01% обеспечивает диплоидизацию 81,1% гаплоидных и 79,5% ди гаплоидных растительных форм свёклы.

Ключевые слова: гаплоид, ди гаплоид, колхицин, диплоидизация, свёкла сахарная, культура *in vitro*.

The effect of colchicines on diploidization of haploid and diploid sugar beet material in isolated culture was studied. It was proved that the injection of alkaloid in culture medium (concentration 0.01%) ensured diploidization of 81.1% haploid and 79.5% dihaploid plant forms of sugar beets.

Key words: haploid, dihaploid, colchicines, diploidization, sugar beets, culture *in vitro*.

УДК 633.2.033

ПРОДУКТИВНІСТЬ ПАСОВИЩА ЗАЛЕЖНО ВІД БОБОВИХ КОМПОНЕНТІВ ТРАВСУМІШЕЙ ТА ДОБРІВ

**О.І. ЗІНЧЕНКО, доктор сільськогосподарських наук,
А.О. СІЧКАР, кандидат сільськогосподарських наук**

Вивчено вплив бобових компонентів пасовищної травосуміші та добрив на врожайність зеленої маси, збір сухої речовини, азоту, протеїну.

Для нарощування продуктивності тваринництва необхідно зміцнити кормову базу. Одним із шляхів інтенсифікації кормовиробництва є вирощування бобово-злакових травосумішей.

Вплив бобових компонентів пасовищної травосуміші на врожайність пасовища, як у період їх достатньої участі у травостой, так і в післядії — при значному зрідженні висвітлено у працях, виконаних у регіонах достатнього зволоження [1–5].

У південному Лісостепу питання даної проблеми залишаються ще недостатньо вивченими, що ускладнює ефективне та раціональне використання посівів травосумішей.

Тому кафедрою рослинництва Уманського ДАУ в 2005 році було проведено 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 трьох пасовищ, розміщених у кормових сівозміна. Ґрунт дослідних ділянок — чорнозем звичайний середньогумусний важкосуглинковий. В орному шарі в середньому міститься гумусу 3,79%, азоту сполук, що легкогідролізуються — 148, рухомих сполук фосфору — 67, калію — 122 мг/кг ґрунту; рухомих форм марганцю і цинку відповідно — 15,2 і 0,38 мг/кг ґрунту.

При залуженні пасовища використовували насіння люцерни посівної, еспарцету піщаного, грятistica збірної та вівсяниці лучної.

Дослід двофакторний. Повторність — триразова. Розміщення варіантів — рендомізоване. Посівна площа ділянки 200м², облікова — 150м². Дослід закладено за схемою наведеною в табл. 1.

За період досліджень визначали врожайність шляхом скошування і зважування зеленої маси на початку і перед закінченням циклу випасу, вміст сухої речовини в рослинах і показники хімічного складу рослин [6].

Результати досліджень. У середньому за 2006–2009 рр. урожайність зеленої маси травосуміші грятistica збірна + вівсяниця лучна на контролі становила 206 ц/га (табл. 1). А, завдяки бобовим компонентам (люцена, еспарцет) урожайність зеленої маси травосуміші люцена + еспарцет + грятistica збірна + вівсяниця лучна підвищилась до 244 ц/га. Застосування азотних добрив у дозі 60 кг/га д.р., починаючи з третього року використання на злаковому травостоєві пасовища грятistica збірна + вівсяниця лучна, підвищило врожайність зеленої маси до 221 ц/га. Приріст урожайності зеленої маси у травосуміші грятistica збірна + вівсяниця лучна становив 15 ц/га або 7%. Урожайність зеленої маси травосуміш люцерна + еспарцет + грятistica збірна + вівсяниця лучна без внесення добрив становила 244 ц/га, а приріст до контролю — 38,0 ц/га або 18%. Застосування азотних добрив у дозі 60 кг/га д.р. під травосуміш люцерна + еспарцет + грятistica збірна + вівсяниця лучна, починаючи з третього року використання, коли бобові зріджуються, підвищило середню врожайність зеленої маси до 270 ц/га, при цьому приріст до контролю становив 64,0 ц/га або 31%.

1. Урожайність зеленої маси травосуміші пасовища залежно від бобових компонентів та добрив, ц/га

Травосуміш, удобрення	2006 р.	2007 р.	2008 р.	2009 р.	Середнє за 2006–2009 рр.	Приріст ±	
						ц/га	%
Грястиця збірна + вівсяниця лучна (контроль)	207	173	225	219	206		
Грястиця збірна + вівсяниця лучна + N ₆₀ в 2008 р.	207	173	264	240	221	15,0	7
Люцерна + еспарцет + грястиця збірна + вівсяниця лучна	238	212	269	257	244	38,0	18
Люцерна + еспарцет + грястиця збірна + вівсяниця лучна + N ₆₀ в 2008 р.	238	212	326	304	270	64,0	31
<i>HIP</i> _{0,05}	28	32	42	40			

У 2008 р. отримано найвищу врожайність зеленої маси 326 ц/га у травосуміші люцерна + еспарцет + грястиця збірна + вівсяниця лучна з внесенням азотних добрив N₆₀. Нижчу врожайність зеленої маси мали бобово-злакова травосуміш люцерна + еспарцет + грястиця збірна + вівсяниця лучна без добрив 269 ц/га та злакова травосуміш грястиця збірна + вівсяниця лучна з внесенням азотних добрив N₆₀ 264 ц/га в порівнянні з контролем 225 ц/га. Показники врожайності зеленої маси в 2008 і 2009 роках були вищі, а у 2006 і 2007 роках нижчі за середні 2006–2009 рр.

У 2006 р. і 2007 р. істотний додаток врожаю зеленої маси отримано у травосуміші люцерна + еспарцет + грястиця збірна + вівсяниця лучна. Істотний додаток врожаю зеленої маси у 2008 р. отримано у травосуміші люцерна + еспарцет + грястиця збірна + вівсяниця лучна як без внесення добрив, так і при застосування азотних добрив. У 2009 р. істотний додаток врожаю зеленої маси отримано лише у травосуміші люцерна + еспарцет + грястиця збірна + вівсяниця лучна з використанням добрив.

Крім підвищення врожайності пасовища люцерна і еспарцет значно покращували якість корму. Так, в 2006 р. і 2007 р. у злаковій травосуміші грястиця збірна + вівсяниця лучна на варіанті без добрив вміст сухої речовини становив 21,2%, а азоту і протеїну відповідно 2,16% і 13,5% (табл. 2). В бобово-злаковій травосуміші люцерна + еспарцет + грястиця збірна + вівсяниця лучна вміст сухої речовини зменшився до 20,6%, а вміст азоту і протеїну навпаки підвищився відповідно до 3,24% і 20,2%.

В 2008 р. у травосуміші люцерна + еспарцет + грястиця збірна + вівсяниця лучна з внесенням азотних добрив N₆₀ отримано найвищий вміст сухої речовини 24,8%, азоту 3,78% і протеїну 23,6%. Нижчі показники мали бобово-злакова травосуміш люцерна + еспарцет + грястиця збірна + вівсяниця лучна без добрив та злакова травосуміш грястиця збірна +

вівсяниця лучна з внесенням азотних добрив N₆₀ відповідно сухої речовини 23,3% та 23,6%, азоту 3,54% та 2,64%, протеїну 22,1% та 16,5%, в порівнянні з контролем 22,1%, 2,32, 14,5%. Показники вмісту сухої речовини, азоту та протеїну в 2008 р. та 2009 р. були вищі, в порівнянні з середніми за 2006–2009 рр. Так, в 2006–2009 рр. у травосуміші люцерна + еспарцет + грястиця збірна + вівсяниця лучна з внесенням азотних добрив N₆₀ отримано сухої речовини 22,3%, азоту 3,42% і протеїну 21,3%. Нижчі показники забезпечила бобово-злакова травосуміш люцерна + еспарцет + грястиця збірна + вівсяниця лучна без добрив сухої речовини 21,6%, азоту 3,35%, протеїну 20,9% та злакова травосуміш грястиця збірна + вівсяниця лучна з внесенням азотних добрив N₆₀ сухої речовини 22,0%, азоту 2,31%, протеїну 14,4% відповідно, в порівнянні з контролем 21,4%, 2,20, 13,7%.

2. Вміст сухої речовини, азоту та протеїну в пасовищних травосумішках залежно від бобових компонентів та добрив, %

Травосуміш, удобрення	2006 р.		2007 р.		2008 р.		2009 р.		Середнє за 2006–2009 рр.	
	суха речовина	азот, протеїн	суха речовина	азот, протеїн	суха речовина	азот, протеїн	суха речовина	азот, протеїн	суха речовина	азот, протеїн
Грястиця збірна+ вівсяниця лучна (кнтроль)	21,2	<u>2,16</u> 13,5	20,7	<u>2,14</u> 13,3	22,1	<u>2,32</u> 14,5	21,6	<u>2,18</u> 13,6	21,4	<u>2,20</u> 13,7
Грястиця збірна+ вівсяниця лучна + N ₆₀ в 2008 р.	21,2	<u>2,16</u> 13,5	20,7	<u>2,14</u> 13,3	23,6	<u>2,64</u> 16,5	22,8	<u>2,33</u> 14,5	22,0	<u>2,31</u> 14,4
Люцерна+ еспарцет+ грястиця збірна+ вівсяниця лучна	20,6	<u>3,24</u> 20,2	20,4	<u>3,21</u> 20,0	23,3	<u>3,54</u> 22,1	22,1	<u>3,43</u> 21,4	21,6	<u>3,35</u> 20,9
Люцерна+ еспарцет+ грястиця збірна+ вівсяниця лучна +N ₆₀ в 2008 р.	20,6	<u>3,24</u> 20,2	20,4	<u>3,21</u> 20,0	24,8	<u>3,78</u> 23,6	23,5	<u>3,46</u> 21,6	22,3	<u>3,42</u> 21,3

Примітка: над рискою — азот, під рискою — протеїн.

В 2008 р. у травосуміші люцерна + еспарцет + грятися збірна + вівсяниця лучна з внесенням азотних добрив N₆₀ максимальний збір сухої речовини становив 72,3 ц/га, азоту 254 кг/га та протеїну 1587 кг/га (табл. 3).

3. Збір сухої речовини (ц/га), азоту та протеїну (кг/га) в урожаєві пасовищних травосумішей під впливом бобових компонентів і удобрення

Травосуміш, удобрення	2006 р.		2007 р.		2008 р.		2009 р.		Середнє за 2006–2009 рр.	
	суха речовина	азот, протеїн	суха речовина	азот, протеїн	суха речовина	азот, протеїн	суха речовина	азот, протеїн	суха речовина	азот, протеїн
Грятися збірна+ вівсяниця лучна (критерій)	51,7	$\frac{122}{762}$	48,8	$\frac{106}{663}$	56,3	$\frac{132}{825}$	54,2	$\frac{126}{788}$	52,7	$\frac{121}{756}$
Грятися збірна+ вівсяниця лучна + N ₆₀ в 2008 р.	51,7	$\frac{122}{762}$	48,8	$\frac{106}{663}$	69,1	$\frac{185}{1156}$	64,7	$\frac{171}{1068}$	58,5	$\frac{146}{912}$
Люцерна+ еспарцет+ грятися збірна+ вівсяниця лучна	58,7	$\frac{181}{1131}$	53,1	$\frac{112}{700}$	64,6	$\frac{216}{1350}$	62,9	$\frac{206}{1287}$	59,8	$\frac{178}{1112}$
Люцерна+ еспарцет+ грятися збірна+ вівсяниця лучна +N ₆₀ в 2008 р.	58,7	$\frac{181}{1131}$	53,1	$\frac{112}{700}$	72,3	$\frac{254}{1587}$	67,9	$\frac{237}{1481}$	63,0	$\frac{196}{1225}$

Примітка: над рискою — азот, під рискою — протеїн.

Бобово-злакова травосуміш люцерна + еспарцет + грятися збірна + вівсяниця лучна без добрив і злакова травосуміш грятися збірна + вівсяниця лучна з внесенням азотних добрив N₆₀ мали відповідно збір сухої речовини 64,6 ц/га та 69,1 ц/га, азоту 216 кг/га та 185 кг/га, протеїну 1350 кг/га та 1156 кг/га, в порівнянні з контролем 56,3 ц/га, 132 кг/га і 825 кг/га. Показники вмісту сухої речовини, азоту та протеїну в 2006 р. і 2007 р. були нижчі, а в 2008 р. і 2009 р. вищі, в порівнянні з середніми за 2006–2009 рр. Так, в 2006–2009 рр. у травосуміші люцерна + еспарцет + грятися збірна + вівсяниця лучна з внесенням азотних добрив N₆₀ отримано сухої речовини 63,0 ц/га, азоту 196 кг/га та протеїну 1225 кг/га. Нижчі показники забезпечила бобово-злакова травосуміш люцерна + еспарцет + грятися збірна + вівсяниця лучна

без добрив сухої речовини 59,8 ц/га, азоту 178 кг/га та протеїну 1112 кг/га і ще нижчі — злакова травосуміш грятися збірна + вівсяниця лучна з внесенням азотних добрив N_{60} сухої речовини 58,5 ц/га, азоту 146 кг/га та протеїну 912 кг/га відповідно до контролю 52,7 ц/га, 121 кг/га та 750 кг/га.

Висновки. Застосування азотних добрив N_{60} і бобових у травосуміші люцерна + еспарцет + грятися збірна + вівсяниця лучна сприяло отриманню врожайності зеленої маси 270 ц/га, сухої речовини 63,0 ц/га, азоту 196 кг/га та протеїну 1225 кг/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кургак В.П. Способи поліпшення ефективності використання багаторічних бобових трав у луківництві // Корми і кормовиробництво. — 2006. — Вип. 58. — С. 20–27.
2. Куксін М.В. Створення і раціональне використання культурних пасовищ. — Київ: Урожай, 1973. — 276 с.
3. Молдован Ж.Л. Особливості формування пасовищних травостоїв на орних землях західного Лісостепу України // Корми і кормовиробництво. — 2007. — Вип. 58. — С. 71–78.
4. Моспан П.М., Чепур С.С. Удобрення сіяних багаторічних трав — важливий фактор впливу на їх продуктивність і стабільність лучних екосистем // Корми і кормовиробництво. — 2006. — Вип. 58. — С. 71–78.
5. Ярмолюк М.Т., Котяш У.О., Демчишин М.Б. Використання біологічного потенціалу довготривалих лучних травостоїв // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини імені С.З. Гжицького. — Львів, 2007. — Т. 9. — №3 (34), Ч. 3. — С. 174–178.
6. Методика проведення дослідів по кормовиробництву / Під редакцією А.О. Бабича. — Вінниця, 1994. — 87 с.

Одержано 16.12.09

Использование азотных удобрений N_{60} и бобовых в травосмеси люцерна + эспарцет + ежа сборная + овсяница луговая содействовало получению урожайности зеленой массы 270 ц/га, сухого вещества 63,0 ц/га, азота 196 кг/га, протеина 1297 кг/га.

Ключевые слова: *зеленая масса, пастбище, травосмесь, удобрение, сухое вещество, азот, протеин, компонент.*

The use of nitrogenous fertilizers N_{60} and leguminous crops in grass mixture alfalfa+cockshead+cocksfoot+fescue grass helped receive the yield: green mass - 270 cwt/ha, dry matter - 63.0 cwt/ha, nitrogen - 196 kg/ha, protein - 1297 kg/ha.

Key words: *green mass, pasture, grass mixture, fertilizer, dry matter, nitrogen, protein, component.*

ВПЛИВ СТРОКІВ ТА НОРМ ВИСІВУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У ПІВДЕННІЙ ЧАСТИНІ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

С.О. ТРЕТЬЯКОВА, аспірант*

Наведено результати трьохрічних досліджень вивчення впливу строку і норми сівби різних сортів на економічну ефективність вирощування пшениці озимої в умовах південної частини Правобережного Лісостепу.

Економічною основою сучасного рослинництва є виробництво продукції з мінімальними матеріальними затратами на одиницю її продукції. Тобто на одиницю площі посіву повинні бути мінімальні витрати грошових і матеріальних ресурсів [1].

Основні критерії оцінки ефективності засобів інтенсифікації — це собівартість одиниці продукції і рентабельність виробництва.

У вдосконаленні технології вирощування пшениці озимої відображаються результати послідовної інтенсифікації галузі, досягнення науково-технічного прогресу і передового досвіду [2, 4]. Особливе значення для підвищення врожайності цієї культури має ресурсоощадна технологія, яка базується на максимальному використанні ґрунтово-кліматичних умов і потенційних можливостях високоврожайних сортів, переваг розміщення їх в сівозміні, чіткому дотриманні технології вирощування і поліпшенні якості продукції та підвищення економічної ефективності [1, 4].

Методика досліджень. Метою наших досліджень було вивчення впливу строку сівби та норми висіву різних сортів на економічну ефективність пшениці озимої у південній частині Правобережного Лісостепу. Для вирішення даних питань у 2006–2009 рр. нами були закладені і проведенні польові досліді в сівозміні кафедри рослинництва Уманського державного аграрного університету. У досліді вивчались два сорти, три строки і чотири норми висіву елітного насіння пшениці озимої за схемою, представленою в таблиці. Варіанти в досліді розміщувались систематично з трьохразовим повторенням. Перший строк сівби здійснений у третій декаді вересня, другий — у першій, а третій — у другій декаді жовтня. Агротехніка вирощування пшениці озимої у досліді загальноприйнята, крім елементів, що вивчались. Попередник — сидеральний пар. Основний обробіток ґрунту полягає у подрібненні сидерату, дискування площі (на глибину 6–8 см),

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук О.І. Зінченко

оранці (22–25) з подальшою першою (10–12) та другою (6–8 см) культивацією пару.

Під час закладання досліду та аналізу результатів отриманих досліджень використовували загальноприйняті методики [3].

Результати досліджень. Агрометеорологічні умови для сівби та вегетації озимини восени 2006 року склалися в цілому задовільно, незважаючи на аномально дощову погоду першої декади вересня, коли в середньому в області випало 36 мм опадів. Достатня кількість тепла та вологі в осінній період дозволили навіть пізнім посівам початку жовтня розкущитись та укорінитись. Середня температура повітря за 2007 рік була 10,5°C, що на 3° вище середньобагаторічної. При цьому за холодний період (листопад–березень) — 2,1°C тепла, а за теплий період (квітень–жовтень) 16,6°C.

Протягом 2008 року спостерігались значні аномалії температури повітря, нерівномірний впродовж сезонів та по території розподіл опадів, пізні весняні заморозки, місяцями сильні зливи, град і шквали у червні і липні, тривалий посушливий період у серпні та надмірне зволоження у вересні.

Середня температура повітря за с.-г. рік склала 9,2°C, що на 1,8°C вище середньобагаторічної. При цьому середня температура за холодний період (листопад – березень) — 0,3°C тепла, а за теплий період (квітень – жовтень) - 15,5°C.

2009 рік характеризувався високим рівнем тепло- та вологозабезпеченості, оскільки за рік в середньому випало 555,3 мм, що значною мірою впливає на рівень врожайності пшениці озимої.

Середня температура повітря за рік складала 9,3°C, що на 1,9°C вище середньобагаторічної. При цьому середня температура за холодний період (листопад–березень) — 1,4°C, що на 4 вище норми, а за теплий період (квітень–жовтень) — 15,8, що на 1°C вище норми.

Значний вплив на ефективність вирощування пшениці озимої мали строки сівби, норми висіву та біологічні особливості сорту. Найвищу ефективність вирощування забезпечує пшениця озима сорту Подольнка при сівбі її за другого строку. На цих варіантах зібрано в середньому за три роки досліджень 56,1 – 62,7 ц/га зерна, вартість якого складає 4151 – 4306 грн/га. При затратах на вирощування 1577 – 1950 грн чистий прибуток з 1 га досягає 2356 – 2814 грн, а рівень рентабельності 120,8 – 163,2%.

Дещо меншою врожайності характеризувався сорт пшениці озимої, Крижинка — 53,3 – 59,6 ц/га. Хоча різниця між урожайністю у сортів складає лише 2,8–3,1 ц/га, проте, вартість зерна з 1 га збільшується з 3944 до 4410 грн, а рентабельність знижується з 101,6 – 146,3% при найнижчій собівартості 30 грн, при цьому на вирощування врожаю було затрачено 1601 – 2000 грн.

Сівба за першого та третього строку, у досліджуваних сортів призводить до зменшення врожайності, а разом з тим до зниження показників економічної ефективності. Так, за першого строку сівби врожайність сорту Подолянка, у порівнянні з другим, зменшився на 3,3 ц/га, або на 5,3%, що супроводжувалось зниженням його вартості на 244 грн, (5,2%), чистого прибутку з 1 га на 247 грн, або на 8,8% і зменшення собівартості 1 ц зерна на 1,6 грн, тобто на 5%, проте зросла рентабельність продукції на 13,6%.

Ще нижчими ці показники були за третього строку сівби пшениці озимої даного сорту. Тут зібрано в середньому за три роки 53,2 ц/га, що на 15,1% менше, порівняно з другим строком сівби. При цьому, необхідно відмітити, що при зниженні вартості зерна до 3937 грн/га, тобто на 15,2%, чистий прибуток з 1 га зменшився – до 703 грн, відповідно, рівень рентабельності – на 45,1%, проте собівартість продукції зросла на 4,1 грн (10,9%).

Щодо економічної ефективності сорту Крижинка, максимальну в середньому за роки досліджень врожайність вона сформувала за другого строку сівби. Так, при врожайності зерна в середньому за строками сівби та нормами висіву на рівні 51,2 – 59,6 ц/га вартість продукції з 1 га складає 3789 – 4410 грн, а чистий прибуток 1922 – 2543 грн, при собівартості 1 ц зерна 36,4 – 31,3, рівень рентабельності був у межах 102,9 – 136,2%. Ранній і пізній строк сівби призводить до зниження показників економічної ефективності. Найбільш відчутним це зниження є при сівбі третього строку. Так, на варіантах, де пшеницю висівали за першого строку сівби, зниження врожайності, порівняно з максимальною врожайністю другого строку, складало 2,8 ц/га, або 4,7%, а за третього – відповідно зменшення було на 6,4 ц/га, або 10,7%. Тому, різниця у вартості продукції за першого строку сівби була на 5,1%, а за третього — 14,1% меншою, чистий прибуток нижчий відповідно на 8,14 і 24,4%, собівартість 1 ц зерна вища відповідно на 6,4 і 8,3%, при цьому мінімальна рентабельність за першого строку становила 132,1%, а за третього — 117,7 порівняно з другим – 110,6%.

Як видно з даних таблиці, на економічну ефективність пшениці озимої впливає норма висіву насіння. Так, найвищі показники економічної ефективності забезпечує пшениця сорту Подолянка з нормою висіву 5,0 млн шт./га за другого строку сівби. При цій нормі висіву одержано найвищий урожай (62,7 ц/га) і найвищу вартість продукції з 1 га (4640 грн), найвищий чистий прибуток (2814 грн) при рівні рентабельності (154,1%) і собівартості 1 ц зерна (29,1 грн). Збільшення чи зменшення норми сівби знижувало рівень економічних показників. Так, при зменшенні норми з 5,0 до 3,0 млн шт./га рівень урожайності знижувався на 6,6 ц/га (10,5%), разом з тим знижувалась вартість продукції з 1 га — 498 грн, що становить 11%, а чистий прибуток з 1 га зменшився на 240 грн, тобто 8,5%, відповідно, знизилась собівартість на 3,4%, проте збільшилась рентабельність на 9,1%.

Економічна ефективність вирощування сортів пшениці озимої залежно від строку сівби та норми висіву (середнє 2007 – 2009 рр.)

Строк сівби (чинник А)	Сорт (чинник В)	Норма висіву, млн шт./га (чинник С)	Урожайність, ц/га	Вартість зерна з 1 га, грн	Затрати на 1 га, грн	Умовно чистий прибуток з 1 га, грн	Собівартість 1 ц. зерна, грн	Рівень рентабельності, %
I	Крижинка	3	51,6	3457	1601	1856	31,0	115,9
		4	54,4	4026	1734	2292	31,8	132,1
		5	56,8	4203	1867	2336	32,8	125,1
	Подольська	3	50,9	3766	2000	1766	39,2	88,3
		4	53,2	3937	1577	2360	29,6	149,6
		5	55,2	4085	1702	2383	30,8	140,0
II	Крижинка	3	59,4	4396	1826	2567	30,7	140,5
		4	55,5	4107	1950	2157	35,1	110,6
		6	55,5	4107	1950	2157	35,1	110,6
	Подольська	3	53,3	3944	1601	2343	30,0	146,3
		4	56,5	4181	1734	2447	30,7	141,1
		5	59,6	4410	1867	2543	31,3	136,2
III	Крижинка	6	54,5	4033	2000	2033	36,7	101,6
		3	56,1	4151	1577	2574	28,1	163,2
		4	60,2	4455	1702	2753	28,3	161,7
	Подольська	5	62,7	4640	1826	2814	29,1	154,1
		6	58,2	4306	1950	2356	33,5	120,8
		3	47,1	3485	1601	1884	33,9	117,7
IV	Крижинка	4	48,0	3552	1734	1818	36,1	104,8
		5	51,2	3789	1867	1922	36,4	102,9
		6	49,9	3693	2000	1693	40,0	84,6
	Подольська	3	46,5	3441	1577	1864	33,9	118,1
		4	48,4	3567	1702	1865	35,1	109,5
		5	53,2	3937	1826	2111	34,3	115,6
V	Взаємодії	6	51,8	3833	1950	1883	37,6	96,6
		Чинник А	1,20					
		Чинник В	1,00					
		Чинник С	1,40					
		Взаємодії АВ	1,80					
		Взаємодії АС	2,40					
Взаємодії ВС	2,00							
Взаємодії АВС	3,40							

За першого та третього строку, у порівнянні з другим, дещо нижчими були показники економічної ефективності. Так, у варіантах, де пшеницю сіяли першого та третього строку при зниженні норми з 5,0 до 3,0 млн шт./га, зниження урожаю зерна, порівняно з другим строком, складало 10,1 і 12,6% відповідно, вартість продукції з 1 га за першого строку становила 10,4%, а за

третього — 12,6%, тоді як чистий прибуток знизився на 8,1 та 11,7% відповідно, а собівартість зменшилась на 3,6 та 3,4%, тоді як рентабельність зросла на 9,6 та 8,6%.

Збільшення норми сівби до 6,0 млн шт./га також забезпечувало нижчу ефективність, порівняно з нормою 5,0 млн шт./га. У варіантах з нормою сівби врожайність становила 58,2 ц/га, тобто була меншою на 7,17%, що знижувало вартість продукції з 1 га на 3,1%, а чистий прибуток становив 458 грн/га, що становить 16,3%, при збільшенні собівартості на 13,2% і зменшенні рентабельності на 33,3%.

У сорту Крижинка норми висіву насіння також впливали на показники економічної ефективності. Вища врожайність була за другого строку з нормою висіву 5,0 млн шт./га і становила 59,6 ц/га, за першого — 56,8, а за третього — 51,2 ц/га. При цьому собівартість продукції за першого строку становила 32,8, другого та третього 31,3 та 36,4 грн відповідно, при рентабельності 125,1, 136,2 та 102,9%. Найбільшим чистий прибуток був за другого строку — становив 2543 грн/га, а за першого та третього меншим, і відповідно на рівні 2336 і 1922 грн/га. При цьому найменша вартість зерна з 1 га була за третього строку сівби і становила 3485 грн/га, однак з найменшою врожайністю (47,1 ц/га).

В обох досліджуваних сортів за всіх строків сівби і нормі висіву 6,0 млн шт./га спостерігається підвищення собівартості продукції і зниження вартості зерна з 1 га та рентабельності.

Висновки.

1. В середньому за роки досліджень найвищою врожайністю (62,7 ц/га) характеризувався сорт Подолька, при сівбі в першій декаді жовтня з нормою висіву 5,0 млн шт./га, що дозволило отримати найвищі показники економічної ефективності, чистий прибуток і рівень рентабельності — відповідно 2814 грн/га і 154,1%. Хоча за сприятливих погодних умов, даний сорт буде забезпечувати найвищу врожайність при сівбі в третій декаді вересня з нормою висіву 5,0 млн шт./га.

2. У сорту Крижинка найвища врожайність (59,6 ц/га) була за другого строку сівби з нормою висіву 5,0 млн шт./га, що забезпечує чистий прибуток — 2543 грн/га, а рівень рентабельності — 136,2%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Каневський О.П. Економіка виробництва озимої пшениці. — К.: Урожай, 1976. — 176 с.
2. Лихочвор В.В Структура врожаю пшениці озимої / В.В Лихочвор: Монографія. — Львів: Українські технології, 1999. — 200 с.
3. Основи наукових досліджень в агрономії: / [Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В. П., Костогриз П.В.]. ; за ред. В.О. Єщенко. — К.: Дія, 2005. — 288 с.

4. Терещенко Ю.Ф. Наукове обґрунтування формування продуктивності, якостей продовольчого зерна та насіння озимої пшениці в південній частині правобережного Лісостепу: Автореф. дис. докт. с.-г. наук: 06.01.09 / НАУ. — К., 1999. — 33 с.

Одержано 16.12.09

В среднем за годы исследований более высокими показателями экономической эффективности характеризовался сорт Подольянка, этом преимущество имел посев третьей декады сентября с нормой высева 5,0 млн шт./га, что позволило получить более высокую урожайность 62,7 ц/га, чистую прибыль и уровень рентабельности, соответственно — 2814 грн и 154,1%.

Ключевые слова: пшеница озимая, срок сева, норма высева, урожайность, экономическая эффективность.

It was experimentally proved that on the average variety Podolianka was characterized by higher economic inefficiency; the crop planted in the third decade of September (5.0 mln pieces/ha) had the same advantage. This made it possible to receive higher yield – 62.7cwt/ha, net profit and profitability level – 2814 UAH and 154.1% respectively.

Key words: winter wheat, sowing term, sowing rate, yielding capacity, economic efficiency.

УДК 631.8:631.417.2+631.416.1+631.445.4

ВПЛИВ ТРИВАЛОГО УДОБРЕННЯ В ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ НА ВМІСТ І ЗАПАСИ ГУМУСУ ТА АЗОТУ В ЧОРНОЗЕМІ ОПІДЗОЛЕНОМУ

**Г.М. ГОСПОДАРЕНКО, доктор сільськогосподарських наук
О.М. ТРУС, аспірант**

Наведено результати вивчення впливу тривалого застосування добрив у польовій сівозміні на вміст і запаси гумусу, валового азоту, органічних колоїдів ґрунту та співвідношення їх у чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу України.

Направленість процесів перетворення органічних речовин у ґрунті в загальній мірі характеризують кількісні зміни гумусу. Вивчення таких змін, що викликані багаторічним впливом на ґрунт добрив, є особливо важливим для ґрунтів з невисокою забезпеченістю органічними речовинами [1]. До

таких ґрунтів можна віднести і розповсюджені в Правобережному Лісостепу України чорноземи опідзолені. У сучасному землеробстві проблема родючості ґрунтів і раціональне їх використання залишається однією з актуальних. За останні роки кількість внесених мінеральних добрив зменшилась у 8–10, органічних — у 4–5 разів. Щорічні втрати гумусу за існуючої структури посівних площ у Лісостепу становлять 0,6–0,7 т/га [2, 3]. Тому така ситуація вимагає комплексного підходу до поліпшення родючості ґрунтів і особливо раціонального використання добрив.

Агрономічна цінність ґрунтового гумусу в значній мірі обумовлена його колоїдними властивостями. Дослідженнями встановлена якісна неоднорідність органічних колоїдів ґрунту, а також можливість їх перетворення в процесі сільськогосподарського використання землі. В зв'язку з цим важливим є вплив добрив на вміст і склад органічних колоїдів ґрунту.

О.Н. Соколовський [4], досліджуючи колоїдний гумус, встановив, що він представлений двома формами — пептизованою (активний гумус) і непептизованою (пасивний гумус). Активний гумус є найбільш молодого і мобільною частиною колоїдного гумусу. Пасивний гумус — продукт „старіння” і деградації активного гумусу. Колоїдна частина гумусу знаходиться у постійній взаємодії з ґрунтовим розчином, впливає на його склад і, в свою чергу, зазнає його впливу [5].

Методика досліджень. Дослідження виконано на дослідному полі навчально-науково-виробничого відділу Уманського державного аграрного університету в стаціонарному досліді, закладеному в 1964 році, основою якого є 10-пільна польова сівозмінна, розгорнута в часі і просторі. Під час закладання досліді вміст гумусу в шарі ґрунту 0–20 см становив 3,31%. В сівозміні застосовується органічна (Гній 9 т/га; 13,5 т/га; 18 т/га), мінеральна ($N_{45}P_{45}K_{45}$; $N_{90}P_{90}K_{90}$; $N_{135}P_{135}K_{135}$) та органо-мінеральна (Гній 4,5 т/га + $N_{22}P_{34}K_{18}$; Гній 9 т/га + $N_{45}P_{68}K_{36}$; Гній 13,5 т/га + $N_{67}P_{102}K_{54}$) системи удобрення. Норми добрив вказано з розрахунку на 1 га площі сівозміни. Для характеристики варіантів досліді використовували метод порівняння з ключами-аналогами — переліг і ґрунт під лісосмугою, закладених разом з дослідом. У зразках ґрунту визначали загальний вміст гумусу за ДСТУ 4289:2004; вміст валового азоту — за методом К'ельдаля за ДСТУ 4726:2007; активний і пасивний гумус — за методом О.Н. Соколовського [6].

Результати досліджень. Гумус ґрунту — це складний динамічний комплекс органічних сполук, що утворились при розкладі та гуміфікації органічних решток і вступили в тісний зв'язок з мінеральною частиною ґрунту [7]. Результати наших досліджень показали, що найбільші зміни вмісту гумусу та валового азоту, порівняно з ділянками без добрив, спостерігалися у варіантах досліді за органо-мінеральної системи удобрення, причому із підвищенням норм добрив інтенсивність збільшення їх вмісту закономірно зростала (табл. 1).

1. Вміст гумусу, органічного вуглецю та азоту в чорноземі опідзоленому за тривалого (з 1964 року) застосування добрив у польовій сівозміні, 2009 р.

Варіант досліджу	Шар ґрунту, см	Вміст, %			Запаси, т/га			C: N
		гумусу	C	N	гумусу	C	N	
Переліг	0–20	4,29	2,49	0,206	106,6	61,8	5,11	12,1
	20–40	3,68	2,13	0,172	93,1	54,0	4,37	12,4
Лісосмуга	0–20	5,17	3,00	0,240	128,3	74,4	5,90	12,5
	20–40	3,41	1,98	0,156	86,3	50,0	3,96	12,7
Без добрив (контроль)	0–20	2,86	1,66	0,119	71,6	41,5	2,97	13,9
	20–40	2,65	1,54	0,111	69,1	40,1	2,89	13,9
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	0–20	3,16	1,83	0,149	79,8	46,3	3,75	12,3
	20–40	2,86	1,66	0,133	73,8	42,8	3,43	12,5
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	0–20	3,29	1,91	0,162	84,7	49,1	4,18	11,8
	20–40	3,00	1,74	0,145	77,9	45,2	3,77	12,0
N ₁₃₅ P ₁₃₅ K ₁₃₅	0–20	3,35	1,94	0,171	85,9	49,8	4,38	11,3
	20–40	3,07	1,78	0,152	80,1	46,5	3,95	11,7
Гній 9 т/га	0–20	3,21	1,86	0,154	78,5	45,5	3,76	12,1
	20–40	2,83	1,64	0,136	71,4	41,4	3,43	12,1
Гній 13,5 т/га	0–20	3,39	1,97	0,167	81,8	47,4	4,04	11,8
	20–40	2,99	1,73	0,147	74,0	42,9	3,65	11,8
Гній 18 т/га	0–20	3,45	2,00	0,179	82,7	48,0	4,30	11,2
	20–40	3,06	1,77	0,160	75,4	43,7	3,94	11,1
Гній 4,5 т/га + N ₂₂ P ₃₄ K ₁₈	0–20	3,21	1,86	0,160	81,2	47,1	4,03	11,6
	20–40	2,93	1,70	0,146	76,0	44,1	3,80	11,6
Гній 9 т/га + N ₄₅ P ₆₈ K ₃₆	0–20	3,48	2,02	0,173	86,0	49,9	4,29	11,7
	20–40	3,17	1,84	0,157	81,1	47,0	4,02	11,7
Гній 13,5 т/га + N ₆₇ P ₁₀₂ K ₅₄	0–20	3,62	2,10	0,184	88,9	51,6	4,53	11,4
	20–40	3,21	1,86	0,166	82,0	47,6	4,25	11,2
НІР ₀₅	0–20	0,18		0,015				
	20–40	0,16		0,012				

Внесення протягом 45 років N₆₇P₁₀₂K₅₄ на фоні гною 13,5 т/га збільшило вміст гумусу в шарах ґрунту 0–20 і 20–40 см відносно контролю відповідно на 0,76 і 0,56 абс.%, а його запаси — на 17,3 і 12,9 т/га. Запаси валового азоту збільшились на 52 і 47% відповідно. Тому, аналізуючи дані математичної обробки, збільшення вмісту гумусу в ґрунті за тривалого застосування добрив у польовій сівозміні, порівняно з неудообреними ділянками, слід вважати істотним.

Подібні результати отримано і при застосуванні N₂₂P₃₄K₁₈ та N₄₅P₆₈K₃₆ на фоні гною відповідно 4,5 та 9 т/га. Вміст гумусу і валового азоту у цих варіантах, залежно від шару ґрунту, перевищували варіант без добрив

відповідно на 12–21% та 33–43%. Їх запаси у даних варіантах в орному шарі були на 8,3–13,2 та 0,98–1,22 т/га вищими, ніж у контролі, однак нижчими, ніж у попередньому варіанті.

Використання окремо органічних і мінеральних добрив менш помітно діяло на вміст і запаси гумусу та азоту в шарі 0–40 см, порівняно з варіантом без добрив. Внесення гною у нормі 18 т/га забезпечувало краще збереження вмісту гумусу та валового азоту, порівняно з варіантом $N_{135}P_{135}K_{135}$. Так, тривале внесення лише органічних добрив збільшило вміст гумусу в шарі 0–20 см на 10–18%, в той час мінеральних добрив — на 9–17%. Різниця між запасами органічного вуглецю у варіанті без добрив і $N_{135}P_{135}K_{135}$ у шарі ґрунту 0–40 см становила 7,9 т/га, що менше, ніж під перелогом та лісосмугою — на 9,8 і 14,8 т/га, а між контролем і гноем у нормі 18 т/га — 5,8 т/га, 12,1 і 17,1 т/га відповідно.

Вміст та запаси органічного вуглецю збільшуються від мінеральної й органічної системи удобрення до орно-мінеральної із підвищеною кількістю елементів живлення в її складі. Найбільш розширене співвідношення C:N, порівняно з іншими варіантами дослідження, відмічено у контролі — 13,9, що вказує на збіднення органічної речовини азотом. Так, накопичення сполук органічного вуглецю переважає над сполуками азоту і найширший показник C:N серед удобрюваних ділянок у шарі ґрунту 0–40 см має варіант $N_{45}P_{45}K_{45}$ — 12,4, найменший — варіант Гній 18 т/га — 11,1. Внесення різних норм та видів добрив в досліді істотно збільшувало вміст валового азоту в шарах ґрунту 0–20 і 20–40 см, порівняно до варіанту без удобрення.

Важливе значення має вплив сільськогосподарського використання ґрунту на якість гумусу в агрономічному розумінні, тобто на вміст і співвідношення його колоїдних форм. Як видно з таблиці 2, колоїдні форми гумусу в шарі 0–40 см залежали від його удобрення.

Як показали наші дослідження, із двох ґрунтових органічних колоїдів — активної і пасивної — в чорноземі опідзоленому переважає остання. Її вміст у ґрунті у варіантах дослідження був в 1,7–1,8 рази вище, ніж активного гумусу.

Удобрення сприяло збільшенню частини пасивного гумусу. Так, за мінеральної системи удобрення вміст активного гумусу в шарі 0–40 см був у межах 1,14–1,24% до маси ґрунту, за органічної — 1,13–1,25, а за орно-мінеральної системи удобрення — 1,10–1,30%, а відносно варіанту без добрив він - був більшим відповідно на 18%, 19 та 20%.

Вміст пасивного гумусу також змінювався під впливом удобрення. Збільшення його вмісту спостерігалось за всіх систем удобрення. Найвищий вміст пасивного гумусу був у варіанті Гній 13,5 т/га + $N_{67}P_{102}K_{54}$ в шарі 0–40 см — 2,12%, що на 22% більше, ніж у варіанті без добрив, але на 85 і 77% менше, порівняно з перелогом і лісосмугою. За тривалого застосування

добрив у сівозміні істотно змінився вміст пасивного гумусу в досліджуваних варіантах і був в таких межах: 1,86–1,97% — за мінеральної, 1,89–2,01 — за органічної та 1,96–2,12% — за органо-мінеральної системи удобрення.

2. Вплив тривалого (з 1964 року) застосування добрив на вміст і склад органічних колоїдів чорнозему опідзоленого, 2009 р.

Варіант досліджу	Шар ґрунту, см	Активний гумус (АГ)		Пасивний гумус (ПГ)		АГ: ПГ
		від маси ґрунту, %	від загального гумусу, %	від маси ґрунту, %	від загального гумусу, %	
Переліг	0–20	1,67	38,9	2,62	61,1	0,64
	20–40	1,34	36,4	2,34	63,6	0,57
Лісосмуга	0–20	1,90	36,7	3,28	63,3	0,58
	20–40	1,16	34,0	2,25	66,0	0,51
Без добрив (контроль)	0–20	1,09	38,1	1,77	61,9	0,62
	20–40	0,95	35,8	1,70	64,2	0,56
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	0–20	1,25	39,6	1,90	60,4	0,66
	20–40	1,03	36,0	1,83	64,0	0,56
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	0–20	1,32	40,1	1,98	59,9	0,67
	20–40	1,11	37,0	1,89	63,0	0,59
N ₁₃₅ P ₁₃₅ K ₁₃₅	0–20	1,35	40,3	2,00	59,7	0,67
	20–40	1,14	37,1	1,94	62,9	0,59
Гній 9 т/га	0–20	1,26	39,3	1,95	60,7	0,65
	20–40	1,00	35,3	1,83	64,7	0,55
Гній 13,5 т/га	0–20	1,38	40,7	2,01	59,3	0,69
	20–40	1,13	37,8	1,86	62,2	0,61
Гній 18 т/га	0–20	1,37	39,7	2,08	60,3	0,66
	20–40	1,11	36,3	1,95	63,7	0,57
Гній 4,5 т/га + N ₂₂ P ₃₄ K ₁₈	0–20	1,20	37,4	2,01	62,6	0,60
	20–40	1,01	34,5	1,92	65,5	0,53
Гній 9 т/га + N ₄₅ P ₆₈ K ₃₆	0–20	1,38	39,6	2,10	60,4	0,65
	20–40	1,16	36,6	2,01	63,4	0,58
Гній 13,5 т/га + N ₆₇ P ₁₀₂ K ₅₄	0–20	1,44	39,8	2,19	60,2	0,66
	20–40	1,16	36,1	2,05	63,9	0,57
HIP ₀₅	0–20			0,11		
	20–40			0,10		

Співвідношення активного гумусу до пасивного в шарі ґрунту 0–40 см за різних форм добрив і систем удобрення коливалося в межах 0,53–0,69%, тоді як під перелогом і лісосмугою воно відповідно становило 0,57–0,64 і 0,51–0,58%.

Висновки. Тривале застосування добрив у польовій сівозміні сприяло збільшенню вмісту і запасів гумусу та валового азоту в ґрунті чорнозему опідзоленого, порівняно з неудобреними ділянками. Вміст і запаси органічного вуглецю збільшуються від мінеральної й органічної системи удобрення до органо-мінеральної, що обумовлює звуженням співвідношення C:N в межах 11,1–12,4. Вміст органічних колоїдів ґрунту в досліджуваних варіантах був в таких межах: пасивний гумус — 1,86–2,12%, а активний гумус — 1,10–1,35%. Співвідношення активного гумусу до пасивного коливалося в межах 0,53–0,69.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Созінов О.О. Комплексне окультурення ґрунтів. — К., 1998. — 60 с.
2. Мазур Г.А. та ін. Потенціали родючості ґрунтів і продуктивність сільськогосподарських культур: Зб. наук. пр. / Інститут землеробства УААН. — К., 2002. — Вип. 3–4. — С. 3–7.
3. Довідник з агрохімічного та агроекологічного стану ґрунтів України / За ред. Б.С. Носка. — К.: Урожай, 1990. — 328 с.
4. Соколовский А.Н. Плодородие почв // Сельскохозяйственное почвоведение. — М.: Сельхозгиз, 1956. — 286 с.
5. Соколовский А.Н. Из области явлений, связанных с коллоидной частью почвы // Изв. Петровской с.-х. акад. — 1919–1921. — М.: 1921. — Вып. 1–4. — 108 с.
6. Лактионов Н.И. Органическая часть почвы в агрономическом аспекте / Харьк. гос. аграр. ун-т им. В.В. Докучаева. — Харьков, 1998. — 122 с.
7. Меркушева М.Г., Убугунов Л.Л., Убугунова В.И. Содержание, запасы и состав гумуса в неорошаемых и орошаемых аллювиальных дерновых остепняющихся почвах Забайкалья // Агрехимия. — 1998. — №2. — С. 13–20.

Одержано 17.12.09

Продолжительное применение удобрений в полевом севообороте оказывало содействие увеличению содержания и запасов гумуса и валового азота в почве чернозема оподзоленого сравнительно с неудобренными участками. Наилучшими показателями гумусового состояния в пласте 0–40 см характеризовался вариант Гной 13,5 т/га + N₆₇P₁₀₂K₅₄. Содержание и запасы органического углерода увеличиваются от минеральной и органической системы удобрения к органо-минеральной, что обуславливается сужением соотношения C:N.

Ключевые слова: полевой севооборот, продолжительное удобрение, гумус, валовой азот, чернозем оподзоленный.

Long-term application of fertilizers in the field crop rotation influenced the increase of content and reserves of humus and gross nitrogen in the podzolic black soil in comparison with the unfertilized areas. The variant of Manure 13,5 t/ha + N₆₇P₁₀₂K₅₄ was characterized by the best indices in 0-40 cm layer. The content and reserves of organic carbon increased from the mineral and organic fertilization system to the organic-mineral one, that was due to the narrowing of the correlation C:N.

Keywords: *field crop rotation, long-term fertilization, humus, gross nitrogen, podzolic black soil (chornozem).*

УДК 634.11:63:1,5:58.1:5

АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ САДОВОГО АГРОФІТОЦЕНОЗУ

А.П. БУТИЛО, доктор сільськогосподарських наук
Л.І. БЕРЕГУЛЯ, кандидат сільськогосподарських наук

У статті наведено результати багаторічних досліджень впливу різних систем утримання ґрунту на агроекологічний моніторинг агрофітоценозу в яблуневому саду в умовах Лісостепу України. Доказано перевагу дерново-перегнійної системи, порівняно з паровою та паросидеральною в зростанні потенційної родючості ґрунту та призупиненні його деградації.

Сучасний етап тривалого використання земельного фонду в Україні під певні культури засвідчив про доцільність запровадження агроекологічного моніторингу різних агрофітоценозів. Агроекологічний моніторинг ґрунтів на основі контролю, діагностики і прогнозування екологічного стану певного агрофітоценозу є основою попередження негативних явищ і підвищення його біопродуктивності [1].

Завдання моніторингу земель полягає в отриманні інформації про сучасний стан ґрунту та вироблення рішень із запобігання руйнівних процесів.

Дослідження ефективної родючості в садах за різних систем утримання ґрунту [2–4] та удобрення [5–7] засвідчують, що поряд із зростанням ефективної родючості за парової системи має місце зниження потенційної родючості, внаслідок його деградації. Тому досить актуальним є запровадження заходів, які попереджують негативні явища та сприяють підвищенню як ефективної, так і потенційної родючості ґрунту.

Методи досліджень. Наші дослідження з даного питання проводились у стаціонарних довготривалих дослідах яблуневих садів на сильнорослій підщепі, закладених у дослідних садах Уманського сільськогосподарського інституту (нині Національний університет садівництва). Ще в 1931 р. професор С.С. Рубін заклав перший дослід, який містив такі варіанти утримання ґрунту в міжряддях саду: 1 — парова (чорний пар); 2 — дернова протягом трьох років у поєднанні з вирощуванням просапних культур протягом двох років; 3 — паросидеральна з літнім посівом ярих сидератів; 4 — паросидеральна з посівом восени озимих (жито) сидератів; 5— під овочевою сівозміною; 6 — під польовою сівозміною. Спочатку через кожні вісім, а потім через чотири роки дослідний сад удобрювали гноєм по 40 т/га і через рік $N_{120}P_{120}K_{120}$. Дослід тривав до розкорчовування саду восени 1979 р.

Другий довготривалий дослід (у яблуневому саду, посаженому в 1972 р. за схемою 5 x 4 м) заклав А.П. Бутило в 1973 р., з такими системами утримання ґрунту в міжряддях: 1 — парова (чорний пар); 2 — паросидеральна (ярі сидерати); 3 — дерново-перегнійна (у червні 1973 р. посіяна вісяниця лучна з засівною нормою 24 кг/га смугою завширшки 3,6 м по центру 5-метрових міжрядь) з другого року і з 5-го року садіння дерев (посіяна та сама трава у червні 1975 р.). Восени мінеральні добрива вносили в нормі $N_{120}P_{60}K_{60}$ при паровій системі під оранку, а за дерново-перегнійної системи поверхнево по траві. За парової системи зяблеву оранку здійснювали на 20–22 см, при паросидеральній — восени ярі сидерати дискували і заорювали, а у варіантах дерново-перегнійної системи траву протягом вегетації регулярно скошували, не допускаючи відростання понад 20 см і залишали її у вигляді мульчуючого матеріалу. Як бачимо, в обох дослідах був неоднаковий агрофітоценоз.

Результати досліджень. Різні агрофітоценози яблуневого саду неоднаково вплинули на продуктивність дерев і показники родючості ґрунту. Так, результати обліку врожайності яблуні в першому досліді за 1934–1941 рр. і 1945–1979 рр. свідчать, що пересічно за рік отримано плодів у ц/га: за парової системи утримання 148,8; парової в поєднанні з озимими сидератами - 157,5; парової в поєднанні із ярими сидератами - 136,8; овочевої сівозміни - 118,3; дерновій системі в поєднанні з вирощуванням просапних культур - 109,3 і польової сівозміни - 104,4. Отже, за парової і паросидеральної систем виявлено найвищу ефективну родючість ґрунту в саду.

Одержана додаткова продукція овочевих і польових культур, а також сіна багаторічних трав за чистим прибутком були менш ефективними, ніж прибуток від плодів за парової системи.

Проте за останньої агроекосистема втрачає стійкість стабільного функціонування. Так, в 1979 р. запаси гумусу в метровому шарі за парової

системи були нижчі, порівняно з варіантом дернової системи, в поєднанні з просапними на 58,3 т/га, паросидеральної системи з озимими сидератами — на 33,3, польової сівозміни — на 22,2 та овочевої сівозміни — на 9,2 т/га. Для усунення дефіциту гумусового балансу необхідно за парової системи було вносити щорічно 16,7 т/га гною, а не 10.

Беззмінна парова система в міжряддях саду зумовила погіршення фізико-хімічних властивостей ґрунту, внаслідок чого знизився ступінь насичення ґрунту основами до глибини 75 см, за овочевої і польової сівозмін та паро-сидеральної системи — до 50 см, а за дернової в поєднанні з просапними зниження мало місце лише у верхньому шарі ґрунту 0–25 см.

Зазначені чинники спричинили істотне погіршення структурного стану ґрунту у верхній (0–10 см) і нижній частинах орного шару та зниження водостійкості структурних агрегатів. При цьому найменший коефіцієнт структурності був за парової системи, а найвищий — при дернової в поєднанні з просапними. За першої істотно вищі показники коефіцієнта дисперсності, порівняно з іншими системи (табл. 1). Це свідчить про вищу потенційну здатність ґрунту до структуроутворення за вирощування в міжряддях трав'янистих рослин, порівняно з паровою системою. При цьому найнижчий цей показник за дернової системи, в поєднанні з вирощуванням просапних культур, оскільки з 1972 р. траву не вилучали на сіно, а використовували для мульчування.

1. Вплив довготривалого застосування різних систем утримання ґрунту в саду на коефіцієнт дисперсності

Система утримання ґрунту	Шар ґрунту, см		
	0–10	10–20	20–30
Парова	10,4	9,0	6,9
Паро-сидеральна (озимі сидерати)	9,0	7,8	5,7
Під овочевою сівозміною	9,3	8,4	6,3
Під польовою сівозміною	8,9	8,1	5,8
Дернова в поєднанні з просапними	8,0	7,0	5,3
<i>НІР₀₅</i>	<i>1,3</i>	<i>1,2</i>	<i>1,3</i>

За парової системи істотно вищі показники щільності та нижчі загальної пористості і, відповідно, менша водопроникність ґрунту, порівняно з дерновою, в поєднанні з просапними, а за інших систем були проміжні показники. Так, за даними досліджень, у 1979 р. найвищу водопроникність мав ґрунт за дернової системи, в поєднанні з просапними 12,4 см/год., за паросидеральної — 8,7, під польовою сівозміною — 8,3, під овочевою сівозміною — 7,3, а за парової системи — тільки 3,8 см/год. Суттєве зниження водопроникності за парової системи, порівняно з іншими, особливо небезпечне в садах на схилах, де буде посилюватись водна ерозія.

Таким чином, майже піввіковий дослід з різними системами утримання ґрунту в саду засвідчив, що лише за дернової системи в поєднанні з просапними вміст гумусу в орному шарі залишився на вихідному рівні, а на інших він істотно знизився, що призвело до погіршення фізичних властивостей ґрунту. Проте ефективна родючість при цьому за дернової системи в поєднанні з просапними була в 1,5 рази нижча, ніж за парової. Це було спричинено погіршенням водного режиму, коли трави скошувались при значній їх облистненості в період квітання. Щоб зменшити негативний вплив останнього чинника, нами була розроблена концепція нової системи утримання ґрунту дерново-перегнійної, за якої траву при висоті не більше 20см скошували і залишали в якості мульчуючого матеріалу. Утворений мульчуючий шар із рослинних решток трави різного ступеню розкладу як після запровадження дерново-перегнійної системи утримання ґрунту з 2-го і 5-го років після садіння яблуні сприяв тому, що з роками водний режим ґрунту в другому досліді був на рівні парової системи [8].

Через 10 років ця система утримання ґрунту зумовила істотне підвищення вмісту органічної речовини в ґрунті до глибини 60см, порівняно з паровою системою (табл. 2).

2. Динаміка гумусу в ґрунті саду залежно від систем його утримання, %

Система утримання	Шар ґрунту, см				
	0–20	20–40	40–60	60–80	80–100
1983 р.					
Парова	2,89	2,79	2,49	2,27	1,82
Паро-сидеральна	3,23	2,93	2,54	2,07	1,60
Дерново-перегнійна з 2-го року	3,73	3,31	2,90	2,44	2,06
Дерново-перегнійна з 5-го року	3,40	3,08	2,72	2,28	1,96
<i>HIP₀₅</i>	0,13	0,14	0,12	0,15	0,13
1988 р.					
Парова	2,73	2,66	2,48	2,20	1,80
Паро-сидеральна	3,01	2,76	2,60	2,19	1,76
Дерново-перегнійна з 2-го року	3,99	3,45	3,01	2,53	2,17
Дерново-перегнійна з 5-го року	3,83	3,31	2,89	2,42	2,04
<i>HIP₀₅</i>	0,16	0,13	0,13	0,12	0,15
1993 р.					
Парова	2,69	2,43	2,30	2,14	1,84
Паро-сидеральна	2,80	2,51	2,40	2,24	1,80
Дерново-перегнійна з 2-го року	4,17	3,68	3,09	2,63	2,09
Дерново-перегнійна з 5-го року	4,10	3,59	3,08	2,55	2,05
<i>HIP₀₅</i>	0,14	0,12	0,15	0,12	0,13

У варіанті дерново-перегнійної системи з 2-го року вміст гумусу істотно вищий, ніж з 5-го року за більшої фітомаси трав — відповідно 324,8 і

271,5 т/га. За паро–сидеральної системи вміст гумусу істотно збільшився лише в шарах ґрунту 0–20 і 20–40 см, порівняно з паровою системою, а в наступні 5 років суттєве збільшення помітне тільки в шарі 0–20 см. Це пов'язано з тим, що дерева вже мали більший габітус і за цей проміжок часу надземна частина сидератів склала тільки 44,11 т/га. Тут важливо вказати на те, що при паровій системі за другого туру досліджень спостерігалось помітне істотне зниження вмісту органічної речовини у шарах ґрунту 20–40 і 40–60 см, порівняно до кількості її у 1983 р., хоча і в 1983 р. істотне зниження цього показника 2,89% мало місце тільки в верхньому шарі ґрунту 0–20 см, порівняно з вмістом на час закладання досліду (3,10%). Таким чином, наведені дані свідчать, що в агроценозі яблуневого саду багаторічні злакові трави в варіантах дерново-перегнійної системи відіграли роль консервації ґрунту та сприяли істотному підвищенню вмісту гумусу. Така їх роль ще більш помітна після наступних п'яти років (1988 р. і 1993 р.).

Головним джерелом поповнення гумусу за дерново-перегнійної системи є біомаса надземної частини та кореневої системи, частково — корнепад від дерев і обпале листя. За весь період урожайність сирової скошеної маси у варіанті дерново-перегнійної системи з 2-го року після садіння дерев становила 622,0, а з 5-го — 597,6 т/га і сухої — відповідно 120,5 і 116,2 т/га. При цьому спостерігається пряма кореляційна залежність ($r = 0,940 + 0,161$) між кількістю зеленої маси й нагромадженням мульчі різного ступеня розкладання. Так, через 10 років у варіанті дерново-перегнійної системи з 2-го року після садіння маса сухої речовини різного ступеня розкладання в квітні становила 15,3 через 15 — 23,4 і через 20 — 34,8 т/га.

Поряд з надземною частиною трав важливу роль у зростанні забезпечені ґрунту органічною речовиною для формування гумусу в садовому агрофітоценозі відіграє їх коріння. Встановлено, що темпи його наростання перевищують інтенсивність розкладання. Так, після 10 років досліджень маса коріння трав у шарі ґрунту 0–80 см становила: у варіанті дерново-перегнійної системи з другого року після садіння дерев 5,61, через 15 р. — 6,38 і через 20 р. — 7,41, а з п'ятого року — відповідно 5,26; 6,27 і 7,30 т/га. Характерно й те, що при запровадженні дерново-перегнійної системи з 2-го року вирощування саду основна маса кореневих решток трави у 1983 році (через 10 років) була зосереджена у верхньому шарі ґрунту 0–20 см (81,3% від загальної маси), а з роками помітна тенденція до відносного їх зниження в цьому шарі (у 1988 р. — 80,3 і в 1993 р. — 79,7%), хоч абсолютні показники приросту між першим строком дослідження (1983 р.) і другим (1988 р.) становили 0,56 т/га, а між другим і третім — 0,79 т/га. Чим більший вік трав, тим інтенсивніше поповнюються корінням глибші шари ґрунту. Так, в шарі ґрунту 60–80 см збільшення їх маси в 1988 р. склало 25,7%, в 1993 р. — відповідно 28%, порівняно з 1983 роком.

За весь двадцятирічний період досліджень за дерново-перегнійної

системи як з другого, так і з п'ятого років після садіння в фітомасі трав було локалізовано азоту 145,2–150,4 кг/га, фосфору 48,2–46,5 і калію 145,0–169,0 кг/га в розрахунку на один рік, тобто, щорічно винос був практично однаковий. Після розкладання цієї маси частина згаданих елементів надходить у ґрунт. У скошеній масі сидератів протягом 1973–1988 рр. містилося в три рази менше фосфору та калію й азоту — в 2,5 рази, порівняно до варіанту дерново-перегнійної системи.

Під впливом трав після 15-річного періоду використання дерново-перегнійної системи у шарі ґрунту 0–60 см вміст вуглецю гумінових кислот зріс на 65%, порівняно з паровою системою, а вміст вуглецю фульвокислот залишився на одному рівні. За паро-сидеральної системи ці показники були нижчі, ніж за дерново-перегнійної, але дещо вищі, порівняно з паровою. Такі зміни кількостей гумусових кислот сприяють розширенню співвідношення С_{тк}:С_{фк} за дерново-перегнійної системи (1,92–2,27), порівняно з паровою (1,52–1,60) і паросидеральною (1,54–1,66). Значно більший вміст гумінових кислот за дерново-перегнійної системи, порівняно з паровою та паро-сидеральною, відіграє важливу роль у поліпшенні фізико-хімічних властивостей ґрунту.

У перші роки досліджень за меншої кількості вологи в ґрунті щільність його верхніх шарів 0–10 і 10–20 см була дещо вищою за дерново-перегнійної системи, порівняно з паровою. Але з роками під першою щільність зменшувалась, і через 10 років у нижніх шарах ґрунту 20–30 і 30–40 см була істотно нижча, ніж під паровою і паро-сидеральною системами.

Системи утримання ґрунту в другому досліді мали значний вплив на його будову та структурний стан. Так, після 15-річного періоду досліджень загальна пористість у шарі ґрунту 0–10 см за парової і дерново-перегнійної систем була практично однакова (50,4–51,0%), а некапілярна пористість за першої була 12,0%, а за другої — 18,6. У нижчих шарах ґрунту вона становила відповідно 11,9–12,5 і 16,0–18,9%, тобто за дерново-перегнійної системи відносно зросла на 34,4–51,2% і досягла показників, що перевищують рівень порогу стійкої аерації (15%), а за парової вони були значно нижчі.

Щодо впливу систем утримання ґрунту на його структуру, то за дерново-перегнійної системи коефіцієнт структурності був 7,6–9,0 (відмінний), а за парової — 1,7–2,7 (задовільний), і відсоток водотривких агрегатів відповідно становив — 81,8–89,3 (відмінний) і 40,6–43,0 (задовільний).

Краща оструктуреність ґрунту за першої системи сприяла зростанню водопроникності ґрунту на 60%, порівняно з паровою.

Питання охорони ґрунтів і захисту від водної ерозії в садах Лісостепу досить актуальне. У середньому за три роки змив ґрунту (за об'ємом водоройн) при паровій системі за осінньо-зимовий період склав 8,4, а літніми зливами — 16,2 т/га (дуже висока небезпечність), тоді як за дерново-

перегнійної твердого стоку не виявлено.

Висновки. 1. Після 48-річного періоду застосування різних систем утримання ґрунту в міжряддях яблуневого саду з внесенням органічно-мінеральних добрив (у розрахунку на рік 10 т/га гною та $N_{60} P_{60} K_{60}$) у ньому істотно знизився вміст гумусу та погіршилися фізико-хімічні властивості, тобто мало місце деградації ґрунту, порівняно з дерновою системою, в поєднанні з вирощуванням просапних культур, де зазначені показники родючості верхнього шару ґрунту практично залишилися без змін, але при цьому врожайність дерев була нижча через погіршення вологозабезпечення плодкових рослин.

2. Альтернативною паровій і паросидеральній системам є дерново-перегнійна, за якої зростає вміст органічної речовини при внесенні тільки мінеральних добрив $N_{60} P_{60} K_{60}$ і покращуються водно-фізичні властивості ґрунту та відсутній твердий стік. У цьому випадку остання система виступає в ролі консервації, бо значно покращує його показники потенційної родючості й одночасно призупиняє дію водної ерозії.

3. Агроекологічний моніторинг садового агрофітоценозу засвідчив, що в яблуневих насадженнях Лісостепу України найбільш раціональною системою утримання ґрунту в міжряддях є дерново-перегнійна 72% від площі живлення (за якої траву скошують при досягненні нею висоти не більше 20см із залишенням її в якості мульчі, що сприяє підвищенню потенційної та ефективної родючості ґрунту) і 28% під паром у пристовбурних смугах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Медведєв В.В., Абрамов С.П., Лактіонов Т.М., Хоролець О.І., Воронова І.О., Лізогубов В.О., Агасова А.О. Методологія агроекологічного моніторингу на геоінформаційних засадах//Агрохімія і ґрунтознавство. Міжв. тем. наук. зб. спец.вип. до Vз'їзду УТГА ч.П. Харків. — 1998. — С.3–4.
2. Рубцов В.В., Рубцова Н.И. Содержание почвы в саду. — Нальчик.: Изд-во Эльбрус, 1969. — 89 с.
3. Рубин С.С. Результаты 30-летних исследований Уманского сельскохозяйственного института по вопросам содержания почвы в садах // Содержание почвы в садах. — К.: Госсельхозиздат УССР. — С.5–24.
4. Бутыло А.Ф. Системы содержания почвы в садах// Симон Рубин в воспоминаниях современников. — К.: Изд-во УСХА. — 1991. — С.83–90.
5. Романенко М.Д. Влияние длительного применения удобрений на плодородие почвы в садах: Автореф. дис....канд. с. — х. наук /Кишиневский СХИ. — Кишинев, 1966. — 22 с.

6. Рубин С.С. Содержание почвы и удобрений в интенсивных садах. — М.: Колос, 1983. — 272 с.
7. Копитко П.Г. Почвенно-агротехнические основы удобрения плодовых культур (на примере насаждений яблони в УССР): Дисерт. д-ра с. — х. наук. 06.01.04. — Умань, 1986. — 703 с.
8. Бутыло А.Ф., Дончук Л.И. Водный режим интенсивного сада при содержании почвы под черным паром и дерново-перегнойной системой/ Технология производства плодов и ягод в интенсивных насаждениях: Сб. науч. трудов УСХА. Изд-во УСХА. — К.: 1991. — С. 38–45.

Одержано 17.12.09

Дерново-перегнойная система содержания почвы за счет скашивания надземной части многолетних злаковых трав при достижении ими высоты до 20 см в междурядьях сада при использовании их для мульчирования способствует повышению органического вещества, улучшает его состав, повышает биогенность почвы, ее физико-химические, противоэрозионные свойства в сравнении с паровой и паро-сидеральной системой.

Ключевые слова: яблоня, мониторинг, агрофитоценоз, системы содержания почвы, агрофизические свойства, гумус, эрозия.

Sod-humus system of soil management, due to the inter-row mowing of the above-ground part of perennial grasses when they are used for mulching and reach 20 cm height, contributes to the increase of organic matter, improves its composition, enhances biogenetic, physical and chemical, erosion-preventive properties of the soil as compared with fallow and green-manure fallow practices.

Key words: apple tree, monitoring, agro-phytocoenosis (plant formation), soil management systems, agro-physical properties, humus, erosion.

УДК: 634.11:631.542(477.4)

ПРОДУКТИВНІСТЬ НАСАДЖЕНЬ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКУ І ВИДУ ОБРІЗУВАННЯ ДЕРЕВ

**П.А. ГОЛОВАТИЙ, кандидат сільськогосподарських наук,
О.В. МЕЛЬНИК, доктор сільськогосподарських наук**

Наведено результати біологічної врожайності яблуні в перерахунку на суху речовину, як характеристику продуктивності насаджень.

Критерій відносної продуктивності фотосинтезу дає комплексну оцінку конструктивних рішень з організації плодового агроценозу та агротехнологічного регламенту робіт з догляду за рослинами з метою

максимально можливого використання фотосинтетично активної радіації і перетворення її в господарсько-корисну фітомасу [1].

Важливу роль в регулюванні повітряно-світлового й водного режимів дерев яблуні відіграє обрізування їх крони, яке впливає на врожайність насаджень та якість плодів. Крону утримують не загущеною, у відведеному схемі садіння місці, що забезпечує добру її освітленість і, відповідно, сприяє диференціюванню генеративних бруньок і формуванню кращої товарної якості [2].

Особливості обрізування залежать від сили росту і реакції помологічного сорту. З метою дотримання рівноваги між ростом і плодоношенням дерева яблуні обрізають також під час вегетації, отримуючи краще забарвлені плоди з відмінним смаком [3, 4]. Одним зі способів стримування надмірного росту дерев є підпилювання штамба, ефект після якого зберігається до двох років [5]. 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 державного аграрного університету, закладеному навесні 1985р. однорічними саджанцями зимових сортів яблуні Мантуанер і Мутсу. Дерева 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 умістом гумусу близько 2%. Догляд за насадженнями проводили згідно зональних агротехнічних рекомендацій.

Дослід зі строками і видами обрізування дерев закладено навесні 2005р. з чотириразовим повторенням варіантів і шістьма обліковими деревами на ділянці. Обрізування крони робили взимку (в лютому-березні), взимку і після цвітіння (в травні) та взимку, після цвітіння і пізньолітній (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), одразу після цвітіння (початок травня) та через 14 днів після попереднього (кінець травня).

Фенологічні спостереження, фітометричні вимірювання і статистичну обробку даних виконували загальноприйнятими методами [6].

Результати досліджень. Дані про величину площі листової поверхні свідчать, що в середньому за 2007–2008 рр. за цим показником сорт Мантуанер істотно поступався Мутсу (табл. 1). За площею листя істотно виділявся варіант з підрізуванням штамба у фазі розтріскування бруньок. Величина площі листя в основному залежала від строків підрізування штамба і сортових особливостей дерев, а від строків обрізування крони — залежності не виявлено.

1. Площа і фотосинтетичний потенціал листя та продуктивність дерев яблуні сортів Мантуанер (МН) і Мутсу (МТ) залежно від кратності обрізування крони та строку підрізування штамба (2007–2008 рр.)

Строки обрізування крони	Строки підрізування штамба	Площа листя, тис. м ² /га		Урожайність, т/га		Біологічна урожайність, т/га		Фотосинтетичний потенціал, млн. м ² днів	
		МН	МТ	МН	МТ	МН	МТ	МН	МТ
Взимку	До початку вегетації	18,80	32,01	19,69	10,34	2,76	1,55	2,25	3,83
	Розтріскування бруньок	23,13	33,13	25,85	13,60	3,62	2,04	2,77	3,97
	Зелений конус	19,23	29,32	23,17	11,65	3,24	1,75	2,30	3,51
	Після цвітіння	19,77	28,71	24,28	11,73	3,40	1,76	2,37	3,44
	Через 14 днів після цвітіння	19,51	28,08	24,28	11,62	3,40	1,74	2,34	3,36
Взимку і після цвітіння	До початку вегетації	19,40	29,31	20,88	11,68	2,92	1,75	2,32	3,51
	Розтріскування бруньок	23,02	35,98	27,61	16,30	3,87	2,45	2,76	4,31
	Зелений конус	20,72	29,21	23,82	13,27	3,33	1,99	2,48	3,50
	Після цвітіння	19,86	27,14	24,19	12,50	3,39	1,88	2,38	3,25
	Через 14 днів після цвітіння	20,22	27,35	25,46	11,56	3,56	1,73	2,42	3,27
Взимку, після цвітіння і пізньолітній	До початку вегетації	19,46	32,36	23,92	13,68	3,35	2,05	2,33	3,87
	Розтріскування бруньок	23,95	37,13	28,74	16,92	4,02	2,54	2,87	4,44
	Зелений конус	19,58	35,34	24,17	14,89	3,38	2,23	2,34	4,23
	Після цвітіння	18,36	31,59	25,98	14,27	3,64	2,14	2,20	3,78
	Через 14 днів після цвітіння	18,79	30,07	24,79	13,39	3,47	2,01	2,25	3,60
<i>НП₀₅</i>		<i>1,97</i>		<i>1,74</i>		—		—	

Важливою господарсько-біологічною особливістю насаджень яблуні є їх урожайність. Вона зумовлюється впливом таких чинників: погодно-кліматичні, агротехнічні умови вирощування.

У середньому за роки досліджень сорт Мутсу за урожайністю вдвічі поступався сорту Мантуанер. Найвища урожайність останнього була за трикратного обрізування крони із підрізуванням штамба після цвітіння (28,74 т/га), а найнижча — за однократного обрізування крони із підрізуванням штамба до початку вегетації (19,69 т/га). Найбільше значення урожайності сорту Мутсу зафіксовано за трикратного обрізування крони із підрізуванням штамба в період розтріскування бруньок (16,92 т/га), а найменше — за того ж строку, що й у сорту Мантуанер (10,34 т/га).

Не менш важливим показником є біологічна урожайність дерев або суха маса врожаю. У 2007–2008 рр. біологічна урожайність залежала від варіантів досліду. Так у сорту Мантуанер вона коливалася в межах 2,76–4,02

т/га, тоді як у сорту Мутсу — 1,55–2,54 т/га, що пояснюється меншим урожаєм цього сорту. Оскільки сорт Мантуанер поступався сорту Мутсу за площею листя, то аналогічну тенденцію відмічено було і за фотосинтетичним потенціалом (табл. 1) та за сухою масою листя (табл. 2).

2. Маса дерев і критерій оцінки плодоносних насаджень яблуні сортів Мантуанер (МН) і Мутсу (МТ) залежно від кратності обрізування крони та строку підрізування штамба (2007–2008 рр.)

Строки обрізування крони	Строки підрізування штамба	Суха маса дерева, т/га		Суха маса листя, т/га		K _{госп.}	
		МН	МТ	МН	МТ	МН	МТ
Взимку	До початку вегетації	0,41	1,22	1,88	3,20	0,55	0,26
	Розтріскування бруньок	1,82	1,04	2,31	3,31	0,47	0,32
	Зелений конус	1,54	1,18	1,92	2,93	0,48	0,30
	Після цвітіння	0,35	0,64	1,98	2,87	0,59	0,33
	Через 14 днів після цвітіння	1,28	3,15	1,95	2,81	0,51	0,23
Взимку і після цвітіння	До початку вегетації	0,74	2,74	1,94	2,93	0,52	0,24
	Розтріскування бруньок	0,87	0,73	2,30	3,60	0,55	0,36
	Зелений конус	0,81	0,39	2,07	2,92	0,54	0,38
	Після цвітіння	0,44	3,30	1,99	2,71	0,58	0,24
	Через 14 днів після цвітіння	0,83	0,31	2,02	2,74	0,56	0,36
Взимку, після цвітіння і пізньолітній	До початку вегетації	1,74	0,41	1,95	3,24	0,48	0,36
	Розтріскування бруньок	0,79	0,97	2,40	3,71	0,56	0,35
	Зелений конус	1,11	4,27	1,96	3,53	0,52	0,22
	Після цвітіння	1,38	3,37	1,84	3,16	0,53	0,25
	Через 14 днів після цвітіння	0,91	0,66	1,88	3,01	0,55	0,35

У 2007–2008 рр. суха маса дерев різко варіювала залежно від варіантів досліду. В більшості випадків сорт Мутсу переважав Мантуанер за рахунок сильнорослості, однак в деяких варіантах поступався йому. Протягом року досліджень величина її коливалася у сорту Мантуанер в межах 0,35–1,82 т/га, тоді як у сорту Мутсу — 0,39–4,27 т/га.

Для чіткої оцінки плодівих насаджень за твердженнями дослідників [7, 8] слід використовувати господарський коефіцієнт (K_{госп.}) або долю плодів у загальному прирості біомаси за рік. Згідно з ним у 22–23-річному насадженні сорт Мутсу слід вважати менш ефективним (коли K_{госп.} < 0,4), а сорт Мантуанер — високоефективним (K_{госп.} > 0,45–0,50).

Висновки. Триразове обрізування крони дерев яблуні на підщепі ММ106 — взимку, після цвітіння в травні і в серпні — та підрізування штамба після початку вегетації, зокрема у фазу розтріскування бруньок, забезпечує високу продуктивність плодоносних насаджень і вищий вихід товарних плодів. Плодоносне насадження сорту Мантуанер слід вважати високоефективним, а сорту Мутсу — менш ефективним

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Егоров Е.А. Классификация интенсивных технологий возделывания плодовых культур с позиции теории системного анализа / Е.А. Егоров, А.Н. Фисенко, Ж.А. Шадрин // Садоводство и виноградарство. — 2004. — №1. — С. 2–6.
2. Ключко П.В., Влияние обрезки на рост и урожайность яблони / П.В. Ключко, В.Н. Мячин // Садоводство и виноградарство. — 1998. — №2. — С. 5–7.
3. Mika A. Regulowanie nadmiernego wzrostu jabloni // VI Ogolnopolskie Spotkanie Sadownikow w Grojcu. — 2001. — P. 5–7.
4. Дубровський В.І. Світловий режим крони та продуктивність фотосинтезу листків залежно від строку обрізування // Садівництво: Міжвід. темат. наук. зб. — К., 1998. — Вип.47. — С. 94–98.
5. Vit J. Zasady prowadzenia sadu gruszowego // Sad. — 2007. — №1–2. — P. 27.
6. 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.
7. Фисенко А.Н. Типизация садов по конструктивному признаку / А.Н. Фисенко // Садоводство и виноградарство. — 2004. — №4. — С. 6–8.
8. Расулов А.Р. Критерии оценки интенсивных насаждений яблони / А.Р. Расулов, П.Г. Лучков // Садоводство и виноградарство. — 2005. — №1. — С. 2–5.

Одержано 17.12.09

Результаты исследований показали, что сорт Мантуанер характеризовал себя высокоэффективным, а сорт Мутсу — малоэффективным для выращивания в промышленном саду.

Ключевые слова: яблоня, обрезание кроны, подрезка штамба, подвой.

As the trials prove, variety Mantuaner is highly efficient and variety Mutsu is of low efficiency to be grown in a commercial orchard.

Key words: apple tree, crown pruning, trunk lopping, rootstock.

ДИНАМІКА АКТИВНОСТІ ФЕРМЕНТІВ У ПЛОДАХ ПОМІДОРА ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ ЗА ЇХ ОБРОБКИ БАКТЕРИЦИДНО-АНТИОКСИДАНТНИМИ ПРЕПАРАТАМИ

В. Ф. ЖУКОВА, аспірант
Таврійський державний агротехнологічний університет

Досліджено вплив обробки препаратами Х+Д+Гл і ХР+Д+Л на рівень активності ферментів при тривалому зберіганні плодів помідора. Встановлено, що обробка препаратами разом зі штучним холодом максимально уповільнює активність окислювально-відновних ферментів і метаболічних реакцій, подовжує термін зберігання помідорів до 70 діб.

На спрямованість та інтенсивність обміну речовин у плодах помідора під час зберігання впливає складна система біокаталізаторів-ферментів. Протягом періоду зберігання плоди піддаються впливу зовнішніх прооксидантів, разом з цим дестабілізується ферментативна активність, що призводить до структурно-функціональних порушень і швидкого старіння плодів. При зберіганні плодів помідора важливо забезпечити цілісність мембран клітин, які виконують регуляторну роль в упорядкуванні ферментативних комплексів плоду. Суттєвий профілактичний ефект для плодів при цьому справляє обробка плодів екзогенними антиоксидантами, які в процесі зберігання модулюють активність мембранозалежних ферментів плоду [1–3].

Мета наших досліджень — вивчення впливу передзбиральної обробки плодів помідора комплексними антиоксидантними препаратами на динаміку активності ферментів пероксидази, каталази, поліфенолоксидази та аскорбатоксидази при зберіганні. В процесі життєдіяльності помідорів ці ферменти забезпечують адаптацію їх до умов зовнішнього середовища. Вивчення динамік зазначених оксидоредуктаз, у порівнянні з динаміками їх субстратів, дозволяє робити висновки про фізіологічний стан плодів помідора протягом зберігання, імунність плодових тканин, прогнозувати тривалість зберігання, а також оцінювати ефективність застосування препаратів.

Для передзбиральної обробки підібрано композиції ХР+Д+Л і Х+Д+Гл. Склад цих препаратів відзначається наявністю компонентів антиоксидантної та бактерицидної дії. Спільним компонентом, який входить до складу обох препаратів, є дистинол (Д) — сильний синтетичний антиоксидант. Водний екстракт кореня хрону (ХР) з антиоксидантними, бактерицидними та фунгіцидними властивостями, а також лецитин (Л), що

має антиоксидантну дію, посилюють антиокислювальний потенціал препарату ХР+Д+Л. Хлорофіліпт (Х) є антисептичним компонентом композиції Х+Д+Гл, а гліцерин (Гл) як пластифікатор сприяє рівномірному її нанесенню на поверхню плодів. Отже, в сукупності ці компоненти можуть сприяти захисту плодів помідора від екзогенних несприятливих факторів протягом періоду зберігання.

Методика досліджень. Дослідження проводили протягом 2007–2008 років на кафедрі технології переробки та зберігання продукції сільського господарства Таврійського державного агротехнологічного університету. Об'єктом досліджень були плоди помідора сорту Новачок бурого ступеня стиглості, вирощені в умовах відкритого ґрунту. Предметом досліджень були зміни активності пероксидази, каталази, поліфенолоксидази та аскорбатоксидази, в порівнянні з динаміками їх субстратів фенольних речовин та аскорбінової кислоти у плодах при зберіганні за дії антиоксидантних препаратів.

Обробку проводили в суху ясну погоду при швидкості руху повітря не більше 5 м/с шляхом обприскування плодів на материнській рослині ранцевим оприскувачем. Через 24 години плоди збирали відповідно до вимог ДСТУ 3246, укладали у ящики за ГОСТ 13359 по 8 кг у кожний, охолоджували до температури зберігання і зберігали в холодильних камерах при температурі $6\pm 1^{\circ}\text{C}$ і відносній вологості $90\pm 1\%$. Повторність досліду п'ятиразова. За контроль (К) брали необроблені плоди.

Активність пероксидази визначали за модифікованим методом Т.Попова [4], активність каталази — за методикою, заснованою на ступені розкладу каталазою перекису водню [5], активність поліфенолоксидази та аскорбатоксидази — за методом Х. Починка [6].

Для визначення загального вмісту фенольних сполук використовували колориметричний метод за реактивом Фоліна-Деніса, вміст аскорбінової кислоти визначали методом титрування фарбою Тільманса [6]. Математичну обробку результатів досліджень виконували за методом дисперсійного аналізу [7] і за допомогою комп'ютерної програми „Excel 2000” при $P\leq 0,05$.

Результати досліджень. Одним із ключових ферментів, який контролює життєдіяльність плодів під час зберігання, є пероксидаза [3, с. 3]. Цей біокатализатор, який локалізується переважно в цитоплазмі молодих і в стінках старих клітин, активно впливає на метаболізм плодів при дозріванні, оскільки прискорює окислення біологічно активних сполук (фенольних сполук, вітамінів, аліфатичних та ароматичних амінів) за рахунок розщеплення токсичного для плодів перексиду водню, а також генерує пероксид водню клітинними стінками [8]. Обробка плодів помідора комплексними препаратами дозволяє знизити пероксидазну активність у перший період зберігання, ймовірно, за рахунок надлишкового вмісту в

плодах антиоксидантів, як ендогенних, так і екзогенних. Відомо, що висока концентрація антиоксидантних речовин у плодах уповільнює ферментативну активність, сприяє інгібуванню метаболічних процесів і, таким чином, подовжує період дозрівання плодів. Варто уваги, що композиція ХР+Д+Л, до складу якої входить водний екстракт кореня хрону з високою пероксидазною активністю, на 12,4% підвищує рівень активності пероксидази в плодах при закладанні на зберігання, що дозволяє підсилити антиоксидантний потенціал оброблених плодів. Композиція ХР+Д+Л сприяє збереженню пероксидазної активності протягом місяця на стабільному рівні — через 30 діб виявляється тільки 36,1% від активності у контрольному варіанті, а максимальний рівень ферменту спостерігається на 60-ту добу зберігання. У плодах, оброблених Х+Д+Гл, активність пероксидази зростає до 50-ї доби, але виявляється нижчою на 21,3% порівняно з максимумом у контролі.

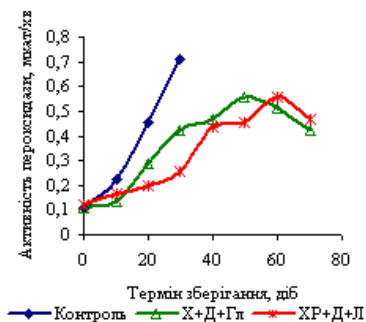


Рис. 1. Динаміка активності пероксидази у плодах помідора при зберіганні

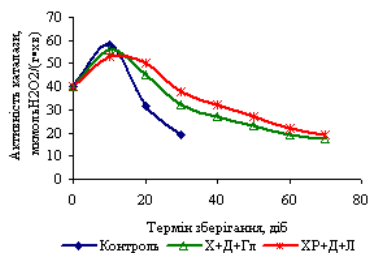


Рис. 2. Динаміка активності каталази у плодах помідора при зберіганні

Поступове підвищення активності пероксидази пояснюється залученням субстратів у процеси дихання, особливо під час клімактеричного підйому. Найбільша активність ферменту в останній період зберігання пов'язана з пригніченням розвитку хвороб плодів за рахунок створення з окислених фенолів хімічного бар'єра для мікроорганізмів. Зниження активності пероксидази наприкінці зберігання помідорів швидше за все є результатом структурно-функціональних порушень у плодах через процеси старіння

Разом з пероксидазою до системи антиоксидантного захисту плодів входить і каталаза, якій належить ключова роль в захисті клітин від окислювального стресу, зумовлюваного високими концентраціями H_2O_2 [9, с. 447]. Цей фермент супроводжує процеси клітинного дихання, сприяє утилізації токсичного для клітин перекису водню шляхом конверсії в кисень

і воду, запобігаючи пошкодженню клітин. Пік активності каталази спостерігається на 10-ту добу зберігання — в оброблених плодах помідорів він нижчий на 4,8% (Х+Д+Гл) і 8,1% (ХР+Д+Л), порівняно з контролем. Мабуть, це пов'язано з повільнішим дозріванням оброблених плодів і слабким протіканням у них метаболічних процесів у перший період зберігання.

Активність металовмісних ферментів, як поліфенолоксидази, так і аскорбатоксидази, на початку зберігання плодів помідорів інгібується через процеси дозрівання. В цей час у плодах відбувається накопичення фенольних сполук, завдяки яким вони набувають характерного кольору, смаку та аромату, а також збагачуються аскорбіновою кислотою, яка є антагоністом поліфенолоксидази. При цьому динаміка активності поліфенолоксидази в оброблених плодах зростає повільніше, ніж у контрольних. Пік активності ферменту в усіх варіантах співпадає з перезріванням і старінням плодів помідора. Для контрольних помідорів — це 30-та доба зберігання, для оброблених — 70 доба. При цьому активність поліфенолоксидази в плодах, оброблених Х+Д+Гл на 14,5% вища, ніж в оброблених ХР+Д+Л.

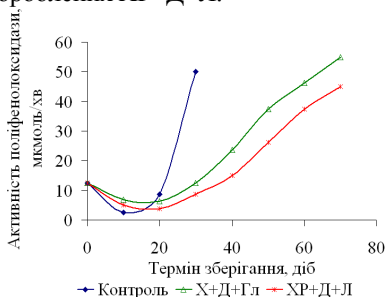


Рис. 3. Динаміка активності поліфенолоксидази у плодах помідора при зберіганні

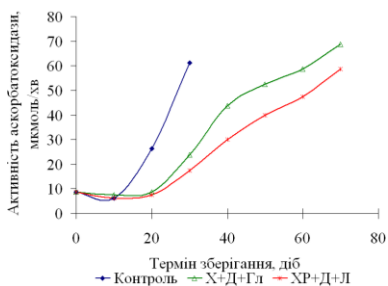


Рис. 4. Динаміка активності аскорбатоксидази у плодах помідора при зберіганні

За участі окисно-відновного ферменту аскорбатоксидази у присутності молекулярного кисню відбувається окислення і розпад важливого антиоксиданту — вітаміну С. На клітинному рівні аскорбатоксидаза асоційована з клітинною стінкою та цитоплазмою [10, с. 832]. Тому при дозріванні за умов високої стабільності мембранного комплексу клітин аскорбінова кислота і аскорбатоксидаза роз'єднані, а в процесі перезрівання і старіння вони вступають у контакт, що викликає швидко інактивацію аскорбінової кислоти внаслідок окислення. В цей період стрімко зростає активність аскорбатоксидази. Як видно з результатів досліджень, активність аскорбатоксидази помітно збільшується протягом зберігання. В контролі на 20-ту добу починають домінувати процеси

перезрівання — цим пояснюється стрімке збільшення активності аскорбатоксидази, на 30-ту добу зберігання вона в 2,58 рази більша, порівняно з активністю у плодах, оброблених Х+Д+Гл і в 3,5 рази більша, ніж в оброблених з ХР+Д+Л. Ефект від дії препаратів проявляється в уповільненні зростання ферменту.

Ферментативні антиоксиданти забезпечують внутріклітинний захист плодів від активізованих кисневих метаболітів. В той же час їх субстрати — фенольні сполуки та аскорбінова кислота — достатньо реакційно інгібують радикальні окислювальні процеси в плодах помідора протягом зберігання. Тому концентрація зазначених субстратів важлива для підтримання в плодах окислювально-відновного балансу [9, с. 448–449].

Динаміка суми фенольних речовин плодів помідора протягом зберігання характеризується повільним їх накопиченням у перший період під час дозрівання — на 7,4% в контрольних плодах (максимум на 20-ту добу), на 9,1% в оброблених Х+Д+Гл і 9,6% — ХР+Д+Л (максимум на 40-ву добу за обох обробок). Стрімкий розпад фенольних сполук у контролі після 20-ї доби призводить до перезрівання і старіння плодів, внаслідок чого в 2,33 рази скорочується термін зберігання порівняно з обробленими плодами. На 30-ту добу, коли контрольні плоди знімалися зі зберігання, у них сума фенолів була у 1,36 і 1,33 рази менше, ніж їх вміст у дослідних зразках, оброблених Х+Д+Гл і ХР+Д+Л відповідно.

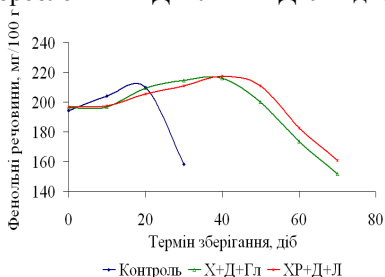


Рис. 5. Динаміка вмісту фенольних речовин у плодах помідора при зберіганні

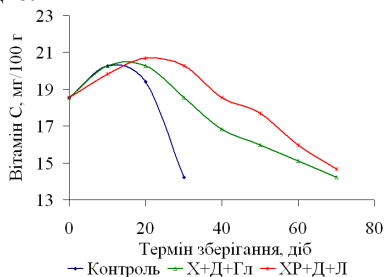


Рис. 6. Динаміка вмісту вітаміну С у плодах помідора при зберіганні

Слід зазначити, що фенольна природа препарату ХР+Д+Л сприяє збільшенню загального вмісту фенольних сполук одразу після обробки на 1,1% порівняно з контрольним варіантом.

З динаміки вмісту аскорбінової кислоти в плодах помідора при зберіганні видно, що в першій період відбувається її накопичення через вивільнення зі зв'язаної форми [2]. При цьому в плодах, оброблених ХР+Д+Л, максимальний рівень накопичення вітаміну С на 2,1% вищий, ніж в контролі. Процес руйнації аскорбінової кислоти в контрольних плодах

помідора спостерігається вже після 10 доби зберігання, в оброблених плодах це відбувається вдвічі пізніше і значно повільніше — особливо це помітно в плодах, оброблених ХР+Д+Л. На 30-ту добу вміст вітаміну С у плодах, оброблених Х+Д+Гл, був у 1,3 рази, а в плодах, оброблених ХР+Д+Л — в 1,43 рази більший, ніж у контролі.

Висновки. Результати досліджень доводять, що обробка плодів помідора комплексними бактерицидно-антиоксидантними препаратами Х+Д+Гл і ХР+Д+Л інтенсифікує накопичення в них та інгібує розпад фенольних сполук і вітаміну С протягом зберігання за рахунок стабілізації активності ферментів. Препарат ХР+Д+Л, завдяки синергізму трьох антиоксидантних компонентів, найкраще стабілізує мембранний комплекс клітин, що дозволяє максимально уповільнити активність окислювально-відновних ферментів і метаболічних реакцій та подовжити термін зберігання плодів помідора до 70 діб зі збереженням їх якості та біологічної цінності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Hortensia Ortega Ortiz. Enzymatic activity in tomato fruits as a response to chemical / Hortensia Ortega Ortiz, Adalberto Benavides Mendoza, Rosalinda Mendoza Villarreal, Homero Ramírez Rodríguez, Karim De Alba Romenus // Journal of the Mexican Chemical Society. — 2007. — Т. 51, № 3. — Р. 141–144.
2. Колодязная В.С. Влияние иммунизации семян томатов на биохимические изменения в плодах при дозаривании и хранении / В.С.Колодязная, Д.А.Щипицина // Хранение и переработка сельхозсырья. — 2004. — № 4. — С. 23–26.
3. Кричковская Л. В. Природные антиоксиданты (биотехнологические, биологические и медицинские аспекты): Монография / Л.В.Кричковская, Г.В.Донченко, С.И.Чернышов, Ю.В.Никитченко, В.И.Жуков. — Харьков: ОАО „Модель Вселенной”. — 2001. — 376 с.
4. Попов Т. Метод определения пероксидазной активности крови / Т. Попов, Л. Нейкрвека // Гигиена и санитария. — 1971. — № 10. — С. 89–91.
5. Грицаєнко З. М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. / З. М. Грицаєнко, А. О. Грицаєнко, В. П. Карпенко. — К.: ЗАТ „НІЧЛАВА”. — 2003. — С. 34–39.
6. Починок Х. Н. Методы биохимического анализа растений. — Киев: Наукова думка, 1976. — 334 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) 5-е изд., доп. и перераб. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
8. Willekens H. Role of H₂O₂ and H₂O₂-scavenging enzymes in environmental stress / H. Willekens, S. Chamnongpol, M.V. Montagu // Ag. Biotech. News and information. — 1995. — Т. 7. — № 9. — Р. 189–197.

9. Меньщикова Е.Б. Антиоксиданты и ингибиторы радикальных окислительных процессов / Е.Б. Меньщикова, Н.К.Зенков // Успехи современной биологии. — 1993. — Т. 113, № 4. — С. 442–455.
10. Mark W. Davey. Review Plant L-ascorbic acid: chemistry, function, metabolism, bioavailability and effects of processing / Mark W. Davey, Marc Van Montagu, Dirk Inze, Maite Sanmartin, Angelos Kanellis, Nicholas Smirnoff, Iris JJ. Benzie, John J. Strain, Derek Favell. // Journal of the Science of Food and Agriculture. — 2000. — № 80. — P. 825–860.

Одержано 18.12.09

Установлено, что обработка препаратами вместе с искусственным холодом максимально замедляет активность окислительно-восстановительных ферментов и метаболических реакций, продлевает срок хранения помидоров до 70 суток.

Ключевые слова: бактерицидно-антиоксидантные препараты, искусственный холод, ферменты, метаболизм, срок хранения.

It has been determined that treatment with preparations together with the artificial cooling retards the activity of oxidizing-restoring enzymes and metabolic reactions at most, prolongs the term of tomato storage up to 50–70 days.

Key words: bactericide-antioxidant preparations, artificial cold, enzymes, metabolism, storage term.

УДК 635.52:631.52(477.46)

УРОЖАЙНІСТЬ САЛАТУ ПОСІВНОГО ГОЛОВЧАСТОЇ РІЗНОВИДНОСТІ ЗАЛЕЖНО ВІД ОБРОБКИ НАСІННЯ РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТУ

В. В. КЕЦКАЛО, кандидат сільськогосподарських наук

Наведено результати досліджень впливу регуляторів росту рослин на врожайність салату головчастого у відкритому ґрунті в умовах Правобережного Лісостепу України. Встановлено ефективність передпосівного намочування насіння у розчинах препаратів, відмінності проходження фенологічних фаз розвитку рослин, їх біометричні показники. Визначено рівень врожайності, товарність і показники якості одержаної продукції.

В останні роки у світовій практиці дедалі ширше застосовують препарати, за допомогою яких можна штучно регулювати ріст і розвиток

рослин. Роль регуляторів росту різко зростає в зв'язку з широким застосуванням інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур. Це може внести значний вклад у загальне покращення екологічного стану планети і досягнення економічно ефективного забезпечення продуктами харчування при дбайливому використанні природних ресурсів. Як свідчить вітчизняний і зарубіжний досвід, це можна здійснити за широкого впровадження біологічних засобів стимуляції розвитку рослин [1].

Регулятори нового покоління позитивно впливають на ґрунтову мікрофлору, швидко трансформуються ґрунтовими мікроорганізмами, рослинними клітинами. При застосуванні рiстрегулюючих препаратiв потрiбно враховувати, що кожний з них створений для стимулювання росту, розвитку i пiдвищення продуктивностi певних культур за вiдповiдних доз, строкiв i способiв застосування. Порушення рекомендацiй може призвести до пониження очiкуваного ефекту [2].

У найближчi десятирiччя регулятори росту набудуть не меншого значення у виробництвi продукцiї сiльського господарства, нiж мiнеральнi добрива та засоби захисту рослин. Їх застосування дозволяє спрямувати найважлившi фiзiологiчнi процеси, що вiдбуваються в рослинних органiзмах, на зростання врожайностi та полiпшення якостi продукцiї, найповнiше реалiзовувати потенцiйнi можливостi сортiв [3, 4].

Отже, данi з рацiонального використання регуляторiв росту рослин у вирощуваннi овочiв мають широкий дiапазон. Уточнення стосовно конкретних ґрунтового-клiматичних умов, сортових та агротехнологiчних особливостей салату головчастого i стало метою дослiдження.

Методика дослiдження. В Уманському державному аграрному унiверситетi на дослiдному полi кафедри овочiвництва дослiджували вплив регуляторiв росту на врожайнiсть салату посiвного головчастого рiзновидностi сорту Годар.

Ґрунт дослiдного поля — чорнозем опiдзолений важкосуглинковий з вiстом гумусу 2,9%, рухомих сполук фосфору i калiю (за методом Чирiкова) 101–119 мг/кг ґрунту, насиченiстю профiлю основами в межах 91–91,8% та слабкокислою реакцiєю (рН 6,0–6,1). Рельєф дослiдного поля являє собою рiвне плато. Ґрунтовi води залягають на глибинi 22–24 м, тому овочевi рослини використовують вологу атмосферних опадiв, яка нагромаджується у ґрунтi.

Клiмат рeгiону помiрно-континентальний, досить теплий. Середня багаторiчна кiлькiсть опадiв за даними метеостанцiї м. Умань становить 633 мм, проте, в окремi роки спостерiгали перiодичнi посухи.

В якостi регуляторiв росту використовували Емiстим С, Iвiн, Агат 25-К, Лiгногумат. Насiння салату головчастого за 18 годин до сiвби намочували в розчинах препаратiв протягом 8 год. Концентрацiя препарату в розчинi — 1 мл на 250 мл води. За контроль був взятий варiант iз намочуванням насiння у водi протягом 8 годин за 18 годин до сiвби.

Досліди закладали за загальноприйнятою методикою [5]. Повторність досліду триразова. Висівали насіння у відкритий ґрунт у першій декаді квітня за схемою 35×20 см (142,8 тис. рослин на 1 га). Технологічні роботи проводили відповідно до оптимальних вимог даної рослини. Фіксували дати сівби, появи поодиноких (10%) і масових (75–80%) сходів, утворення першого листка, початок формування розетки та зав'язування головки, збирання врожаю.

Протягом вегетаційного періоду на десяти рослинах у трьох повтореннях вимірювали діаметр розетки, визначали кількість листків і площу їхньої поверхні розрахунковим методом. Врожай обліковували з кожної ділянки ваговим методом. Під час збирання визначали середню масу і діаметр головки, товарну якість згідно з державним стандартом ДСТУ „Салат свіжий. Технічні умови“ 2006 р. Статистичну обробку даних виконували за методом дисперсійного аналізу.

Результати дослідження. Спостереження за ростом рослин показали, що використання регуляторів росту сприяє підвищенню схожості та енергії проростання насіння. Так, за намочування насіння в розчинах препаратів сходи з'явилися на 1–4 доби раніше, ніж у контролі.

Перший листок у контрольному варіанті з'явився через 7 діб після появи масових сходів, що на 1–3 доби пізніше, порівняно з варіантами, де застосовували регулятори росту рослин. Розетка з 4–5 листків сформувалася раніше у рослин, насіння яких було оброблено рістрегулюючими речовинами. Аналізуючи дані з проходження фенофаз рослинами салату листового, необхідно відмітити ефективність використання даних препаратів. Так, застосування Агат 25-К і Лігногумату прискорило формування розетки листків на 2–3 доби, порівняно з контролем, а за використання Емістиму С та Івіну — на 1 добу (табл. 1).

Формування головки почалося через 30–34 доби від масових сходів. Найраніше дана фенофаза настала у варіанті із застосуванням намочування насіння у розчинах Агат 25-К і Лігногумату — через 30 та 31 добу відповідно.

1. Настання окремих фаз росту і розвитку рослин салату головчастого залежно від обробки насіння регуляторами росту (2007–2008 рр.), діб

Варіант дослідження	Фенологічна фаза				
	від сівби		від масових сходів		
	поява сходів	масові сходи	поява першого листка	утворення розетки	зав'язування головки
Вода (контроль)	10	14	7	18	34
Агат 25-К	7	10	4	15	30
Емістим С	9	14	6	17	33
Івін	8	13	6	17	34
Лігногумат	7	11	5	16	31

Отже, за варіантами досліду рослини салату головчастого протягом вегетаційного періоду відзначалися неоднаковим ростом і розвитком. Найраніше настання і проходження всіх фенофаз відмічено за використання Агат 25-К і Лігногумату, а найпізніше — у варіанті, де насіння намочували у чистій воді. Різниця у варіантах досліду становила 1–4 доби, залежно від фази розвитку.

Важливими показниками росту салату головчастого залежно від впливу рістрегулюючих препаратів є біометричні вимірювання рослин (табл. 2).

2. Біометричні показники рослин салату головчастого залежно від обробки насіння регуляторами росту, 2007–2008 рр.

Варіант досліду	Фаза утворення розетки	Фаза технічної стиглості
Діаметр розетки листків, см		
Вода (контроль)	10,2	25,0
Агат 25-К	10,7	31,2
Емістим С	10,5	27,5
Івін	10,3	28,7
Лігногумат	11,0	30,6
Середня кількість листків, шт./росл.		
Вода (контроль)	4,0	18,0
Агат 25-К	4,0	22,5
Емістим С	4,0	20,4
Івін	4,0	21,2
Лігногумат	4,0	23,6
Площа листків, тис. м ² /га		
Вода (контроль)	1,39	27,5
Агат 25-К	1,78	32,6
Емістим С	1,60	28,2
Івін	1,55	28,7
Лігногумат	1,83	33,3

Дослідження показали, що у фазу чотирьох листків найбільші за діаметром рослини сформувалися за використання Агат 25-К і Лігногумату та переважали контроль на 0,5 і 0,8 см відповідно. Площа листків становила 1,39–1,83 тис. м²/га і найбільшою була за застосування цих препаратів.

У фазу технічної стиглості найбільші за діаметром, кількістю листків та їх площею рослини відмічено у варіантах, де передпосівну обробку насіння проводили у розчині Агат 25-К і Лігногумату. На рослині формувалося в середньому 22,5–23,6 листка, що на 4,5–5,6 шт. більше, ніж у контрольному варіанті. За діаметром розетки листків рослини у цих варіантах переважали контроль на 5,6–6,2 см.

Отже, регулятори росту не лише прискорюють проростання насіння, а й покращують якість рослин за біометричними показниками. Застосування

рістрегулюючих речовин позитивно вплинуло на збільшення кількості листків, їхнього розміру, що відобразилося на загальній площі листків.

Одним з основних показників ефективності та доцільності застосування регуляторів росту є величина врожаю. Найвищий врожай салату головчастого сорту Годар одержали за період дослідження у варіанті із застосуванням передпосівної обробки Агат 25-К і Лігногумат: у 2007 році — 27,6 та 28,4 т/га, у 2008 році — 29,2 та 29,0 т/га відповідно. У контрольному варіанті цей показник становив 25,0 та 25,6 т/га у 2007 та 2008 рр. відповідно (табл. 3).

3. Урожайність салату головчастого залежно від обробки насіння регуляторами росту, т/га

Варіант досліджу	2007 р.	2008 р.	Середнє за 2007–2008 р.р.	До контролю, ±
Вода (контроль)	25,0	25,6	25,3	0
Агат 25-К	27,6	29,2	28,4	+ 3,1
Емістим С	26,2	27,2	26,7	+ 1,4
Івін	26,8	27,6	27,2	+ 1,9
Лігногумат	28,4	29,0	28,7	+ 3,4
<i>НІР</i> ₀₅	1,7	1,4	–	–

Аналізуючи загальну врожайність у досліді, варто відмітити, що намочування насіння салату головчастого у розчинах регуляторів росту рослин є ефективним засобом підвищення врожайності.

У структурі врожаю визначали такі важливі показники, як маса і діаметр головки. Отримані дані за застосування регуляторів росту свідчать, що середня маса та діаметр головки салату сорту Годар найменшими були у варіанті із намочуванням насіння у чистій воді (177,2 г та 11,8 см), а найбільшою — 200 г та 13,2 см за використання Агат 25-К та Лігногумату (201 г та 13,5 см) (табл. 4).

4. Маса і діаметр головки салату головчастого залежно від обробки насіння регуляторами росту

Варіант досліджу	Маса головки, г			Діаметр головки, см		
	2007 р.	2008 р.	Середня	2007 р.	2008 р.	Середня
Вода (контроль)	175,1	179,3	177,2	11,4	12,2	11,8
Агат 25-К	193,3	204,5	200,0	12,9	13,5	13,2
Емістим С	183,5	190,5	187,0	12,0	12,8	12,4
Івін	187,7	193,3	190,5	12,2	13,4	12,8
Лігногумат	198,9	203,1	201,0	13,2	13,8	13,5
<i>НІР</i> ₀₅	10,2	10,6	–	1,4	1,7	–

Висновки. Для вирощування салату головчастого сорту Годар у

Правобережному Лісостепу України на чорноземі опідзоленому важко суглинковому застосування намочування насіння у розчинах регуляторів росту рослин Емістиму С, Івіну, Агату 25-К, Лігногумату сприяє кращому проростанню насіння, підвищенню загальної врожайності на 1,4–3,1 т/га, поліпшенню якості рослин за біометричними показниками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Савченко Г. І. Високоєфективний біофунгіцид / Савченко Г. І., Кузьмич М. К., Кирилюк В. П. — К., 2003. — С.18
2. Технологии применения регуляторов роста растений в земледелии. — Метод. пособие. — Киев, 2003. — С. 7–9
3. Пономаренко С. П. Українські регулятори росту рослин // Зб. наук. праць. — К.: ВВП Компас, 1998. — 36 с.
4. Мельников Н. Н. Пестициды и регуляторы роста растений / Мельников Н. Н., Новожилов К.В. — Москва: Химия, 1995. — 575с.
5. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / Г. Л. Бондаренко, К. І. Яковенко. — Харків: Основа, 2001. — 369 с.

Одержано 18.12.09

Предпосевное намачивания семян салата в растворах регуляторов роста растений Эмистима С, Ивина, Агата 25-К, Лигногумата способствует лучшему прорастанию семян, повышается урожайность на 1,4–3,1 т/га, товарность и показатели качества продукции.

Ключевые слова: растение, салат кочанный, сорт, регулятор роста растений, урожайность.

Pre-sowing soakage of lettuce seeds in the solutions of growth regulators Emistim С, Ivina, Agata 25-К, Lignogumata facilitates better seed germination, improves the yield by 1.4-3.1 t/ha, quality indices and market properties of the produce.

Key words: plant (crop), head lettuce, variety, growth regulator, yielding capacity.

СЕЗОННИЙ РОЗВИТОК КАПУСТЯНОЇ ПОПЕЛИЦІ *BREVICORYNE BRASSICAE* L. (НОМОРТЕРА: ARPHIDIDAE) ТА ЙОГО ПРОГНОЗУВАННЯ

Л.І. КОЛЕСНИК, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут овочівництва і баштанництва

Досліджено сезонний розвиток капустяної попелиці на капусті білоголовій пізньостиглій. Встановлено критерії прогнозування появи шкідника та побудовані відповідні прогностичні моделі.

Теоретичне обґрунтування і розробка методів прогнозу масового розмноження основних шкідників капусти, зокрема капустяної попелиці, є одним з актуальних і недостатньо вивчених питань екології та захисту рослин. Спалахи масового розмноження відомі для багатьох видів комах [2, 3, 6, 8, 11, 12, 14], але здатність до формування спалахів масового розмноження не є властивою всім видам [1, 14]. Причина відмінностей у динаміці популяцій різних видів комах полягає в особливостях їхньої біології й сезонного розвитку [13]. За наявності достовірного прогнозу можливо визначити доцільність проведення тих або інших захисних заходів, а також оптимальні терміни їх здійснення для попередження втрат урожаю [9, 12].

Методика досліджень. Мета досліджень — вивчення особливостей сезонної і багаторічної динаміки популяції капустяної попелиці на капусті білоголовій пізньостиглій і розробка методів прогнозування, які проводилися впродовж 1993–2005 рр. в Інституті овочівництва і баштанництва УААН.

Для цього використовували різні [1, 4, 8, 10, 11].

Результати досліджень. В умовах Східного Лісостепу України розвиток капустяної попелиці після зимівлі розпочинався в різні роки з кінця квітня — початку травня. До появи листків капусти попелиця живилася на бур'янах, а потім мігрувала на капусту. Тому коефіцієнт кореляції дат заселення капусти в різні роки і дати стійкого переходу температури повітря через 10°C становив 0,49 і виявився недостовірним при $P=0,05$.

Заселення капусти капустяною попелицею відбувалося в середньому 15 червня, найбільш рано — у 1993 (3 червня) і 2000 роки (2 червня), найбільш пізно — 30 червня (у 2001 році), 29 червня — у 1997 і 2003 рр.

Максимальну щільність колоній капустяної попелиці на капусті за роки досліджень відмічено в період 18 – 25 липня, а в деякі роки (1993, 1998) — 25 липня — 4 серпня (табл. 1). Щільність колоній шкідника наростала найшвидше в роки з найвищими її максимальними значеннями (1994 і 2005 рр.).

1. Динаміка щільності заселення капустиною попелицею пізньої капусти (1993–2005 рр.), колоній на рослину

Рік	18.V I	25.V I	4. VII	11. VII	18. VII	25. VII	4. VIII	11. VIII	18. VIII	25. VIII	4. IX	11. IX
1993	0,8	1	1,1	3,2	4	5,4	5,4	5	5	3	1,8	0,6
1994	20	25	30	55	74	74	65	60	50	20	10	5
1995	5	8	10	12	19	19	12	10	8	6	5	4
1996	2	2	5	6	9	9	7	7	6	4	2	2
1997	1,2	1,8	2	2,2	2,5	2,5	2,5	2,1	2	1	0,8	0,7
1998	1	1	4	5	6	7	7	6	5	4	3,5	2
1999	0,8	1	1,1	3,2	5,5	5,5	5,4	5	5	3,5	2	0,6
2000	0,6	1	1,2	3,6	6,5	6,5	6,5	5,5	5	4	2	0,5
2001	0,8	1	1,4	3,8	4	4	4	3,6	3,2	3	2	0,8
2002	0,6	0,8	2	2,4	2,8	2,8	2,8	2	2	1,8	1,6	0,6
2003	0,8	1	2,2	2,4	3	3	2	1,8	1,8	1,6	1,4	0,4
2004	0,6	0,8	1,2	1,8	2	2	2	1,8	1,2	1	0,8	0,6
2005	10	25	30	42	52	52	52	45	40	35	10	5

Максимальна щільність колоній капустиної попелиці варіювала в різні роки. Для порівняння темпів її сезонних змін ми виразили значення щільності колоній попелиць за кожен дату обліку у відсотках від загальної врахованої щільності попелиць за сезон (рис.1). На рис.1 безперервною лінією подано середні багаторічні значення щільності колоній, а пунктиром — дані за окремі роки. Також було підраховано накопичені частки щільності колоній капустиної попелиці на кожен дату обліку. Їхню динаміку подано на рис. 2 разом із динамікою коефіцієнта варіації цього показника. При цьому з 13 років досліджень на цьому рисунку подано дані щодо чотирьох років, у які динаміка щільності капустиної попелиці мала зазначені вище особливості. Так, у 2000 році капустина попелиця заселила пізню капусту найбільш рано, у 1997 році — найпізніше, у 1994 і 2005 рр. максимальна щільність колоній шкідника на капусті була найбільшою за роки досліджень (див. табл. 1).

Аналіз даних рис. 2 свідчить, що найбільшою мірою варіювали за роками темпи наростання щільності виду– у фазу її появи (10% від загальної щільності) та підйому чисельності (25% від загальної щільності) шкідника [5] — коефіцієнт варіації становив 35,9 і 22,6% відповідно. Після досягнення максимуму щільності (50% від загальної щільності) відмінності у її змінах за роками були значно меншими (11,1%), на спаді чисельності (75% від загальної щільності) становили 4,8%, а на фазі закінчення сезонного розвитку (90% від загальної щільності) — 2,3%. У 1997, 2003 і 2004 рр. щільність виду протягом сезону не перевищувала порогу шкідливості — 3 колонії на рослину.

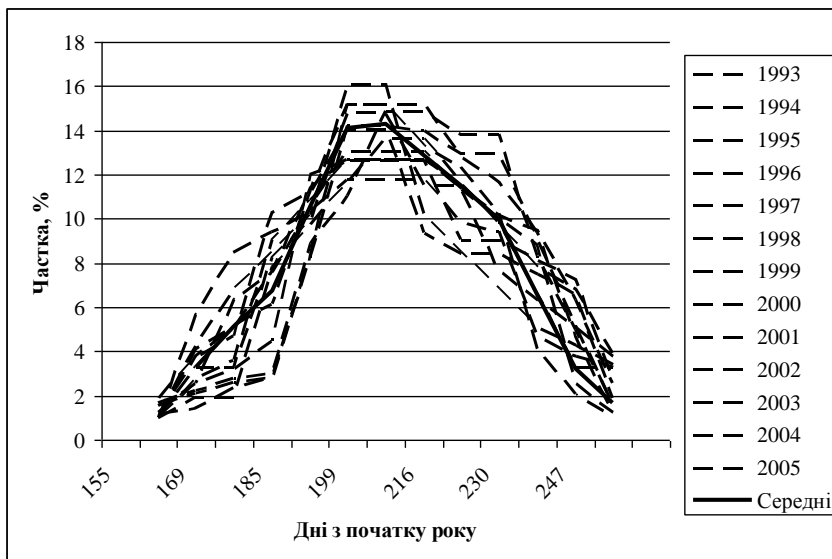


Рис. 1. Сезонна динаміка щільності капустиної популяції на пізній капусті (1993–2005 рр.), %

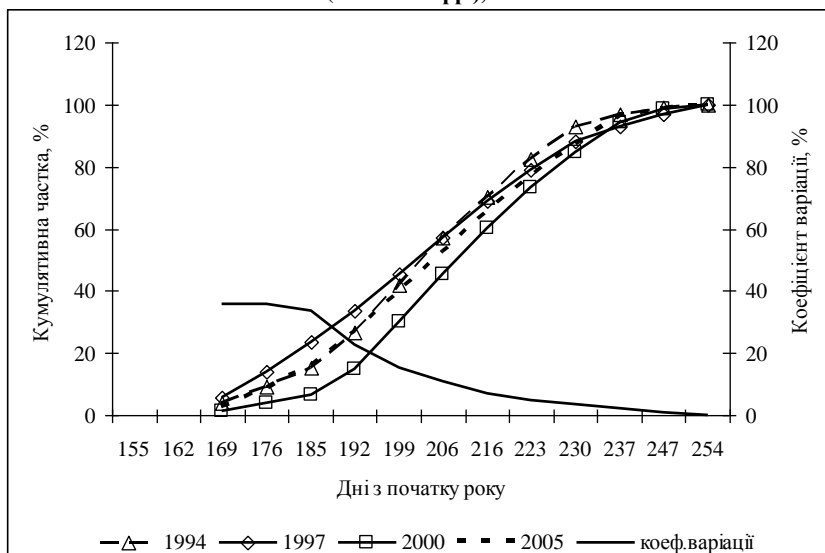


Рис. 2. Сезонна динаміка кумулятивної щільності капустиної популяції на пізній капусті (1993–2005 рр.)

В ці роки з низькою максимальною щільністю колоній фітофага сума ефективних температур у квітні–вересні була найменшою: вона становила 2590, 2620 і 2773°C. Проте за сукупністю років досліджень зв'язок показників щільності колоній капустяної попелиці з сумою температур виявився низьким (коефіцієнт кореляції — 0,03).

Фенологічну криву розвитку покоління цього виду було побудовано за літературними даними [9, 13, 15] та власними дослідженнями (рис. 3).

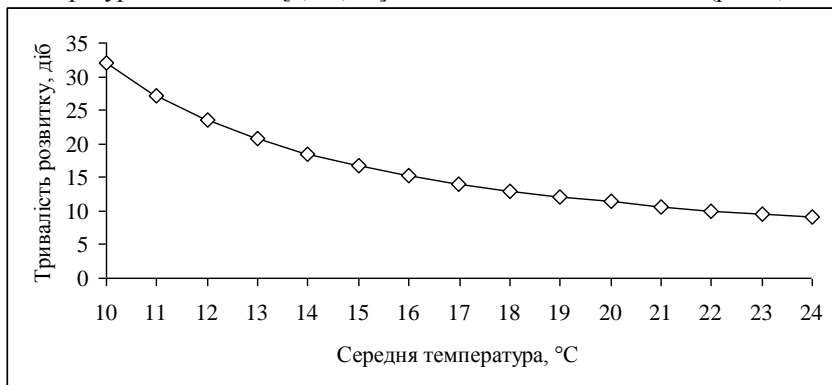


Рис. 3. Фенологічна крива розвитку покоління капустяної попелиці

Встановлено, що протягом сезону (з 15 квітня до 15 вересня) в регіоні досліджень може завершитися розвиток 11 поколінь шкідника (табл. 2).

2. Строки і тривалість розвитку окремих поколінь капустяної попелиці (1993–2005 рр.)

Покоління	Початок розвитку		Кінець розвитку		Тривалість розвитку покоління, діб
	дати	діб з 1.01	дати	діб з 1.01	
I	15.IV	105	13.V	133	28
II	13.V	133	29.V	149	16
III	29.V	149	12.VI	163	14
IV	12.VI	163	24.VI	175	12
V	24.VI	175	6.VII	187	12
VI	6.VII	187	17.VII	198	11
VII	17.VII	198	28.VII	209	11
VIII	28.VII	209	8.VIII	220	11
IX	8.VIII	220	20.VIII	232	12
X	20.VIII	232	3.IX	246	14
XI	3.IX	246	22.IX	265	19
XII	22.IX	265	–	–	–

При цьому найшвидше (за 11 діб) розвиваються VI – VIII покоління, строки появи яких припадають на липень (із найвищою температурою повітря). За роки досліджень найбільш рано колонії попелиці було виявлено на пізній капусті 6 червня (157 діб від початку року), а найбільш пізно — 11 вересня (254 доби від початку року). Тому кількість поколінь капустиної попелиці, які можуть пошкоджувати пізню капусту, зменшується до восьми.

Для визначення кількості поколінь капустиної попелиці, які можуть розвитися протягом сезону в регіоні досліджень, побудовано номограму (рис. 4). Горизонтальна лінія відповідає даті 11 вересня (254 доби від початку року), пізніше від якої розвиток шкідника на капусті не відбувався, тому що в переважну більшість років у цей час відбувається стійке зниження середньої добової температури повітря нижче 15 °С. Так, у роки, коли капустина попелиця починає заселяти пізню капусту 15–26 травня, розвивається 9 поколінь. У роки, коли капустина попелиця починає заселяти пізню капусту в період від 26 травня до 5 червня, розвивається 8 поколінь, від 15 червня — 7 поколінь, від 25 червня — 6 поколінь.

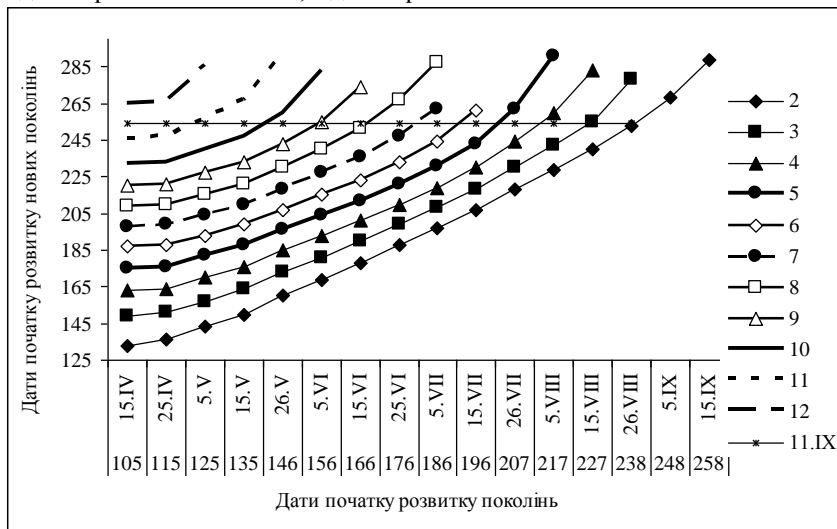


Рис. 4. Номограма для розрахунку кількості поколінь капустиної попелиці для розвитку їх на пізній капусті

Висновки.

1. Побудовано фенологічну криву розвитку покоління капустиної попелиці.

2. Розраховано номограму, яка дає змогу визначити кількість поколінь капустиної попелиці, що може розвиватися.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Белецкий Е.Н. Теория цикличности динамики популяций //Известия Харьковского энтомол. об-ва. — Т.1, вып.1. — Х.: 1993. — С.5–16.
2. Белецкий Е.Н. Межсистемный метод прогноза массового размножения вредных насекомых //Сб. науч.тр. ХГАУ; Эффективные приемы защиты сельскохозяйственных культур от вредных организмов. Х., 1995. — С.4–8.
3. Белецкий Е.Н. Резкие изменения солнечной активности и массовые размножения вредных насекомых //Солнечные данные 1985г., Бюллетень. — Л.: Наука, 1985. — №4. — С.91–94.
4. Білецький Є.М., Туренко В.П. Методологія прогнозу //Захист рослин. — 2002. — №7. — С. 4.
5. Горбунов Н.Н. Научные основы построения систем наблюдения за вредными насекомыми в защите полевых культур в Западной Сибири: Автореф. дис. ...д.с. — х.н.: 06.01.11/ВИЗР. — Л.:ВИЗР, 1984. — 44с.
6. Дрозда В.Ф. Динаміка популяцій членистоногих в насаджених капусти на фоні інтегрованого захисту //Захист і карантин рослин. — 1996. — №4. — С.126–136.
7. Кожанчиков И.В. Методы исследования экологии насекомых. — М.: Высшая школа, 1961. — 28с.
8. Мешкова В.Л. Історія і географія масових розмножень комах-мехоелістогризів. — Х.: Майдан, 2002. — 244 с.
9. Патрикеева Е.Г. Эколого-экономическое обоснование защиты поздней белокочанной капусты от капустной тли *Brevicoryne brassicae* L. В условиях Саратовского Заволжья: Автореф. Дис. ... канд. с. — х. наук: 06.01.11 / Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. — Саратов, 2004. — 23 с.
10. Поляков И.Я., Персов М.П., Смирнов В.А. Прогноз развития вредителей и болезней сельскохозяйственных культур. — Л.: Колос, Ленингр. отделение, 1984. — 318 с.
11. Туренко В.П., Мешкова В.Л. Прогнозування сезонного розвитку хвороб люцерни //Вісник ХНАУ (Серія «Ентомологія та фітопатологія»). — Х., 2005. — №4. — С.58–65.
12. Чайка В.М. Еколого-фізіологічні аспекти динаміки популяцій комах-фітофагів //Захист і карантин рослин. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. — К., 2002. — Вип.48. — С.3–10.
13. Янушевский В.Е. Капустная тля (*Brevicoryne brassicae* L.) в Белорусской ССР (биология и особенности распространения): Автореф. дис. ... канд. биол.наук. — Минск, 1966. — 18 с.
14. Ястребов И.О. Хозяино-паразитные отношения вредителей капусты в Центральной Лесостепи УССР и обоснование биологического метода борьбы с ними: Автореф. дис... канд. биол. наук. — Кишинев, 1982. — 24 с.

Одержано 18.1.09

Исследовано сезонное развитие капустной тли на капусте белокочанной позднеспелой. Определены критерии прогнозирования появления вредителя и построены прогностические модели.

Ключевые слова: *капустная тля, вредитель, прогноз, капуста белокочанная, сезонное развитие.*

The seasonal development of phytophage (cabbage aphid) on late-yielding white head cabbage was studied. Some criteria to predict the occurrence of caterpillars of the phytophage (pests) were determined and corresponding models were developed.

Key words: *cabbage aphid, pest, forecast, cabbage, seasonal development.*

УДК 631.534:634.11:631.8

КІЛЬКІСТЬ І БІОМАСА ПАГОНІВ КЛОНОВОЇ ПІДЩЕПИ ЯБЛУНІ М9 ЗАЛЕЖНО ВІД ПІДГОРТАННЯ ҐРУНТОМ І ТИРСОЮ ТА УДОБРЕННЯ МАТОЧНИХ РОСЛИН

**П.Г. КОПИТКО, доктор сільськогосподарських наук
Т.В. ЖУРАВЛЬОВА, аспірант**

Наведено результати досліджень впливу різних рівнів удобрення та підгортання ґрунтом і тирсою маточних рослин клонової підщепи яблуні М9 на площу листової поверхні, кількість і біомаса пагонів.

Істотну роль у вдосконаленні технології вирощування підщеп відіграє оптимізація мінерального живлення маточних рослин як важливого фактора підвищення їх продуктивності. Значна кількість досліджень присвячена вивченню продуктивності маточників клонових підщеп залежно від способів оптимального використання сонячної енергії та інших факторів для збільшення виходу відсадків, а особливості мінерального живлення та удобрення цих підщеп в Україні майже не вивчалися.

Дослідженнями В.І. Бабука та І.Я. Мунтяна в Молдові [1] встановлено, що в структурі фітомаси маточних рослин переважають однорічні пагони і листя. Їх маса складала відповідно 57,6–63,0% та 26,7–27,7% від загальної фітомаси рослин, а підземна частина — лише 9,6–12,4%. Коефіцієнт господарської продуктивності рослин, який визначається відношенням маси господарсько-цінної частки — відсадків до річного приросту всієї біомаси пагонів, за роки досліджень складав 57–63%, що відповідає середньому рівню продуктивності насаджень яблуні [2–4]. При цьому більша частина акумульованої енергії ФАР (72–92%) припадає на корисний урожай — відсадки. З маточника вегетативно розмножуваних підщеп щорічно з відсадками відчується близько 30% загальної

накопиченої біомаси, а решта локалізується в рослинах та опалому листі [5]. За даними досліджень в Мічурінську, на пагоноутворювальну здатність клонових підщеп 54–118 і 62–396 позитивно впливали азотні добрива у дозах 90–180 кг/га д.р. Доповнення їх фосфорними і калійними добривами посилювали цей вплив. Удобрення також стимулювало ріст пагонів і сприяло збільшенню виходу відсадків [6–8].

Методика досліджень. Дослід для вивчення впливу добрив на вихід і якість відсадків закладено в маточнику вегетативно розмножуваних підщеп яблуні М9 2002 року садіння за схемою 1,4 x 0,25 м, вирощуваного для отримання вертикальних відсадків. Грунт дослідної ділянки — чорнозем опідзолений малогумусний важкосуглинковий на лесі, вміст рухомих форм фосфору 237 мг/кг і калію 183 мг/кг ґрунту (за методом Чирікова), азоту 28 мг/кг ґрунту (за методом Кравкова з 14–добовим компостуванням). У досліді застосовуються мінеральні добрива (NPK) та добриво органічного походження “Ріверм” з наявністю NPK і доступних для живлення рослин мікроелементів. Схема досліду розроблена таким чином, щоб вивчити вплив удобрення на зміни поживного режиму ґрунтового середовища, де розміщується коренева система маточних рослин, а також підгортанням їх ґрунтом і тирсою створити різні умови вологозабезпечення та живлення в середовищі коренеутворення на пагонах як майбутніх саджанців підщеп для отримання їх необхідної кількості і належної якості. Повна схема досліду наведена в таблицях, а всі обліки проводились за загальноприйнятими методиками.

Результати досліджень. У 2008 році не виявлено істотної різниці між кількістю пагонів на кущах підщепи М9 залежно від підгортання ґрунтом і тирсою (табл. 1). Порівняно з неудобрюваними маточними рослинами за підгортання ґрунтом, в усіх варіантах з удобренням була достовірно більша кількість пагонів, за виключенням виробничого контролю, де вона істотно не відрізнялась від абсолютного. Найбільша кількість пагонів була за підгортання кущів ґрунтом і підживлення рівермом, однак вона істотно не відрізнялась від інших варіантів з удобренням. За підгортання тирсою кількість пагонів у варіантах з підживленням рівермом та додатковим до фону удобренням нормою $N_{60}P_{30}K_{30}$ не відрізнялась достовірно від абсолютного контролю, а за всіх інших норм добрив вона була істотно більша. У 2009 році, як і в попередньому, кількість пагонів за підгортання ґрунтом і тирсою на ділянках без удобрення істотно не відрізнялась. А щодо впливу удобрення, то за підгортання ґрунтом істотно не відрізнялась від контролю кількість пагонів у варіанті з доведенням вмісту N, P_2O_5 , і K_2O до оптимальних рівнів (фон), а за підгортання тирсою вона була більша в усіх варіантах з удобренням і підживленням рівермом. В останньому з них пагонів було істотно менше, порівняно з іншими варіантами удобрення, крім виробничого контролю ($N_{60}P_{60}K_{60}$) та з додатковою подвійною нормою калійного добрива ($N_{30}P_{30}K_{60}$).

1. Кількість пагонів у розрахунку на один кущ підщепи М9 залежно від підгортання ґрунтом і тирсою та удобрення, шт.

Варіант		2008 р.	2009 р.
Підгортання ґрунтом	Без добрив (абсолютний контроль)	9,84	10,48
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ (виробничий контроль)	10,33	11,74
	Доведення вмісту N, P ₂ O ₅ , K ₂ O до оптимальних рівнів (фон)	10,60	10,73
	Фон + ріверм (15 л/га)	10,73	11,71
	Фон + N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	10,67	11,33
	Фон + N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀	10,62	11,94
	Фон + N ₃₀ P ₃₀ K ₆₀	10,54	11,29
Підгортання тирсою	Без добрив (абсолютний контроль)	9,89	9,91
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ (виробничий контроль)	10,47	11,42
	Доведення вмісту N, P ₂ O ₅ , K ₂ O до оптимальних рівнів (фон)	10,52	11,82
	Фон + ріверм (15 л/га)	10,43	10,95
	Фон + N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	10,39	11,67
	Фон + N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀	10,61	11,80
	Фон + N ₃₀ P ₃₀ K ₆₀	10,62	11,07
<i>НІР₀₅</i>		<i>0,56</i>	<i>0,64</i>

Площа листової поверхні на пагонах у 2008 році була істотно більша в усіх варіантах досліджу за підгортання ґрунтом (табл. 2). Різниця складала 1,74–4,3 тис. м²/га. За підгортання ґрунтом показники в усіх дослідних варіантах з удобренням достовірно перевищували абсолютний контроль, а, порівняно з виробничим, достовірної різниці не було. За підгортання тирсою лише додаткове до фону внесення N₆₀P₃₀K₃₀ та N₃₀P₃₀K₆₀ сприяло суттєвому збільшенню асиміляційної площі, у порівнянні з абсолютним і виробничим контролюями. Найбільша площа листової поверхні була за підгортання ґрунтом у варіанті Фон + N₃₀P₃₀K₆₀ (28,94 тис. м²/га). У 2009 році площа листової поверхні була достовірно більша за підгортання ґрунтом і підживлення рівермом додатково до фонових удобрення, а також при доведенні вмісту N, P₂O₅, і K₂O до оптимальних рівнів (фон) та у варіанті Фон + N₃₀P₆₀K₃₀ за підгортання тирсою, порівняно з аналогічними варіантами за альтернативних субстратів. За підгортання ґрунтом в усіх варіантах з внесенням добрив площа листя істотно перевищувала її у контрольному (без добрив), а підживлення рівермом додатково до фону зумовило істотне збільшення листової поверхні порівняно з виробничим контролем. За підгортання тирсою внесення добрив забезпечило істотне збільшення площі листової поверхні в усіх дослідних варіантах, порівняно з абсолютним контролем, а по відношенню до виробничого контролю вона була достовірно більша у варіантах з додатковим до фону внесенням мінеральних добрив. Найбільша площа листової поверхні була за підгортання маточних рослин тирсою у варіанті удобрення Фон + N₃₀P₆₀K₃₀.

2. Площа листової поверхні на пагонах маточних кущів підщепи М9 залежно від підгортання ґрунтом і тирсою та удобрення, тис.м²/га

Варіант		2008 р.	2009 р.
Підгортання ґрунтом	Без добрив (абсолютний контроль)	25,48	19,49
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ (виробничий контроль)	28,16	24,63
	Доведення вмісту N, P ₂ O ₅ , K ₂ O до оптимальних рівнів (фон)	28,14	23,42
	Фон + ріверм (15 л/га)	27,45	26,66
	Фон +N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	27,68	25,91
	Фон + N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀	27,40	24,90
	Фон +N ₃₀ P ₃₀ K ₆₀	28,94	26,00
Підгортання тирсою	Без добрив (абсолютний контроль)	21,27	18,42
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ (виробничий контроль)	23,86	23,70
	Доведення вмісту N, P ₂ O ₅ , K ₂ O до оптимальних рівнів (фон)	24,51	25,10
	Фон + ріверм (15 л/га)	23,83	23,79
	Фон +N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	25,94	27,39
	Фон + N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀	25,23	27,45
	Фон +N ₃₀ P ₃₀ K ₆₀	26,52	26,32
<i>HIP₀₅</i>		1,73	1,67

У 2008 та 2009 роках біомаса пагонів у всіх варіантах з удобренням за підгортання маточних кущів ґрунтом достовірно перевищувала їх біомасу у відповідних варіантах за підгортання тирсою (табл. 3).

3. Біомаса пагонів клонової підщепи М9 залежно від підгортання ґрунтом і тирсою та удобрення, т/га сухої речовини

Варіант		2008 р.	2009 р.
Підгортання ґрунтом	Без добрив (абсолютний контроль)	5,53	5,91
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ (виробничий контроль)	6,10	7,12
	Доведення вмісту N, P ₂ O ₅ , K ₂ O до оптимальних рівнів (фон)	6,29	7,37
	Фон + ріверм (15 л/га)	6,92	8,22
	Фон +N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	7,35	8,93
	Фон + N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀	7,22	8,76
	Фон +N ₃₀ P ₃₀ K ₆₀	7,06	8,67
Підгортання тирсою	Без добрив (абсолютний контроль)	4,84	5,02
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ (виробничий контроль)	5,60	6,47
	Доведення вмісту N, P ₂ O ₅ , K ₂ O до оптимальних рівнів (фон)	5,63	6,95
	Фон + ріверм (15 л/га)	6,11	7,26
	Фон +N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	6,57	8,05
	Фон + N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀	6,47	8,08
	Фон +N ₃₀ P ₃₀ K ₆₀	6,55	7,73
<i>HIP₀₅</i>		0,34	0,29

Також в усіх варіантах з удобренням вона істотно відрізнялась від їх біомаси на неудобрюваних ділянках за обох субстратів підгортання, а при додатковому до фону внесенні всіх норм добрив була істотно більша, ніж у варіанті виробничого контролю $N_{60}P_{60}K_{60}$. У 2009 році достовірно від останнього відрізнялась біомаса пагонів і у варіанті фоновому удобрення. Найбільша маса пагонів у 2008 та 2009 роках була у варіанті Фон + $N_{60}P_{30}K_{30}$ за підгортання ґрунтом — відповідно 7,35 та 8,93 т/га.

Результати математичної обробки даних про біомасу пагонів за програмою двофакторного дослідження свідчать, що на її створення найбільше впливало удобрення маточних рослин (72–85%), значно менше — підгортання ґрунтом чи тирсою (12–22%) і зовсім мало — взаємодія досліджуваних факторів (1–5%) (рис.).

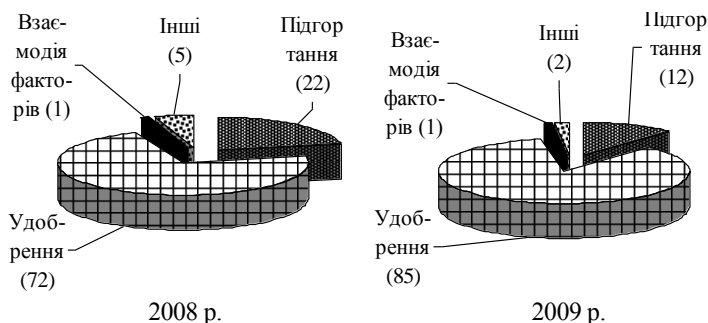


Рис. Частка впливу досліджуваних факторів та їх взаємодій на створення біомаси пагонів маточних рослин підщепи М9, %

Дослідження також показали, що між площею асиміляційної поверхні на пагонах маточних кущів підщепи М9, кількістю і біомасою пагонів мають місце прямі кореляційні зв'язки. Так, між кількістю пагонів і площею листової поверхні на них у 2008 році був прямий зв'язок середньої сили ($r = 0,55 \pm 0,24$), а у 2009 році — сильний ($r = 0,82 \pm 0,16$). Між площею листової поверхні та біомасою пагонів кореляційний зв'язок був прямий сильний ($r = 0,79 \pm 0,18$ та $r = 0,86 \pm 0,15$); між кількістю і біомасою пагонів впродовж обох років зв'язок був сильний: $r = 0,76 \pm 0,19$, у 2008 році та $r = 0,69 \pm 0,21$ у 2009 році.

Висновки

1. Пагоноутворювальна здатність маточних рослин клонової підщепи М9 і нарощування біомаси пагонів істотно не залежали від субстрату підгортання: ґрунтом чи тирсою.

2. Удобрення маточних рослин мінеральними добривами (NPK) і підживлення органно-мінеральним добривом „Ріверм” сприяли збільшенню кількості пагонів, площі листової поверхні на них та їх біомаси.

3. Рівні мінерального живлення яблуні азотом, фосфором і калієм, встановлені для її плодоносних насаджень, за вмістом рухомих форм цих елементів у ґрунті не зовсім відповідають потребам насадження маточних рослин підшепи М9, тому необхідне їх уточнення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабук В.И., Мунтян И.Я. Фитометрические характеристики листового полога на маточнике клоновых подвоев яблони при различной плотности размещения маточных кустов / Под ред. С. Зиненко // Интенсификация производства плодовых саженцев в Молдавии. — Кишинёв, 1987. — С. 5–19.
2. Ничипорович А.А., Асроров К.А. О некоторых принципах оптимизации фотосинтетической деятельности растений в посевах // Фотосинтез и использование солнечной энергии. — Л., 1971. — С. 5–17.
3. Бабук В.И. Биологические основы интенсификации культуры яблони в Молдавии / Интенсификация плодового хозяйства // Сб. науч. статей. — Кишинёв, 1982. — С. 4–12.
4. Вейцман И.Я. Основные показатели фотосинтетической деятельности вегетативно размножаемых подвоев яблони в зависимости от схемы посадки и способа размножения / Современные проблемы интенсификации плодового хозяйства / Сборник науч. статей Кишинёвского ордена Труд. Красн. Знамени с. — х. инст. им. М.В.Фрунзе. — Кишинёв, 1985. — С.10–15.
5. Бабук В.И., Унгурян А.М. Система удобрений под планируемый выход подвоев и саженцев яблони / Современные проблемы интенсификации плодового хозяйства / Сборник науч. статей Кишинёвского ордена Труд. Красн. Знамени с. — х. инст. им. М.В.Фрунзе. — Кишинёв, 1985. — С.4–10.
6. Верзилина Н.В. Продуктивность маточников клоновых подвоев при разных режимах минерального питания [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://verzilin.narod.ru/udobreniyamatoch.html>.
7. Трунов Ю.В., Кузин А.И. Удобрение маточников и питомников яблони на клоновых подвоях // Садоводство и виноградарство. — 1998. — №1. — С 14–15.
8. Трунов Ю.В. Особенности минерального питания клоновых подвоев яблони в интенсивных маточниках. // Садоводство и виноградарство. — 1999. — №2 — С. 16–18.

Одержано 21.12.09

В результате исследований установлено, что удобрения положительно влияют на площадь листьев, биомассу и количество побегов. Существенного влияния субстрата окучевания не обнаружено. Исследуемые в опыте уровни минерального питания нуждаются в уточнении для маточника клоновых подвоев.

Ключевые слова: клоновий подвой М9, норма удобрення, листовая поверхність, кількість побегов, біомаса побегов.

It was experimentally proved that fertilizers had a positive effect on leaf area, biomass and number of shoots. The effect of hilling substratum was not recorded. The levels of mineral nutrition, used in the experiment, should be specified for the nursery of clone rootstocks.

Key words: clone rootstock M9, fertilizer rate, leaf area, number of shoots, biomass of shoots.

УДК 634:634.11

ПРОДУКТИВНІСТЬ ІНТЕНСИВНОГО ЯБЛУНЕВОГО САДУ ЗАЛЕЖНО ВІД ТРИВАЛОСТІ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ

Л.С. ОБІХОД, О.С. НЕДВИГА, кандидати сільськогосподарських наук

Подано результати досліджень в 32-річному інтенсивному саду Уманського ДАУ, впливу довголітності дерев, їх кількості на одному гектарі, сорту, ураженості борошнистою росєю, чорним раком на врожайність яблуні та загальний стан дерев.

Садівництво України перебуває в стадії переходу на ринковий шлях розвитку, а це вимагає впровадження новітніх технологій вирощування плодів [1,2].

Провідні вчені-садоводи [3] вважають, що найближчим часом яблуня на підщепі М9 витіснить саджанці, вирощені на сіянцях, і це сприятиме інтенсифікації садівничої галузі.

Біологічний потенціал яблуні краще реалізується компактними деревами в загущених насадженнях на слаборослих підщепах, які вегетативно розмножуються [3,4,5]. Карликові дерева регулярно плодоносять, дають якісні плоди, в зв'язку з більшою можливістю регулювання навантаження врожаєм та захисту його від хвороб і шкідників, кращою освітленістю всієї малогабаритної крони тощо. Вважають, що виробничі затрати на одиницю продукції в таких насадженнях можуть бути значно нижчими [6].

Методика досліджень. Тридцять два роки тому, навесні 1977 року, в Уманському державному аграрному університеті кафедрою плодівництва було закладено інтенсивний сад на карликовій підщепі М9 однорічними саджанцями сортів Айдаред, Голден Делішес та Джонатан. Схеми садіння включали однорядні насадження (4x1,75, 4x 1,5 м) та стрічкові з двох рядів (4 + 1,75 x 1,75 м), що відповідає щільності 1428, 1667 та 1999 дерев на 1 га. Контролем слугував сорт Джонатан, а серед варіантів з різною щільністю

садіння — 1428 дерев/га.

Ґрунт у дослідному саду — чорнозем опідзолений важко-суглинкового гранулометричного складу, що містить 2,9% гумусу, утримувався під чорним паром без зрошення.

Спостереження, обліки, біометричні визначення проводили у відповідності з вимогами методики. [7]. Ураженість пагонів борошнистою росю, стовбурів та скелетних гілок яблуні чорним раком перед збиранням врожаю визначали у відповідності з вимогами методики [2].

Результати досліджень. Результати проведених спостережень і обліків показали, що сумарний приріст пагонів залежить від щільності насадження. Протягом періоду досліджень виявлено тенденцію до зменшення приросту яблуні дослідних сортів у варіантах з більшою щільністю дерев на 1 га. Аналізуючи дані подані в таблиці 1, варто відзначити, що всі сорти яблуні в досліді росли інтенсивніше при розміщені 1428 дерев/га. Найбільшим показником сумарного приросту пагонів відзначався сорт Айдаред. А у сортів Джонатан і Голден Делішес він був дещо меншим, проте різниця несуттєва за останні шість років досліджень (табл. 1).

1. Сумарний приріст пагонів дослідних сортів яблуні залежно від щільності садіння, м

Сорти	Щільність садіння, дер/га	Роки досліджень				
		середній за 2003–2005	2006	2007	2008	Середній за 2006–2008
Айдаред	1428	20,4	19,4	18,3	20,4	19,7
	1667	19,4	18,9	17,1	19,5	18,5
	1999	20,3	19,1	17,3	21,6	19,3
Джонатан	1428	18,7	17,1	16,5	20,4	17,9
	1667	16,8	17,8	16,1	17,5	17,1
	1999	18,4	18,9	17,1	19,5	18,5
Голден Делішес	1428	18,0	17,6	18,9	19,4	18,4
	1667	16,3	17,0	14,4	18,5	16,6
	1999	17,7	17,8	16,4	19,1	17,8

Спостереження та обліки ураженості яблуні борошнистою росю і чорним раком засвідчили, що чим більша щільність дерев на одиницю площі, тим більша була ураженість хворобами (табл. 2). Це спостерігалось протягом усіх років досліджень.

Така тенденція відмічена і в попередні роки (2003–2005 рр.), і в останній період (2006–2008 рр.).

При цьому слід відмітити, що в 2007 р. який відзначався спекотністю літа спостерігався на всіх сортах інтенсивніший розвиток борошнистої роси і деякий спад в розвитку чорного раку, тенденція вищої ураженості в загущених насаджених зберігалася.

2. Ураженість яблуні борошнистою росою і чорним раком залежно від сорту та щільності насаджень, %

Варіанти дослідів		Середнє за 2003–2005 р.		2006		2007		2008		Середнє за 2006–2008 р.	
Сорт	Щільність дерев, шт./га	борошниста роса	чорний рак	борошниста роса	чорний рак	борошниста роса	чорний рак	борошниста роса	чорний рак	борошниста роса	чорний рак
		Айдаред	1428	44,8	28,7	46,1	27,3	52,7	25,4	48,1	28,9
1667	45,4		29,9	47,4	31,2	59,4	28,5	51,7	30,6	52,8	30,1
1999	49,2		32,4	51,3	35,8	61,6	33,2	55,5	37,7	56,1	35,6
Джонатан	1428	61,4	48,1	68,7	50,3	72,3	45,4	69,8	51,9	70,3	48,9
	1667	62,3	50,3	69,4	53,0	79,8	51,6	71,2	58,7	73,5	54,4
	1999	67,5	52,1	71,2	55,8	81,1	53,7	75,4	61,0	75,9	56,8
Голден Делішес	1428	11,7	20,0	12,5	24,8	13,4	22,9	12,8	25,5	12,9	24,4
	1667	13,1	21,4	14,8	25,7	15,3	23,8	14,1	29,5	14,7	26,3
	1999	14,1	22,6	16,3	25,8	17,8	24,1	15,3	32,7	16,5	27,5

Результати обстеження дослідних дерев свідчать, що станом на перше січня 2009 року, їх стан задовільний. Найбільше випало дерев сортів Джонатан і Голден Делішес — від 6,1 до 6,3 (табл. 3). Виявлена тенденція до більшого випадку дерев у спарених, більш загущених рядах — 1999 шт/га, де інтенсивність ураження борошнистою росою і чорним раком вища, а сумарний приріст дещо менший. Краще збереглися насадження сорту Айдаред, де випадання складало від 4,3 до 4,8%.

3. Збереженість дерев в інтенсивному саду в залежності від сорту яблуні та щільності розміщення

Варіанти дослідів		Роки досліджень		
Сорти	Щільність садіння	Випало дерев		Залишилось дерев, %
		шт.	%	
Айдаред	1428	64	4,5	99,5
	1667	79	4,7	95,7
	1999	95	4,8	95,2
Джонатан	1428	109	7,6	93,7
	1667	109	6,5	93,9
	1999	119	6,0	93,7
Голден Делішес	1428	87	6,1	93,7
	1667	109	6,5	93,9
	1999	119	6,0	93,7

Обліки врожайності яблуні в досліді засвідчили, що вона в 2003–2005 рр. коливалась в середньому від 23,7 до 34,0 т/га (табл.4). За останні три роки (2005–2008) врожайність плодів значно знизилась і становила від 16,2 до 22,1 т/га, що, очевидно, пов'язано зі старшим віком насадження і деяким його зрідженням.

4. Врожайність дослідних сортів яблуні залежно від щільності насадження, т/га

Сорти	Щільність садіння	Роки досліджень				Середня за 2006–2008
		У середньому за 2003–2005	2006	2007	2008	
Айдаред	1428	26,4	28,5	27,6	21,2	25,8
	1667	27,9	28,5	26,9	25,5	26,8
	1999	34,0	30,6	29,8	23,3	27,9
Джонатан	1428	23,7	16,3	18,9	15,7	17,0
	1667	25,9	17,3	19,1	18,0	18,1
	1999	29,1	19,4	20,1	18,4	19,3
Голден Делішес	1428	26,2	25,7	24,2	20,4	23,4
	1667	28,9	26,2	26,4	22,9	25,2
	1999	33,5	26,8	24,8	20,4	24,0
<i>НІР₀₅</i>			<i>1,8</i>	<i>1,5</i>	<i>2,0</i>	

У всіх варіантах досліді врожайність яблуні сорту Айдаред була вищою, порівняно з іншими сортами. Серед варіантів з різною щільністю насадження найвища врожайність була за розміщення на 1 га 1999 дерев, хоча в останні роки тут вона зменшувалась порівняно інтенсивніше.

Висновки.

1. Сумарна довжина приросту пагонів яблуні сортів Айдаред, Джонатан, Голден Делішес в середньому за 2006–2008 рр., коливалась від 16,6 до 19,7 м. Найбільшим цей показник був у сорту Айдаред при щільності 1428 дерев, а найменшим — у сорту Джонатан при щільності 1999 дер./га.

2. Борошнистою россою і чорним раком найбільше ураховались дерева сорту Джонатан у варіанті з 1999 дер./га в середньому відповідно 75,9% і 56,8%, а найменше — сорту Голден Делішес — відповідно 12,9 і 24,4% у варіанті з 1428 дер./га.

3. Стан 32-річного саду залишається задовільним. Випадання дерев станом на 1 січня 2009 року складало від 4,3% (сорт Айдаред при щільності 1667 дер./га) до 6,3% (сорті Джонатан і Голден Делішес при щільності 1667 дер./га).

4. Врожайність яблуні, в середньому за три останні роки, коливалась від 17,0 до 27,9 т/га. Найвищий урожай сорту Айдаред при щільності садіння 1999 шт./га, а найнижчий — сорту Джонатан при щільності 1428 дер./га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

5. Восєводін В.В. Особливості розвитку садівництва України //Новини садівництва. — 2006. — №3. — С.25–26.
6. Дементьєва М.И. Методы учета болезней растений. — М.:Агропромиздат. — 1985. — 205 с.
7. Кондратенко Т.Є. Яблуня в Україні. Сорти. — К.:Світ,2001. — 286 с.
8. Лисанюк В.І.Якщо про яблуню по-батьківські подбати, вона віддачить щедрим урожаєм:Інтенсивний сад у запитаннях і відповідях// Сад, виноград і вино України //Новини садівництва. — 2007. — №2. — С. 24–25.
9. Мельник О.В. Які конструкції саду забезпечують найвищі прибутки у Західній Європі//Новини садівництва. — 1994. — №2. — С. 24–28.
10. Мельник О.В. Сортове перегрупування //Новини садівництва. — 2006. — №3. — С. 25–26.
11. Учеты, надлюдения, анализы, обработка даных в опыте с плодовыми и ягодными растениями. Методические рекомендации/Под.ред. Г.К.Карпенчука и А.В.Мельника. — Умань: Уманский с.–х. институт. — 1987. — 115 с.
12. Atkinson C. Understanding how rootstocks dwarf fruit trees//The Compact Fruit Tree. — 2001. — Vol.34. — P.46–49.

Одержано 21.12.09

Установлено зависимость урожайности яблони от долгодетности сада, сорта, пораженности их мучнистой росой, черным раком и количества деревьев на одном гектаре.

Ключевые слова: долгодетность, интенсивный, яблоня, густота насаждений, мучнистая роса, черный рак, яблоня.

The correlation between apple tree yielding capacity and orchard longevity (age), variety, number of trees per hectare, the extent the trees were attacked by powdery mildew (Podosphaera leucotricha) and tree canker(Sphaeropsis malorum)was identified.

Key words: longevity (age), intensive, apple tree, planting density, powdery mildew, tree canker.

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ПІДЩЕП ЧЕРЕШНІ ГІЗЕЛА 5 У ВІДСАДКОВОМУ МАТОЧНИКУ

Л.С. ОБИХОД, кандидат сільськогосподарських наук
Т.В. МЕЛЬНИЧЕНКО, аспірант

Подано результати досліджень вирощування підщепи черешні Гізела 5 в маточнику клонових підщеп способом вертикальних горизонтальних відсадків.

Інтенсифікація садівництва передбачає впровадження заходів, які прискорюють врожайність насаджень і покращують якість продукції [6, 8].

До особливо цінних властивостей кісточкових культур, в першу чергу, відноситься скороплідність. Сад вступає в плодоношення на третій – четвертий рік після садіння. При застосуванні інтенсивних технологій плодіві насаджень кісточкових здатні забезпечити швидку окупність капіталовкладень [1, 2].

Вирішення проблеми корінної реконструкції насаджень черешні в Україні на основі запровадження нових технологій з отриманням плодів із високою товарною і споживчою якістю стримується дефіцитом якісного садивного матеріалу на клонових підщехах, а також удосконалення технології їх вирощування [3–5].

Методика досліджень. Вивчали особливості росту та окорінення клонової підщепи черешні Гізела 5 залежно від способу ведення маточника (вертикальними чи горизонтальними відсадками).

Маточні рослини підгортали у традиційні строки тирсою листкових деревних порід.

Дослідження виконувалися у стаціонарних дослідах проблемної наукової лабораторії з плодового розсадництва, розташованої на ділянках навчально-наукового виробничого відділу УДАУ.

Ґрунт дослідної ділянки — чорнозем опідзолений важко суглинистий. Вміст гумусу в орному шарі — 2,5%.

Біометричні вимірювання, спостереження і обліки проводили у відповідності із загальноприйнятими рекомендаціями [7].

Результати дослідження. Якісними показниками росту і розвитку підщепи Гізела 5 у відсадковому маточнику є висота надземної частини.

Відсадки клонової підщепи черешні Гізела 5 вирізнялися значною висотою і переростали в товщину, що в цілому негативно позначилося на формуванні та розвитку кореневої системи (табл. 1).

Так, висота рослин за ведення маточника підщепи Гізела 5 становила,

в середньому за п'ять років, вертикальними і горизонтальними відсадками, відповідно — 127,3 та 118,8 см.

Можна відмітити, що найбільш активний ріст підщепи Гізела 5 спостерігався у 2008 році.

1. Висота пагонів підщепи Гізела 5 в маточнику залежно від способу його ведення, см

Варіант досліджу	Рік дослідження					Середнє за п'ять років
	2005	2006	2007	2008	2009	
Вертикальні відсадки	116,9	120,4	129,6	134,4	131,3	127,3
Горизонтальні відсадки	119,7	110,3	112,7	128,2	122,9	118,8
<i>НІР₀₅</i>	<i>16,27</i>	<i>10,64</i>	<i>7,36</i>	<i>2,84</i>	<i>4,18</i>	—

Так, висота рослин за ведення маточника підщепи Гізела 5 становила, в середньому за п'ять років, вертикальними і горизонтальними відсадками, відповідно — 127,3 та 118,8 см.

Можна відмітити, що найбільш активний ріст підщепи Гізела 5 спостерігався у 2008 році.

Укладання відсадків у горизонтальну площину при закладанні маточника значно стимулювало збудливість бруньок і сприяло збільшенню кількості укорінених пагонів (табл. 2).

2. Кількість укорінених відсадків підщепи Гізела 5 залежно від способу ведення маточника, шт./м

Варіант досліджу	Рік дослідження					Середнє за п'ять років
	2005	2006	2007	2008	2009	
Вертикальні відсадки	1,6	3,2	3,8	4,2	3,1	3,2
Горизонтальні відсадки	3,2	8,4	9,1	10,7	10,2	8,3
<i>НІР₀₅</i>	<i>0,35</i>	<i>0,28</i>	<i>1,12</i>	<i>1,76</i>	<i>0,45</i>	—

На ступінь укорінення, звичайно, мав вплив і вік маточних рослин, і їх кількість на погонному метрі. З віком маточних насаджень кількість укорінених відсадків зростала і на п'ятирічних рослинах, сягаючи 4,2 та 10,7 шт./м, відповідно за вертикального та горизонтального способу ведення маточника.

Досить ваговим показником ефективності вирощування відсадків клонових підщеп є вихід стандартного садивного матеріалу з одиниці площі.

Як показали результати досліджень, вихід стандартних відсадків клонової підщепи черешні Гізела 5 мав чітку залежність від способу ведення маточника (табл. 3).

У середньому за п'ять років вихід стандартних відсадків з маточника при горизонтальному його веденні становив 69,0 тис.шт./га, а вертикальному — 48,1 тис.шт./га.

3. Вихід стандартних відсадків у різновіковому маточнику залежно від способу його ведення, тис.шт./га

Варіант досліджу	Рік дослідження					Середнє за п'ять років
	2005	2006	2007	2008	2009	
Вертикальні відсадки	34,6	54,3	47,3	51,5	52,2	48,1
Горизонтальні відсадки	69,2	64,9	57,6	73,4	80,1	69,0
<i>НІР₀₅</i>	2,75	9,02	5,81	1,12	6,77	—

Отже, формування продуктивності маточних насаджень вегетативно розмножуваної підщепи черешні Гізела 5 значно залежало від способу ведення та віку маточних рослин.

Висновок. Середній, за останні п'ять років, вихід відсадків з маточника клонової підщепи черешні Гізела 5, веденого горизонтальними відсадками, становив 69,0 тис.шт./га, що на 21,0 тис.шт./га більше, ніж з маточника вертикальних відсадків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Агафонов М.Ф. Стан плідництва та проблеми інтенсифікації галузі // Новини садівництва. — 2001. — № 2. — С. 8–9.
- Воеводін В.В. Особливості розвитку садівництва України // Новини садівництва. — 2006. — № 3. — С. 25–26.
- Мельник О.В. Вирощування високоякісного підщепного матеріалу // Новини садівництва. — 1998. — № 1–2. — С. 7–12.
- Мельник О.В. Гізела 5 // Новини садівництва. — 2003. — № 2. — С. 17.
- Мельник І.О. Живцювання Гізели // Новини садівництва. — 2005. — № 2. — С. 11.
- Розсоха Є.В., Ярушников В.В. Саджанці черешні на підщепі Гізела 5 // Новини садівництва. — 2004. — № 3. — С. 11.
- Учѣты, наблюдѣния, анализы, обработка данных в опытах с плодовыми и ягодными растениями. Методические рекомендации / Под ред. Г.К. Карпенчука и А.В. Мельника. — Умань: Уманский с. — х. ин-т, 1987. — 115 с.
- Шевченко С.А. Проблеми виробництва садивного матеріалу в об'єднанні Укрплодорозсадник // Новини садівництва. — 1994. — № 1. — С. 1–3.

Одержано 21.12.09

Средний, за последние пять лет, выход подвоя из маточника клоновой черешни Гизела 5 выращенного горизонтальным способом становил 69,0 тыс.шт./га, что на 21,0 тыс. шт./га больше чем с маточника выращенного вертикальным способом.

Ключевые слова: черешня, подвой, Гизела 5, маточник, горизонтальный, вертикальный, способ.

In recent five years the average rootstock yielding of clone sweet cherry Gizela 5, grown horizontally in the nursery, has been 69.0 th pieces/ha, i.e., more than that of the trees grown vertically by 21.0 th pices/ha.

Key words: sweet cherry tree, rootstock, Gizela 5, nursery, horizontal, vertical, technique (way).

УДК 635.63

ВРОЖАЙНІСТЬ ОГІРКА ЗАЛЕЖНО ВІД ЯКОСТІ РОЗСАДИ

**В.І. ЛИХАЦЬКИЙ, доктор сільськогосподарських наук
А.Г. ТЕРНАВСЬКИЙ, кандидат сільськогосподарських наук**

Застосування різної за віком розсади впливає на біометричні показники рослин, площу листків, початок надходження плодів та величину врожайності. Найбільший врожай у гібрида Галина одержано при висаджуванні розсади у фазі одного листка.

Одним із способів вирощування огірка, особливо в північних регіонах України, є розсадний. Даний спосіб, порівняно з безрозсадним, прискорює у відкритому ґрунті надходження продукції на 10–20 днів [1]. Розсадні рослини мають більшу вегетативну масу, кількість і довжину пагонів. Період надходження врожаю за розсадного способу вирощування довший, тому можна одержати вищий загальний врожай [2]. Перевагами цього способу також є: економія насіння, можливість висаджувати рослини в точно заплановані строки, контроль за кількістю рослин, покращення товарності плодів, створення сприятливих умов для конвеєрного надходження врожаю [3].

Важливим елементом за розсадного способу вирощування огірка є правильний вибір віку розсади. Деякі вчені [4–6] вважають, що кращою при висаджуванні є розсада віком 10–20 днів, аргументуючи це тим, що в цьому віці вона приживається краще. Тоді як переросла, витягнута розсада з великою кількістю листків важко переносить пересаджування, довго не приживається, внаслідок чого хворіє і втрачає забіг в розвитку, затримується початок плодоношення і знижується врожайність. Інші вчені [7, 8]

рекомендують висаджувати розсаду в фазі розвинутих сім'ядольних листочків. Інші вчені [9, 10, 11] притримуються думки, що для висаджування краще використовувати 25–30-денну розсаду огірка, оскільки у цьому віці рослини є найбільш стійкими проти несправжньої борошнистої роси порівняно з 10–20-денною розсадою.

Проаналізувавши численні дані наукової літератури, можна зробити висновок, що єдиної думки стосовно вікового стану розсади огірка немає. Очевидно, це пов'язано з тим, що для кожного сорту чи гібрида огірка є свій оптимальний вік розсади на строк її висаджування у відкритий ґрунт. Виходячи з цього, метою досліджень було визначити оптимальну фазу розвитку розсади огірка для гібрида Галина за шпалерної технології вирощування в Правобережному Лісостепу України.

Методика досліджень. Польові дослідження проводили протягом 2007–2009 рр. на дослідному полі навчально-наукового виробничого відділу (ННВВ) Уманського державного аграрного університету. 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 та 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.

Розсаду огірка гібриду Галина F₁ вирощували в пластикових касетах із розміром чарунок 6×6 см, що відповідає площі живлення 36 см². Щоб запобігти вrostанню коренів у ґрунт, касети розміщували на поліетиленовій плівці.

Для одержання розсади з двома листками насіння висівали в касети 7 травня, з одним — 15 травня та у стані сім'ядольних листочків — 22 травня. В кожному чарунку касети сіяли по одній насінині. Технологія вирощування розсади — загальноприйнята. Розсаду висаджували у відкритий ґрунт, коли минала загроза весняних заморозків — в III декаді травня. Рослини розміщували повздовж шпалери з відстанню між ними через 15 см. За контроль прийнято варіант висаджування розсади у фазі двох листків. Площа дослідної ділянки — 16,8 м², повторність дослідів триразова. Агротехнічні заходи здійснювали відповідно до вимог даної культури та регіону вирощування.

При дослідженні було використано сучасні методики [12, 13], встановлено дати настання фенологічних фаз росту і розвитку рослин, проведено біометричні вимірювання розсади перед її висаджуванням і рослин у відкритому ґрунті, облік урожаю. Зібрану продукцію розділяли на товарну і нетоварну частини, згідно вимог діючого стандарту [14].

Погодні умови в роки досліджень відрізнялися від середніх

багаторічних, однак у цілому вони були характерними для зони помірно-континентального клімату.

Результати досліджень. Найбільшу висоту (10,8 см) мали рослини з двома листками (табл. 1). В розсади з одним листком і з сім'ядольними листочками вона становила відповідно 8,1 і 3,9 см.

1. Біометричні показники розсади перед висаджуванням у відкритий ґрунт, 2007–2009 рр.

Фаза розвитку розсади	Висота рослин, см	Товщина стебла, см	Площа листової поверхні, см ²
Сім'ядолі	3,9	0,24	–
1 листок	8,1	0,36	23,2
2 листки (контроль)	10,8	0,45	42,2

За товщиною стебла та площею листової поверхні найбільші значення мала розсада з двома листками – відповідно 0,45 см і 42,2 см². Розсада з одним листком та у фазі сім'ядольних листочків була розвинена гірше, тому значення біометричних показників були меншими.

Визначення сирої маси рослин та окремих її частин перед висаджуванням у відкритий ґрунт свідчить, що розсада з двома листками мала найбільшу масу надземної частини — 3,2 г та кореневої системи — 1,3 г. В розсади з одним листком були дещо менші значення – відповідно 1,0 і 0,4 г. Найменші значення маси надземної частини та кореневої системи мали рослини у фазі сім'ядольних листочків — 0,5 і 0,2 г.

Фенологічними спостереженнями встановлено, що найменша тривалість періоду від висаджування розсади до початку утворення головного стебла була у варіанті з двома листками — 12 діб. У варіанті висаджування розсади у фазі одного листка та сім'ядоль цей період був довшим і становив відповідно 16 та 21 добу. Настання фази цвітіння жіночих квіток раніше спостерігали у варіанті розсади з двома листками — на 24 добу від її висаджування. У варіанті з одним листком і сім'ядолями, цвітіння жіночих квіток відбувалося пізніше — відповідно на 27 та 31 добу від висаджування. Плоди досягали технічної стиглості через 6 діб після цвітіння жіночих квіток. Отже, висаджування більшої за віком розсади прискорювало темпи розвитку рослин і забезпечувало швидший їх вступ у фазу плодоношення.

За біометричними показниками (табл. 2), найбільша висота головного стебла через два місяці після висаджування розсади була у контрольному варіанті — 134,6 см, найменша – у варіанті висаджування розсади у фазі сім'ядоль. За середніми даними, товщина стебла становила від 1,08 до 1,15 см. Найбільшою вона була в рослин, що висаджували розсадою у фазі сім'ядольних листочків. Методом кореляційного аналізу у гібрида Галіна встановлено від'ємний зв'язок між висотою та товщиною головного стебла. Коефіцієнт кореляції був сильним ($r=-0,94$).

2. Біометричні показники рослин через два місяці після висаджування розсади, 2007–2009 рр.

Фаза розвитку розсади	Висота головного стебла, см	Товщина стебла, см
Сім'ядолі	121,7	1,15
1 листок	131,1	1,12
2 листки (контроль)	134,6	1,08

За показником величини площі листків у обидва періоди визначення перевага була в рослин, висаджених розсадою з одним листком (табл. 3). Так, у фазу цвітіння рослин вона становила 1236 см²/рослину, у фазу масового плодоношення – 3679 см²/рослину. Найменші значення площі листків були у варіанті висаджування розсади в стані сім'ядольних листочків.

Меншу площу листків у фазу цвітіння в рослин контрольного варіанту, порівняно до варіанту з одним листком, можна пояснити тим, що після висаджування розсади спостерігалось деяке пригнічення рослин, що призводило до тривалішого їх приживання, пожовтіння і відмирання нижніх листків. Внаслідок цього, у рослин зменшувалась асиміляційна поверхня. Отже, інтенсивніші темпи наростання листової поверхні відбувалися у варіанті висаджування розсади у фазі одного справжнього листка, тоді як при висаджуванні розсади у фазі сім'ядоль вони мали сповільнений характер через гірші біометричні показники розсади при висаджуванні.

3. Площа листків огірка, см²/рослину, 2007–2009 рр.

Фаза розвитку розсади	Фаза цвітіння	Фаза масового плодоношення
Сім'ядолі	935	3178
1 листок	1236	3679
2 листки (контроль)	1154	3521

Важливим показником ефективності при використанні розсади в різні фази розвитку є врожайність (табл. 4). У гібрида Галина найефективнішим було висаджування розсади з одним листком, врожайність товарних плодів становила 40,3 т/га, що на 6,0 т/га більше за контроль. Менш ефективним виявився варіант висаджування розсади у фазі сім'ядольних листочків – 38,4 т/га, де прибавка до контролю була 4,1 т/га.

4. Товарна врожайність огірка залежно від фази розвитку розсади, т/га

Фаза розвитку розсади	Рік			Середнє за три роки
	2007	2008	2009	
Сім'ядолі	41,0	36,2	38,0	38,4
1 листок	41,9	38,6	40,4	40,3
2 листки (контроль)	38,0	34,0	30,9	34,3
<i>НІР₀₅</i>	2,6	3,5	2,9	–

За даними дисперсійного аналізу, у варіанта висаджування розсади з одним листком істотна прибавка врожайності відносно контролю була в всі роки досліджень. У варіантах висаджування розсади у фазі сім'ядоль істотною вона була лише у 2007 та 2009 роках.

Між роками досліджень рівень врожайності змінювався. Найвищим він був у 2007 році, що пояснюється кращими погодними умовами (більшою кількістю опадів, вищою середньодобовою температурою та відносною вологістю повітря).

Зібрану продукцію розділяли на товарну і нетоварну частини згідно вимог діючого стандарту [14]. Товарність плодів за розсадного способу вирощування огірка була високою (97,3–98,3%). Проте, найвищим рівнем товарності врожаю характеризувався варіант, де використовували розсаду з одним листком – 98,3%, що на 1 пункт більше за контролю.

Висновок: В умовах Правобережного Лісостепу України, найвищу врожайність у гібрида Галина одержано при висаджуванні розсади у фазі одного листка — 40,3 т/га. Приріст врожаю, порівняно до контролю, становить 6 т/га. Даний варіант забезпечував кращі біометричні показники рослин, більшу площу листків і вищу товарність плодів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бамбурова Л.С. Технология возделывания огурца на шпалере (зарубежный опыт) // Агропромышленное производство: опыт, проблемы и тенденции развития. — М., 1990. — № 3. — С. 29–34.
2. Бондаренко Г.Л., Шевченко Л.О. Ефективність вирощування огірків із касетної розсади // Овочівництво і баштанництво. — Харків, 1993. — № 38. — С. 48–51.
3. Кравченко В.А. Выращиваем рассаду // Овощеводство. – 2008. – № 12. – С. 66–68.
4. Годнев Л. Выращивание огурцов по интенсивной технологии // Сад и огород. – 2001. – № 1. – С. 6–8.
5. Давыдов В. Готовим рассаду к высадке // Огородник. – 2004. – № 3. – С. 33–34.
6. Рекомендації з вирощування розсади капусти, томатів і огірків // Пропозиція. – 2005. – № 1. – С. 60–61.
7. Гусева Л.И. Огурцы открытого грунта. — Кишинев: „Карта Молдовеняскэ”, 1976. — 26 с.
8. Крылов О.Н. Шпалерная культура огурца в открытом грунте // Овощеводство и тепличное хозяйство. – 2007. – № 6. – С. 11–14.
9. Барабаш О.Ю., Семенчук П.С. Все про городничество. – К.: Вирий, 2000. – 285 с.
10. Иванов Г. Огурцы на грядках-шпалерах // Огородник. – 2003. – № 6. – С. 10.

11. Болотських О.С. Вирощування розсади // Сільський журнал. – 2004. – № 1. – С. 14.
12. Грицаєнко З.М. Біологічно активні речовини в рослинництві / З.М. Грицаєнко, С.П. Пономаренко, В.П. Карпенко, І.Б. Леонтюк. – К.: ЗАТ „НІЧЛАВА”, 2008. – 352 с.
13. Бондаренко Г.Л. Методика дослідної справи в овочівництві і багтанництві / Г.Л. Бондаренко, К.І. Яковенко. — Харків: Основа, 2001. — 369 с.
14. ДСТУ 3247–95 „Огірки свіжі. Технічні умови”. — К.: Держстандарт України, 1995. — 17 с.

Одержано 23.12.09

Применение разной по возрасту рассады влияет на биометрические показатели растений, площадь листьев, начало поступления плодов и величину урожая. Наибольший урожай у гибрида Галина получен при высаживании рассады в фазе одного листа.

Ключевые слова: *рассада огурцов, биометрические показатели, урожайность, гибрид.*

The use of seedlings of various ages affected biometric indicators of the crop, leaf area, the time of fruit formation and the yield. Hybrid Galina gave the highest yield when seedlings were planted at a one-leaf phase.

Key words: *cucumber seedlings, biometric indicators, yielding capacity, hybrid.*

УДК 635.7: 598.112.14

ВПЛИВ СХЕМ СІВБИ НА РІСТ, РОЗВИТОК І ВРОЖАЙНІСТЬ КОРІАНДРУ ПОСІВНОГО

О. І. УЛЯНИЧ, кандидат сільськогосподарських наук
О.М. ФІЛОНОВА, аспірант

Наведено результати дослідження з вивчення впливу окремих схем сівби на проходження фенологічних фаз росту і розвитку, біометричні показники розмірів рослин та врожайність коріандру посівного в умовах Правобережного Лісостепу України.

В останні роки постійно зростає попит населення на свіжі овочі. Розрахунки науково обґрунтованих норм споживання овочів слід проводити не лише за кількістю, а й за асортиментом споживання [1]. Однією з

перспективних пряно-ароматичних овочевих рослин, яка може розширити цей асортимент споживання є коріандр посівний. Незважаючи на простоту вирощування, цінність і транспортування, в Україні його вирощують дуже мало. Однією з причин цього є недостатня поінформованість населення про цінність рослини і одночасно слабкі знання з технології її вирощування [2, 3]. До того ж отримання високої врожайності цієї культури значною мірою залежить від оптимальної кількості і рівномірного розміщення рослин на одиниці площі, що сприяє посиленому їх росту [4]. Дотримання встановленої густоти розміщення рослин та уникнення зрідження в процесі догляду за посівами є одним з найважливіших факторів підвищення врожайності та поліпшення якості отриманої продукції [5].

В свою чергу вибір оптимальної площі живлення та схем розміщення рослин коріандру посівного значною мірою залежить від природно-кліматичних умов вирощування та забезпечення ґрунту поживними речовинами, вологою та іншими факторами життя, зокрема повітряним живленням та освітленістю рослин, що нерозривно пов'язано із схемами сівби та якістю насіння сортів і гібридів [6, 7].

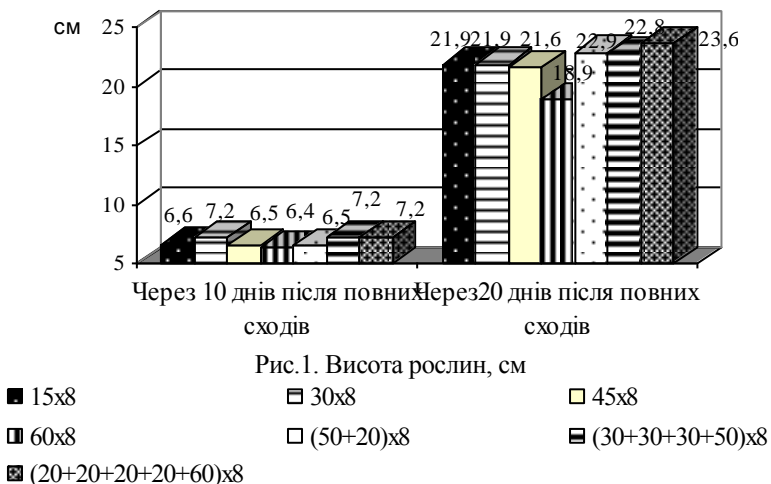
Методика дослідження. Дослідження з вивчення ефективності способів сівби коріандру посівного у відкритому ґрунті проводилися в овочевій сівозміні ННВВ Уманського ДАУ на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому. Насіння висівали в третій декаді квітня за такими схемами: 15x8 см, 30x8, 45x8, 60x8, (50+20)x8, (30+30+30+50)x8, (20+20+20+20+60)x8 см з густиною розміщення рослин 833, 417, 278, 208, 357, 357 та 446 тис. шт./га відповідно.

За контроль було обрано схему 45x8 см. Коріандр вирощували безрозсадним способом. Програмою дослідження передбачалося проведення фенологічних спостережень, біометричних вимірювань рослин та обліку загальної врожайності у відповідності до схем розміщення, вивчення особливостей росту і розвитку коріандру посівного за безрозсадного способу вирощування та обґрунтування оптимальних схем сівби в Правобережному Лісостепу України.

Результати дослідження. Проведені дослідження показали, що за сівби коріандру посівного за схемами 15x8, 30x8, (30+30+30+50)x8, (20+20+20+20+60)x8 см міжфазні періоди появи повних сходів і настання наступних фенологічних фаз запізнювалося на 1–2 доби, порівняно з сівбою за схемами 45x8, 60x8, (50+20)x8 см. При цьому також спостерігалось деяке відставання у рості рослин у висоту. Збільшення кількості рослин на одиниці площі негативно впливало на їхній ріст і затримувало настання окремих фенологічних фаз. Так, вимірювання висоти рослин показало, що уже через 10 діб після повного з'явлення сходів цей показник знаходився у межах 6,6–7,2 см. Найменшу висоту мали рослини, вирощені за схемою 60x8 см.

Проте, біометричні вимірювання, які проводилися через наступні 10

дiб, коли рослини досягли повної зрiлостi i вступили в пору плодоношення, iхнiй рiст у висоту не був адекватним попереднiм вимiрюванням (рис. 1).



Вимiрювання рослин через 20 дiб пiсля появи сходiв показало, що iх висота знаходилася у межах 18,9–23,6 см. Найвищої висоти досягли рослини за схем розміщення (20+20+20+20+60)x8 см та (30+30+30+50)x8 см 22,6 та 22,8 см вiдповiдно. Найнижчою висотою перед збиранням врожаю вiдзначалися рослини, вирощенi за схемою 60x8 см, якi були нижчими на 2,7 см за контрольний варіант.

Це також спостерiгалося i за проведення бiометричних вимiрювань середньої площi одного листка та площi поверхнi листкiв (табл. 1).

Наведенi у табл. 1 данi показують, що схеми сiвби та кiлькiсть рослин на одиницi площi по рiзному впливали на розмiри листка однiєї рослини i загальної поверхнi листкiв.

Корiандр посiвний в перший перiод росту росте повiльно i утворює незначну листкову масу. Починаючи з другої декади росту, рослина швидко нарощує вегетативну частину i збiльшує її розмiри майже втричі. Так, у контрольному варіантi, де рослини вирощували за схемою 45x8 см, площа поверхнi листкiв збiльшилася за 10 дiб росту вiд 0,48 до 1,61 тис. м², або у 3,4 рази. Збiльшення кiлькостi рослин на одиницi площi у три рази за схемою розміщення 15x8 см вiдповiдно дало можливість отримати через 10 дiб пiсля сходiв 1,43 тис. м² поверхнi листкiв, а через 20 дiб — 4,72 тис. м², тобто у 3,3 рази бiльше.

1. Біометричні показники рослин коріандру посівного залежно від схем розміщення в період інтенсивного росту

Схема посіву	Густота рослин, тис. шт./га	Площа листка, см ²			Площа листків, тис. м ² /га		
		2008р.	2009р.	Середнє	2008р.	2009р.	Середнє
Через 10 діб після повних сходів							
15x8	832,5	4,1	4,2	4,2	1,37	1,50	1,44
30x8	416,6	4,3	4,8	4,6	0,72	0,80	0,76
45x8 (К)	277,8	4,3	4,4	4,4	0,48	0,50	0,49
60x8	208,3	4,4	4,6	4,5	0,37	0,40	0,39
(50+20)x8	357,1	4,5	4,9	4,7	0,64	0,70	0,67
(30+30+30+50)x8	357,1	4,5	4,9	4,7	0,64	0,70	0,67
(20+20+20+20+60)x8	446,4	4,3	4,8	4,6	0,77	0,86	0,82
<i>НІР₀₅</i>		0,7	0,7	–	0,2	0,1	–
Через 20 діб після повних сходів							
15x8	832,5	9,3	9,6	9,5	4,65	4,80	4,73
30x8	416,6	9,4	9,6	9,5	2,35	2,40	2,38
45x8 (К)	277,8	9,5	9,8	9,7	1,58	1,63	1,61
60x8	208,3	9,5	9,8	9,7	1,58	1,63	1,61
(50+20)x8	357,1	9,6	9,9	9,8	2,06	2,12	2,09
(30+30+30+50)x8	357,1	9,7	10,2	10,0	2,08	2,19	2,14
(20+20+20+20+60)x8	446,4	9,5	9,9	9,7	2,54	2,65	2,60
<i>НІР₀₅</i>		0,5	1,1	–	0,5	0,4	–

Найменша густота рослин за схеми розміщення 60x8 см на 1 га площі вплинула на загальну площу листків і даний варіант показав найнижчий результат в 1,61 тис. м²/га, що було на рівні контролю і на 3,11 тис. м²/га менше за кращий результат, який показали рослини за схеми розміщення 15x8 см. Збільшення листової маси за рахунок більшої площі живлення рослин, у порівнянні з результатами, отриманими на початку інтенсивного росту, у 4,2 рази. І, як показали дослідження, такий процес спостерігався у цьому варіанті досліду за рахунок утворення більшої кількості листків, яка досягала 8 шт., тоді як у інших варіантах у результаті збільшення кількості рослин на одиниці площі їхня кількість була на рівні 5–6 шт./рослину.

Ріст і розвиток рослин коріандру відбувається дуже швидко і вони починають рано утворювати квітконосне стебло. Густота рослин на одиниці площі, як показали дослідження, впливала на довжину центрального і бокових квітконосних пагонів (табл. 2).

2. Довжина квітконоса коріандру посівного залежно від схеми розміщення рослин, см

Схема розміщення, см	Густота рослин, тис. шт./га	Довжина центрального квітконосного пагона, см			Довжина бічних квітконосних пагонів, см		
		2008 р.	2009 р.	Середнє	2008 р.	2009 р.	Середнє
15x8	832,5	39,5	44,8	42,2	35,3	36,9	36,1
30x8	416,6	37,5	40,9	39,2	33,2	34,8	34,0
45x8 (Контроль)	277,8	34,6	38,4	36,5	30,8	33,1	32,0
60x8	208,3	34,9	39,2	37,1	30,6	32,8	31,7
(50+20)x8	357,1	35,7	39,7	37,7	32,0	36,0	34,0
(30+30+30+50)x8	357,1	35,5	40,3	37,9	30,8	35,9	33,4
(20+20+20+20+60)x8	446,4	37,3	43,3	40,3	32,5	37,2	34,9
<i>НІР₀₅</i>		3,6	4,4	–	2,2	2,0	–

Аналізуючи результати вимірювань довжини центрального квітконосного пагона, спостерігаємо, що найвищим він був на початку утворення насіння у рослин, висіяних за схемою розміщення 15x8 см — 42,2 см, що переважало контрольні рослини на 5,7 см. Рослини, розміщені за іншими схемами, досягли висоти 37,7–40,3 см у середньому за роки дослідження. Довжина бічних квітконосних пагонів була дещо меншою і становила 31,7–36,1 см.

У відповідності з цими показниками знаходилася врожайність зеленої маси коріандру посівного. Проведені нами дослідження в умовах Правобережного Лісостепу України показали, що схема розміщення рослин має значний вплив на величину врожаю (табл. 3).

3. Врожайність зеленої маси коріандру посівного залежно від схеми сівби, т/га

Схема сівби	Густота рослин, тис. шт./га	2008 р.	2009 р.	Середнє за два роки	±, до контролю
15x8	832,5	8,3	8,9	8,6	+5,7
30x8	416,6	4,7	5,0	4,9	+2,0
45x8 (Контроль)	277,8	2,5	3,3	2,9	–
60x8	208,3	3,6	4,2	3,9	+1,0
(50+20)x8	357,1	5,0	5,3	5,2	+2,3
(30+30+30+50)x8	357,1	4,4	4,8	4,6	+1,7
(20+20+20+20+60)x8	446,4	5,7	5,9	5,8	+2,9
<i>НІР₀₅</i>		0,8	1,1	–	

Так, врожайність зеленої маси коріандру за використання схеми сівби 45x8 см (контроль), в середньому за роками досліджень склала 2,9 т/га, що

було найменшим результатом у варіантах досліду. Збільшення густоти рослин до 833 тис. шт./га за схемою розміщення 15x8 см дало можливість отримати найбільшу врожайність — 8,6 т/га, хоча маса однієї рослини складала лише 10 г. Схожа ситуація була отримана у досліді за використання схеми (20+20+20+20+60)x8 см, де маса зелені на 1 га складала 5,8 т, що на 2,8 т/га менше, ніж у кращому варіанті, але на 2,9 т/га більше, ніж показав контрольний варіант. Рослини, вирощені за схемою (20+50)x8 см, мали найбільшу масу зелені з однієї рослини, але в розрахунку на 1 га показали врожайність 5,2 т/га.

Отже, схема сівби має значний вплив на врожайність зеленої маси коріандру посівного.

Важливе значення у коріандру посівного має насіння та його вихід з одиниці площі. Дослідження показали, що густина рослин має значний вплив на вихід насіння (табл. 4).

4. Врожайність насіння коріандру посівного залежно від схеми розміщення та густоти рослин, т/га

Схема	Густина рослин, тис. шт./ га	2008 р.	2009 р.	Середнє за два роки	±, до контролю
15x8	832,5	1,4	1,6	1,5	-0,4
30x8	416,6	1,6	2,0	1,8	-0,1
45x8 (Контроль)	277,8	1,8	2,0	1,9	-
60x8	208,3	1,9	2,3	2,1	+0,2
(50+20)x8	357,1	2,0	2,4	2,2	+0,3
(30+30+30+50)x8	357,1	1,9	2,1	2,0	+0,1
(20+20+20+20+60)x8	446,4	1,6	1,6	1,6	-0,3
<i>НІР</i> ₀₅		0,2	0,3		-

При визначенні маси насіння найкращі результати показали варіанти зі схемою розміщення 60x8 та (50+20)x8 см. Їхня маса в середньому по роках складала 2,1 та 2,2 т/га відповідно. Зменшення площі живлення за загущення рослин відповідно викликало зниження врожайності насіння у цих варіантах. І тому найнижчу врожайність дали варіанти зі схемами розміщення 15x8, 30x8 та (20+20+20+20+50)x8 см, яка становила 1,5; 1,8, та 1,6 т/га, що на 0,4 т/га менше за контроль і на 0,7 т/га менше за кращий результат досліду.

Висновки. Спосіб сівби та густина рослин на одиниці площі впливають на ріст, розвиток і продуктивність рослин. Найкращими для коріандру посівного в умовах Правобережного Лісостепу України при вирощуванні на насіння є стрічкові схеми розміщення рослин 60x8 та (50+20)x8 см. Найбільшу врожайність зелені коріандру отримали, використовуючи схеми висіву 15x8, та (20+20+20+20+60)x8 см.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Хацкевич Ю. Г. Большая книга огородника. — Минск: Харвест, М.: АСТ, 2001. — С.213.
2. Савенко Л.А. Эффективность производства кориандра / Л. А. Савенко //Зерновое хозяйство. — М., «Колос», 1975. №2. — С.37.
3. 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.
4. Нормы высева, способы посева и площади питания сельскохозяйственных культур / Под ред. Синягина И. И. — М.: Колос, 1971. — 471 с.
5. Дмитренко О. П. Удобрения та густота посіву польових культур / О. П. Дмитренко, П. І. Витриховський. — К.: Урожай, 1975. — 248 с.
6. Октябрьская Т. А. Пряные и зеленные культуры / Т. А. Октябрьская. — М.: Издательский Дом МСП, 2001. — С. 10–13.
7. Улянич О. І. Зеленні та пряно-смакові овочеві культури / О. І. Улянич. — К.: Дія, 2004. — 167 с.

Одержано 25.12.09

Приведены результаты исследования по изучению влияния схем посева на урожайность кориандра посевного и установлено влияние схем посева на прохождение фенологических фаз развития растений, биометрические показатели и урожайность в условиях Правобережной Лесостепи Украины.

Ключевые слова: *схема, посев, исследование.*

The results of the research aimed at studying the effect of planting schemes on the yield of coriander seed were presented; the effect of planting schemes on phenological phases of plant development, biometric indicators and yielding capacity in the conditions of the Right Bank Forest Steppe Zone of Ukraine was identified.

Key words: *scheme, planting, research.*

ФЕНОЛОГІЯ ТА ДИНАМІКА ЗАСЕЛЕННОСТІ ЯБЛУНІ ТРУБКОВЕРТАМИ В РОЗСАДНИКУ

О.О. ФОМЕНКО, аспірант

*Проведено уточнення біологічних особливостей розвитку та шкідливості жуків з родини трубковертів казарки (*Rhynchites bacchus* L.) та букарки (*Coenorrhinus pauxillus* Germ.), які є постійними фітофагами в агроценозі плодового розсадника.*

Садівництво — складова галузь сільського господарства України, головною метою якої є забезпечення потреб населення свіжими плодами і ягодами. Для отримання високих і сталих врожаїв цієї продукції особливо важливим є виробництво стандартного садівного матеріалу для закладання інтенсивних садів, що потребує удосконалення стратегії захисту таких насаджень від основних шкідників і збудників хвороб. При відсутності чи несвоєчасному виконанні захисних заходів проти основних фітофагів у розсадниках груші і яблуни вихід стандартних саджанців знижується на 18–37% [1].

Останнім часом значної шкоди плодovому розсаднику завдають шкідливі види з родини трубковертів (Attelabidae), а саме: букарка (*Coenorrhinus pauxillus* Germ.) та казарка (*Rhynchites bacchus* L.), які пошкоджують бруньки, пуп'янки та листя [2–5]. Відомо, що казарка також є переносником збудника плодової гнилі (*Monilia fructigena* Pers.) [5]. Тому, на сьогодні є надзвичайно важливим вивчення на основі глибокого аналізу фітосанітарного стану розсадників яблуні біологічних особливостей розвитку та шкідливості цих видів в умовах Правобережного Лісостепу, а також розробка екологічно безпечної та економічно доцільної системи проведення захисних заходів проти них.

Методика досліджень. У 2007–2009 рр. в плодovому розсаднику навчально-наукового виробничого відділу УДАУ нами були проведені дослідження на предмет заселення та уточнення біологічних особливостей шкідників *Rhynchites bacchus* L. та *Coenorrhinus pauxillus* Germ. Облік заселення рослин цими об'єктами проводили за загальноприйнятими в ентомології методиками [6].

Обліки шкідливих видів на рослинах проводили через кожні 10 днів, починаючи з першої декади квітня до початку жовтня шляхом підрахунку кількості шкідників на 100 саджанців.

При проведенні обстежень та обліків в розсаднику яблуні першого року вирощування на кожному варіанті кількість облікових саджанців складала 25. Кількість повторностей — 4. Сорт — Голден Делішес. Підщепа — М9.

Видовий склад і чисельність трубоквертів встановлювали шляхом пробних струшувань крони, які проводили з початку розпускання бруньок при температурі повітря +8–12°C.

Результати досліджень. Встановлено, що *Rhynchites bacchus* L. та *Coenorrhinus pauxillus* Germ. (тип членистоногі — Arthropoda, підклас шестиногі — Hexapoda, клас комахи — Insecta, підклас вищі або крилаті комахи — Pterygota, ряд твердокрили — Coleoptera, родина трубокверти — Attelabidae) заселяють рослини в маточних садах і полях вирощування саджанців, пошкоджуючи бруньки, листя та молоді плоди.

Результати наших досліджень за 2007 – 2009 рр. свідчать (табл. 1 і 2), що тривалість життя жуків казарки в маточному саду складає 90–100 діб, а в полі вирощування саджанців — 110–130 діб. Появу *Rhynchites bacchus* L. в маточному саду нами було відмічено з третьої декади квітня в 2007 та 2008 роках та з другої декади квітня в 2009 р., що на нашу думку пов'язано з сприятливою для його розвитку середньодобовою температурою в цей період, яка була на рівні +7,9–10,0°C. Найбільша заселеність дерев яблуні в маточному саду шкідником у третій декаді травня – першій декаді червня співпадала з початком відкладання ним яєць, яке тривало до другої декади липня та істотно не відрізнялось за роками досліджень.

Відродження личинок відбувалося через 8–10 днів у загниваючому плоді, де вони починали живлення, і тривало 25–30 днів, після чого личинка заляльковувалась у ґрунті. Зменшення чисельності шкідника ми спостерігали до другої декади липня, а вже в третій декаді цього місяця заселеність шкідником маточних садів не відмічалось.

Другий пік заселення фітофагом в середньому за роки досліджень (рис. 1) спостерігався в другій – третій декадах вересня — відповідно на рівні 10,5–12,0 екз./дереву з поступовим зниженням його чисельності, а в кінці третьої декади жовтня в кроні дерев яблуні жуки казарки вже були майже відсутні — 0–2,9, що нижче економічного порогу шкідливості (8 екз./дереву).

У полі вирощування саджанців першого року жуки з'являлися на п'ять днів пізніше, ніж у маточному саду (кінець другої – початок третьої декади квітня), що можна пояснити постійним місцем їх зимівлі і більш сприятливим мікрокліматом для розвитку фітофага. Максимум заселення казаркою саджанців яблуні спостерігався в першій декаді червня — відповідно на рівні 11,0–15,3 екз./дереву, що майже співпадало з піком заселеності саду шкідником. Але вже в другій декаді серпня жуків казарки в полях розсадника не спостерігали.

Поява *Coenorrhinus pauxillus* Germ. за роки досліджень на бруньках дерев маточних садів спостерігалась з другої – третьої декад квітня (табл. 2). Спочатку відбувалося заселення і пошкодження бруньок у маточних насадженнях (5,3–17,8 екз./дереву), а вже через чотири дні появу шкідника було відмічено на саджанцях 1-го року вирощування (8,0–10,3 екз./дереву).

**1. Сезонна динаміка заселення дерев казаркою в плодовому розсаднику ННВВ
УДАУ**

Місяць	Декада	2007 р.		2008 р.		2009 р.	
		Екз./дерево	НІР ₀₅	Екз./дерево	НІР ₀₅	Екз./дерево	НІР ₀₅
Маточний сад							
Квітень	I	0,0	1,3	0,0	0,8	0,0	1,6
	II	0,0		0,0		2,1	
	III	2,5		2,0		5,0	
Травень	I	5,3	3,0	6,8	0,5	6,8	4,4
	II	13,3		13,8		13,9	
	III	15,5		16,3		17,2	
Червень	I	14,8	4,3	17,0	2,4	19,1	3,7
	II	12,8		11,3		13,2	
	III	8,3		6,8		7,8	
Липень	I	3,3	2,4	4,0	1,6	6,0	2,0
	II	1,5		2,0		4,0	
	III	0,0		0,0		0,0	
Серпень	I	0,0	1,3	0,0	1,7	0,0	1,7
	II	0,0		0,0		0,0	
	III	3,5		5,8		5,8	
Вересень	I	8,8	2,3	10,3	2,1	11,4	3,9
	II	11,3		11,3		13,4	
	III	8,5		12,5		10,4	
Жовтень	I	3,8	2,1	6,8	2,4	7,7	2,0
	II	0,8		2,3		5,1	
	III	0,0		0,0		2,9	
Поле вирощування саджанців							
Квітень	I	0,0	1,7	0,0	1,3	0,0	0,8
	II	2,5		0,0		0,0	
	III	3,3		4,5		2,0	
Травень	I	9,8	1,9	9,0	1,7	6,3	0,5
	II	12,8		8,3		9,0	
	III	12,3		13,3		12,0	
Червень	I	15,3	3,4	12,0	1,8	11,0	1,9
	II	11,3		9,0		13,3	
	III	9,0		6,8		9,8	
Липень	I	8,3	3,4	5,3	2,4	7,5	1,3
	II	5,8		5,0		5,0	
	III	4,3		2,0		3,0	
Серпень	I	2,3	2,5	3,5	1,3	0,8	1,0
	II	1,0		0,0		0,0	
	III	0,0		0,0		0,0	

**2. Сезонна динаміка заселення дерев букаркою в плодовому розсаднику ННВВ
УДАУ, екз./дереву**

Місяць	Декада	2007 р.		2008 р.		2009 р.	
		Екз./дереву	НІР ₀₅	Екз./дереву	НІР ₀₅	Екз./дереву	НІР ₀₅
Маточний сад							
Квітень	I	0,0	1,8	0,0	1,5	0,0	2,5
	II	0,0		0,0		5,3	
	III	17,8		14,8		12,8	
Травень	I	25,3	4,0	20,5	3,2	20,5	3,2
	II	27,3		22,8		22,8	
	III	30,3		29,3		25,3	
Червень	I	36,3	6,4	34,0	6,2	36,3	5,9
	II	40,5		41,5		39,5	
	III	31,3		27,3		23,3	
Липень	I	29,0	1,8	25,0	1,8	20,0	1,6
	II	23,0		21,0		17,0	
	III	13,8		11,0		9,0	
Серпень	I	9,0	1,1	7,0	0,8	3,0	0,8
	II	3,8		0,0		0,0	
	III	0,0		0,0		0,0	
Поле вирощування саджанців							
Квітень	I	0,0	0,8	0	-	0	1,7
	II	0,0		0		0	
	III	8,0		0		10,3	
Травень	I	11,8	3,5	8,8	4,0	14,5	4,2
	II	26,8		17,8		15,0	
	III	36,5		26,5		23,5	
Червень	I	39,3	5,7	31,8	6,2	29,3	4,5
	II	35,5		39,0		34,5	
	III	18,5		25,3		18,5	
Липень	I	11,3	1,1	13,8	3,5	14,0	2,3
	II	3,0		12,3		12,3	
	III	0,0		5,8		10,5	
Серпень	I	0	-	0	-	4,8	1,7
	II	0		0		0	
	III	0		0		0	

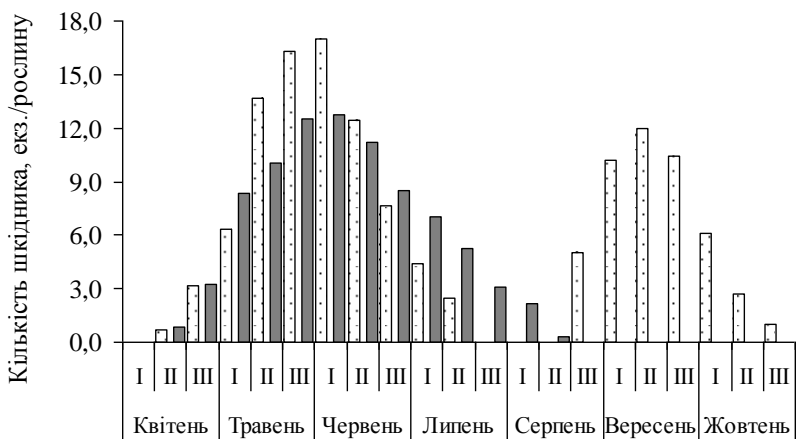


Рис. 1. Сезонна динаміка заселення дерев казаркою в плодовому розсаднику ННВВ УДАУ, середнє за 2007–2009 рр., екз./дереву:

□ – маточний сад; ■ – поле вирощування саджанців.

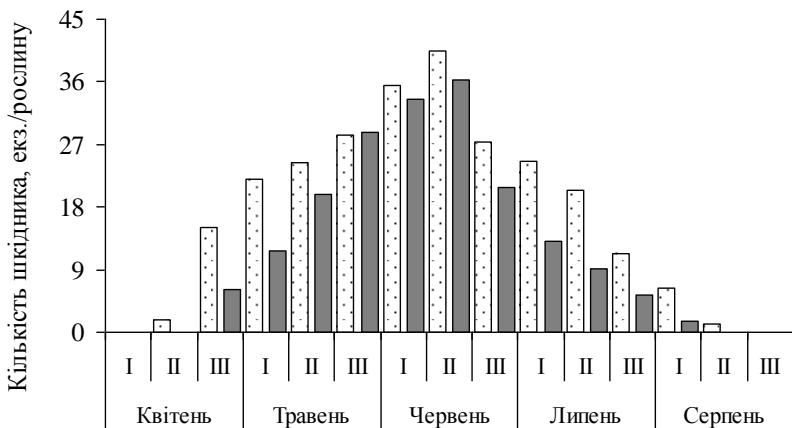


Рис. 2. Сезонна динаміка заселення дерев букаркою в плодовому розсаднику ННВВ УДАУ, середнє за 2007–2009 рр., екз./дереву:

□ – маточний сад; ■ – поле вирощування саджанців.

Відкладання яєць розпочиналось в третій декаді травня, що співпало з піком чисельності шкідника (рис. 2). Саміці відклали яйця в черешок чи середню жилку листка, вкривали їх огризками, для чого зішкрібалась шкірка на черешку довкола комірки з відкладеним яйцем. Пошкоджене місце буріло, отвір комірки затягувався, потовщувався, черешок згинався коліном, тому пластинка листка висіла донизу під кутом до черешка. Відродження личинок з яєць розпочиналось через десять днів після відкладання яєць, що припадало на кінець першої декади червня.

Розвиток личинок в черешках листя тривав близько 14 днів, після чого вони заляльковувались в ґрунті.

Істотне зниження чисельності фітофага спостерігалось, починаючи з третьої декади червня — до 18,5–25,3 екз./дереву, досягаючи свого мінімуму вже на першу декаду серпня — відповідно 0–4,8 екз./дереву.

Висновки

1. В умовах плодового розсадника яблуні Правобережного Лісостепу України впродовж вегетації казарка розвивається в двох поколіннях, досягаючи максимуму чисельності як в маточному саду, так і в полі вирощування саджанців спочатку в третій декаді травня – першій декаді червня, а вдруге — в другій декаді вересня — в маточному саду.

2. Букарка розвивається в одному поколінні, досягаючи максимуму чисельності як в маточному саду, так і в полі вирощування саджанців у першій – другій декадах червня.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Болотникова В.В. Защита питомников от вредителей и болезней / В.В. Болотникова, Л.И. Новицкая, Н.Е. Велента // Защита растений. — 1984. — №12. — С. 16–19.
2. Васильев В.П. Довідник із захисту плодкових культур/ В.П.Васильев, М.П. Лісовий — К.: Урожай, 1993. — 222 с.
3. Довідник по захисту рослин / [Бублик Л.І., Васечко Г.І., Васильев В.П. та ін.]; за ред. М.П. Лісового. — К.: Урожай, 1999. — С 349–401.
4. Довідник по захисту рослин від шкідників і хвороб / [Матвиевский А.С., Ткачев В.М., Каленич Ф.С. и др.]; под ред. А.С. Матвиевского. — К.: Урожай, 1990. — С. 39–40, 45–48.
5. Сельскохозяйственная энтомология / [Мигулин А.А., Осмоловский Г.Е., Литвинов Б.М. и др.]; под ред. А.А. Мигулина. — [2-е изд., перераб. и доп.]. — М.: Колос, 1983. — 416 с.
6. Методика випробування і застосування пестицидів / [Трибеля С.О., Сігарьова Д.Д., Секун М.П., Іваненко О.О. та ін.] за ред. С.О.Трибеля. — К.: Світ, 2001. — 448 с.

Одержано 25.12.09

*Приведены результаты исследований по уточнения биологических особенностей вредителей *Rhynchites bacchus* L. и *Coenorrhinus pauxillus* Germ и населенности растений этими объектами в маточном саду. Установлено, что фитофаг заселяет растения в маточных садах и полях выращивания саженцев, повреждая почки, листья и молодые плоды. Продолжительность жизни жуков составляет 80–90 суток.*

Ключевые слова: казарка, букарка, фенология, маточный сад, поле выращивания саженцев, чисельность.

*The research results of studying biological peculiarities of *Rhynchites Baccus* L. and *Coenorrhinus pauxillus* of Germ and the plant population in a breeding orchard were presented. Phytophag colonizes plants in nursery orchards and fields attacking buds, leaves and young fruit. The duration of bug life lasts for 80 - 90 days.*

Key words: *Coenorrhinus pauxillus*, *Rhynchites bacchus*, phenology, breeding (nursery) orchard, field where seedlings are grown, population.

УДК 635.128:635.037

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СОРТІВ СЕЛЕРИ КОРЕНЕПЛІДНОЇ

В.Ф.ШЕЛЕПКО

Інститут коренеплідних культур УААН

Т.В. МЕЛЬНИЧЕНКО

Уманський державний аграрний університет

У статті наведено результати досліджень з вивчення різних сортів селери коренеплідної.

Селера є однією з найбільш цінних пряно-смакових рослин. Вона сприяє поліпшенню обміну речовин, підвищенню загального тонуусу організму [1].

Вирощування культури селери неможливе без використання розсадного способу, при якому у 10 разів зменшується витрата насіння та отримуються рослини однакового розміру [2, 3].

При вирощуванні розсади даної культури рекомендують застосовувати два варіанти: пікірування рослин в касети із шкільки сіянцив або висівання насіння в чарунки розміром 2,5х2,5 см, 3х3 см, 4х4 см, 6х6 см. Найкращими для вирощування касетної розсади селери є касети з розміром чарунок 4х4 см з пікіруванням розсади у фазі 3–4 справжніх листків. На момент висаджування розсади селери у відкритий ґрунт вік її повинен становити 60–65 діб від появи сходів, мати 5–6 справжніх листків і висоту

рослин 12–15 см [2].

При вирощуванні рослин сорт і гібрид відіграє одну із вирішальних ролей у виробництві цінної високоурожайної продукції. Лише підбір нових перспективних сортів рослин для певних ґрунтово-кліматичних умов дозволить не лише підвищити врожайність, але й поліпшити їх якість і подовжити строки надходження продукції споживачам.

Методика дослідження. Досліди проводили в Інституті коренеплідних культур УААН, в якому протягом 2008–2009 років вивчали такі сорти селери коренеплідної: Монарх, Діамант, Едвард, Яблучна, Макар, Цілитель і Чорномор. Всі вони внесені до Реєстру сортів рослин, придатних для вирощування в Україні. Розсаду вирощували у селекційно-тепличному комплексі, у пластикових касетах із розміром чарунок 4x4 см. До складу ґрунтосуміші для наповнення касет входили такі складові: дернова земля 80% + перегній 10% + пісок 10%. Насіння висівали у першій декаді лютого. Вік розсади на момент висаджування її у відкритий ґрунт становив 60–65 днів. Розсаду висаджували з розміщенням 111 тис. рослин на 1 га за схемою 45x20 см. Площа облікової ділянки 15 м², повторюваність досліду трикратна.

Впродовж вегетації рослин проводили фенологічні спостереження і біометричні вимірювання рослин за загальноприйнятими методиками. Статистичне оброблення даних виконували методом дисперсійного аналізу. Агротехнічні заходи відповідали вимогам вирощування рослин селери коренеплідної за загальноприйнятими рекомендаціям [4].

Результати дослідження. Найраніше поява сходів у 2008 році відмічена у сорту Діамант — через 11 діб від сівби, а у сортів Монарх і Цілитель цю фазу спостерігали на 12 добу. Фазу появи сходів у всіх інших досліджуваних сортів спостерігали майже одночасно на тринадцяту добу. Фаза появи першого справжнього листка у досліджуваних сортів селери відмічалась з різницею між сортами у шість діб. Найраніше появу першого справжнього листка на рослинах відмічено у сортів Діамант і Монарх — на 30-ту і 31-шу добу відповідно, а найпізніше у сорту Яблучна (St.) — на 36-ту добу.

У 2009 році фазу появи сходів найраніше відмічено також у сорту Діамант і Монарх — відповідно через 13 і 14 діб, а у всіх інших сортів — через 15 діб. Появу першого справжнього листка на рослинах спостерігали з різницею між сортами у сім діб. Найраніше поява першого справжнього листка була відмічена у сортів Діамант і Монарх — на 33-ту і 34-ту добу відповідно, а найпізніше у сорту стандартного сорту — на 39-ту добу (табл. 1).

Якість розсади селери на період висаджування її у відкритий ґрунт була неоднаковою та залежала від сорту. Аналізом біометричних показників розсади селери було встановлено вплив сорту на ріст і розвиток рослин, а особливо на початок формування рослинами листкового апарату.

**1. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком селери
коренеплідної різних сортів**

Назва сорту	Дата						Кількість днів від сівби до появи сходів		Кількість днів від сівби до з'явлення першого справжнього листка	
	сівба		поява сходів		поява першого справжнього листка					
	2008 р.	2009 р.	2008 р.	2009 р.	2008 р.	2009 р.	2008 р.	2009 р.		
Яблучна Ст.	6.02	9.02	21.02	24.02	16.03	19.03	13	16	36	39
Діамант	6.02	9.02	19.02	22.02	10.03	13.03	11	14	30	33
Едвард	6.02	9.02	21.02	24.02	15.03	18.03	13	16	35	38
Монарх	6.02	9.02	20.02	23.02	11.03	14.03	12	15	31	34
Цілитель	6.02	9.02	20.02	23.02	14.03	17.03	12	15	34	37
Чорномор	6.02	9.02	21.02	24.02	15.03	18.03	13	16	35	38
Макар	6.02	9.02	21.02	24.02	15.03	18.03	13	16	35	38

Найбільша висота рослин селери коренеплідної на момент висаджування розсади у відкритий ґрунт була у сорту Цілитель 14,7 см, а найменша у сорту Діамант — 11,3 см (табл. 2). Через 30 діб після висаджування найвищими були рослини сорту Цілитель — 24,6 см, а найнижчими також у сорту Діамант — 19,3 см. На час другого вимірювання (через 60 діб після висаджування у відкритий ґрунт) найвищими були рослини сорту Цілитель і Монарх — 33,8 і 33,6 см відповідно, а найнижчими у сорту Діамант — 28,9 см.

2. Біометричні показники рослин селери коренеплідної залежно від сорту (середня за 2008–2009 рр.)

Назва зразка	Висота рослин, см		
	на час висаджування	через 30 днів після висаджування	через 60 днів після висаджування
Монарх	12,9	21,6	33,6
Діамант	11,3	19,3	28,9
Едвард	11,8	20,1	29,8
Яблучна Ст.	12,4	20,9	30,6
Макар	12,5	22,1	30,3
Цілитель	14,4	24,6	33,8
Чорномор	14,7	23,2	30,4

За дослідний період було встановлено, що формування рослинами листового апарату в значній мірі впливає на врожайність сортів селери коренеплідної (табл. 3).

3. Елементи врожаю досліджуваних сортів селери коренеплідної (середнє за 2008–2009 рр.)

Назва зразка	Загальна врожайність, т/га		Товарна врожайність, т/га		Середня маса коренеплоду, г	
	2008 р.	2009 р.	2008 р.	2009 р.	2008 р.	2009 р.
Монарх	27,5	28,9	19,9	20,5	250	270
Діамант	24,8	25,4	20,9	21,7	275	284
Едвард	20,4	21,0	16,5	17,9	240	253
Яблучна St.	17,3	16,0	14,3	13,7	200	222
Макар	21,2	20,1	16,8	17,7	245	263
Цілитель	20,6	21,4	18,5	19,2	210	228
Чорномор	21,0	20,6	18,0	19,1	200	225
<i>НІР₀₅</i>	<i>1,06</i>	<i>1,54</i>	<i>1,65</i>	<i>1,83</i>	–	–

Найбільшу загальну врожайність коренеплодів у 2008 році було відмічено у сорту Монарх і Діамант — 27,5 і 24,8 т/га відповідно, а найменшу у стандартного сорту — 17,3 т/га. Загальна врожайність коренеплодів інших досліджуваних сортів була на рівні 20,4–21,2 т/га.

Товарна врожайність досліджуваних сортів була на рівні 20,9–14,3 т/га, найбільшою вона була у сортів Монарх і Діамант — 19,9 і 20,9 т/га відповідно, а найменшою у сорту Яблучна — 14,3 т/га.

Середня вага коренеплодів найбільшою була за вирощування сортів Монарх і Діамант — 250 і 275 г відповідно, а найнижчою у сортів Яблучна і Чорномор — 200 г. Майже однакову середню вагу коренеплодів отримано у сортів Едвард і Макар — 240 і 245 г.

У 2009 році загальна врожайність сорту Яблучна була найнижчою і становила 16 т/га. Найбільшу врожайність спостерігали у іноземних сортів, Діамант і Монарх 25,4 т/га і 28,9 т/га. Врожайність інших досліджуваних сортів була на рівні 20,1–21,4 т/га.

Товарна врожайність у сорту Яблучна –13,7 т/га, що становило значно менше від сортів Монарх і Діамант — 20,5 і 21,7 т/га, майже однакові результати отримали по сортах Цілитель і Чорномор — 19,2 і 19,1 т/га та Макар і Едвард — 17,9 і 17,7 т/га.

Найвищу середню масу коренеплодів відмічено у сортів Діамант і Монарх 284 г і 270 г відповідно, а найнижчу у сортів Яблучна і Цілитель 222 г і 228 г, у всіх інших сортів цей показник був на рівні 225–263 г.

За архітектонікою коренеплоду нами виділено два сорти Діамант і Монарх, які мають округло-овальну форму коренеплоду, малу кількість бокових корінців і товарність на рівні 83,2%–80,1% відповідно.

Висновок. Проведені дослідження показали, що продуктивність селери коренеплідної в значній мірі обумовлено сортовими відмінностями, що проявляються вже на ранніх етапах онтогенезу. Рослини сортів Діамант і

Монарх були стійкими до несприятливих умов, що загалом позитивно позначилося на рості і розвитку рослин протягом усього вегетаційного періоду, а зрештою — на їх продуктивності. З цих сортів відібрані кращі біотики для включення в селекційний процес.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Галкин С.Н., Марх Л. Г. // Консервная и овощесушильная промышленность. — 1978. — № 3. — С. 26.
2. Мухин В.Д. То, что действительно можно вырастить в России. — М.: Астрель. — 2003. — 335 с.
3. Ваш огород / Под редакцией доктора с. — х. наук В.Ф. Белика — М.: Научное издательство «Большая Российская энциклопедия». — 1999. — 480 с.
4. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За ред. Г.Л. Бондаренка і К.І. Яковенка. — Харків: Основа, 2001. — 369 с.

Одержано 25.12.09

Исследованиями установлено, что урожайность сельдерея корневого обусловлена сортовыми отменами. Растения сортов Диамант и Монарх имели наилучшие качество корнеплодов и наивысшую урожайность.

Ключевые слова: сельдерей, сорт, урожайность, корнеплод, посев, появление всходов.

It was experimentally proved that the yielding capacity of root celery depends on variety features. Varieties Diamant and Monarch were characterized with the best root quality and the highest yield.

Key words: celery, variety, yielding capacity, root crop, planting, germination

УДК 6.60.631.

ВЕРМИКУЛЬТУРА ТА БІОГУМУС У АГРОЕКОСИСТЕМАХ

С.П. СОНЬКО, доктор географічних наук
І.П. СУХАНОВА, кандидат біологічних наук
О.В. ВАСИЛЕНКО

Стаття містить оглядовий матеріал з перспектив застосування вермикультури як однієї із гомеостатичних одиниць біосфери у контексті

розвитку альтернативного землеробства. Наведено результати постановочних досліджень зі створення на базі Уманського ДАУ вермігосподарства з метою виробництва біоумусу та розробки технологій його застосування у практичному землеробстві.

Протягом декількох десятиліть вважалося, що основним засобом підвищення ефективності землеробства є хімізація з активним застосуванням органічних добрив (переважно гною). Дійсно, на певному етапі вдалося значно підвищити врожайність сільськогосподарських культур, однак масове застосування мінеральних добрив і засобів хімічного захисту призвело поряд із позитивним ефектом до негативних явищ у ґрунтах агроценозів [1].

Значно збіднів видовий склад мікроорганізмів ґрунту, змінились направленість та інтенсивність біологічних процесів і, як наслідок, спостерігається агрофізична деградація і дегуміфікація ґрунтів, що за прогнозами призведе не лише до падіння їх природної родючості, а й до зниження якості отримуваної сільськогосподарської продукції [2].

І лише останнім часом стійке ґрунтоневиснажливе землеробство пов'язують з поверненням до природних (біологічних) механізмів утворення ґрунту, при якому застосування механічного обробітку і внесення агрохімікатів зводяться до мінімуму. Такому поверненню значно сприяють сучасні світові тенденції поступової відмови від генетично модифікованої і хімічно обробленої і прагнення отримання максимально екологічно чистої продукції. Саме тому між екологічним і біологічним землеробством часто ставлять знак рівняння. На нашу думку, відмінність між ними дійсно незначна. У термін «біологічне землеробство» вкладається передусім уявлення про механізми речовинно-енергетичного обміну у агроєкосистемах, а у термін «екологічне землеробство» — можливість отримання екологічно чистої продукції. І те, і інше закономірно поєднують у так зване альтернативне землеробство. На думку закордонних учених, це концепція, а не система, новий підхід до землеробства, група прийомів, етика ставлення до землі. В основу її покладено повну або часткову відмову від синтетичних добрив і пестицидів [3]. Комплекс екологічних і агротехнічних заходів базується на суворому дотриманні науково обґрунтованої структури сільськогосподарських угідь, сівозмін, насичених бобовими культурами, збереженні рослинних решток, широкому застосуванню гною, сидератів і створенні оптимальних умов для розмноження у ґрунті мікроорганізмів і черв'яків, які сприяють природному відновленню родючості ґрунту. При цьому забезпечується отримання екологічно чистої сільськогосподарської продукції і виключається забруднення навколишнього середовища шкідливими речовинами. Останнє досягається за рахунок утилізації черв'яками (в силу особливостей їх харчових потреб) побутових і сільськогосподарських відходів органічного походження. Це дозволяє значно скоротити енерго-, трудо- та матеріальну ємність робіт комунальних

служб, а також допоможе розв'язати проблеми аграріїв-тваринників, пов'язані з утилізацією відходів виробництва. Відомо, що екскременти тварин і птахів утримують у своєму складі велику кількість небезпечних речовин: аміак, сірководень, меркаптан та фенол, а також патогенні мікроорганізми, яйця гельмінтів, найпростіших, які створюють реальну загрозу розсіювання інфекційних та інвазійних патогенів у природі [4].

За даними канадсько-українського зернового проекту [5], у 2006 році до органічного сільського господарства вже було долучено понад 130 країн світу. В Україні майже 10 років існує асоціація «Біолан», в яку, за станом на 2008 рік, входило понад 160 виробників сільськогосподарської продукції і які виробили понад 1000 тонн органічної продукції [6]. Одним із провідних господарств в цій галузі є «Агроекологія», яке досягло значних успіхів не лише в органічному землеробстві, а й у технології мінімального обробітку та збереження родючості ґрунтів. Накопичені за тривалий час знання про взаємодію різних рослин дозволили аграріям повністю відмовитися від використання будь-яких хімікатів.

У розвитку альтернативного землеробства особливої уваги заслуговує вермикультивування, суть якого полягає у використанні червоних гнойових (компостних) черв'яків для отримання із різних органічних речовин екологічно чистого добрива — біогумусу, який містить повний набір макро- і мікроелементів для сільськогосподарських рослин [7]. Враховуючи специфіку УДАУ, значну позитивну роль вермикомпости відіграють при внесенні їх під плодові дерева і кущі [8]. У світі цікавість до вермикультури стрімко наростає, особливо за останні роки. Причиною цьому є декілька факторів:

1. З 2006 року виросли у 5–15 раз екологічні платежі за неутилізацію відходів, що значно підвищило економічну ефективність вермикультури;

2. Вермикомпост — надзвичайно ефективне природне органічне добриво, яке зарекомендувало себе на ринку США та Європейських країн, — світових лідерах екологічного землеробства;

3. Підвищення розуміння людством ролі мікроорганізмів: живий світ бере свій початок із зародження мікроорганізмів, ці процеси відбувались завжди і саме вони складають фундамент біосфери [9].

Наше дослідження проводилось у межах науково-дослідної роботи кафедри екології та безпеки життєдіяльності: «Розробка методологічних підходів і практичного механізму екологічно-збалансованого природокористування у сфері аграрного виробництва». Дослідження, результати яких викладено у даній статті, є постановочними і продовжують цикл робіт з розробки окремих технологій еколого-збалансованого природокористування у рослинництві і тваринництві; розробки методологічних основ теорії агроєкосистем, як первинних одиниць ноосфери [10].

Мета роботи — виробництво біогумусу і розробка технологій його

застосування у практичному землеробстві. Одним із суто прикладних результатів дослідницьких робіт кафедри будуть практичні рекомендації із застосування біогумусу у рослинництві.

Методика досліджень. Методологічну основу дослідження складають фундаментальні роботи В.І.Вернадського, М.В.Тимофєєва-Ресовського, В.В.Докучаєва, М.І.Вавілова, що стосуються механізмів речовинно-енергетичного обміну біосфери [11, 12, 13, 14], уявлення учених-грунтознавців про будову ґрунту і механізми ґрунтоутворення [15, 16], сучасні уявлення біологів та екологів про роль біоти у біосфері [17, 18].

Експериментальну частину досліджень склали роботи, проведені протягом осіннього сезону 2009 р. на дослідному полі навчально-науково-виробничого відділу Уманського державного аграрного університету (ННВВ УДАУ), розташованого в зоні центральної частини Правобережного Лісостепу України.

Клімат природно-господарського району, де проводили дослідження, помірно-континентальний, досить теплий. За нерівномірність випадання опадів і коливання температури повітря його відносять до району нестійкого зволоження.

Дослідження проводили відповідно до загальноприйнятих методик. Схему досліду склали з врахуванням мети досліджень.

Як об'єкт використовували червоного гнойового (компостного) черв'яка (*Eisenia foetida* Savigny, 1826) [19], (клас Малоцетинкові, тип Кільчасті черв'яки), відібраного у природних популяціях центрального регіону України. Такий вибір був обумовлений необхідністю максимально швидкої адаптації об'єкта досліджень до природно-кліматичних особливостей нового середовища мешкання.

Для отримання якісного корму для черв'яків необхідне дотримання певних вимог до вихідного органічного субстрату: вологість 70–80%, рН 6,8–7,2, вміст оксиду заліза не більше 10%, відсутність твердих частин — металічних, дерев'яних, каменів, скла тощо. Для проведення ферментації органічні відходи та безпідстилковий гній компостували. Повний період ферментації субстрату тривав 5 місяців. Основою компосту була гнойова біомаса, до якої додавали певну кількість інших органічних відходів (солома, залишки плодів, некрохмалистих овочів, листяний опад). В ньому не виявлено вмісту пестицидів, великої кількості протеїну (не більше 25%), аміаку, метану, патогенної мікрофлори, яєць і личинок гельмінтів.

Основним технологічним засобом при вирощуванні черв'яків є бурт або ложе. Компост по закінченню процесу ферментації змішали із дерновою землею (співвідношення компонентів 2:1), і як базовий субстрат заклали у бурти на рівній площині, з нахилом не більше 1–3°. Вони мали різні розміри:

- 1 бурт: площа — 1,54 м², об'єм субстрату — 0,246 м³,
- 2 бурт: площа — 2,77 м², об'єм субстрату — 0,693 м³,
- 3 бурт: площа — 2,41 м², об'єм субстрату — 0,362 м³.

Бурти заселили черв'яками разом з субстратом, в якому вони знаходились. Їх рівномірно розподілили по поверхні вручну 4-рожковими вилами із заокругленими краями. Заселення проводили в денні часи, тому що черв'яки бояться світла і швидше занурюються в ґрунт. Такому заселенню передувало біотестування за відповідною методикою [4].

Після приживання у субстраті був проведений облік особин у популяції кожного бурта за методикою визначення кількості нематод у ґрунті [20], адаптованою до даного об'єкту досліджень.

Догляд за популяцією після закладки полягав у періодичних поливах щотижнево. Воду для поливу відстоювали протягом доби у резервуарі для стабілізації температури з метою запобігання стресу у популяціях. При зниженні температури субстрату до 10⁰С поверхню буртів вкрили сухим листям товщиною до 20 см.

Температуру субстрату в буртах вимірювали універсальним термометром фірми Karl Koch GmbH, виробництва Польщі кожні 5 днів.

Результати досліджень. Новостворена наукова база включає 3 бурти, заповнені субстратом, необхідним для оптимального розвитку черв'яка.

Встановлено, що від щільності заселення ложі залежить продуктивність вермикультури. Якщо щільність надмірна, то підвищується збудженість черв'яків і виникає стрес, спричинений перенаселенням, що негативно позначається на їх розмноженні. За низької щільності продуктивність черв'яків і вихід біогумусу також зменшується [21]. Щільність штучних популяцій у буртах за станом на 1 жовтня склала 2714,2; 851,1 та 1500,0 особин (табл.).

Характеристика вихідних штучних популяцій червоного гнійового черв'яка.

Бурт, № п/п	Об'єм бурта, м ³	Розрахункова кількість особин у бурті, шт	Щільність популяції, шт/м ³
1	0,246	667	2714
2	0,693	589	851
3	0,362	543	1500

Відміни за показником щільності популяції обумовлені необхідністю досліджень біолого-екологічного спрямування, зокрема щодо впливу даного показника на продуктивність та інші параметри об'єкта досліджень. Перші результати цих досліджень будуть отримані навесні. З метою визначення впливу ряду екологічних факторів, зокрема температури та вологості субстрату (рис. 1, 2), температури, вологості повітря, кількості опадів тощо на динаміку показників чисельності та щільності особин у штучних популяціях проводиться визначення вказаних параметрів кожні 5 діб. Оскільки усі популяції знаходяться у однакових кліматичних умовах, динаміку кліматичних факторів субстрату визначали у одному бурті.

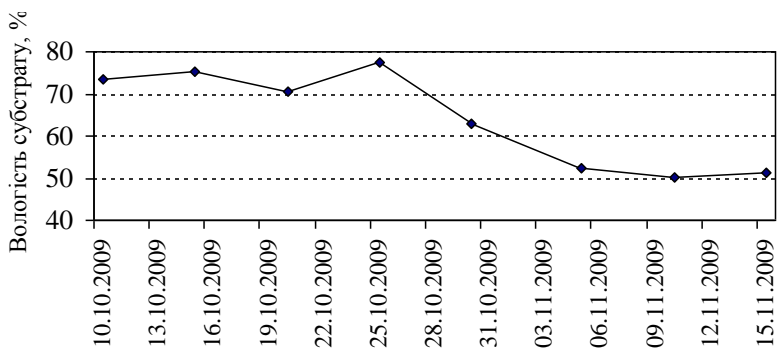


Рис.1 Динаміка вологості субстрату у вихідних популяціях.

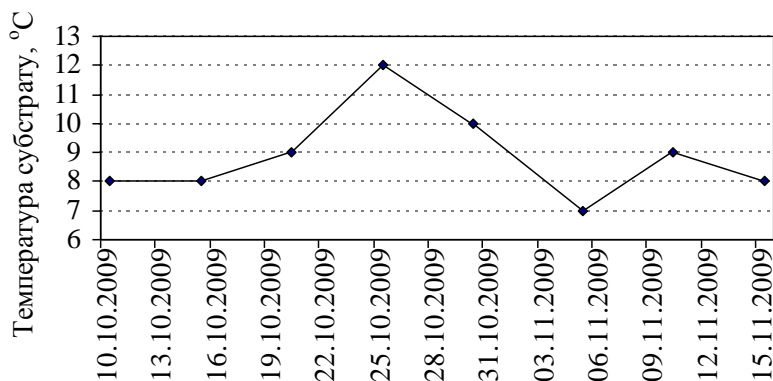


Рис.2 Динаміка температури субстрату у вихідних популяціях.

В силу пойкилотермності та стеногідричності об'єкту досліджень остаточний підрахунок популяційних характеристик, та, відповідно, оцінку впливу на них кліматичних екологічних факторів доцільно проводити наприкінці весни, коли температура повітря та субстрату досягне 18–20 °C і оптимально відповідатиме потребам черв'яка для реалізації його метаболічних процесів і життєвих функцій.

Висновки.

1. Закладено наукову базу кафедри екології та безпеки життєдіяльності для проведення досліджень у напрямку «Виробництво біогумусу і розробка технологій його застосування у практичному землеробстві».
2. Об'єкт досліджень — червоний гнойовий (компостний) черв'як.

Виробничі об'єкти — бурти, площею 1,54–2,77 м². Об'єм компосту у буртах — 0,246–0,693 м³. Щільність вихідних популяцій черв'яка — 851,1–2714,2 шт./м².

3. Відстежується динаміка ряду абіотичних і біотичних екологічних факторів з метою подальшої оцінки їх впливу на генезис популяцій і продуктивність черв'яка.
4. Закладено дослідження з оцінки агроекологічного стану субстрату у вихідних популяціях з подальшим відстеженням його динаміки під впливом процесів життєдіяльності червоного гнойового черв'яка.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баланс елементів живлення і гумусу в землеробстві Черкаської області за 2008 рік. Черкаський обласний державний проектно-технологічний центр охорони родючості ґрунтів і якості продукції ч «Облдержродючість»/Холодніанське — 2009. — 34 с.
2. Надточій П.П. Екологія ґрунту та його забруднення / П.П. Надточій, Ф.В. Вольвач, В.Г. Гермашенко. — К.: Аграрна наука, 1997. — 286 с.
3. Агроекологія: Навч. посібник / О.Ф. Смаглій, А.Т. Кардашов, П.В.Литвак та ін. — К.: Вища освіта, 2006. — 671 с.
4. Солдатов С.В. Разработка технологии переработки органических отходов с помощью твердофазной ферментации и последующей вермиотрансформацией / С.В.Солдатов, Д.И.Стом, Т.С.Прохорова, Т.Ф.Казаринова // Проблемы систематики, экологии и токсикологии беспозвоночных. — Иркутск, 2000. — С. 113–115.
5. www.cugp.com.ua
6. (www.biolan.org.ua).
7. Попов В.И. Создается ассоциация «Вермиэкология» / В.И. Попов // Земледелие. — 1993, № 3. — С. 45–47.
8. Недвига М.В. Структура ґрунту. Навчальний посібник / М.В.Недвига. — УВПП — С. 172.
9. Мельник И.А. Еще раз о вермикультуре / И.А. Мельник // Химизация сельского хозяйства. — 1991а, №5. — С. 73.
10. Сонько С.П. Агроecosистема як екологічна ніша людини / С.П.Сонько /Збірн. наук. праць Уманського ДАУ., Ч.1. — Агрономія. Випуск 71. — Умань, 2009. — С. 188–199).
11. Вернадский В.И. Биосфера / В.И. Вернадский. — М.: Мысль, 1974. — 460 с.
12. Тимофеев-Ресовский Н.В., Воронцов И.Н., Яблоков А.В. Краткий очерк теории эволюции. М.:«НАУКА»1977. — 297 с.
13. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь. — М.: Сельхозгиз 1936. — 117 с.

14. Вавилов Н.И. Происхождение и география культурных растений. — Л.:Наука,1987. — 440 с.
15. Вальков В.Ф. Почвенная экология сельскохозяйственных растений / В.Ф. Вальков. — М.: Агропромиздат, 1986. — 207 с.
16. Веселовський І.В. Грунтозахисне землеробство / І.В.Веселовський, С.В. Бегей. — К.: Урожай, 1995. — 304 с.
17. Горшков В.Г. Физические и биологические основы устойчивости жизни./Отв.ред.К.С.Лосев. — М.:ВИНИТИ,1995. — 470 с.
18. Голубець М.А. Екологія. — Львів:Поллі, 2000. — 287 с.
19. Перспективи розвитку вермикюльтури на основі селекції / АндреевА.Г., Кодолова О.П., Нефёдов Г.Н., Трувеллер К.А., Серкутан К.Н. // Тезиси доповідей: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. — Днепропетровск, 1992. — 20 с.
20. Фітосанітарний моніторинг /М.М. Доля, Й.Т. Покозій, Р.М. Мамчур та інші. — Київ: ННЦ ІАЕ, 2004. — 294 с.
21. Агроекологія: теорія та практикум./ За ред. В.М.Писаренка. — Полтава: «ІнтерГрафіка», 2003. — 320 с.

Одержано 25.12.09

Статья содержит обзорный материал по перспективе использования вермикюльтуры как одной из гомеостатических единиц биосферы в контексте развития альтернативного земледелия. Приведены результаты постановочных исследований по созданию на базе Уманского ГАУ вермихозяйства с целью производства биогумуса и разработки технологий его применения в практическом земледелии.

Ключевые слова: *вермикюльтура, биосфера, альтернативное земледелие.*

Survey material concerning the potential of using vermiculture as one of the homeostatic biosphere units in the context of the development of alternative agriculture was given in the paper. The results of the research aimed at studying the feasibility to create vermin-farm at Uman SAU were presented; the purpose of the entity would be to manufacture bio-humus and to work out the technologies of its application in practical agriculture.

Key words: *vermiculture, biosphere, alternative agriculture*

**ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНИХ ТИПІВ ПАГОНІВ ОКРЕМИХ
КЛОНІВ ДУБА ЧЕРЕЩАТОГО ВНАСЛІДОК СТИМУЛЮВАННЯ
РЕПРОДУКТИВНОГО ПРОЦЕСУ**

І.В. КРАСНОШТАН, кандидат біологічних наук
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
О.О. ЗАМОРСЬКИЙ, кандидат сільськогосподарських наук
Уманський державний аграрний університет

*Наведено результати трирічних досліджень формування продуктивних типів пагонів окремих клонів *Quercus robur* L. внаслідок стимулювання репродуктивного процесу водним розчином хлорхолінхлориду. Проаналізовано відмінності у чисельності ростових чоловічих, ростових жіночих та ростових чоловічих і жіночих типів пагонів у чотирьох клонів *Q. robur* L. ранньої фенологічної форми.*

Формування клонових насаджень *Quercus robur* сприяє розширенню площ культур, що несуть ознаки плюсових дерев, покращенню догляду за ними і, як наслідок, зростання кількості якісного насінневого матеріалу. Крім того, підвищується ефективність селекційної роботи. Але з часом на клонових плантаціях відновлюється періодичність плодоношення, посилюються ростові процеси і переваги їх втрачаються [1, 2]. Перехід рослини до цвітіння, як і в цілому процес онтогенезу, контролюють три взаємопов'язані системи: трофічна, гормональна і генетична [6, 7]. Дослідження з метою здійснення впливу на дані системи широко і багатогранно описані в науковій літературі [3, 4, 5]. Одним із ефективних заходів є застосування фізіологічно активних речовин і, зокрема, інгібітора біосинтезу гібереліну – хлорхолінхлориду [8].

Методика досліджень. З метою вивчення росту і розвитку окремих клонів *Quercus robur* в умовах дослідного регіону та визначення можливості впливу на репродуктивний процес, в окремому кварталі Уманського лісництва урочища «Білогрудівка» під керівництвом професора В.І. Білоуса навесні 1997 року було сформовано колекційну ділянку. На площі 0,15га молодих насаджень дуба звичайного вибрано дерева ранньої фенологічної форми, на яких проведено щеплення матеріалом плюсових дерев. Живці заготовлені на клоновій плантації *Quercus robur* Вінницького лісництва, які, згідно з господарським реєстром, мають номери А-1, А-97, А-82 та А-83. Впродовж 10 років

росту і розвитку частина дерев відпала, у зв'язку з всиханням прищепи та домінуванням ростових пагонів підщепи. Повторність досліду триразова на деревах кожного клону. Статистичну обробку даних виконано багатوافакторним дисперсним аналізом на 5% рівні значимості.

Результати досліджень. Розглядаючи крону як систему пагонів, відмітимо, що формування репродуктивних органів проходить в рік, який передедує цвітінню. А тому зміни росту пагонів позначаються на формуванні генеративних органів наступного року. Характер цвітіння *Quercus robur* визначається розвитком тичинкових суцвіть і маточкових квіток, які розміщуються на ростових чоловічих, ростових жіночих (комбінованих) та ростових чоловічих і жіночих (складнокомбінованих) пагонах.

Формування пагонів з чоловічою сексуалізацією істотно змінюється залежно від біологічних особливостей клонів *Quercus robur* та умов року досліджень (табл. 1). Так, в 2006 році на контрольних деревах досліду найбільша кількість пагонів з чоловічою сексуалізацією відмічена на деревах клону А-83 – 239,94 шт./дерево.

1. Чоловічі пагони окремих клонів *Quercus robur* внаслідок стимулювання репродуктивного процесу (шт./дерево)

Роки досліджень	Концентрація хлорхолінхлориду, %	Номер клона			
		А-1	А – 97	А – 82	А – 83
2006	0,9	63,86	34,72	47,74	355,36
	Контроль	109,12	45,26	94,86	239,94
2007	0,9	105,19	98,49	84,42	156,11
	Контроль	216,41	162,81	131,99	211,72
2008	0,9	149,73	80,04	71,07	115,23
	Контроль	230,46	133,17	119,37	209,07
НІР _{0,5}	А	8,04			
	В	9,25			
	С	6,56			

Найменша їх кількість спостерігалась на клоні А-97 – 45,26 шт./дерево. Чисельність зазначеного типу пагонів у дерев клону А-1 і А-82 становила відповідно 109,12 та 94,86 шт./дерево. Обприскування вегетуючих крон водним розчином хлорхолінхлориду концентрацією 0,9% д.р. сприяло достовірному зменшенню кількості пагонів з чоловічою сексуалізацією А-1; А-97 та А-82 відповідно 63,86; 34,72 і 47,74 шт./дерево, при НІР_{0,5} = 9,25. На деревах клону А-83 чисельність пагонів з тичинковими квітками істотно збільшилась і становила

355,36 шт./дерево. У наступних 2007 та 2008 роках дослідження на контрольних деревах кількість пагонів з чоловічою сексуалізацією помітно збільшується, причому найбільша їх чисельність спостерігається у дерев клону А-1 – 216,41 та 230,46 шт./дерево. Застосування водного розчину хлорхолінхлориду дослідної концентрації сприяє істотному зменшенню числа пагонів з чоловічою сексуалізацією усіх досліджуваних клонів, порівняно з контролем.

За результатами багатofакторного дисперсного аналізу (рис. 1) встановлено, що умови року спостережень неістотно впливають на зміну чисельності пагонів з чоловічою сексуалізацією.

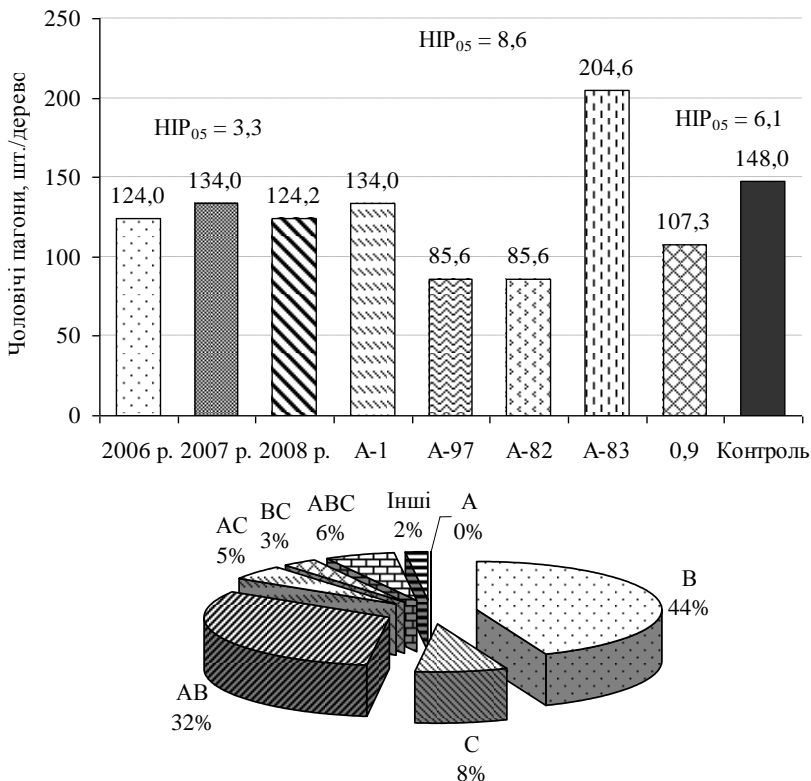


Рис. 1. Особливості формування чоловічих пагонів окремих клонів *Quercus robur* залежності від досліджуваних факторів:

А – роки досліджень; В – клони; С – концентрація хлорхолінхлориду, % в робочому розчині; АВ, АС, АВС – взаємодії досліджуваних факторів.

Хоча чітко спостерігається тенденція до збільшення їх кількості у 2007 році. За біологічними особливостями найвища кількість зазначеного типу пагонів є у дерев клону А-83 – 204,6 шт./дереву. Дещо менша їх кількість відмічена на деревах клону А-1 – 134,0 шт./дереву. Чисельність чоловічих пагонів на деревах клонів А-97 та А-82 становить 85,6 шт./дереву, при $HP_{0,5} = 8,55$. Застосування водного розчину хлорхолінхлориду концентрацією 0,9% д.р. викликало помітне зменшення кількості чоловічих пагонів до 107,3 шт./дереву, порівняно з контролем – 148 шт./дереву, при $HP_{0,5} = 6,07$.

Загальний ступінь впливу факторів досліду на чисельність пагонів з чоловічою сексуалізацією становить 98% (рис. 1, кругова діаграма). Вплив умов років дослідження (фактор А) відсутній. На частку біологічних особливостей клону (фактор В) припадає 44% впливу. Частка впливу концентрації хлорхолінхлориду (фактор С) становить 8%. Помітно високою є частка впливу результатів взаємодії факторів АВ – 32%. На частку результатів взаємодії факторів АС, ВС та АВС припадає відповідно 5, 3 та 6% впливу.

Таким чином, формування пагонів з чоловічою сексуалізацією у щеплених дерев *Quercus robur* визначається біологічними особливостями клону і не залежить від умов року досліджень. Під дією водного розчину хлорхолінхлориду концентрацією 0,9% д.р. кількість досліджуваного типу пагонів істотно зменшується. За умов 2006 року, внаслідок застосування водного розчину хлорхолінхлориду, кількість пагонів з чоловічою сексуалізацією у дерев клону А-83 достовірно збільшилась.

Розвиток ростових жіночих (комбінованих) пагонів істотно змінюється, залежно від біологічних особливостей досліджуваних клонів *Quercus robur* (табл. 2). Так, за умов 2006 р. найвища чисельність зазначеного типу пагонів спостерігалася на контрольних деревах клону А-83 – 225,06 шт./дереву. Найнижча їх кількість нараховувалась на деревах клону А-97 – 115,94 шт./дереву. На деревах клону А-1 та А-82 кількість ростових жіночих пагонів становила відповідно 132,06 та 146,32 шт./дереву. Внаслідок обприскування дослідних дерев водним розчином хлорхолінхлориду концентрацією 0,9% д.р. кількість комбінованих пагонів істотно зменшилась і становила 78,74; 47,12; 107,26 та 128,34 шт./дереву відповідно клонам А-1; А-97; А-82 та А-83. В наступний період дослідження чисельність ростових жіночих пагонів в цілому зберігала тенденцію зміни їх кількості відносно контролю з помітним відхиленням в окремі роки.

Так, найменше число зазначеного типу пагонів зафіксовано у 2007 році на деревах клону А-1 – 64,99 і 30,82 шт./дереву відповідно контролю і обробці хлорхолінхлоридом, а найбільша їх кількість відмічена у 2008 році, відповідно варіантам досліду 326,37 і 267,03 шт./дереву, при $HP_{0,5} = 7,77$.

2. Рости жіночі пагони окремих клонів *Quercus robur* внаслідок стимулювання репродуктивного процесу (шт./дерево)

Рік	Концентрація хлорхолінхлориду, %	Номер клона			
		А-1	А – 97	А – 82	А – 83
2006	0,9	78,74	47,12	107,26	128,34
	Контроль	132,06	115,94	146,32	225,06
2007	0,9	30,82	42,21	76,38	131,32
	Контроль	64,99	77,72	138,69	169,51
2008	0,9	174,57	77,97	146,97	267,03
	Контроль	191,13	163,53	204,24	326,37
HIP _{0,5}	A	9,58			
	B	11,05			
	C	7,77			

За результатами багатофакторного дисперсного аналізу (рис. 2) встановлено, що розвиток жіночих пагонів істотно залежить від умов року досліджень. Так, найбільш сприятливими були умови 2008 р., коли кількість пагонів сягала 188,47 шт./дерево. Найменш сприятливими для розвитку і формування даного типу пагонів були умови 2007 року, за яких їх чисельність не перевищувала 91,59 шт./дерево. У 2006 році кількість ростових жіночих пагонів становила 132,32 шт./дерево при $HIP_{0,5} = 1,43$.

Найбільш істотно кількість ростових жіночих пагонів змінювалась залежно від біологічних особливостей клону. Найвища їх кількість формувалась на деревах клону А-83 – 209,91 шт./дерево, найнижча чисельність відмічена у дерев клону А-97 – 87,9 шт./дерево. На деревах клонів А-1 та А-82 ростових жіночих пагонів нараховувалось відповідно 113,16 та 138,49 шт./дерево, при $HIP_{0,5} = 11,05$. Застосування водного розчину хлорхолінхлориду концентрацією 0,9% д.р. істотно зменшувало чисельність даного типу пагонів – 110,01 шт./дерево, тоді як у контролі дане значення становило 164,89 шт./дерево при $HIP_{0,5} = 7,77$. Ступінь впливу факторів досліду на чисельність ростових жіночих пагонів характеризується помітною часткою умов року досліджень (фактор А) – 31%. На частку біологічних особливостей клону (фактор В) припадає 41% впливу. Частка впливу варіанту концентрації хлорхолінхлориду (фактор С) становить 15%. На частку результатів взаємодії факторів АВ припадає 5% впливу, а частка факторів АС, ВС та АВС не перевищує 1%.

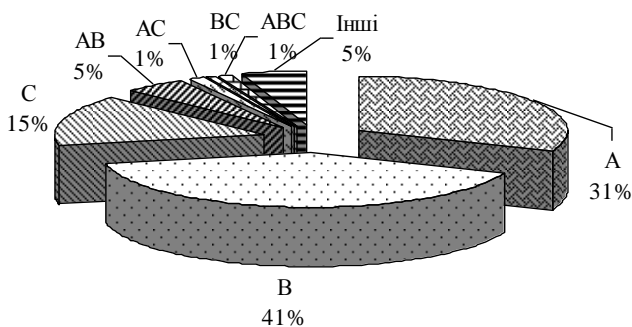
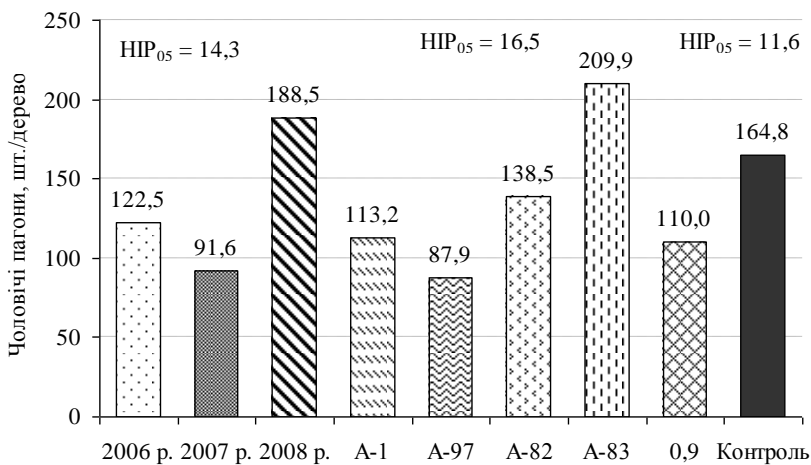


Рис. 2. Формування ростових – жіночих пагонів окремих клонів *Quercus robur* залежно від досліджуваних факторів

А – роки досліджень; В – клони; С – концентрація хлорхолінхлориду, % в робочому розчині; АВ, АС, АВС – взаємодії досліджуваних факторів.

Отже, кількісний склад ростових жіночих пагонів щеплених дерев *Quercus robur* визначається біологічними особливостями конкретного клону та істотно залежить від умов, що передують їх розвитку. Найбільш продуктивним у формуванні зазначеного типу пагонів є клон А-83. Порівняно низька чисельність ростових жіночих пагонів спостерігалася у клону А-97. Під впливом хлорхолінхлориду, інгібітора біосинтезу гібереліну, кількість ростових жіночих пагонів достовірно зменшувалася

на деревах всіх досліджуваних клонів *Quercus robur*.

Формування складнокомбінованого (ростові жіночі і чоловічі) типу пагонів є результатом направленої формотворчого процесу генеративного розвитку *Quercus robur*, чисельність яких визначає активність цвітіння та подальший репродуктивний розвиток рослинного організму.

На контрольних деревах досліджуваних клонів *Quercus robur* найвища кількість складнокомбінованих пагонів відмічена у клону А-83: 175,46; 145,39 та 225,63 шт./дерево відповідно у 2006, 2007 та 2008 роках (табл. 3). Достовірно менше число зазначених пагонів спостерігалось на деревах клону А-97: 60,14; 18,09 та 86,94 шт./дерево згідно рокам проведення досліджень.

3. Складнокомбіновані (ростові, чоловічі і жіночі) пагони окремих клонів *Quercus robur* внаслідок стимулювання репродуктивного процесу (шт./дерево)

Рік	Концентрація хлорхолінхлориду, %	Номер клона			
		А-1	А – 97	А – 82	А – 83
2006	0,9	220,72	132,06	244,28	320,54
	Контроль	76,26	60,14	91,14	175,46
2007	0,9	158,12	91,12	189,61	251,92
	Контроль	58,29	18,09	117,92	145,39
2008	0,9	284,97	271,17	336,03	437,46
	Контроль	108,33	86,94	146,97	225,63
НІР _{0,5}	А	11,12			
	В	12,86			
	С	9,11			

Триразове обприскування вегетуючих крон *Quercus robur* водним розчином хлорхолінхлориду сприяло істотному збільшенню чисельності складнокомбінованих пагонів на дослідних деревах клонів, що вивчаються. Так, найвища кількість даного типу пагонів спостерігається у дерев клону А-83 – 320,54 шт./дерево у 2006 році, 251,92 у 2007 році та 437,46 шт./дерево у 2008 роках дослідження. Достовірно нижча кількість складнокомбінованих пагонів нараховувалась у дерев клону А-97, відповідно 132,06; 91,12 і 271,17 шт./дерево при НІР_{0,5} = 12,86.

Внаслідок багатofакторного дисперсного аналізу (рис. 3), стовпчаста діаграма) встановлено, що процес формування складнокомбінованих пагонів окремих клонів *Quercus robur* істотно залежить від умов року, що передують цвітінню. Найвища кількість пагонів

відмічена у 2008 році – 230,35 шт./дереву; найменше їх нараховувалось у 2007 році – 128,97 шт./дереву, а у 2006 році чисельність складнокомбінованих пагонів становила 178,08 шт./дереву, при $НІР_{0,5} = 11,12$.

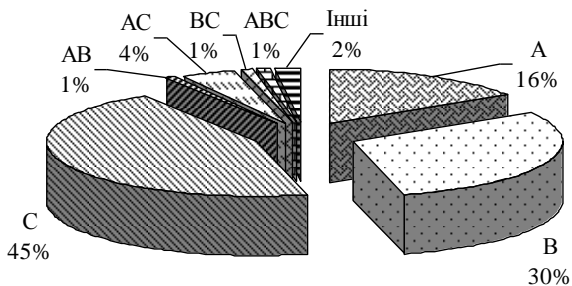
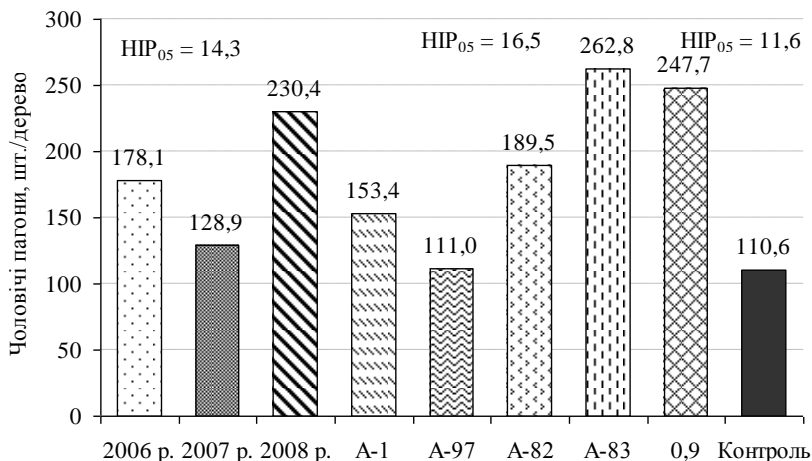


Рис. 3. Формування складнокомбінованих пагонів окремих клонів *Quercus robur* залежно від досліджуваних факторів:

А – роки досліджень; В – клони; С – концентрація хлорхолінхлориду, % в робочому розчині; АВ, АС, АВС – взаємодії досліджуваних факторів.

Достовірно є також зміна кількості даного типу пагонів залежно від біологічних особливостей клону. Зокрема, за період дослідження на деревах клону А-83 нараховувалась найбільша кількість складнокомбінованих пагонів – 262,77 шт./дереву, а клон А-97 виявив

найнижчу їх чисельність – 110,95 шт./дерево. Кількість даного типу пагонів на деревах клону А-1 та А-82 становила відповідно 153,36 і 189,47 шт./дерево, при $НР_{0,5} = 12,86$. Застосування водного розчину хлорхолінхлориду сприяло збільшенню чисельності складнокомбінованих пагонів до 247,70 шт./дерево, тоді як у контролі даний показник становив 110,55 шт./дерево, при $НР_{0,5} = 9,11$.

Ступінь впливу досліджуваних факторів і результатів їх взаємодії на чисельність ростових чоловічих і жіночих пагонів становив 98% (рис. 3, кругова діаграма). На частку умов року досліджень (фактор А) припадає 16% впливу. Частка біологічних особливостей клону (фактор В) становить 30% і найвищою є частка впливу хлорхолінхлориду (фактор С) – 45%. На частку результатів взаємодії факторів АВ; ВС та АВС припадає по 1% впливу, а частка впливу взаємодії факторів АС становить 4%.

Таким чином, кількісно формування складнокомбінованих пагонів щеплених дерев *Quercus robur*, помітно змінюючись залежно від умов, що передують квітуванню, визначається біологічними особливостями клону і істотно зростає внаслідок застосування водного розчину хлорхолінхлориду.

Висновки. Отже, в кроні дослідних дерев окремих клонів *Quercus robur* кількість пагонів з тичинковими суцвіттями та маточковими квітками помітно змінюється залежно від умов року, що передують цвітінню, та біологічних особливостей клону. Застосування водного розчину хлорхолінхлориду концентрацією 0,9% д.р. сприяє достовірному зменшенню кількості пагонів з суто чоловічою сексуалізацією та ростових жіночих, а число складнокомбінованих (ростових чоловічих і жіночих) пагонів істотно зростає.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білоус В.І. Селекція та насінництво дуба. – Черкаси, 1994. – 266 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* внаслідок застосування хлорхолінхлориду при ініціюванні репродуктивного процесу // Науковий вісник Ужгородського державного університету. Сер. Біологія. – 2000. – Вип. 8. – С. 71-73.
4. Красноштан І.В. Формування генеративних органів *Quercus robur* внаслідок ініціювання репродуктивного процесу // Інтродукція рослин – 2000 – № 1. – С. 87-89.
5. Леопольд А. Рост и развитие растений. – М.: Мир, 1968. – 494 с.

6. Лир Х., Польштер Г., Фидлер Г. Физиология древесных растений: Пер. с нем. – М.: Лесная пром-сть, 1974. – 421 с.
7. Лихолат Т.В. Регуляторы роста древесных растений. – М.: Лесная пром-сть, 1983. – 237 с.
8. Яньшин В.П. Стимуляция цветения дуба на постоянных лесосеменных участках // Тез. докл. Всесоюз. конф. "Роль науки в создании лесов будущего" (Пушкино, 1981). – Л. – 1981. – С. 124.

Одержано 25.12.09

Количество продуктивных типов побегов обусловлено биологическими особенностями изучаемых клонов и изменяется в зависимости от типа побегов – степень влияния биологических особенностей клонов на формирование мужских побегов составляет 44%, ростовых женских – 41, а ростовых мужских и женских – 30%. Наиболее существенное стимулирующее влияние водного раствора хлорхолинхлорида концентрацией 0,9% выражается в увеличении численности ростовых мужских и женских побегов, где степень влияния данного фактора составляла 45%.

Ключевые слова: дуб черешчатый, репродуктивные побеги, хлорхолинхлорид, клоны.

The number of productive shoot types depends on biological peculiarities of the clones studied and it changes when the shoot type changes. The extent of the effect of biological peculiarities of the clones on the formation of staminate shoots amounts to 44%, terminal pistillate ones – 41%, and terminal staminate and pistillate shoots – 30%. The stimulating effect of water solution of CCC (chlorinecholinchloride, 0.9% concentration) results in the increase of the number of terminal staminate and pistillate shoots, the extent of the effect of this factor being 45%.

Key words: oak tree, reproductive shots, chlorinecholinchloride(CCC), clones.

РІСТ І ВРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ І ГУСТОТИ РОСЛИН

**О.І. ЗІНЧЕНКО, доктор сільськогосподарських наук,
С.В. РОГАЛЬСЬКИЙ, кандидат сільськогосподарських наук**

Вивчено вплив строків сівби і густоти рослин на ріст і врожайність соняшнику при вирощуванні у польовій сівозміні.

Соняшник є основною олійною культурою в Україні, значні площі його посіву зосереджено в Південному Лісостепу. Швидкі темпи росту споживання та потреби в рослинних жирах пояснюються зростанням використання їх в харчовій, фармацевтичній та хімічній промисловості, та експортними потребами країни.

Поряд із цим валові його збори в останні роки були забезпечені в основному за рахунок розширення площ посіву, а не покращення технології вирощування, яка б враховувала специфічні агрометеорологічні та ґрунтові умови регіону.

З появою у виробництві нових гібридів соняшнику особливого практичного значення набуває встановлення для них оптимальних параметрів основних агротехнічних прийомів вирощування, зокрема густоти рослин за різних строків сівби [1, 2].

У досліджах вивчали вплив цих факторів на ріст і врожайність соняшника.

Методика досліджень. Досліди проведено на дослідному полі Уманського державного аграрного університету в польовій сівозміні кафедри рослинництва у 2006 – 2008 рр.

Територія дослідного поля являє собою вирівняне підвищене плато. Глибина залягання підґрунтових вод 12 – 14м, тому польові культури, в основному, використовують вологу, накопичену в ґрунті з атмосферних опадів. Ґрунтовий покрив однорідний і представлений чорноземом опідзоленим важко суглинковим на лесі.

В агрегатному складі переважають фракції понад 0,08 мм, які складають 74-84%. Кількість агрономічно цінних агрегатів досягає 65%. Питома маса твердої фази – 2,57 – 2,72, об'ємна – 1,23–1,27 г/см³.

Реакція ґрунтового розчину слабо кисла – рН – 6,4 – 6,7 з високим насиченням основами. Вміст гумусу в орному шарі 3,4 – 3,6%, забезпеченість рухомими сполуками елементів живлення (в мг/кг ґрунту) середня: сполук азоту, що легко гідролізуються (за методом Тюріна –

Кононової) 90 – 114; фосфору 70 – 120; калію 80 – 110 (за методом Чирикова). В цілому ґрунтовий покрив за сукупністю агрохімічних та агрофізичних показників відповідає потребам польових культур, зокрема соняшнику.

Погодні умови вегетаційних періодів за роки досліджень були різними, однак в цілому придатними для вирощування соняшнику.

У двофакторному польовому досліді вивчали вплив строків сівби і густоти рослин на особливості росту і розвитку соняшника сорту Ранок.

Схема польового досліді містила такі варіанти:

Строк сівби (чинник А)	Густота стояння рослин, тис. шт./га (чинник Б)
I. За температури ґрунту на глибині 10 см 6 – 8 °С (16 – 18 квітня) (Контроль)	40, 60, 80
II. За температури ґрунту на глибині 10 см 10 – 12 °С (6 – 8 травня)	
III. При температурі ґрунту на глибині 10 см 14 – 16 °С (26 – 29 травня)	

Контроль – перший строк сівби, густота рослин 40 тис/га.

Площа ділянки – 120м², облікова – 50м², при чотириразовому повторенні. Розміщення варіантів досліді послідовне.

З цією метою проводили спостереження і дослідження:

1. Відмічали дати появи сходів, утворення кошиків, цвітіння, повної стиглості.
2. Висота рослин визначалась шляхом промірювання 50 закріплених рослин у двох несуміжних повтореннях у фази утворення кошиків, цвітіння, повної стиглості.
3. Накопичення сухої речовини визначали шляхом відбору типових рослин і подальшого встановлення сухої маси у листках, стеблах, кошиках, насінні.
4. Площу листової поверхні визначали методом висічок за А.А.Ничипоровичем.

Попередник у досліді – пшениця озима. Соняшник вирощували згідно з агротехнічними вимогами і рекомендаціями для зони Лісостепу на безгербіцидному фоні без внесення мінеральних добрив. Формування густоти рослин проводили вручну.

Збирання та облік урожаю проводили у фазу повної стиглості комбайном “Sampo”. Одержані дані обробляли методом дисперсійного аналізу [3].

Результати досліджень. Одним з важливих показників формування вегетативної маси соняшника є ріст рослин.

Висота, як показник росту рослин є сортовою ознакою і змінюється під впливом умов вирощування [4, 5]. Результати спостережень показали, що до фази утворення кошиків темпи росту були порівняно невисокими. Рослини збільшували висоту за одну добу при густоті 60 тис./га на 1,6 – 2,3 см, густоті 80 тис.га – 1,8 – 2,6 см, що перевищувало контроль на 0,1 – 0,2 та 0,3 – 0,5 см відповідно (табл. 1).

1. Вплив строків сівби і густоти посіву на висоту та середньодобовий приріст рослин соняшнику, (2006-2008 рр.), см.

Строк сівби	Міжфазний період вегетації											
	Сходи – утворення кошиків, за густоти тис./га						Утворення кошиків – цвітіння, за густоти тис./га					
	40		60		80		40		60		80	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
I	55	1,5	59	1,6	63	1,8	116	2,8	121	2,9	129	2,9
II	63	1,9	68	2,0	72	2,1	124	3,4	131	3,6	136	3,7
III	68	2,1	73	2,3	80	2,6	133	4,0	143	4,3	147	4,3

Примітка. 1. Висота рослин. 2. Середньодобовий приріст рослин.

Активний ріст рослин спостерігався під час настання генеративного періоду розвитку соняшника, зокрема у період утворення кошиків – цвітіння у варіанті 60 тис./га він складав 2,9 – 4,3 см, а при густоті 80 тис./га – 2,9 – 4,2см за добу. Порівняно з контролем, це більше на 0,1 – 0,3 см. Можна відмітити, що приріст стебла в указаний міжфазний період мало залежав від площі живлення.

Збільшення висоти рослин внаслідок загушення посіву обумовлювалося посиленням конкуренції між ними. Так, висота рослин при густоті 80 тис./га, порівняно з контролем була істотно більшою на 13 – 16%.

Найвищі показники площі листової поверхні були у фазі цвітіння за третього строку сівби. В міру загушення посіву площа листя однієї рослини у всіх строків сівби зменшувалася (табл. 2)

2. Вплив строку та густоти сівби соняшнику на динаміку площі листової поверхні однієї рослини (2006-2008 рр.), тис.см².

Строк сівби	Фаза вегетації								
	Утворення кошиків			Цвітіння			Молочної стиглості		
	густина рослин тис./га								
	40	60	80	40	60	80	40	60	80
I	1,59	1,44	1,18	5,19	3,46	2,94	8,56	5,76	4,82
II	2,44	2,14	1,75	5,20	3,51	2,84	8,72	5,83	4,73
III	3,23	2,72	2,11	5,30	3,90	3,11	8,94	6,12	5,14

Збільшення густоти посіву з 40 до 80 тис./га посилювало конкуренцію рослин за світло, вологу, поживні речовини, що теж впливало на площу листкового апарату рослин.

Величина площі листової поверхні, продуктивність та тривалість фотосинтезу впливали на особливості накопичення сухої маси рослин.

Дослідження показали, що до повної стиглості, залежно від строку сівби і густоти, рослини нагромаджували різну кількість сухої речовини. Причому маса рослин залежала передусім від густоти посіву, помітна різниця в показниках була лише у загущених посівах. Так, у контролі різниця за масою рослин залежно від строку сівби в період повної стиглості була у порівнянні з контролем лише 1 – 2 г. При густоті 60 тис. даний показник збільшувався, відповідно за II і III строків на 5,8 і 11,8 г та 3,9 – 8,9 г. При цьому маса рослин зменшувалася з 285,8 – 287,2 до 103,1 – 112,5 г (табл. 3).

3. Вплив строку сівби та густоти посіву на масу сухої речовини однієї рослини соняшника залежно від фази розвитку (2006-2008 рр.), г.

Строк сівб	Фаза вегетації								
	Утворення кошиків			Цвітіння			Молочна стиглість		
	густина рослин тис/га								
	40	60	80	40	60	80	40	60	80
I	38,4	32,2	24,2	157,2	114,1	88,9	286,1	172,6	112,5
II	43,2	36,1	26,3	151,8	109,4	81,2	287,2	177,9	108,6
III	48,0	38,3	28,6	143,6	99,8	73,6	285,8	160,8	103,6

Формування врожаю соняшника визначається сортовими особливостями рослин і цілим рядом зовнішніх факторів, у тому числі і тих, які в різній мірі регулюються людиною [6, 7].

Найвищий врожай насіння було одержано у 2006 та 2008 рр., коли розподіл атмосферних опадів був рівномірним проти 2007 р., коли у період цвітіння – повна стиглість опадів було набагато менше за багаторічний показник (табл. 4).

Необхідно також відмітити, що скоростиглий сорт Ранок також реагував і на строки сівби. Так, у 2006 і 2008 рр. кращим був перший строк. Посіви другого і третього строків знижували врожайність при будь-якій густоті.

Суттєвою у всіх варіантах прибавка врожаю була лише за густоти 60 тис. рослин на 1 гектарі. Урожайність насіння за цієї густоти, залежно від умов вегетації за роками, змінювалась від 15,9 до 22,3 ц/га за першого строку сівби, від 18,1 до 21,3 ц/га – за другого і від 16,8 до 21,9 – за третього.

У межах похибки досліду знаходилась різниця за врожайністю насіння між варіантами меншої та більшої густоти рослин соняшника.

4. Урожайність соняшнику залежно від стоків сівби та густоти посіву, ц/га

Строк сівб	Густина рослин тис./га	Рік досліджень			Середнє за три роки
		2006	2007	2008	
I	40 тис.шт.	24,0	15,6	22,6	20,7
	60 тис.шт.	24,1	15,9	22,3	20,8
	80 тис.шт.	21,2	13,2	19,1	17,8
Середнє		23,1	14,9	21,3	
II	40 тис.шт.	22,0	17,6	19,4	19,7
	60 тис.шт.	21,3	18,1	20,0	19,8
	80 тис.шт.	19,6	16,2	19,0	18,3
Середнє		20,9	17,3	19,4	
III	40 тис.шт.	22,8	16,1	18,0	18,3
	60 тис.шт.	21,8	16,8	18,8	19,2
	80 тис.шт.	18,1	16,0	16,0	16,7
Середнє		20,6	16,3	17,6	
<i>НІР₀₅ по фактору А</i>		2,0	1,5	1,8	
<i>НІР₀₅ по фактору Б</i>		2,0	1,6	1,8	

Висновки. В умовах південної частини Правобережного Лісостепу України скоростиглі сорти соняшника необхідно висівати в другій декаді квітня з густрою рослин – 60 тис./га, що дозволить отримати врожайність понад 20 ц/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Васильєв Д.С., Марин В.И., Токарева Л.И. Способы, сроки сева и густота стояния // Технические культуры. – 1990. – № 2. – С. 8 – 9.
2. Лебідь Є.М., Льоринець Ф.А., Коцюбан А.І. Продуктивність соняшнику в залежності від основних елементів систем землеробства // Бюлетень Інституту зернового господарства. – Дніпропетровськ, 2003. – № 21-22. – С. 80-84.
3. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костогриз П.В. Основи наукових досліджень в агрономії. – К.: Дія, 2005. – 288 с.
4. Вольф В.Г. Соняшник. – К.: Урожай, 1972. – 228 с.
5. Фурсова А.К. Метеорологические условия и урожай // Масличные культуры. – 1987. – № 6. – С. 15 – 16.
6. Ткаліч І.Д., Олексюк О.М. Урожайність соняшнику залежно від густоти і способів сівби // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – Дніпропетровськ, 2000. – № 1 – 2. – С. 24 – 26

7. Сильченко З.Т. Некоторые особенности роста и развития подсолнечника в зависимости от густоты стояния // Селекция и агротехника подсолнечника. – Воронеж, 1962. – С. 37 – 45.

Одержано 28.12.09

В условиях южной части Правобережной Лесостепи Украины скороспелые сорта необходимо высевать во второй декаде апреля, густоте растений – 60 тыс./га., что позволит получить урожай более 20 цнт/га.

Ключевые слова: *срок посева, густота посева, рост, продуктивность, подсолнечник.*

Early ripening varieties have to be sown in the second ten-day period of April with the density of sowing 60 000 per a hectare in the conditions of the southern part of the Right bank Ukraine. It will cause the crop more than 20 centner per a hectare.

Key words: *sowing time, density of sowing, growth, productivity, sunflower.*

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 файлу повинна містити прізвище автора або авторів (наприклад Іванов.doc).
4. Матеріали подаються на паперовому (2 примірники) і електронному носіях. Автор несе відповідальність за якість електронного варіанту (пошкодження вірусом).
5. Всі матеріали однієї статті здаються в окремій папці, конверті або пластиковому файлі, на яких вказано назву статті, прізвища авторів, їх службові адреси та телефони.
6. До статті додаються дві рецензії провідних фахівців (*для авторів інших установ — обов’язково*).
7. **УВАГА! Змінилась вартість друку однієї сторінки – з 1.01.2010 р. – 15 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 і нижній береги — 20 мм, лівий — 30, правий — 10 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

Для нотаток

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

Збірник наукових праць
УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА

Засновано в 1926 році
Випуск 73

Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва / Редкол.: А.Ф. Головчук (відп. ред.) та ін. — Умань, 2010. — Вип. 73. — Ч. 1: Агроніомія. — 244 с.

Адреса редакції:
20305, вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаської обл.
Уманський національний університет садівництва, тел.: 3–22–35

Свідоцтво про реєстрацію КВ № 13695 від 03.12.07 р.

Підписано до друку 18.02.2010 р. Формат 60x84 1/16. Друк офсет.
Умов.-друк. арк. 13,09. Наклад 100 екз. Зам. №49.

Надруковано: Редакційно-видавничий відділ
Свідоцтво ДК № 2499 від 18.05.2006 р.
Уманського національного університету садівництва
вул. Інтернаціональна, 2, м. Умань, Черкаська обл., 20305