

ISSN 0134 – 6393

**ЗБІРНИК
НАУКОВИХ ПРАЦЬ
УМАНСЬКОГО
ДЕРЖАВНОГО
АГРАРНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ**

засновано в 1926 р.

Частина 1
Агрономія

**ВИПУСК
72**

Умань – 2009

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 державного аграрного університету 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).

Рекомендовано до друку вченою радою УДАУ, протокол № 2 від 22 грудня 2009 року.

Адреса редакції:

м. Умань, Черкаської обл., вул. Інститутська, 1.
Уманський державний аграрний університет, тел.: 3–22–35

Свідоцтво про реєстрацію КВ № 13695 від 03.12.07 р.

© Уманський державний аграрний університет, 2009

З М І С Т

ЧАСТИНА 1

АГРОНОМІЯ

<i>С.І. Мельник</i>	ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ БАТЬКІВСЬКИХ ФОРМ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДУ ПІДЗИМНОЇ СІВБИ.....	7
<i>В.О. Єценко, М.В. Калієвський, Ю.І. Накльока, В.П. Опришко</i>	ФАКТОРИ ЗАБУР'ЯНЕНOSTІ ПОСІВІВ У ПІВДЕННОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	15
<i>Г.М. Господаренко, В.В. Любич</i>	РЕАКЦІЯ СОРТІВ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО НА РІВЕНЬ АЗОТНОГО ЖИВЛЕННЯ.....	21
<i>В.П. Карпенко</i>	ІНТЕНСИВНІСТЬ ПРОЦЕСІВ ЛІПОПЕРОКСИДАЦІЇ ТА СТАН АНТИОКСИДАНТНИХ СИСТЕМ ЗАХИСТУ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА ДІЇ ГЕРБІЦИДУ ГРАНСТАР 75 І РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН ЕМІСТИМ С.....	30
<i>О.Б. Карнаух, В.О. Єценко</i>	ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ ЗА РІЗНОЇ ГЛИБИНИ ТА СПОСОБУ ЗЯБЛЕВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ.....	40
<i>З.М. Грицаєнко, Р.М. Притуляк</i>	ВПЛИВ ГЕРБІЦИДІВ І РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО...	45
<i>І. О. Жекова</i>	ВИСОТА ТА ДІАМЕТР СТЕБЛА СОРТУ М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ ХАРУС, СПЕЛЬТИ ТА ЇХ ГІБРИДІВ.....	50
<i>Л.Г. Загородня, А.С. Манько</i>	СТІЙКІСТЬ ДО БОРОШНИСТОЇ РОСИ ПЕРСПЕКТИВНИХ ЛІНІЙ О-ТИПУ, ЇХ ЧС-АНАЛОГІВ ТА ГІБРИДІВ БУРЯКА ЦУКРОВОГО.....	54
<i>О. В. Єценко</i>	ЕФЕКТИВНІСТЬ ФАКТОРІВ СТЕРИЛІЗАЦІЇ РІЗНИХ ЕКСПЛАНТІВ ПАСТЕРНАКУ КОРЕНЕПЛІДНОГО ПРИ ВВЕДЕННІ ЇХ ДО СТЕРИЛЬНОЇ КУЛЬТУРИ.....	57
<i>С.А. Красновський, В.Л. Жемойда, А.К. Пархоменко, І.В. Ковальчук</i>	ХОЛОДОСТІЙКІСТЬ ІНБРЕДНИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ ПРИ СЕЛЕКЦІЇ НА РАННЬОСТИГЛІСТЬ І ПРОДУКТИВНІСТЬ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	65

<i>П.В. Климович, Н.М. Климович</i>	ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА РІСТ І РОЗВИТОК СОРГО ЗЕРНОВОГО.....	69
<i>С.П. Коцюба, І.В. Ковальчук</i>	СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ ІНБРЕДНИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ.....	74
<i>З.М. Грицаєнко, А.О. Чернега</i>	АКТИВНІСТЬ ОКИСНО-ВІДНОВНИХ ФЕРМЕНТІВ У РОСЛИНАХ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ГЕРБИЦИДУ КАЛІБР 75 ТА РЕГУЛЯТОРА РОСТУ БІОЛАН..	80
<i>М.Д. Євтушенко, І.В. Забродіна</i>	ШКОДОЧИННІСТЬ ЯБЛУНЕВОГО КВІТКОЇДА В ХАРКІВСЬКОМУ РАЙОНІ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	89
<i>О.А. Манько</i>	СТВОРЕННЯ СТІЙКИХ ДО ЦЕРКОСПОРОЗУ О-ТИПІВ ТА ЇХ ЧС-АНАЛОГІВ БУРЯКА ЦУКРОВОГО.....	96
<i>А.С. Манько, О.А. Манько, Л.Г. Загородня</i>	ДОБІР КОМПОНЕНТІВ ГІБРИДІВ БУРЯКА ЦУКРОВОГО НА СТІЙКІСТЬ ДО ЦЕРКОСПОРОЗУ.....	100
<i>В.К. Рябчун, І.А. Гур'єва, Н.В. Кузьмишина, С.М. Вакуленко</i>	ЕКОЛОГІЧНЕ ВИВЧЕННЯ САМОЗАПИЛЕНИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ.....	104
<i>А.М. Кирильчук</i>	ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ЗЕЛЕНОЇ МАСИ КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ РІПАКУ ЯРОГО.....	109
<i>Т.М. Григор'єва</i>	ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ.....	114
<i>М.Г. Боршківський, В.Г. Новак</i>	МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАСІННИКІВ МАТЕРИНСЬКИХ КОМПОНЕНТІВ ГІБРИДІВ НА СТЕРИЛЬНІЙ ОСНОВІ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ.....	120
<i>О.І. Буняк В.В. Скорик</i>	ОЦІНКА КОРОТКОСТЕБЛИХ ДОНОРІВ ЖИТА ОЗИМОГО.....	124
<i>Л.Ю. Блажевич</i>	ХЛІБОПЕКАРСЬКА ОЦІНКА ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО.	131
<i>О. М. Грищенко В.Л. Жемойда, Н.М. Полторецька</i>	СТІЙКІСТЬ СОРТІВ ОВОЧЕВОЇ КВАСОЛІ ДО ХВОРОБ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	135

<i>Т.М. Коваленко</i>	ОЦІНКА ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ МІКРООРГАНІЗМІВ ЗА КОНКУРЕНТОЗДАТНІСТЮ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ.....	142
<i>А.В. Магілін</i>	ЗАХИСТ СІЯНЦІВ ЯБЛУНІ В ПЛОДОВОМУ РОЗСАДНИКУ ВІД КРАВЧИКА – ГОЛОВАЧА (<i>LETHRUS</i> <i>ARTERUS LAXM.</i>) В ЦЕНТРАЛЬНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	147
<i>В.І. Нагорний</i>	ВРОЖАЙНІСТЬ І АГРОЕКОЛОГІЧНА АДАПТИВНІСТЬ СОРТІВ СОЇ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	153
<i>Ф.М. Парій, М.М. Ненька</i>	УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАКРІПЛЮВАЧІВ СТЕРИЛЬНОСТІ БУРЯКА ЦУКРОВОГО.....	160
<i>І.М. Малиновська, Г.Ф. Гутовська</i>	ВПЛИВ КОМПЛЕКСНОЇ ОБРОБКИ BRADYRHIZOBIUM JARONICUM ТА ФОСФОРМОБІЛІЗІВНИМИ МІКРО- ОРГАНІЗМАМИ НА ФОРМУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СИМБІОТИЧНОГО АПАРАТУ СОЇ.....	164
<i>І.М. Малиновська, Г.С. Шумська</i>	ВПЛИВ ТИПУ РОСЛИННОГО УГРУПУВАННЯ НА СТАН МІКРОБІОЦЕНОЗУ ДВОРІЧНОГО ПЕРЕЛОГУ.....	170
<i>С.М. Мостов'як</i>	ОСОБЛИВОСТІ ВИДОВОГО СКЛАДУ ЛУСКОКРИЛИХ У НАСАДЖЕННЯХ СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ.....	176
<i>Т.В. Мамчур А.Ф. Балабак</i>	ВПЛИВ α -НАФТИЛОЦТОВОЇ КИСЛОТИ НА РЕГЕНЕ- РАЦІЙНУ ЗДАТНІСТЬ СТЕБЛОВИХ ЖИВЦІВ РІЗНИХ СОРТІВ ПОРІЧОК.....	182
<i>І.С. Косенко, А.О. Яценко, А.І. Опалко, В.В. Поліщук, І.В. Ковальчук</i>	ДО 75-РІЧЧЯ З ДНЯ НАРОДЖЕННЯ ВИДАТНОГО СЕЛЕКЦІОНЕРА ІВАНА ПЕТРОВИЧА ЧУЧМІЯ.....	191

ЧАСТИНА 1

АГРОНОМІЯ

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ БАТЬКІВСЬКИХ ФОРМ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДУ ПІДЗИМНОЇ СІВБИ

С.І. МЕЛЬНИК, кандидат економічних наук

Показані основні результати науково-дослідної роботи, пов'язаної із дослідженнями особливостей вирощування батьківських форм гібридів соняшнику за різними технологіями.

Соняшник і на сьогоднішній день залишається найважливішою олійною культурою України. Він забезпечує потребу населення в рослинній олії, а тваринництво — високобілковим кормом. Попит на насіння соняшнику та соняшникову олію різко зріс за останні роки [1, 2]. Це сприяє надмірному розширенню площ посіву цієї культури на товарні цілі, що призводить до порушення оптимальної структури посівів, до появи нових рас збудників хвороб і різкого зниження врожайності. Непомірне розширення посівних площ соняшнику на товарні цілі ще більше ускладнило насінництво цієї культури [3, 4].

Головне завдання насінництва батьківських форм гібридів соняшнику та виробництва насіння першого покоління гібридів полягає у підтриманні на високому рівні генетичного потенціалу, закладеного при їх створенні селекційною установою-оригінатором. Особливу увагу слід звертати на збереження у батьківських формах у процесі їх вирощування загальної та специфічної комбінаційної здатності з основних корисних господарських ознак, що в подальшому має забезпечити високий рівень гетерозису в гібридах. Необхідно при цьому забезпечити високий рівень гомозиготності батьківських форм з генів, що контролюють закріплення стерильності чи відновлення фертильності пилку, характерну рецесивну гіллястість стебла, генетично контролювану спадковість стійкості до вовчка, несправжньої борошнистої роси, фомопсису та інших хвороб, а також жирнокислотний склад олії в процесі насінництва та товарного виробництва [5–9].

Для одержання насіння батьківських форм з високим рівнем біологічної чистоти і генетичної цінності, а насіння F_1 гібридів з таким же рівнем гібридності необхідно, поряд з забезпеченням високого рівня агротехніки, регулярних і своєчасних проведених біологічних, сортових і фітосанітарних прополок, на всіх етапах насінництва дотримуватись відповідної норми ізоляції посівів. Для цього можна рекомендувати підзимню сівбу соняшнику. Ще в 1860 році воронезький поміщик Африкан Терентьев повідомляв, що при весняній сівбі соняшник дає 70–80 пудів з десятини, а при осінньому — 100–120 пудів [5]. Окремі переваги підзимної

сівби – такі, як ослаблення напруженості весняної сівби, можливість раннього збирання, збільшення врожаю - відзначені в роботах [10–12]. Однак цей строк сівби має й ряд суттєвих недоліків. При ранньоосінній сівбі або в період зимових відлиг насіння може передчасно проростати і пошкоджуватись морозом. Пізньоосінню сівбу не завжди вдається провести якісно, тому що ґрунт замерзає. Крім того, дуже часто ранні сходи підзимніх посівів гинуть від весняного заморозку [13]. Під час підзимних строків сівби поля сильно заростають бур'янами, а посіви зріджуються, рослини вражаються хворобами й пошкоджуються заморозком, що призводить до зниження врожаю [14]. Тому пізня сівба соняшника не знайшла широкого застосування в господарствах. Більш широкого поширення одержали ранньовесняні строки сівби соняшника, за яких складаються сприятливіші умови зволоження й теплозабезпеченості для проростання насіння, росту й розвитку рослин. При ретельному знищенні бур'янів такі посіви забезпечують досить високі врожаї [15]. Однак у виробничих умовах, коли неможливо провести ручну прополку, одними механічними прийомами не завжди вдається домогтись чистоти полів, у результаті чого врожай дуже ранніх строків сівби часто значно знижується в порівнянні з більш пізніми [16]. До 50-х років минулого сторіччя підзимова сівба соняшнику була поширена у багатьох регіонах колишнього СРСР. Дослідженням цієї технології займалися багато вчених. Після 50-х років наукові установи припинили вивчати особливості цієї технології, площі під підзимовими посівами соняшнику почали скорочувати.

В Україні удосконаленням технології підзимового посіву соняшнику займаються вчені Луганського аграрного університету та підприємство «Агро Лідер» із Херсона. Попри все у виробництві такі посіви практикують і нині. Але без належної наукової підтримки вони не будуть ефективними, їх дуже часто сприймають, як екзотику, а не як альтернативу та доповнення традиційним технологіям [17].

Основною метою досліджень є розробка теоретичних основ і практичного використання в насінництві батьківських форм гібридів соняшнику технології підзимного посіву.

Методика досліджень. До державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, включено більше 260 гібридів соняшнику різних груп стиглості.

Серед них майже 50% — це гібриди селекції вітчизняних селекційних наукових державних і приватних установ і компаній.

Запорукою успіху в насінництві соняшнику є висока продуктивність, генетична чистота та стійкість до основних хвороб батьківських форм. Кожна батьківська форма має індивідуальну реакцію на зміну умов навколишнього середовища. Більшість батьківських форм соняшнику вітчизняної селекції характеризуються високою комбінаційною здатністю і продуктивністю, стійкістю до більшості стресових факторів. Велика роль у

досягненні необхідної якості насіння відводиться дотриманню високої технологічної дисципліни при встановленні просторової та почасової ізоляції, проведенні сортових і біологічних прополок, застосуванню комплексу агротехнічних прийомів, спрямованих на підвищення врожайності та якості насіння, а також забезпеченню добривами, отрутохімікатами, десикантами, сучасними сільськогосподарськими машинами та сушарками. При обробці насіння на спеціалізованих заводах і в насінневих господарствах слід застосовувати сучасні технології, що забезпечують якісну очистку насіння, його калібрування, інкрустацію та пакування.

Слід пам'ятати, що в насінництві гібридного соняшнику немає другорядних чи першочергових прийомів — усі вони мають однаково велике значення і визначають кінцевий результат - високу якість насіння та його конкурентоспроможність.

Результати досліджень. Система насінництва гібридного соняшнику на основі цитоплазматичної чоловічої стерильності (ЦЧС) складається з двох ланок, де науково-дослідні установи-оригінатори та їх господарства чи елітнасінгоспи вирощують насіння батьківських форм усіх репродукцій, а спеціалізовані насінневі господарства, об'єднані в зони промислового гібридного насінництва, агрофірми чи асоціації, вирощують насіння першого покоління (F_1) товарного призначення.

Батьківськими формами гібридів соняшнику можуть бути самозапилені лінії, гібриди чи сорти-популяції. Залежно від поєднання таких батьківських форм одержують різні типи гібридів: міжлінійні (прості, що об'єднують дві лінії; трилінійні і більш складні), сортолінійні гібриди і гібридні популяції.

Селекційні установи-оригінатори, їх дослідні господарства, а також інші науково-дослідні формування (відповідно до ліцензійних угод з установами-оригінаторами) ведуть первинне насінництво, вирощують оригінальне та елітне насіння самозапилених материнських ліній, їх стерильних аналогів, насіння ліній-відновлювачів фертильності пилку всіх репродукцій, а також насіння гібридів першого покоління, яке використовують в якості батьківських форм трилінійних чи більш складних гібридів.

Насінневі господарства, спеціалізовані на промисловому гібридному насінництві, вирощують насіння першого покоління (F_1) для виробничих (товарних) посівів під науковим керівництвом селекційних установ-оригінаторів чи підтримувачів гібридів в обсягах, що повністю забезпечують потребу виробничників в цьому насінні. Такі спеціалізовані господарства переробляють вирощене насіння на своїх потокових насіннеочисних лініях чи передають його на спеціалізовані сертифіковані заводи з обробки гібридного насіння.

Господарства-виробники товарного соняшнику одержують

підготовлене до сівби насіння F_1 гібридів із заводів, заготівельних організацій чи безпосередньо з насіннєвих господарств у відповідності з довгостроковими контрактами чи рознарядками сільськогосподарських органів.

Всі ланки насінництва гібридів соняшнику тісно пов'язані між собою. Це вимагає ритмічної і узгодженої роботи всіх суб'єктів насінництва, тому що невиконання чи неякісне виконання своїх обов'язків хоча б однією з ланок призведе до зриву поставок насіння виробникам або до зниження у виробництві генетичного потенціалу гібридів за основними господарськими ознаками, передусім — їх врожайності.

На ізольованих ділянках, враховуючи ентомофільний характер запилення квіток соняшника за допомогою бджіл та комах, бажаного результату досягти набагато складніше, якщо не дотримуватись необхідної норми просторової ізоляції. За мінімальну норму просторової ізоляції слід вважати: для ділянок розмноження стерильних аналогів материнських форм відстань від посівів інших форм соняшнику та його падалиці - 5000м, для ділянок розмноження ліній-відновлювачів фертильності пилку та ділянок гібридизації — 3000м(табл.); при цьому кожна селекційна установа-оригінація, за необхідності збільшення чи зменшення норми просторової ізоляції, зазначає це при передачі гібрида до Державної служби з охорони прав на сорти рослин.

Вплив просторової ізоляції на якість стерильних аналогів самозапилених ліній соняшника (дані ІР ім. В.Я.Юр'єва, середнє за три роки)

Материнська форма	Оригінація	Відстань від ізольованої ділянки до поля товарного соняшнику, м	Фертильних рослин у стерильному аналозі, %	Нетипових рослин, %
С х 908А х Х908Б	ІРУААН	3000	3,5	8,1
		3500	3,0	5,0
		4000	2,1	4,7
		4500	1,2	3,0
		5000	0	0
С х 503А х С х 503Б	ІРУААН	3000	8,0	12,1
		3500	5,2	8,1
		4000	3,1	4,7
		4500	2,0	3,1
		5000	0	0
С х 2111А х Х1002Б	ІРУААН	3000	4,9	6,8
		3500	3,5	5,1
		4000	2,1	4,3
		4500	1,6	2,8
		5000	0	0

У насінневих господарствах, забезпечених сушильним комплексом, можливо застосовувати ізоляцію в термінах цвітіння насіннєвої ділянки і основних посівів соняшнику. Цього досягають шляхом сівби насіннєвої ділянки на 25–30 днів пізніше масової сівби соняшнику. Можливе також й використання підзимової сівби соняшника.

Та найкращий спосіб забезпечення генетичної цінності і біологічної чистоти насіння батьківських форм та високого, близького до 100% рівня гібридності насіння F_1 — це уникнення товарних посівів соняшнику в несінневих господарствах взагалі.

Як показав аналіз стану промислового насінництва гібридного соняшнику селекції СП-НЦНС, за останні роки рівень гібридності значно відстає від рівня типовості батьківських форм (рис.).

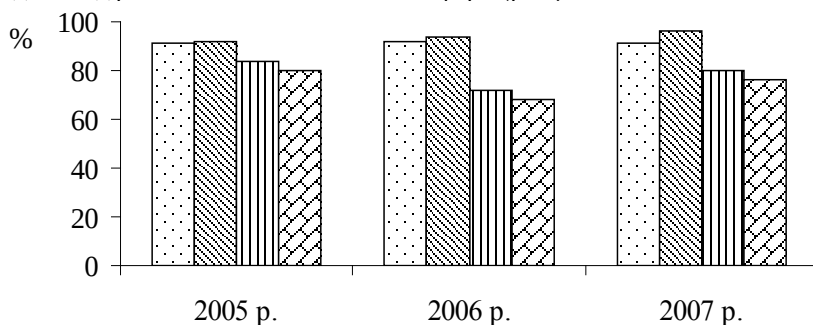


Рис. Рівень типовості насіння батьківських форм та F_1 у середньому по Україні врожаю 2005–2007 рр.:

- – стерильність материнських форм;
- ▨ – типовість ліній-відновлювачів фертильності пилку;
- ▮ – гібридність насіння F_1 , всього гібридів;
- ▧ – гібридність насіння F_1 , в т.ч. типових.

За нашими даними, домішки самозапиленних материнських ліній, багатокошикових ліній-відновлювачів фертильності пилку в насінні P_1 більше 15–18% достовірно знижують врожайність і збір олії з одиниці площі.

В залежності від типу домішок за жирнокислотним складом рівень гібридності відповідно впливає на вміст олеїнової кислоти. Це підтверджує й виробнича практика. Так, наприклад, рівень гібридності насіння P_1 гібрида Одор з підвищеним вмістом олеїнової кислоти за результатами польового ґрунтового контролю складав у КСП «Родина» Саратського району Одеської області 93,4%, у КСП «Криничне» Белградського району — 89,1%. Частка самозапиленої материнської лінії Од1036А лінолієвого типу була нарівні 6,7 та 10,9%.

Технологія вирощування підзимнього соняшника полягає в тому, що для посіву придатний схил будь-якої експозиції, крім північного. Добрий попередник — чиста від бур'янів озима пшениця, культури на зелений корм, ранні зернові; задовільні — кукурудза, льон; погані — суданська трава, буряк, люцерна, горох, соя, ріпак, квасоля. Підготовка ґрунту полягає в проведенні лущення після збирання попередника. Через 3–4 тижні, коли зійде падалиця й бур'яни, проводять ще одне лущення дисковими лущильниками. Ще через 3–4 тижні (але в кожному разі не пізніше 20.09) здійснюють основний обробіток ґрунту на глибину від 14 до 25 см (КПШ, КПГ, ГУН, чизель) з обов'язковим вирівнюванням. Через 3–4 тижні проводять культивування на глибину 5–7 см. Якщо буде потреба, перед сівбою проводять культивування КПС на глибину 4–6 см. При протруєнні насіння додають мікроелементи, яких бракує в ґрунті (як правило, це цинк, мідь, молибден і марганець). Насіння повинно бути відкаліброваним. Для протруєння однієї тонни насіння до протруєвачів додають по 1 кг марганцю сірчанокислового, міді сірчанокиислої, цинку сірчанокислового і натрію бромистого та 2 кг гідрофобного препарату "Нива-1". Додатково до цього робиться гідрофобізація насіння препаратом "Нива-2", з розрахунку 2 кг/т на л води, яка виключає попадання вологи в насіння, поки температура ґрунту не перевищить 5–8°C, а це відбудеться тільки навесні. Після прогрівання ґрунту вище 5°C препарат просто розчиняється, волога потрапляє в насіння й воно починає проростати.

Норма висіву соняшника при підзимній сівбі становить 220–250% рекомендованої густоти рослин при збиранні. Чим кращі умови сівби (оптимальний час, добрива в повному обсязі), тим менше насіння необхідно. Якщо сіяти свіжозібраним й вологим насінням (12–15%), яке перебуває у стані спокою, то починати сівбу можна після зниження температури на глибині сівби нижче 5°C (десь після 20.10). Якщо це звичайне сухе насіння, яке не перебуває у стані спокою, то сівбу можна проводити після стійкого зниження температури ґрунту нижче 3°C (у середньому після 10.11). Найкращий напрямок сівби — з півдня на північ. Оптимальна глибина — 4–5 см, сівба на 3 см допускається тільки на дуже важких ґрунтах, а глибше 5 см не рекомендується висівати за будь-яких умов. Після сівби є можливість поле боронувати.

Навесні, коли ґрунт є фізично стиглим, здійснюють боронування середніми боронами поперек сівби (закриття вологи, боротьба з бур'янами й аерація ґрунту). Якщо посів загущений (кількість сходів соняшнику більше, ніж на 35% рекомендованої передзбиральної кількості рослин), проводять боронування пружинними боронами у фазі друга–третя пара справжніх листів. У випадку зріджених сходів (до 70% рекомендованої) зменшують кількість механічних обробітків до мінімуму.

З появою сходів бур'янів у кількості, що перевищує економічний поріг шкідливості й після рясних дощів, проводять міжрядні культивування, як і

за звичайної технології. Для одержання раннього врожаю, якщо буде потреба, здійснюють десикацію. Збирання соняшника проводиться за вологості насіння менше 14%.

Проведені дослідження дозволили встановити, що зародок насіння соняшнику спочатку здатен до швидкого проростання, але, по мірі свого розвитку, поступово впадає в стан спокою і, лише після збирання, коли період біологічного спокою минає, схожість насіння різко зростає. Так, насіння, зібране на початку фази побуріння кошика, мало вологість 26% і схожість 5%; через тиждень ці показники були 15 і 5%, через два тижні під час збирання вони становили 8 і 55%, а через два місяці схожість сягнула 97% — тобто минув період біологічного спокою. Найкращі результати мали в разі висівання насіння за вологості 12–15%: насіння до весни перебувало в біологічному спокої (навіть за температури ґрунту до 5%), а навесні сходило за температури понад 5°C. Якщо восени висівали вологіше насіння, то навесні спостерігалось випадання рослин >30%, що було пов'язано зі збільшенням захворювання рослин. У разі висівання сухого насіння за температури ґрунту понад 5°C, під час затижної та теплої осені спостерігалось проростання насіння восени та зрідженість посівів навесні до 35%.

Таким чином, якщо насіння не пройшло період спокою, то для підзимнього посіву можна використовувати те, що було зібране за три–п'ять днів до сівби (кінець жовтня – початок листопаду), з вологістю 12–15%. Після збирання насіння необхідно відразу ж очистити, відкалібрувати, протруїти та посіяти — таке насіння перебуватиме в біологічному спокої та зійде лише навесні за настання сприятливих умов.

При підготовці насіння варто пам'ятати, що видалення плодкових (лушпиння) та насінневих оболонок сприяє виходу зі стану спокою. Так, свіжезібране насіння без плодової та насіннєвої оболонки мало схожість 100%; за пророщування без плодової оболонки, але з насіннєвою — 52%, з лушпинням та насіннєвою оболонкою — 6%. Тому, підзимову сівбу соняшнику необхідно проводити тільки цілісним насінням.

Висновки. Запорукою успіху в насінництві соняшника є висока продуктивність, генетична чистота та стійкість до основних хвороб батьківських форм. Кожна батьківська форма має індивідуальну реакцію на зміну умов навколишнього середовища. Більшість батьківських форм соняшника вітчизняної селекції характеризуються високою комбінаційною здатністю, продуктивністю, стійкістю до одного, двох і навіть трьох стресових факторів, що перешкоджають повноцінному росту і розвитку рослин в тих чи інших кліматичних умовах.

Технологія підзимового посіву соняшнику є ефективним прийомом зі створення почасової ізоляції при насінництві батьківських форм гібридів соняшнику. Під час використання технології підзимового посіву необхідно враховувати такі біологічні особливості соняшнику, як коротку стадію яровизації та проходження цієї стадії за широкою амплітуди температур.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кириченко В.В. Селекция и семеноводство подсолнечника (*Helianthus annuus* L.). — Харьков. 2005. — 385 с.
2. Кононюк А.А. Соняшник — провідна культура АПК України // Агровісник України. — 2007. — №1(13). — С. 47–50.
3. Вольф В.Г. Соняшник. — К.: Урожай, 1972. — 228 с.
4. Никитчин Д.И. Подсолнечник. — К.: Урожай, 1993. — 192 с.
5. Подсолнечник / Под ред. В.С. Пустовойта. — М.: Колос, 1975. — 591 с.
6. Мельник С.І., Кириченко В.В., Буряк Ю.І. Особливості насінництва олійних культур: Науково-практичний посібник «Посібник українського хліборобства». — Харків: Академпрес, 2009. — С. 122–128.
7. Насінництво нових в т.ч. олійних гібридів соняшнику селекції СГІ: Методичні рекомендації / Укладачі Лібенко М.О., Крутько В.І., Ганжело М.Г. — Одеса: СГІ-НЦНС, 2008. — 70с.
8. Кириченко В.В. Семеноводство подсолнечника: Методические рекомендации. — Харьков, 1997. — 61 с.
9. Насінництво гібридів соняшнику селекції СГІ: Методичні рекомендації / Укладач Лібенко М.О. — Одеса: СГІ-НЦНС, 2002. — 68с.
10. Семихненко П.Г. Результаты исследований по совершенствованию приемов возделывания подсолнечника. — Агротехника масличных культур: Сб. науч. тр. ВНИИМК. — Краснодар: ВНИИМК, 1968. — С. 526.
11. Буряков Ю.П. Агротехника возделывания подсолнечника. — М.: Высшая школа, 1977. — 175с.
12. Васильев Д.С. Агротехника подсолнечника. — М.: Колос, 1983. — 197 с.
13. Подсолнечник / Под ред. З.Б. Борисоника. — Борисоник З.Б., Ткалич И.Д., Рябота А.Н. и др. — К.: Урожай, 1985. — 158с.
14. Подсолнечник / Семихненко П.Г., Ключников А.И., Токарев Т.М. и др. — М.: Колос, 1965. — 295с.
15. Борисоник З.Б. Об изменении технологии выращивания семян подсолнечника // Селекция и семеноводство. — 1982. — №6. — С.3942.
16. Семихненко П.Г. Агротехнические резервы в повышении урожайности подсолнечника и льна масличного // Тр. Всесоюз. науч. — пр. совещан. по масличным культурам 25–29.06.1951. — Краснодар: советская Кубань, 1951. — С.93–103.
17. Різанов С. Підзимовий соняшник //Пропозиція. — 2006. — №11. — С. 61–64.

Одержано 8.09.09

Показаны основные результаты научно-исследовательской работы, связанной с исследованиями особенностей выращивания родительских форм гибридов. Проведенные многолетние исследования способствовали разработке основных аспектов современной технологии семеноводства

подсолнечника, в т.ч. подзимнего посева родительских форм гибридов подсолнечника, который может быть дополнением к основному весеннему способу посева и который будет создавать эффективную временную изоляцию при семеноводстве родительских форм гибридов подсолнечника.

Ключевые слова: подсолнечник, подзимний посев, родительские формы гибридов.

The main results of scientific research into peculiarities of growing forms of hybrid character are shown. Many year researches contributed to the elaboration of the main aspects of modern technologies in sunflower seed production including late autumn sowing crops of sunflower maternal hybrid forms which can be a supplement to the main spring sowing and which will create an effective temporal isolation during seed production of sunflower maternal hybrid forms.

Key words: sunflower, late autumn sowing crops, maternal hybrid forms.

УДК 632.51

ФАКТОРИ ЗАБУР'ЯНЕНOSTІ ПОСІВІВ У ПІВДЕННОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В.О. ЄЩЕНКО, доктор сільськогосподарських наук,

М.В. КАЛІЄВСЬКИЙ, Ю.І. НАКЛЬОКА,

В.П. ОПРИШКО, кандидати сільськогосподарських наук

В статті розкриваються фактори, від яких залежить рівень забур'яненості посівів польових культур.

Забур'яненість посівів у сучасному землеробстві відноситься до факторів, які можуть в значній мірі впливати на продуктивність посівів, а іноді й повністю визначати її рівень. О.О. Іващенко, голова Українського наукового товариства гербологів, вважає [1], що присутність бур'янів у посівах сільськогосподарських культур у значній кількості є однією з найактуальніших і пекучих проблем, без вирішення якої неможливий прогрес рослинницької галузі. Нині ця проблема ускладнюється тим, що за останні роки помітно знизився рівень культури землеробства і в середньому на третину зросла потенційна забур'яненість сільськогосподарських угідь, сягаючи при цьому астрономічних показників. За повідомленням В.П. Манька, І.В. Веселовського, Л.В. Орла і С.П. Танчика [2], на переважній більшості площ орних земель у шарі 0–30 см запаси насіння бур'янів знаходяться в межах 1,14–1,71 млрд шт./га. У всіх регіонах країни масовими стали багаторічні бур'яни, широкого поширення із групи карантинних набула амброзія полинолиста. За відсутності належного контролювання

бур'янів у посівах сільськогосподарських культур лісостепової зони бур'янисті рослини здатні за вегетацію винести з ґрунту в перерахунок на гектарну площу 160–200 кг азоту, 55–90 кг фосфору і 170–250 кг калію, спожити 60–120 мм води з кореневмісного шару. Наслідком цього, без врахування інших негативів зниження врожайності культур звичайної рядкової сівби, може досягти 20–50%, а просяпних — 40–80% і більше.

Методика досліджень. Наші дослідження базувались на аналізі публікацій вітчизняних науковців-гербологів за останні роки та наслідків власного вивчення питання факторів, які визначають рівень забур'яненості посівів польового агроценозу.

Результати досліджень. Усі фактори, які можуть бути визначальними стосовно забур'яненості посівів, умовно можна поділити на природні та антропогенні. Умовність цього поділу полягає в тому, що всі вони тісно пов'язані між собою, адже не можна розглядати, наприклад, вплив інтенсивності механічного обробітку ґрунту на забур'яненість посівів без урахування погодних умов року взагалі та кількості опадів за вегетацію зокрема.

З природних факторів окремо можна розглядати ґрунтово-кліматичну зону і погодні умови року. Щодо першого з них, то вищу забур'яненість посівів за однакової технології вирощування районованої культури можна передбачити в лісостеповій зоні, а найнижчу — в степовій, покладаючись на неоднакову потенційну можливість прояву бур'янистих рослин в різних регіонах країни. Адже найбільший запас насіння бур'янів в орному шарі ґрунту у мільярдах штук на гектар припадає на Лісостеп (1,71); середній — на Полісся (1,47) і найменший (1,14) — на Степ [3].

З погодних умов більше на забур'яненість посівів впливає кількість опадів за попередні місяці, ніж температура повітря. Як видно з даних табл. 1, ступінь забур'яненості посівів льону олійного до внесення гербіцидів більше корелювала з кількістю опадів за березень – квітень, а менше — із засміченістю верхнього шару ґрунту насінням бур'янів. Так, якщо порівнювати між собою перші два роки досліджень, то неважко пересвідчитись, що в 2008 році з майже удвічі нижчою, порівняно з 2007 роком, засміченістю шару ґрунту 0–10 см насінням бур'янів забур'яненість посівів льону олійного у фазу ялинки була в 5,5 рази вищою, порівняно з попереднім роком. А все це завдяки тому, що за березень – квітень 2008 року випало опадів в 4,6 рази більше, ніж за цей же період попереднього року.

1. Засміченість ґрунту на час його фізичної спільності насінням бур'янів і забур'яненість посівів льону олійного у фазу ялинки

Рік	Кількість насіння бур'янів (млн. шт./га) в шарах ґрунту			Кількість опадів за березень – квітень, мм	Кількість бур'янів, шт./м ²
	0–5 см	5–10 см	0–10 см		
2007	103,5	127,4	230,9	22,8	25,6
2008	63,3	60,3	123,6	104,1	140,3
2009	18,6	20,3	38,9	46,8	18,0

В прямій і тісній залежності ($r=0,96$) від кількості опадів за березень – квітень знаходилась і забур'яненість посівів ячменю ярого на початок вегетації в одному з стаціонарних дослідів з 5-пільними сівозмінами (табл. 2, рис. 1).

2. Кількість бур'янів на початок вегетації ячменю ярого залежно від попередників, шт./м²

Попередник	Роки				Середнє за чотири роки
	2006	2007	2008	2009	
Буряки цукрові	61,7	11,5	34,5	19,8	31,9
Кукурудза	68,4	10,6	38,9	23,7	35,4
Кукурудза на силос	64,2	9,4	43,1	22,4	34,8
Горox	71,5	18,9	46,2	26,2	40,7
Середнє з врахуванням всіх попередників	66,5	12,6	40,7	23,0	

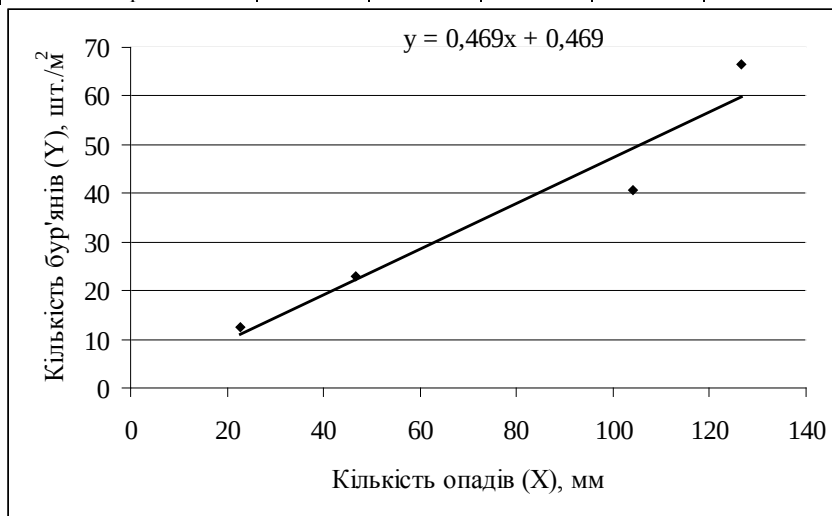


Рис. 1. Залежність середньої з врахуванням всіх попередників забур'яненості посівів ячменю ярого на початок вегетації (Y) від кількості опадів за березень–квітень (X)

Із антропогенних факторів, які можуть визначати рівень забур'яненості посівів, провідна роль належить сівозмінному фактору, а середнього — конкретно структурі посівних площ або виду сівозмін і попередника.

На високий вплив виду сівозмін, на забур'яненість посівів буряків цукрових за ідентичних умов погоди вказують наслідки досліджень І.В. Шам [4]. Наприклад, якщо у плодозмінній сівозміні абсолютний показник забур'яненості (174 шт./м²) прийняти за 100%, то в зерно-просапній,

просапний і зерновій сівозмінах цей показник на Веселоподільській дослідно-селекційній станції зростає відповідно до 129, 138 і 193%. З цих даних виходить, що рівень впливу виду сівозміни на забур'яненість конкретної культури може сягати 93%. Ще більше структура посівних площ впливала на забур'яненість посівів в дослідженнях В.О. Єщенка і В.О. Шаповала [5], де від заміни типової сівозміни спеціалізованою на виробництві фуражного зерна кількість бур'янів на посівах кукурудзи на зелений корм зросла в середньому за п'ять років з 174 до 457 шт./м².

Значний вплив на забур'яненість посівів в межах сівозмінного фактору справляють попередники. Доказом цього можуть слугувати наші дані [6], згідно з якими забур'яненість посівів кукурудзи на зерно від заміни в складі попередників цієї культури пшениці озимої кукурудзою зростає в середньому за чотири роки майже в три рази — на 276%. Якщо забур'яненість посівів пшениці озимої після вико-вівсяної сумішки на зелену масу перед трубкуванням в середньому за 1998–2000 рр. в досліді В.Л. Лук'яncia і В.О. Єщенка [7] складала 13,3 шт./м², то після кукурудзи на силос, і повторно після пшениці цей показник був більшим відповідно на 226 і 301%.

До важливих антропогенних факторів, які, за даними багатьох дослідників, можуть вплинути на забур'яненість посівів вирощуваних культур, відносяться і механічний обробіток ґрунту, за якого насіння бур'янів по-різному розподіляється між окремими частинами орного шару ґрунту і верхнього 10-сантиметрового зокрема, що й призводить до неоднакової інтенсивності появи бур'янистої рослинності. Наприклад, В.П. Борона, В.С. Задорожній, В.В. Карасевич і Т.Т. Постоловська [8] впевнені, що зростання забур'яненості посівів зумовлене мінімалізацією основного обробітку за рахунок заміни полицевого обробітку безполицевим та зменшення його глибини. Щодо першої половини цього твердження, то воно підкріплюється наслідками наших досліджень з ранніми ярими культурами (табл. 3) та досліджень О.С. Скалиги [9] і В.В. Перчука [10] з кукурудзою. В останніх забур'яненість посівів від заміни оранки плоскорізним розпушуванням зростає відповідно на 157 і 121%, а в наших дослідженнях — в середньому на 127% через те, що основна маса свіжодозрілого насіння бур'янів зосереджувалася у верхньому шарі, звідки воно й інтенсивніше проростало.

3. Забур'яненість посівів ярих культур на фоні полицевої оранки і плоскорізного розпушування, шт./м²

Культура	Період визначення	Роки досліджень	Спосіб основного обробітку	
			полицевий	безполицевий
Ячмінь	Фаза кущення	2002–2004, 2008–2009	56,5	73,6
Ріпак	Утворення розетки	2003–2008	86,8	102,4
Льон олійний	Фаза ялинки	2004–2009	66,3	91,1
Середнє по способу обробітку			69,9	89,0

За повідомленнями переважної більшості науковців, об'єктом досліджень яких є механічний обробіток ґрунту, до збільшення засміченості верхньої частини орного шару насінням бур'янів призводило зменшення глибини оранки за рахунок розпорошення загальної кількості свіжодозрілого насіння серед меншого об'єму ґрунтової маси. Це відмічалось і в нашому досліді, де на фоні наймілкішого полицевого обробітку, порівняно з найглибшим, чисельність насіння бур'янів в перерахунку на гектарну площу в шарі 0–10 см на час фізичного дозрівання ґрунту весною в середньому за шість років зросла на 28 млн. шт. або на 23,9% (табл. 4).

4. Потенційна і фактична забур'яненість посівів льону олійного на середину вегетації культури на фоні різних глибин зяблевої оранки

Показник	Глибина оранки, см	Рік досліджень						Середнє за шість років
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	
Кількість насіння бур'янів у шарі 0–10 см, млн. шт./га	25–27	114	129	111	195	116	36	117
	20–22	127	140	120	231	124	39	130
	15–17	138	148	130	259	150	47	145
Кількість вегетуючих бур'янів, шт./м ²	25–27	22,8	28,7	27,3	5,1	60,4	15,5	26,6
	20–22	29,7	33,1	28,0	4,2	74,2	19,8	31,5
	15–17	28,4	39,4	33,3	5,8	86,4	24,6	36,3

Внаслідок цього забур'яненість посівів льону олійного на середину вегетації культури в середньому за 2004–2009 рр. зросла від 26,6 до 36,3 шт./м² або 36,5%, що вказує на наявність тісного за силою ($r=0,93$) і прямого за напрямом кореляційного зв'язку між потенційною і фактичною забур'яненістю посівів (рис. 2).

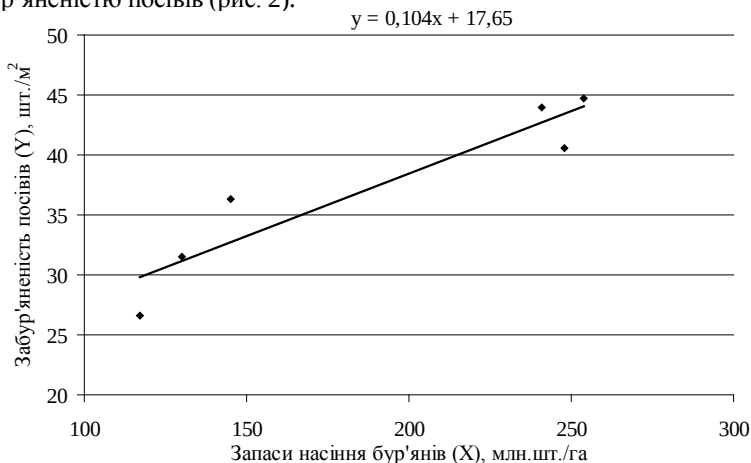


Рис. 2. Залежність забур'яненості посівів льону олійного на середину вегетації (Y) від запасів насіння бур'янів в шарі ґрунту 0–10 см (X)

Висновки. До природних факторів, які в значній мірі можуть визначати рівень забур'яненості посівів, належить кількість опадів, а до антропогенних — сівозмінний чинник та інтенсивність основного обробітку ґрунту. Збільшення забур'яненості посівів польових культур можна передбачити за рахунок кращої забезпеченості року опадами, відмови від плодозмінних сівозмін з використанням повторних посівів, погіршенням якості попередника, заміни полицевого основного обробітку безполицевим і зменшення глибини оранки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Іващенко О.О. Наші завдання сьогодні / Забур'яненість посівів та засоби і методи її зниження (Матеріали конференції). — К., 2002. — С. 3–6.
2. Манько Ю.П., Веселовський І.В., Орел Л.В., Танчик С.П. Бур'яни та заходи боротьби з ними. — К.: УМК Мінагропрому України, 1998. — 240 с.
3. Іващенко О. Проблеми та уроки 2001 // Пропозиція. — 2002. — №11. — С. 60–62.
4. Шам І.В. Роль сівозмін у контролюванні бур'янів в умовах східного Лісостепу України / Забур'яненість посівів та засоби і методи її зниження (Матеріали конференції). — К., 2002. — С. 144–147.
5. Ещенко В.Е., Шаповал В.А. Структура посевных площадей и засоренность // Защита растений. — 1987. — №3. — С. 27–28.
6. Єщенко В.О., Опришко В.П., Копитко П.Г. Сівозміни лісостепової зони. — Умань, 2007. — 176 с.
7. Лук'янець В.Л., Єщенко В.О. Фітосанітарний стан посівів озимої пшениці після різних попередників // Зб. наук. пр. Уманської ДАА. — Вип. 52. — К.: ТОВ «Знання України», 2001. — С. 58–62.
8. Борова В.П., Задорожній В.С., Карасевич В.В., Постолюк Т.Т. Контролювання бур'янів в Лісостепу // Захист рослин. — 2002. — №10. — С. 8–9.
9. Скалига О.С. Продуктивність плодозмінної сівозміни залежно від системи основного обробітку ґрунту та рівнів удобрення в центральному Лісостепу України: Автореф. дис. ...канд. с.-г. наук. — Дніпропетровськ, 2008. — 19 с.
10. Перчук В.В. Взаємодія рослин кукурудзи з бур'янами при застосуванні різних видів сидератів та систем основного обробітку ґрунту в Лісостепу України: Автореф. дис. ...канд. с.-г. наук. — К., 2008. — 20 с.

Одержано 10.09.09

Исследованиями установлено, что основными факторами, определяющими засоренность посевов сельскохозяйственных культур среди

природных, является количество атмосферных осадков, а среди антропогенных — севооборот и интенсивность механической обработки почвы.

Ключевые слова: засоренность посевов, севооборот, механическая обработка почвы.

It is found that the basic factors defining the weed infestation of sowing of agricultural crops are the natural and the anthropogenic ones. Among the natural causes the amount of atmospheric precipitation is the main factor, while the crop rotation and intensity of mechanical cultivation of soil are the principal anthropogenic factors.

Key words: weed infestation of sowings, crop rotation, mechanical cultivation of soil.

УДК 633.19:631.559

РЕАКЦІЯ СОРТІВ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО НА РІВЕНЬ АЗОТНОГО ЖИВЛЕННЯ

Г.М. ГОСПОДАРЕНКО, доктор сільськогосподарських наук
В.В. ЛЮБИЧ, аспірант

Наведено дані досліджень впливу норм і строків застосування азотних добрив на поживний режим ґрунту та врожай сортів тритикале ярого

Важливим резервом підвищення виробництва зерна є впровадження у виробництво більш врожайних сортів і гібридів зернових культур [1]. Останніми роками багатьох учених привертає увагу тритикале яре, яке поєднує високу зернову продуктивність пшениці та посухостійкість і біологічну поживність зерна жита [2].

Відомо [3], що тритикале позитивно реагує на високі норми добрив. Проте основні дослідження з вивчення ефективності норм і строків їх внесення було проведено з озимими його формами. Встановлено [4], що основна увага повинна бути звернута на оптимізацію азотного живлення рослин. Крім того, необхідно розробити систему удобрення сортів тритикале ярого зернофуражного і зернового напрямку використання.

Методика досліджень. Дослідження проводилися на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому дослідного поля Уманського ДАУ протягом 2007–2009 рр. Дослід закладали за схемою, представленою в таблицях. Фосфорні та калійні добрива (фон) вносили під основний

обробіток ґрунту, а азотні — весною під передпосівну культивуацію і у підживлення у фазах початку виходу у трубку та колосіння.

Агротехніка вирощування тритикале ярого загальноприйнята для Правобережного Лісостепу України. У досліді після ячменю ярого вирощували сорти тритикале ярого — Хлібодар харківський зернового напрямку використання та Соловей харківський — зернофуражного напрямку.

Загальна площа ділянки становила 144м², облікова — 99м², повторність досліді триразова, розміщення ділянок послідовне.

Відбір і підготовку зразків ґрунту до аналізу проводили згідно з ДСТУ 4287:2004 і ДСТУ ISO 11464:2007. Зразки ґрунту відбирали у шарі 0–40 см через кожні 20см у фази сходів, кушіння, виходу в трубку, колосіння та повної стиглості. В них визначали вміст нітратного та амонійного азоту згідно ДСТУ 4729:2007. Збирання врожаю тритикале ярого проводили методом прямого комбайнування.

Погодні умови за період проведення досліджень були нестабільними у порівнянні з середньобогаторічними показниками.

Характерною особливістю 2007 року було підвищення температури повітря, низька кількість опадів та повітряно-ґрунтова посуха, яка тривала з травня до кінця літа. Так, за період квітень – липень випало 80,1мм опадів, що в 3,5 рази менше у порівнянні з середньобогаторічними показниками. Це спричинило отримання низького врожаю тритикале ярого.

Погодні умови 2008 року були більш сприятливими для росту і розвитку тритикале ярого, хоча протягом його вегетаційного періоду випало 184,1мм, що в 1,5 рази менше в порівнянні з середньобогаторічними показниками.

Погодні умови 2009 року характеризувались нерівномірним розподілом опадів протягом вегетації тритикале ярого та неактивним наростанням тепла на початку його вегетації. В загальному погодні умови були сприятливими для отримання високих врожаїв тритикале ярого, хоча за період квітень – липень випало 173,6мм опадів, що в 1,6 рази менше, порівняно з середньобогаторічним показником.

Температура та відносна вологість повітря протягом років досліджень також мала незначні відхилення.

Результати досліджень. Азот — один з основних елементів живлення рослин, нестача якого у більшості ґрунтів вимагає постійного внесення азотних добрив для отримання високих урожаїв сільськогосподарських культур і покращення якості продукції. В умовах достатнього зволоження азотні добрива дають 50–60% загального приросту врожаїв від повного мінерального добрива [5, 6].

Дослідженнями, проведеними в різних ґрунтово-кліматичних зонах [7–10], встановлено, що кількість і якісна оцінка вмісту мінерального азоту в ґрунті дає можливість точніше встановлювати оптимальні норми азотних добрив і корегувати строки їхнього внесення.

Нашими дослідженнями встановлено, що погодні умови вегетаційного періоду тритикале ярого та застосування азотних добрив істотно впливало на зростання вмісту мінерального азоту в шарах ґрунту 0–20 і 20–40 см (табл. 1).

1. Динаміка вмісту азоту мінеральних сполук ($\text{N-NO}_3^- + \text{N-NH}_4^+$) у ґрунті під посівами тритикале ярого за різних норм і строків застосування азотних добрив у 2007 році, мг/кг

Варіант досліджу	Фаза росту і розвитку рослин				
	сходи	кущіння	вихід у трубку	колосіння	повна стиглість
Без добрив (контроль)	<u>19,0</u> 16,2	<u>15,5</u> 14,2	<u>11,8</u> 8,5	<u>8,2</u> 6,5	<u>5,2</u> 4,5
$\text{P}_{90}\text{K}_{90}$ — фон	<u>19,0</u> 16,2	<u>15,6</u> 14,2	<u>11,8</u> 8,4	<u>8,2</u> 6,5	<u>5,2</u> 4,5
Фон + N_{30}	<u>32,0</u> 17,8	<u>26,6</u> 15,4	<u>16,8</u> 9,6	<u>13,3</u> 7,7	<u>5,2</u> 4,5
Фон + N_{60}	<u>41,7</u> 21,0	<u>33,4</u> 17,5	<u>23,1</u> 11,8	<u>17,7</u> 9,8	<u>6,1</u> 4,3
Фон + N_{90}	<u>51,4</u> 23,7	<u>39,9</u> 20,3	<u>28,0</u> 14,5	<u>19,9</u> 12,4	<u>7,3</u> 4,5
Фон + N_{120}	<u>59,4</u> 26,5	<u>47,5</u> 22,4	<u>32,8</u> 16,7	<u>24,1</u> 14,5	<u>8,4</u> 4,7
Фон + N_{150}	<u>69,5</u> 28,8	<u>55,2</u> 25,0	<u>39,3</u> 19,3	<u>28,1</u> 17,1	<u>9,1</u> 5,0
Фон + $\text{N}_0 + \text{N}_{30}$	<u>18,0</u> 16,2	<u>15,6</u> 14,2	<u>15,9</u> 8,4	<u>11,7</u> 6,3	<u>5,2</u> 4,5
Фон + $\text{N}_0 + \text{N}_{60}$	<u>18,1</u> 16,2	<u>15,7</u> 14,2	<u>16,6</u> 8,4	<u>12,1</u> 6,5	<u>5,2</u> 4,5
Фон + $\text{N}_{30} + \text{N}_{60}$	<u>32,0</u> 17,8	<u>26,5</u> 15,8	<u>18,7</u> 10,0	<u>14,4</u> 8,1	<u>5,2</u> 4,5
Фон + $\text{N}_{60} + \text{N}_{30}$	<u>42,1</u> 21,0	<u>33,4</u> 17,5	<u>22,9</u> 11,7	<u>16,4</u> 9,8	<u>6,0</u> 4,3
Фон + $\text{N}_{60} + \text{N}_{60}$	<u>41,7</u> 21,0	<u>33,6</u> 17,5	<u>23,9</u> 11,8	<u>16,9</u> 9,9	<u>6,2</u> 4,3
Фон + $\text{N}_{30} + \text{N}_{60} + \text{N}_{30}$	<u>34,4</u> 17,8	<u>26,7</u> 15,9	<u>18,7</u> 10,1	<u>14,9</u> 8,2	<u>5,3</u> 4,5
Фон + $\text{N}_{60} + \text{N}_{30} + \text{N}_{30}$	<u>41,7</u> 21,1	<u>33,6</u> 17,6	<u>22,9</u> 11,9	<u>17,3</u> 10,0	<u>6,0</u> 4,3
Фон + $\text{N}_{60} + \text{N}_{60} + \text{N}_{30}$	<u>36,7</u> 21,0	<u>33,4</u> 17,6	<u>23,9</u> 11,8	<u>17,0</u> 9,9	<u>6,2</u> 4,3
HIP_{05}	<u>2,1</u> 1,1	<u>1,7</u> 0,9	<u>1,2</u> 0,6	<u>0,9</u> 0,5	<u>0,3</u> 0,2

*Примітка. *Тут і в табл. 2 і 3 над рискою — у шарі ґрунту 0–20, під рискою — 20–40 см.*

Збільшення кількості азоту у складі добрив, які застосовувались, супроводжувалось підвищенням вмісту мінерального азоту в ґрунті протягом всього вегетаційного періоду тритикале ярого. Так, у 2007 році вміст мінерального азоту у верхньому 20-сантиметровому шарі ґрунту на неудобренних ділянках становив 19,0 мг/кг і зростав до 69,5 мг/кг у варіанті з найбільшою нормою азотних добрив, що є істотним порівняно з *НІР*₀₅ 2,1. У шарі ґрунту 20–40 см його вміст зростав відповідно з 16,2 до 28,8 мг/кг, що є також істотним.

Протягом вегетаційного періоду тритикале ярого вміст азоту мінеральних сполук в ґрунті знижувався. У фазу кушіння тритикале ярого його вміст був нижчий порівняно з його вмістом у фазу сходів. При цьому він знижувався як у шарі 0–20 см, так і в шарі 20–40 см і становив 14,2–55,2 мг/кг залежно від норми азотних добрив.

До фази виходу рослин тритикале в трубку вміст мінерального азоту в шарі ґрунту 0–40 см знижувався в 1,6–1,7 разів залежно від норми азотних добрив порівняно з фазою кушіння і знаходився в межах 8,5–39,3 мг/кг.

Варто відмітити, що перенесення частини (1/2 норми) азоту в підживлення не сприяло підвищенню вмісту азоту мінеральних сполук у ґрунті порівняно з одноразовим їх внесенням під передпосівну культивування.

Найнижчий вміст мінерального азоту в ґрунті спостерігався у фазу повної стиглості зерна тритикале ярого. Причому його вміст майже вирівнювався як по варіантах досліді, так і по шарах ґрунту.

У 2008 році вміст мінерального азоту був найвищим порівняно з іншими роками (табл. 2).

У варіанті без добрив цей показник у шарі ґрунту 0–20 см становив 30 мг/кг, у шарі 20–40 см — 19,9 мг/кг, який зростав відповідно до 81,4 і 38 мг/кг у варіанті Фон + N_{150} , що є істотним порівняно з *НІР*₀₅ 2,7 і 1,3.

У фазу кушіння цей показник становив 16,6–62,9 мг/кг, залежно від шару ґрунту та норми азотних добрив, у фазу виходу в трубку — відповідно 8,1–33,9, колосіння — 5,1–26,9, повної стиглості — 4,5–8,9 мг/кг.

У 2009 році вміст мінерального азоту на неудобренних ділянках у шарі ґрунту 0–20 см становив 22 мг/кг, 20–40 см — 18 мг/кг, який зростав відповідно до 73,5 і 33,2 мг/кг у варіанті Фон + N_{150} , що істотно порівняно з *НІР*₀₅ 2,3 і 1,2 (табл. 3).

Протягом вегетаційного періоду тритикале ярого вміст азоту мінеральних сполук знижувався. У фазу кушіння цей показник становив 16,6–62,9 мг/кг, залежно від шару ґрунту та норми азотних добрив, у фазу виходу в трубку відповідно 8,1–33,9, колосіння — 5,1–26,9, повної стиглості — 4,5–8,9 мг/кг.

Дослідженнями встановлено, що на продуктивність сортів тритикале ярого істотний вплив мали погодні умови вегетаційного періоду та норми і строки застосування азотних добрив (табл. 4).

2. Динаміка вмісту азоту мінеральних сполук ($\text{N-NO}_3^- + \text{N-NH}_4^+$) у ґрунті під посівами тритикале ярого за різних норм і строків застосування азотних добрив у 2008 році, мг/кг

Варіант досліджу	Фаза росту і розвитку рослин				
	сходи	кущіння	вихід у трубку	колосіння	повна стиглість
Без добрив (контроль)	<u>30,0</u> 19,9	<u>22,1</u> 16,6	<u>8,1</u> 8,7	<u>6,7</u> 5,1	<u>5,0</u> 4,5
$\text{P}_{90}\text{K}_{90}$ — фон	<u>30,0</u> 19,9	<u>22,1</u> 16,6	<u>7,7</u> 8,7	<u>7,1</u> 5,1	<u>5,0</u> 4,5
Фон + N_{30}	<u>43,1</u> 21,9	<u>33,1</u> 18,6	<u>11,7</u> 10,7	<u>11,6</u> 5,9	<u>5,2</u> 4,5
Фон + N_{60}	<u>53,2</u> 24,2	<u>40,8</u> 20,2	<u>16,5</u> 12,2	<u>14,4</u> 7,9	<u>6,4</u> 4,6
Фон + N_{90}	<u>64,0</u> 28,1	<u>50,8</u> 22,1	<u>23,0</u> 13,4	<u>17,2</u> 9,8	<u>7,5</u> 4,7
Фон + N_{120}	<u>75,3</u> 30,5	<u>56,5</u> 26,5	<u>28,6</u> 14,6	<u>22,5</u> 9,8	<u>8,3</u> 4,9
Фон + N_{150}	<u>81,4</u> 38,0	<u>62,9</u> 30,4	<u>33,9</u> 16,2	<u>26,9</u> 11,0	<u>8,9</u> 5,0
Фон + $\text{N}_0 + \text{N}_{30}$	<u>30,4</u> 20,3	<u>22,1</u> 16,6	<u>12,9</u> 8,7	<u>10,8</u> 5,1	<u>5,2</u> 4,5
Фон + $\text{N}_0 + \text{N}_{60}$	<u>30,2</u> 19,9	<u>22,2</u> 16,6	<u>14,1</u> 8,7	<u>13,6</u> 5,1	<u>5,2</u> 4,5
Фон + $\text{N}_{30} + \text{N}_{60}$	<u>43,1</u> 21,9	<u>33,5</u> 18,6	<u>18,5</u> 10,3	<u>15,2</u> 6,3	<u>5,2</u> 4,5
Фон + $\text{N}_{60} + \text{N}_{30}$	<u>53,5</u> 23,4	<u>40,8</u> 20,6	<u>20,2</u> 12,6	<u>16,4</u> 8,3	<u>5,9</u> 4,6
Фон + $\text{N}_{60} + \text{N}_{60}$	<u>52,7</u> 24,2	<u>40,4</u> 21,0	<u>22,6</u> 12,6	<u>17,6</u> 8,7	<u>6,0</u> 4,6
Фон + $\text{N}_{30} + \text{N}_{60} + \text{N}_{30}$	<u>42,5</u> 22,3	<u>32,7</u> 19,0	<u>18,5</u> 11,8	<u>15,6</u> 7,9	<u>5,4</u> 4,5
Фон + $\text{N}_{60} + \text{N}_{30} + \text{N}_{30}$	<u>53,6</u> 24,2	<u>41,6</u> 20,6	<u>20,2</u> 12,2	<u>16,8</u> 8,7	<u>6,1</u> 4,6
Фон + $\text{N}_{60} + \text{N}_{60} + \text{N}_{30}$	<u>53,9</u> 24,2	<u>42,0</u> 20,6	<u>22,2</u> 11,8	<u>18,0</u> 7,9	<u>6,1</u> 4,6
HIP_{05}	<u>2,7</u> 1,3	<u>2,1</u> 1,1	<u>0,9</u> 0,6	<u>0,8</u> 0,4	<u>0,3</u> 0,2

Врожайність тритикале ярого сорту Хлібодар харківський істотно зростав у варіантах з внесенням азотних добрив крім варіанту $\text{P}_{90}\text{K}_{90}$ у 2007 році. В середньому за три роки досліджень врожайність тритикале ярого сорту Хлібодар харківський на неудобрених ділянках становила 47,9 ц/га і зростала до 70,1 ц/га у варіанті з найбільшою нормою азотних добрив. Проте вона значно коливалась протягом років досліджень. Так, у 2007 році у

контрольному варіанті врожайність становила лише 20,3 ц/га і зростала до 32,4 ц/га або на 60% при застосуванні N_{150} , що достовірно порівняно з HIP_{05} 1,4. У 2008 році цей показник також істотно зростав відповідно з 58,3 до 84,2, або на 44%, у 2009 – з 65,2 до 93,7 ц/га, або на 43%, що істотно HIP_{05} 3,6 крім варіанту $P_{90}K_{90}$.

3. Динаміка вмісту азоту мінеральних сполук ($N-NO_3^- + N-NH_4^+$) у ґрунті під посівами тритикале ярого за різних норм і строків застосування азотних добрив у 2009 році, мг/кг

Варіант досліджу	Фаза росту і розвитку рослин				
	сходи	кущіння	вихід у трубку	колосіння	повна стиглість
Без добрив (контроль)	<u>22,7</u> 18,0	<u>14,7</u> 14,2	<u>10,1</u> 8,6	<u>7,6</u> 7,0	<u>6,0</u> 5,5
$P_{90}K_{90}$ — фон	<u>22,7</u> 18,0	<u>17,3</u> 14,2	<u>9,9</u> 8,7	<u>7,8</u> 7,1	<u>6,0</u> 5,5
Фон + N_{30}	<u>35,6</u> 19,8	<u>25,6</u> 15,8	<u>14,4</u> 10,3	<u>12,6</u> 8,1	<u>6,8</u> 5,5
Фон + N_{60}	<u>45,5</u> 22,4	<u>33,0</u> 18,1	<u>20,1</u> 12,0	<u>16,2</u> 9,7	<u>8,9</u> 5,6
Фон + N_{90}	<u>55,9</u> 25,7	<u>41,1</u> 20,0	<u>25,5</u> 14,1	<u>18,7</u> 12,1	<u>9,9</u> 5,6
Фон + N_{120}	<u>65,4</u> 28,3	<u>47,9</u> 23,1	<u>30,7</u> 15,8	<u>23,3</u> 12,9	<u>11,5</u> 5,8
Фон + N_{150}	<u>73,5</u> 33,2	<u>54,8</u> 26,5	<u>36,6</u> 17,9	<u>27,8</u> 14,8	<u>13,2</u> 6,0
Фон + $N_0 + N_{30}$	<u>24,8</u> 17,9	<u>20,9</u> 14,2	<u>14,7</u> 8,7	<u>11,4</u> 7,1	<u>6,0</u> 5,5
Фон + $N_0 + N_{60}$	<u>24,0</u> 18,0	<u>21,9</u> 14,2	<u>15,5</u> 8,7	<u>13,0</u> 7,1	<u>6,0</u> 5,5
Фон + $N_{30} + N_{60}$	<u>35,6</u> 19,8	<u>25,9</u> 16,0	<u>18,6</u> 10,3	<u>15,1</u> 8,5	<u>6,6</u> 5,5
Фон + $N_{60} + N_{30}$	<u>46,0</u> 22,0	<u>33,0</u> 17,7	<u>21,7</u> 12,3	<u>16,7</u> 10,0	<u>8,7</u> 5,6
Фон + $N_{60} + N_{60}$	<u>45,4</u> 20,4	<u>32,9</u> 17,9	<u>23,4</u> 12,2	<u>17,4</u> 10,1	<u>8,6</u> 5,6
Фон + $N_{30} + N_{60} + N_{30}$	<u>36,5</u> 22,0	<u>25,6</u> 16,1	<u>18,6</u> 11,1	<u>15,4</u> 9,2	<u>6,6</u> 5,5
Фон + $N_{60} + N_{30} + N_{30}$	<u>45,7</u> 22,6	<u>33,5</u> 17,9	<u>21,7</u> 12,2	<u>17,2</u> 10,3	<u>8,7</u> 5,6
Фон + $N_{60} + N_{60} + N_{30}$	<u>43,2</u> 22,4	<u>33,6</u> 17,9	<u>23,2</u> 12,1	<u>17,5</u> 10,0	<u>8,7</u> 5,6
HIP_{05}	<u>2,3</u> 1,2	<u>1,6</u> 0,9	<u>1,1</u> 0,6	<u>0,8</u> 0,5	<u>0,4</u> 0,3

4. Врожайність сортів тритикале ярого (фактор А) залежно від норм і строків застосування азотних добрив (фактор В), ц/га

Варіант досліджу	Рік дослідження			Середнє за три роки	Приріст до контролю
	2007	2008	2009		
Без добрив (контроль)	<u>20,3*</u> 17,7	<u>58,3</u> 50,9	<u>65,2</u> 62,4	<u>47,9</u> 43,7	—
P ₉₀ K ₉₀ — фон	<u>22,9</u> 19,9	<u>62,0</u> 54,3	<u>68,1</u> 64,9	<u>51,0</u> 46,4	<u>3,1</u> 2,7
Фон + N ₃₀	<u>26,4</u> 24,4	<u>69,0</u> 61,6	<u>76,4</u> 73,1	<u>57,3</u> 53,0	<u>9,4</u> 9,3
Фон + N ₆₀	<u>29,2</u> 27,6	<u>74,7</u> 67,6	<u>83,5</u> 80,7	<u>62,5</u> 58,6	<u>14,6</u> 14,9
Фон + N ₉₀	<u>31,6</u> 29,7	<u>79,8</u> 72,7	<u>89,2</u> 87,4	<u>66,9</u> 63,3	<u>19,0</u> 19,6
Фон + N ₁₂₀	<u>32,1</u> 30,2	<u>83,0</u> 76,4	<u>92,3</u> 91,6	<u>69,1</u> 66,1	<u>21,2</u> 22,4
Фон + N ₁₅₀	<u>32,4</u> 30,5	<u>84,2</u> 79,5	<u>93,7</u> 92,9	<u>70,1</u> 67,6	<u>22,2</u> 23,9
Фон + N ₀ + N ₃₀	<u>23,3</u> 20,3	<u>63,4</u> 57,5	<u>68,9</u> 65,4	<u>51,9</u> 47,7	<u>4,0</u> 4,0
Фон + N ₀ + N ₆₀	<u>23,5</u> 20,6	<u>64,1</u> 59,8	<u>69,2</u> 65,7	<u>52,3</u> 48,7	<u>4,4</u> 5,0
Фон + N ₃₀ + N ₆₀	<u>26,8</u> 24,8	<u>71,1</u> 63,7	<u>78,0</u> 73,8	<u>58,6</u> 54,1	<u>10,7</u> 10,4
Фон + N ₆₀ + N ₃₀	<u>30,0</u> 27,9	<u>75,8</u> 69,4	<u>84,9</u> 81,6	<u>63,6</u> 59,6	<u>15,7</u> 15,9
Фон + N ₆₀ + N ₆₀	<u>30,7</u> 28,1	<u>76,9</u> 70,5	<u>85,4</u> 82,4	<u>64,3</u> 60,3	<u>16,4</u> 16,6
Фон + N ₃₀ + N ₆₀ + N ₃₀	<u>26,9</u> 25,0	<u>71,7</u> 64,6	<u>78,3</u> 77,2	<u>59,0</u> 55,6	<u>11,1</u> 11,9
Фон + N ₆₀ + N ₃₀ + N ₃₀	<u>30,5</u> 28,1	<u>77,1</u> 70,7	<u>85,3</u> 82,0	<u>64,3</u> 60,3	<u>16,4</u> 16,6
Фон + N ₆₀ + N ₆₀ + N ₃₀	<u>30,8</u> 28,2	<u>77,8</u> 72,0	<u>85,9</u> 82,9	<u>64,8</u> 61,0	<u>16,9</u> 17,3
НІР ₀₅ за фактором А	<u>0,7</u> 0,6	<u>1,7</u> 1,5	<u>1,9</u> 1,8		
за фактором В	<u>1,4</u> 1,3	<u>3,6</u> 3,3	<u>4,0</u> 3,9		

Примітка. *Над рисою сорт Хлібодар харківський, під рисою — Соловей харківський.

Слід зазначити, що ефективність азотних добрив залежала від погодних умов вегетаційного періоду тритикале ярого. Так, у 2007 році приріст урожайності зерна у варіанті з внесенням лише фосфорних і калійних добрив становив 2,6 ц/га і зростав до 12,1 ц/га при застосуванні

N₁₅₀, тоді як у 2008 році цей показник зростав відповідно з 3,7 до 25,9, у 2009 – з 2,9 до 28,5 ц/га.

Врожайність тритикале ярого сорту Соловей харківський дещо поступається врожайності, яку отримували при вирощуванні сорту Хлібодар харківський. Врожайність цього сорту істотно зростала у варіантах з внесенням азотних добрив, крім варіанту Р₉₀К₉₀ у 2008 році. В середньому за три роки досліджень врожайність цього сорту у варіанті без добрив становила 43,7 ц/га і зростала до 67,6 ц/га у варіанті із застосуванням N₁₅₀. Проте приріст врожайності від застосування азотних добрив була вищою, ніж у сорту Хлібодар харківський. В середньому за три роки досліджень у варіанті із застосуванням лише фосфорних і калійних добрив приріст урожайності становив 2,7 ц/га, який зростав до 23,9 ц/га у варіанті із застосуванням найбільшої норми азотних добрив.

Врожайність даного сорту значно коливалась протягом років досліджень. У 2007 році у контрольному варіанті вона становила 17,7 ц/га і зростала до 30,5 ц/га у варіанті із застосуванням N₁₅₀. У 2008 році цей показник зростав відповідно з 50,9 до 79,5 ц/га, у 2009 – з 62,4 до 92,9 ц/га.

Слід зазначити, що ефективність азотних добрив також залежала від погодних умов вегетаційного періоду тритикале ярого. У 2007 році приріст урожайності у варіанті із застосуванням Р₉₀К₉₀ зростав з 2,2 ц/га до 12,8 ц/га у варіанті із застосуванням N₁₅₀. У 2008 році цей показник зростав відповідно з 3,4 до 28,6, у 2009 – з 2,5 до 30,5 ц/га.

Варто відмітити, що роздрібне застосування азотних добрив у фазах виходу у трубку і колосіння було менш ефективним, порівняно з одноразовим внесенням при вирощуванні обох сортів тритикале ярого.

Висновки. Вміст мінерального азоту в ґрунті залежить від погодних умов і норм добрив. Роздрібне внесення азотних добрив не сприяло зростанню вмісту мінерального азоту в ґрунті, порівняно з одноразовим внесенням під передпосівну культивуцію. Тому для поліпшення азотного живлення сортів тритикале ярого всю норму азотних добрив слід вносити весною під передпосівну культивуцію.

Сорти тритикале ярого характеризуються досить високою продуктивністю, а також високою реакцією на застосування азотних добрив. Причому найбільш ефективним є внесення їх під передпосівну культивуцію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Блажевич Л.Ю. Вплив агрометеорологічних факторів на тривалість етапів органогенезу та продуктивність тритикале ярого / Л.Ю. Блажевич // Науковий вісник НАУ. – 2008. – №123. – С. 87–93.
2. Білітюк А.П. Культура, що збільшує рентабельність: пшениця + жито = тритикале / А.П. Білітюк // Агроном. – 2007. – №4. – С. 96–101.
3. Солодушко М.М. Вплив мінерального живлення на продуктивність і

- якість зерна озимого тритикале / М.М. Солодушко // Бюлетень Інституту зернового господарства. — 2007. — №31–32. — С. 95–99.
4. Конащук І.О. Вплив мінеральних добрив на урожай зерна тритикале озимого і ярого / І.О. Конащук // Бюлетень Інституту зернового господарства. — 2008. — №33–34. — С. 87–91.
 5. Державин Л.М. Применение минеральных удобрений в интенсивном земледелии / Державин Л.М. — М.: Колос. — 1972, 272 с.
 6. Кореньков Д.А. Минеральные удобрения и их рациональное применение / Кореньков Д.А. — М.: Россельхозиздат, 1973. — 176 с.
 7. Акулов Г.П. Потребление сахарной свеклой нитратного азота, мигрировавшего на разные глубины почвенного профиля / Г.П. Акулов, С.В. Лукин // Почвоведение. — 1996. — №11. — С. 135–138.
 8. Мальцев В.Г. Формирование урожая яровой пшеницы и использование азота удобрений в зависимости от глубины их размещения / В.Г. Мальцев // Агрохимия. — 1988. — №8. — С. 3–7.
 9. Корчагина Ю.И. Азотный режим почв Нечерноземья / Ю.И. Корчагина, С.А. Шафран // Химизация сельского хозяйства. — 1988. — С. 28–32.
 10. Никитишен В.И. Факторы, обуславливающие последствие азотных и фосфорных удобрений / В.И. Никитишен // Плодородие. — 2004. — №2. — С. 18–21.

Одержано 14.09.09

Установлено, что количество азота минеральных соединений в почве зависит от погодных условий и норм удобрений. Для улучшения азотного питания тритикале ярового на протяжении вегетационного периода норму азотных удобрений следует вносить под предпосевную культивацию. Сорты тритикале ярового характеризуются высокой реакцией на внесения азотных удобрений.

Ключевые слова: *тритикале яровое, азотный режим, урожайность.*

It was established that mineral nitrogenous amount in the soil depends on weather conditions and rate of fertilizer. All amount of nitrogenous fertilizer should be applied in spring before the cultivation for improvement of nitrogenous supply of spring triticales during the period of vegetation. Spring triticales varieties are characterized by high reaction to the nitrogenous fertilizer application.

Key words: *spring triticales, nitrogenous regime, crop capacity.*

ІНТЕНСИВНІСТЬ ПРОЦЕСІВ ЛІПОПЕРОКСИДАЦІЇ ТА СТАН АНТИОКСИДАНТНИХ СИСТЕМ ЗАХИСТУ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА ДІЇ ГЕРБІЦИДУ ГРАНСТАР 75 І РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН ЕМІСТИМ С

В.П.КАРПЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук

Приводяться результати досліджень про вплив різних норм гербіциду Гранстару 75 (10; 15; 20 і 25 г/га), внесеного роздільно і в сумішах із регулятором росту рослин Емістимом С, на інтенсивність проходження процесів ліпопероксидації в рослинах ячменю ярого та функціонування антиоксидантних систем захисту (активність ферментів — глутатіон-S-трансферази, супероксиддисмутази та вміст у рослинах сполук-антиоксидантів — глутатіону і аскорбінової кислоти).

Гербіциди, як фізіологічно активні речовини, здатні швидко проникати в рослини, де вони піддаються метаболічній трансформації (детоксикації). Значну роль в цих процесах відіграють ферментативні системи. Так, детоксикація більшості гербіцидів, у тому числі й сульфонілсечовин, відбувається у результаті взаємодії з цитохром Р₄₅₀ залежними монооксигеназами (Сyt Р₄₅₀), які є не тільки конституційними, але й спроможними до індукції з ферментами, активність яких може посилюватись [1].

Серед однієї з причин, яка зумовлює зміну активності ферментів під дією гербіцидів, вчені називають продукування активних форм кисню (АФК), які утворюються в результаті діяльності Р₄₅₀ — монооксигеназної системи [2]. Комплекс Сyt Р₄₅₀ є інтегрованим у мембрани ендоплазматичного ретикулуму, де за його участі здійснюється первинна модифікація ксенобіотика. В результаті багатогранних реакцій частина електронів може перехоплюватись киснем, що спонукає до утворення супероксидрадикалів. Така особливість дії ферментного комплексу сприяє накопиченню в клітині АФК [3].

Окрім Сyt Р₄₅₀ джерелами АФК в клітині можуть бути хлоропласти, в яких у процесі фотосинтезу утворюється синглетний кисень, супероксидрадикал і в подальшому — пероксид водню; мітохондрії, де в результаті функціонування дихального електротранспортного ланцюга продукується супероксидрадикал, а потім — пероксид водню; пероксисоми та гліоксисоми, в яких проходять реакції з утворенням пероксиду водню.

На утворенні АФК в рослинах ґрунтується дія таких гербіцидів, як Паракват, Дикват, Норфлуразон, а також грамініцидів [4, 5]. Однак, в

культурних рослинах продукування АФК за дії гербіцидів може мати негативні наслідки, оскільки при цьому запускаються реакції пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ), які викликають порушення процесів метаболізму і призводять до пошкодження мембран, нуклеїнових кислот і білків [6,7]. Активні радикали, головним чином $\text{HO}\cdot$, взаємодіючи з органічними речовинами, утворюють гідропероксида ДНК, білків і ліпідів (ROOH). Такі окиснювальні модифікації негативно позначаються на фізіолого-біохімічних процесах у рослинах, функціонуванні окремих їх тканин і органів, що в цілому призводить до порушення продукційного процесу. У зв'язку з цим у рослинах існують системи антиоксидантного захисту, представлені ферментами-антиоксидантами та низькомолекулярними антиоксидантними сполуками [8].

Найбільш важливу роль в антиоксидантному захисті рослин за дії гербіцидів відіграє фермент глутатіон-S-трансфераза (GST), який є посередником у нуклеофільній атаці відновленого глутатіону на електрофільні зони ксенобіотиків з утворенням нетоксичних гідроксильних кон'югатів. Вважають, що цей фермент може каталізувати детоксикацію пероксидів ліпідів, зв'язуючи глутатіон з гідрофобними електрофілами, а також діяти як пероксидаза проти гідропероксидів вільних жирних кислот, захищаючи клітинні мембрани від ушкоджень, пов'язаних з пероксидацією ліпідів [9,10].

На сьогоднішній день доведеним залишається той факт, що за дії гербіцидів активність GST значно зростає, що є наслідком кон'югування токсикантів із глутатіоном та пояснюється участю фермента в нейтралізації АФК [11,12].

Для ліквідації АФК в рослинах функціонують й інші специфічні ферментні системи (супероксиддисмутаза (СОД), пероксидаза, каталаза, аскорбатоксидаза, глутатіонпероксидаза й ін.) [10,13]. Однак, щодо зміни активності даних ферментів за дії гербіцидів у літературі зустрічається обмежена кількість публікацій, у переважній більшості з яких учені вказують на підвищення активності ферментів, зокрема СОД, як важливої складової нейтралізації АФК.

Важливу роль в антиоксидантному захисті рослин відіграють низькомолекулярні сполуки: глутатіон (GSH) і аскорбінова кислота [3,14,15]. Завдяки їм у рослинах функціонує аскорбат-глутатіоновий цикл, в якому відбувається відновлення субстратів антиоксидантів за використання НАДФН, як головного донора електронів. Та, загалом, роль і стан низькомолекулярних антиоксидантів у рослинах за дії гербіцидів є мало вивченими. Тому в останній час увагу вчених все більше привертає питання вивчення механізмів підвищення антиоксидантного захисту рослин. З цією метою пропонується застосовувати регулятори росту рослин (PPR) та інші як синтетичні, так і природні сполуки [16]. Встановлено, що екзогенні антиоксиданти підвищують стійкість рослин до стресів біотичної і

абіотичної природи шляхом активізації антиоксидантного захисту рослин до окисного стресу та інших ефектів, пов'язаних із генерацією АФК [17]. Так, встановлено, що за використання екзогенних РРР в рослинах суттєво знижуються реакції ПОЛ, збільшується вміст антиоксидантів (аскорбату, GSH, вітаміну Е та ін.) [18–20], підвищується активність основних антиоксидантних ферментів [21]. Однак, зважаючи на вищенаведені дані, можна відмітити, що реакція антиоксидантних ферментних систем у рослинах на застосування різних видів гербіцидів і біологічних препаратів є більш вивченою розрізнено, у той же час питання сумісної дії препаратів на активність і стан антиоксидантних систем у рослинах ячменю ярого залишається практично не дослідженим.

З огляду на це, метою наших досліджень було встановити, як за сумісної та розрізненої дії гербіциду і РРР змінюються процеси ліпопероксидації в рослинах ячменю ярого та як при цьому на дію препаратів реагують основні антиоксидантні системи захисту.

Методика досліджень. Досліди виконували в лабораторних умовах кафедри біології Уманського ДАУ в 2006 році. Об'єктом досліджень слугували рослини ячменю ярого (*Hordeum vulgare* L.) сорту Звершення, які вирощували в пластикових посудинах з чорноземом опідзолим важкосуглинковим з дотриманням вимог вегетаційного методу [22]. Внесення препаратів виконували, починаючи від появи в рослин третього листка, за схемою: обробка водою (контроль), РРР Емістим С 10 мл/га, Гранстар 75 у нормах 10; 15; 20 і 25 г/га окремо і в комплексі з РРР Емістимом С у нормі 10 мл/га. Норми внесення препаратів розраховували на відповідну площу з врахуванням норми витрати води 300 л/га. Повторність досліду — чотириразова. Аналізи в дослідах виконували на третій і десятий день після внесення препаратів.

Інтенсивність реакцій ПОЛ у листках ячменю ярого вивчали за накопиченням продукту перекисного окиснення ліпідів — малонового діальдегіду (МДА) — за реакцією із тіобарбітуровою кислотою (ТБК) при 532 нм, $E = 155 \text{ мм}^{-1}\text{см}^{-1}$ згідно методики, викладеної Ю.А.Владимировим та А.І.Арчаковим [23] у модифікації В.В.Рогожина [24]. Активність GST оцінювали за швидкістю утворення глутатіон — S — кон'югатів між відновленим глутатіоном і 1-хлор-2,4-динітробензолом, концентрацію яких реєстрували спектрофотометрично при 340 нм [25]. Вміст глутатіону визначали за реакцією взаємодії із ДТНБК (5,5-дітіо-біс-2-нітробензойною кислотою) та утворенням забарвленого в жовтий колір 2-нітро-5-тіобензоата, збільшення концентрації якого відмічали при 412 нм [26], враховуючи модифікації для рослинних об'єктів [27]. Вміст аскорбінової кислоти визначали спектрофотометрично при 530 нм за реакцією з 2,6 — дихлорфеноліндофенолом [28].

Результати досліджень. У результаті проведених досліджень

встановлено, що на третій день після внесення гербіциду Гранстару 75 як роздільно, так і в комплексі з Емістимом С вміст ТБК-активних продуктів (МДА) в листках ячменю ярого значно збільшувався, особливо це прослідковувалось у варіантах із внесенням Гранстару 75 без PPP (рис. 1). Очевидно, активація процесів ПОЛ є наслідком інтенсивного утворення активних форм кисню [4], особливо за участі комплексу Сут P_{450} , який приймає безпосередню участь в детоксикації сульфонілсечовинних препаратів [1, 2], до яких належить Гранстар 75. В той же час, у варіантах досліду, де Гранстар 75 застосовували сумісно з Емістимом С вміст МДА знижувався, зокрема за внесення Гранстару 75 у нормі 10 і 15 г/га вміст МДА був нижчим або близьким до контрольного значення (19,4 і 24,3 мкМоль/г сирової маси відповідно проти 22,3 мкМоль/г сирової маси в контролі), а у варіантах із Гранстаром 75 20 і 25 г/га сумісно з Емістимом С ці показники були на 7,0 і 4,7 мкМоль/г сирової маси нижчими проти показників у відповідних варіантах без застосування PPP та HIP_{01} 1,92. Ці дані узгоджуються з експериментальними даними інших учених [19–21], які за використання екзогенних PPP відмічали зниження або стабілізацію процесів ПОЛ у рослинах.

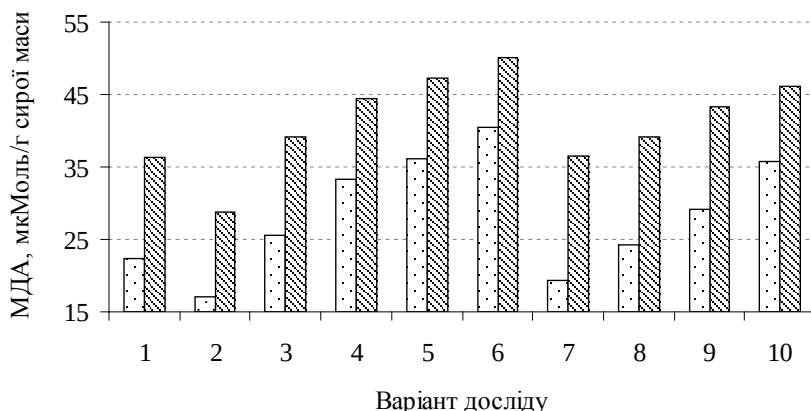


Рис. 1. Вплив різних норм гербіциду Гранстару 75, внесених роздільно і в комплексі з PPP Емістимом С, на пероксидне окиснення ліпідів у листках ячменю ярого:

- — на третій день ($HIP_{01} = 1,78$); ▨ — на десятий день ($HIP_{01} = 1,92$);
 1 — Обробка водою (контроль); 6 — Гранстар 75 — 25 г/га;
 2 — Емістим С; 7 — Гранстар 75 — 10 г/га + Емістим С;
 3 — Гранстар 75 — 10 г/га; 8 — Гранстар 75 — 15 г/га + Емістим С;
 4 — Гранстар 75 — 15 г/га; 9 — Гранстар 75 — 20 г/га + Емістим С;
 5 — Гранстар 75 — 20 г/га; 10 — Гранстар 75 — 25 г/га + Емістим С.

На десятий день після застосування препаратів спостерігалось загальне підвищення рівня ПОЛ в рослинах ячменю ярого. Так, якщо на третій день вміст МДА в контролі складав 22,3, то на десятий — 36,3 мкМоль/г сирової маси, що може бути свідченням активізації ростових та обмінних процесів у рослинах (перехід до фази кушіння), невід'ємним продуктом яких є генерування АФК. Однак, в цілому, в варіантах дослідіу прослідковувалась така ж закономірність, як і на третій день визначення. Зокрема, найнижчий рівень ПОЛ спостерігався у варіантах дослідіу, де Гранстар 75 застосовували сумісно з Емістимом С.

Для з'ясування причин зниження рівня ПОЛ за сумісного використання гербіциду з PPP нами було проведено визначення активності GST і СОД.

Відомо, що GST каталізують один із шляхів біодеградації токсикантів у рослинах, а СОД — реакцію дисмутації супероксиданіона з утворенням менш реакційного пероксиду водню. Як показали результати досліджень (табл.), у всіх варіантах дослідіу активність GST і СОД як на третій, так і на десятий день визначення значно перевищувала контрольні показники (обробка водою), однак при цьому були відмічені такі особливості: активність GST у варіантах Гранстар 75 у нормах 10–25 г/га на десятий день перевищувала відповідні показники у цих же варіантах на третій день визначення, тоді як активність GST у варіантах Гранстар 75 10–25 г/га сумісно з PPP на десятий день дещо знижувалась проти показників на третій день визначення; активність же СОД як на третій, так і на десятий день у всіх варіантах дослідіу була високою, однак активність СОД у варіантах із внесенням гербіциду в комплексі з PPP перевищувала аналогічні показники у варіантах із внесенням гербіциду без PPP. Підвищена активність GST і СОД в рослинах ячменю ярого може свідчити про інтенсифікацію реакцій детоксикації та дисмутації, особливо у випадку сумісного застосування гербіциду й PPP, що в свою чергу, забезпечує більш активне знешкодження токсиканта і АФК (супероксиданіона) та в цілому знижує рівень ПОЛ у рослинах.

Очевидно, що відчутне зниження рівня ПОЛ у варіантах дослідіу з комплексним застосуванням гербіциду й PPP та більш швидкі темпи детоксикації токсиканта обумовлюють в подальшому стабілізацію та незначне зниження активності GST.

З даних літератури [3] відомо, що відповідною реакцією рослинного організму на окиснювальний стрес є посилений синтез GSH, аскорбінової кислоти та інших антиоксидантів. Зокрема, GSH приймає безпосередню участь в реакціях кон'югації з органічними ксенобіотиками, що каталізуються GST. Тому, вміст GSH у рослинах може свідчити про направленість детоксикаційних процесів.

Активність GST і СОД у листках ячменю ярого за дії різних норм гербіциду Гранстару 75, внесених роздільно і в комплексі з РРР Емістимом С

Варіант досліджу	GST, мкМоль/г сирової маси за 1 хв.		СОД, ум.од./г сирової маси	
	на третій день	на десятий день	на третій день	на десятий день
Обробка водою (контроль)	4,60	5,13	1,13	1,93
Емістим С	5,04	5,77	1,86	2,35
Гранстар 75 10 г/га	4,91	5,43	1,42	2,14
Гранстар 75 15 г/га	5,16	5,81	1,83	2,78
Гранстар 75 20 г/га	5,43	6,13	2,13	3,01
Гранстар 75 25 г/га	4,88	5,97	2,56	3,12
Гранстар 75 10 г/га + Емістим С	5,33	5,31	1,87	2,68
Гранстар 75 15 г/га + Емістим С	5,78	5,62	2,34	3,12
Гранстар 75 20 г/га + Емістим С	6,41	6,0	2,68	3,43
Гранстар 75 25 г/га + Емістим С	5,92	5,17	3,01	3,78
<i>НІР₀₁</i>	<i>0,12</i>	<i>0,19</i>	<i>0,25</i>	<i>0,23</i>

Як показали результати експерименту (рис. 2), найвищий вміст GSH у листках ячменю ярого було відмічено як на третій, так і на десятий день визначення у варіантах досліджу з сумісним застосуванням Гранстару 75 і РРР, що може бути пов'язано зі стимулюючим впливом РРР на синтез даного антиоксиданта та з меншою його витратою на ліквідацію АФК, у результаті послаблення в рослинах реакцій ПОЛ. Дещо меншим вміст GSH був у варіантах досліджу, де гербіцид застосовували без РРР, що, очевидно, може свідчити про більш активну витрату антиоксиданта в реакціях, направлених як на детоксикацію ксенобіотика, так і в реакціях ліквідації АФК, які зумовлюють підвищений рівень ПОЛ у рослинах в цих варіантах досліджу.

При визначенні вмісту в листках ячменю ярого аскорбінової кислоти встановлено (рис. 3), що на третій день після внесення гербіциду Гранстару в нормах 10;15;20 і 25 г/га її вміст із збільшенням норм використання препарату знижувався і складав відповідно 130,2; 119,3; 114,1 і 108,8 мкг/г сирової маси при 122,4 мкг/г сирової маси в контролі. У варіантах досліджу, де Гранстар 75 вносили в тих же нормах, але сумісно з Емістимом С вміст аскорбінової кислоти був вищим, однак, із наростанням норм препарату також знижувався і складав відповідно 141,2; 130,8; 128,8 і 115,3 мкг/г сирової маси при НІР₀₅ 2,75. Ймовірно, це є наслідком інтенсивного використання антиоксиданту в реакціях знешкодження вільних радикалів, на що вказують й інші вчені [20].

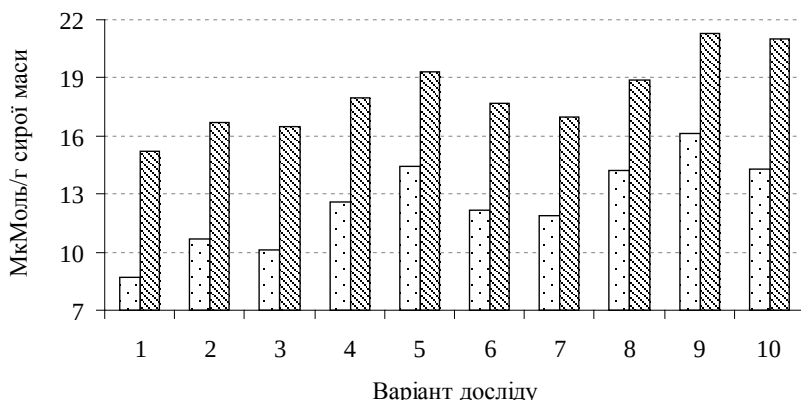


Рис. 2. Вплив різних норм гербіциду Гранстару 75, внесених роздільно і в комплексі з РРР Емістимом С, на вміст у листках ячменю ярого GSH:

□ — на третій день ($HIP_{01} = 0,71$); ▨ — на десятий день ($HIP_{01} = 0,89$).

Примітка. *Назви варіантів як у рис. 1.

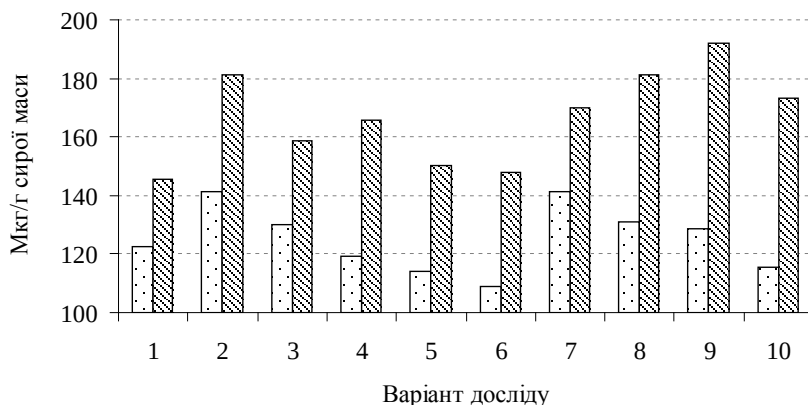


Рис. 3. Вплив різних норм гербіциду Гранстару 75, внесених роздільно і в комплексі з РРР Емістимом С, на вміст у листках ячменю ярого аскорбінової кислоти*:

□ — на третій день ($HIP_{01} = 2,75$); ▨ — на десятий день ($HIP_{01} = 3,48$).

Примітка. *Назви варіантів як у рис. 1.

На десятий день вміст аскорбінової кислоти в листках ячменю ярого значно збільшувався і суттєво перевищував контрольний показник як у варіантах із самостійним внесенням Гранстару 75, так і в варіантах, де гербіцид вносили в комплексі з Емістимом С. Водночас, більш високий вміст

аскорбінової кислоти в варіантах досліду із сумісним внесенням Гранстару 75 і Емістиму С вказує на стабілізацію детоксикаційних процесів у рослинах та послаблення процесів ПОЛ.

Висновки. За використання гербіциду Гранстар 75 у комплексі з PPP Емістимом С у рослинах ячменю ярого суттєво знижуються процеси ліпопероксидації ліпідів, що обумовлюється підвищеною активністю ферментів-антиоксидантів — GST і СОД та інтенсифікацією накопичення в листках основних низькомолекулярних антиоксидантних сполук — GSH і аскорбінової кислоти. Все це свідчить про позитивний вплив Емістиму С на функціонування основних захисних систем ячменю ярого, що в цілому забезпечує підвищення антиоксидантного статусу рослин та дає можливість цілеспрямовано керувати процесами ліпопероксидації у рослинах в сторону зменшення їх негативної дії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мережинський Ю.Г. Сучасні досягнення та перспективи розвитку досліджень по проблемі фізіології дії гербіцидів / Ю.Г. Мережинський, Є.Ю. Мордерер // *Фізіологія рослин в Україні на межі тисячоліть*. — К., 2001. — Т. 1. — С. 345–361.
2. Foyer C.H. The function of inter and intracellular glutathione transport systems in plants / C.H.Foyer, F.L. The odoulou, S.Delrot // *Trends in plant Science*. — 2001. — V. 6. — № 10. — P. 486–492.
3. Полесская О.Г. Растительная клетка и активные формы кислорода / О.Г. Полесская. — М.: КДУ, 2007. — 140 с.
4. Мерзляк М.Н. Активированный кислород в жизнедеятельности растений / М.Н.Мерзляк // *Соросовский образовательный журнал*. — 1999. — № 9. — С. 20–26.
5. Можлива участь активних форм кисню у розвитку фітотоксичної дії грамініцидів / М.П. Паланиця, В.В.Трач, О.П. Роздєвич [та ін.] // *Физиология и биохимия культурных растений*. — 2008. — Т. 40. — № 4. — С. 355–361.
6. Fridovich I. Fundamental aspects of reactive oxygen species or what's the matter with oxygen? / I.Fridovich // *Ann. N.Y. Acad. Sci.* — 1999. — V. 893. — P. 13–18.
7. Шевченко Н.В. Перекисное окисление мембранных липидов при действии на растения галоидфеноксикислот / Н.В.Шевченко, С.И.Погосян, М.Н.Мерзляк // *Физиология растений*. — 1980. — Т.27. — № 2. — С. 363–369.
8. Стороженко В.О. Ключові антиоксидантні ферменти фотосинтетичного апарату вищих рослин за дії стресових чинників / В.О. Стороженко // *Физиология и биохимия культурных растений*. — 2004. — Т. 36. — № 1. — С. 36–42.
9. Lamaorex G.L. The role of glutathion and glutathion — S — transferase in pesticide metabolism, selectivity and mode of action in plants and insect /

- Lamourex G.L., Rusness D.G. ; Eds. D.Dolphin [et al.] // *Glutathion chemical, biochemical and medical aspects*. — New York: Wiley and Sons, 1989. — V. III B. — P. 154–196.
10. Вторинний оксидний стрес як елемент загальної адаптивної відповіді рослин на дію несприятливих факторів довкілля / Н.Ю.Таран, О.А.Оканенко, Л.М.Бацманова [та ін.] // *Фізіологія і біохімія культурних растений*. — 2004. — Т. 36. — № 1. — С. 3–13.
 11. Komives A. Effects of thiocarbamate herbicides on the activity of glutathione-S-transferase in maize / A. Komives, T.Komives, F.Dutka // *Cereal Res. Communic. Szeged*. — 1985. — V.13. — 213. — P. 253–257.
 12. Хромих Н.О. Зміни активності антиоксидантних ферментів у листках оброблених гербіцидами рослин амброзії полинолистої / Н.О.Хромих // *Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку*. — К.: Логос, 2009. — Т. 1. — С. 73–77.
 13. Романова Е.В. Ферменты в антиокислительной системе растений: супероксиддисмутаза / Е.В.Романова // *Агро XXI*. — 2008. — № 7–9. — С. 27–29.
 14. Smifnoff N. Ascorbic acid: metabolism and functions of a multi-facetted molecule / N.Smifnoff // *Curr. Opin. In Plant Biol.* — 2000. — V. 3. — P. 229–235.
 15. Микієвич І.М. Роль аскорбінової кислоти та ферментів її метаболізму в адаптації рослин до токсичної дії іонів свинцю: автореферат дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.12 «Фізіологія рослин» / І.М.Микієвич. — Львів, 2003. — 21 с.
 16. Вержук В.Г. Усиление защитных свойств растений с использованием нового регулятора роста / В.Г.Вержук, С.В.Мурашев, Л.А.Бурмистров // *Мат. межд. конференции [Современная физиология растений от молекулы до экосистем]*, (Сыктывкар, 18–24 июня 2007г.). — Сыктывкар, 2007. — Ч. 2. — С. 63–64.
 17. Лукаткин А.С. Окислительный стресс как универсальное звено действия не благоприятных факторов среды на растительный организм / А.С.Лукаткин // *Мат. межд. конференции [Современная физиология растений от молекулы до экосистем]*, (Сыктывкар, 18–24 июня 2007г.). — Сыктывкар, 2007. — Ч. 2. — С. 239–240.
 18. Деева В.П. Регуляторы роста растений: механизмы действия и использование в агротехнологиях / В.П.Деева. — Минск: Беларус. наука, 2008. — 133 с.
 19. Влияние препарата рифтал на морфофизиологические параметры проростков пшеницы при нормальном и дефицитном минеральном питании / С.Р. Рахматуллина, В.В.Федяев, Р.Ф.Талипов [и др.] // *Агрехимия*. — 2007. — № 5. — С. 42. — 48.
 20. Гришко В.М. Вплив регуляторів росту на стійкість проростків кукурудзи, розвиток процесів пероксидного окиснення ліпідів і вміст аскорбінової кислоти за сумісної дії кадмію і нікелю // В.М.Гришко,

- Т.А.Демура // Физиология и биохимия культурных растений. — 2009. — Т. 41. — № 4. — С. 335–343.
21. Нижник Т.П. Вплив івіну і потеїтину на пероксидне окиснення ліпідів, проникність мембран, активність антиоксидантних ферментів та продуктивність сортів картоплі в умовах посухи / Т.П.Нижник, І.П.Григорюк // Физиология и биохимия культурных растений. — 2006. — Т. 38. — № 3. — С. 248–254.
 22. Журбицкий З.И. Теория и практика вегетационного метода / Журбицкий З.И. — М.: Наука, 1968. — 268 с.
 23. Владимиров Ю.А. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах / Ю.А.Владимиров, А.И.Арчаков. — М.: Наука, 1972. — 273 с.
 24. Рогожин В.В. Практикум по биологической химии / В.В.Рогожин. — СПб.: Издательство «Лань», 2006. — С. 132–134.
 25. Habig W.H. Glutathione-S-transferases. The first enzymes step mercapturic acid formaticon / W.H.Habig, M.J.Pabst, W.B.Jacoby // J.Biol. Chem. — 1974. — V. 249. — Issue 22. — P. 7130–7139.
 26. Beutler E. Red cell metabolism a manual of biochemical methods / E. Beutler. — Grune & Station, Orlando, 1990. — P. 131–134.
 27. Гришко В.Н. Метод определения восстановленной формы глутатиона в вегетативных органах растений / В.Н.Гришко, Д.В.Сыщиков // Укр. біохім. журнал. — 2002. — Т. 74. — № 46. — С. 123–124.
 28. Чупахина Г.Н. Физиологические и биохимические методы анализа растений / Чупахина Г.Н. — Калининград, 2000. — С. 7–9.

Одержано 15.09.09

Установлено, что при совместном использовании гербицида Гранстара 75 с регулятором роста растений Эмистимом С, в растениях ярового ячменя существенно снижаются процессы липопероксидации липидов, повышается активность ферментов-антиоксидантов (супероксиддисмутазы и глутатион-S-трансферазы) и более интенсивно происходит накопление основных антиоксидантных соединений — глутатиона и аскорбиновой кислоты.

Ключевые слова: яровой ячмень, гербицид, регулятор роста растений, перекисное окисление липидов, антиоксидантные системы.

It was established that in the plants of spring barley processes of lipids peroxidation are reduced, the activity of ferments antioxidants superoxydismutases and glutation-S-trasfer is higher and accumulation of main antioxidant compounds glutations and ascorbic acid is more intensive when the combination of herbicide Granstar 75 and regulator of plants growth Emistim Son the plants of spring barley are used.

Key words: spring barley, herbicide, regulator of plants growth, peroxide oxidation of lipids, antioxidant systems.

ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ ЗА РІЗНОЇ ГЛИБИНИ ТА СПОСОБУ ЗЯБЛЕВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

О.Б. КАРНАУХ, кандидат сільськогосподарських наук
В.О. ЄЩЕНКО, доктор сільськогосподарських наук

Наведено дані про вплив різноглибинної оранки та безполцевого розпушування ґрунту на забур'яненість посівів кукурудзи протягом вегетаційного періоду.

В сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур чільне місце відводиться системі контролю фітосанітарного стану посівів, зокрема захисту від бур'янів. Особливо актуальною є ця проблема при вирощуванні просапних культур, які в силу своїх біологічних особливостей не здатні успішно протистояти бур'янам. Тому недостатній рівень захисту посівів кукурудзи від бур'янів на початкових етапах вегетації здатний знизити її продуктивність на 30–50% [1].

Важливе значення у боротьбі з бур'янами серед інших агротехнічних заходів відіграє основний обробіток ґрунту. Ю.П. Маньком [2] встановлено для лісостепових районів України таку послідовність значимості факторів у боротьбі з бур'янами: обробіток ґрунту — гербіциди — проміжні культури сівозміни у співвідношенні 1:0,75:0,5. Більше того, раціональна система обробітку в змозі майже на 70% визначати витратну складову річного балансу насіння бур'янів у ґрунті. За твердженням М.К. Шикуди і Г.В.Назаренка [3], в боротьбі із забур'яненістю посівів обробіток ґрунту відіграє подвійну роль: по-перше, ним створюються оптимальні умови для проростання насіння бур'янів зі знищенням проростків наступними обробітками, а по-друге, в процесі обробітку насіння загортається в нижні шари ґрунту, де з часом втрачає свою схожість. Перше краще реалізовується під час застосування поверхневого і мілкого плоскорізного обробітку, друге — проведення глибших полицевих обробітків [4,5].

Методика досліджень. З метою вивчення впливу глибини та способу основного обробітку ґрунту на забур'яненість посівів кукурудзи нами впродовж 2001–2003 рр. на чорноземі опідзоленому дослідного поля Уманського державного аграрного університету проводились тимчасові досліді за схемою, представленою в таблицях. Контрольним варіантом слугувала оранка на глибину 25–27 см. Технологія вирощування кукурудзи в досліді була безгербіцидною. Забур'яненість посівів на початку, в середині і в кінці вегетації визначалась кількісним методом.

Результати досліджень. Як свідчать результати наших досліджень (табл. 1), зменшення глибини зяблевої оранки в усі роки досліджень призводило до значного збільшення рівня забур'яненості посівів. Так, при порівнянні між собою варіантів з найглибшою і наймілкішою оранкою

встановлено, що за рахунок зменшення до мінімуму глибини полицевого зяблевого обробітку ґрунту кількість бур'янів зростала в 2001 році в 2,2 рази, в 2002 році — у 2,6 рази та у 2003 році — у 1,7 рази. При цьому слід зазначити, що в абсолютному виразі кількісні показники забур'яненості суттєво різнилися за роки досліджень, що зумовлювалось погодними умовами початкового періоду вегетації того чи іншого року досліджень.

1. Кількість бур'янів на посівах кукурудзи на фоні різних глибин полицевої оранки, шт./м²

Глибина обробітку, см	Період вегетації					
	Початок		Середина		Кінець	
	Всіх груп	в т.ч. багаторічних	Всіх груп	в т.ч. багаторічних	Всіх груп	в т.ч. багаторічних
2001 р.						
10–12	75,4	1,7	31,2	1,5	12,1	0,7
15–17	68,7	1,7	27,1	1,5	10,9	0,5
20–22	59,2	1,5	21,6	1,0	9,1	0,4
25–27	48,1	1,6	18,9	0,8	7,9	0,5
30–32	33,9	1,5	15,4	0,6	7,3	0,3
2002 р.						
10–12	51,4	2,0	37,0	5,6	26,3	5,3
15–17	47,1	1,6	31,1	3,7	23,4	5,0
20–22	35,3	1,5	35,3	3,1	21,0	3,6
25–27	32,3	1,1	29,9	1,9	23,4	3,3
30–32	20,0	0,9	26,3	1,9	26,1	3,1
2003 р.						
10–12	34,8	2,6	66,1	3,5	25,8	1,7
15–17	30,6	1,4	59,1	2,0	23,7	1,6
20–22	25,1	1,1	57,7	1,6	21,0	1,3
25–27	22,1	0,8	49,1	0,8	19,8	1,1
30–32	20,6	0,7	40,1	0,6	20,6	1,2
Середнє за 2001–2003 рр.						
10–12	53,9	2,1	44,8	3,5	21,4	2,6
15–17	48,8	1,6	39,1	2,4	19,3	2,4
20–22	39,9	1,4	38,2	1,9	17,0	1,8
25–27	34,2	1,2	32,6	1,2	17,0	1,6
30–32	29,9	1,1	27,3	1,0	18,0	1,6
Середнє за 2002–2003 рр.						
10–12	43,1	2,3	51,2	4,6	26,1	3,5
15–17	38,9	1,6	35,1	2,9	23,6	3,3
20–22	30,2	1,3	36,8	2,4	21,0	2,5
25–27	27,2	1,0	31,3	1,6	21,6	2,2
30–32	25,3	0,8	33,2	1,6	23,4	2,2

На наш погляд, головною причиною значного зростання рівня забур'яненості посівів при запровадженні мілкового полицевого обробітку була локалізація свіждозрілого насіння бур'янів у поверхневому шарі ґрунту, звідки, за настання сприятливих погодних умов, воно масово проростало. Доказом цього були наслідки досліджень Ю.І. Накльоки [5], згідно яких після наймілкішої оранки у верхньому 10-сантиметровому шарі ґрунту концентрувалось 54,8% від всієї кількості насіння в шарі 0–30 см, що на 21,7% більше, порівняно з оранкою на найбільшу глибину.

При зменшенні глибини контрольної зяблевої оранки до 20–22, 15–17 і 10–12 см кількість бур'янів на посівах кукурудзи зростала в середньому за роки досліджень відповідно на 5,7; 14,6 і 19,7 шт./м², а коли глибина оранки збільшувалась з 25–27 до 30–32 см, то кількість бур'янів зменшувалась на 4,3 шт./м². Порівняння між собою показників зміни забур'яненості посівів кукурудзи під впливом зміни глибини зяблевої оранки вказує на існування між глибиною обробітку (аргументом) і забур'яненістю (функцією) тісного за силою і прямого за напрямком кореляційного зв'язку ($r = 0,98$).

Під дією міжрядних обробітків та ручного прополювання забур'яненість посівів кукурудзи на середину вегетації помітно зменшувалась у звичайні за режимом зволоження 2001 та 2002 роки і зростала у 2003 році, що пояснюється інтенсивним випаданням опадів після тривалого посушливого періоду. А в середньому за три роки в цей період визначення, порівняно з попереднім, різниця у загальній кількості бур'янів між досліджуваними варіантами значно знижувалась, хоч в цілому тенденція залишалась такою ж, коли зі зменшенням глибини оранки з 25–27 до 20–22, 15–17 і 10–12 см чисельність вегетуючих бур'янів зростала відповідно на 17,2; 19,9 і 37,4%, а з поглибленням оранки до 30–32 см цей показник знижувався на 19,4%.

Аналогічно складалася ситуація із загальною забур'яненістю посівів кукурудзи і в кінці вегетації, коли кількість вегетуючих бур'янів продовжувала знижуватись і надалі, але вже не внаслідок механічного обробітку ґрунту, а через більшу конкурентну здатність самої культурної рослини.

Відомо, що багаторічні види бур'янів відзначаються значно більшою порівняно з малорічними видами бур'янів шкодочинністю. В наших дослідженнях кількість багаторічних бур'янів також значною мірою визначалась глибиною зяблевої оранки. Так, в усі роки досліджень при застосуванні оранки на глибину 10–12 см і в дещо меншій мірі — на глибину 15–17 см кількість багаторічних видів бур'янів помітно зростала, що зумовлювалось гіршим підрізанням кореневої системи багаторічних бур'янів, які в нашому досліді в основному були представлені осотом рожевим, на кореневій системі якого сплячі бруньки відтворення можуть знаходитись на глибині 20 см і більше.

Про вплив глибини плоскорізного основного обробітку ґрунту на забур'яненість посівів кукурудзи можна судити з даних табл. 2. Її аналіз показує, що заміна глибокого обробітку мілким за впливом на забур'яненість мала свої особливості, помітно відмінні від тих, які були характерні для полицевої оранки. В першу чергу, це стосується тієї закономірності, що на початок і середину вегетації кукурудзи загальна забур'яненість її посівів знаходилась в чітко вираженій оберненій залежності до глибини зяблевого обробітку ґрунту. Якщо судити із середніх за два роки даних, то на початок вегетації збільшення забур'яненості відмічалось лише тоді, коли глибина плоскорізного розпушування зменшувалась до 15–17 і 10–12 см. Коли ж глибокий плоскорізний обробіток замінювався середнім (на 20–22 см), то загальна забур'яненість посівів кукурудзи залишалась практично без змін. На середину вегетації вплив глибини безполцевого обробітку на забур'яненість посівів кукурудзи був ще меншим, адже на цей час від всіх варіантів дещо (на 15,9–19,8%) вищою забур'яненістю виділялись лише ділянки з найменшою глибиною обробітку, хоч в абсолютному виразі це перевищення в середньому за два роки складало всього 5,8–7,0 шт./м².

2. Кількість бур'янів на посівах кукурудзи на фоні різних глибин плоскорізного розпушування, шт./м²

Глибина обробітку, см	Період вегетації					
	Початок		Середина		Кінець	
	Всіх груп	в т.ч. багаторічних	Всіх груп	в т.ч. багаторічних	Всіх груп	в т.ч. багаторічних
2002 р.						
10–12	48,2	2,0	26,3	6,1	29,4	4,3
15–17	35,4	1,5	20,6	3,0	23,8	4,9
20–22	30,2	1,5	22,3	2,3	25,7	3,1
25–27	32,0	1,3	23,4	1,9	26,4	2,9
2003 р.						
10–12	30,7	2,5	58,2	3,8	25,0	1,7
15–17	25,9	1,8	50,0	2,2	22,4	1,5
20–22	21,8	0,5	48,3	1,8	20,4	1,2
25–27	20,7	0,5	49,6	0,8	19,1	1,0
Середнє за 2002–2003 рр.						
10–12	39,5	2,3	42,3	5,0	27,2	3,0
15–17	30,7	1,7	35,3	2,6	23,1	3,2
20–22	26,0	1,0	35,3	2,1	23,1	2,2
25–27	26,4	0,9	36,5	1,4	22,8	1,8

Відмічена на середину вегетації залежність забур'яненості посівів культури від глибини плоскорізного розпушування була характерна і для кінця вегетації кукурудзи, не дивлячись на значно нижчий абсолютний

рівень забур'яненості на час третього визначення порівняно з двома попередніми.

Спільним для обох способів зяблевої підготовки поля під кукурудзу було те, що на її посівах закономірним явищем було збільшення кількості багаторічних бур'янів впродовж всієї вегетації при зменшенні глибин як оранки, так і плоскорізного розпушування.

Порівняння між собою даних про середню за 2002–2003 рр. забур'яненість посівів на фоні оранки (табл. 1) і плоскорізного розпушування (табл. 2) дозволило нам вичленити з досліджуваних факторів, що могли проявитись на забур'яненості посівів кукурудзи, фактор способу основного зяблевого обробітку ґрунту. А він, як показали кількісні показники забур'яненості посівів кукурудзи на фоні однакових глибин полицевого і безполицевого обробітків ґрунту, виявився недієвим або мало дієвим. Наприклад, якщо середня з врахуванням глибин обробітку 10–12, 15–17, 20–22 і 25–27 см кількість бур'янів на посівах на початку, середину і кінець вегетації на фоні оранки була рівною відповідно 34,8; 38,6 і 23,1 шт./м², то й на фоні плоскорізного розпушування ці показники були дуже близькими — відповідно 30,7; 37,4 і 24,0. А це значить, що в нашому досліді заміна полицевого зяблевого обробітку безполицевим не була причиною помітного зростання забур'яненості посівів досліджуваної культури, як це було в багатьох інших дослідників.

Висновки. Проведені дослідження свідчать про те, що негативний вплив зменшення глибини зяблевої оранки на забур'яненість посівів кукурудзи проявлявся більше, ніж зменшення глибини плоскорізного розпушування, а заміна полицевого зяблевого обробітку безполицевим на кількості бур'янів на посівах в різні періоди вегетації практично не позначалась.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Івашенко О.О. Наші завдання сьогодні // Забур'яненість посівів та засоби і методи її зниження / Матеріали 3-ї науково-практичної конференції Українського наукового товариства гербологів. — К.: Світ, 2002. — С. 3–6.
2. Манько Ю.П. Научные основы и приемы снижения засоренности пашни в интенсивном земледелии Лесостепи Украины: Автореф. дис. ...доктор. с. — х. наук. — М., 1991. — 47 с.
3. Шикула Н.К., Назаренко Г.В. Минимальная обработка почвы и воспроизводство почвенного плодородия. — М.: Агропромиздат, 1990. — 320 с.
4. Косолап М.П. Гербология: Навчальний посібник. — К.: «Арістей», 2004. — 364с.

5. Єщенко В.О. та ін. Основний обробіток ґрунту під ярі культури в лісостеповій зоні / В.О.Єщенко, М.В.Калієвський, Ю.І.Накльока, Л.М.Савранська; за ред. В.О.Єщенка. — Умань, 2009. — 200 с.

Одержано 18.09.09

Исследованиями установлено, что основными факторами, определяющими засоренность посевов сельскохозяйственных культур, являются: среди природных – количество атмосферных осадков, среди антропогенных – севооборот и интенсивность механической обработки почвы.

Ключевые слова: засоренность посевов, севооборот, механическая обработка почвы.

Natural and anthropogenic factors are the basic ones defining the weed infestation of areas under crops. The amount of atmospheric precipitation is the main factor, while the crop rotation and intensity of mechanical cultivation of soil are the principal anthropogenic factors.

Key words: weed infestation of sowings, crop rotation, mechanical cultivation of soil.

УДК 632.954:631.811.98:633.19

ВПЛИВ ГЕРБИЦИДІВ І РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО

З.М. ГРИЦАЄНКО, доктор сільськогосподарських наук

Р.М. ПРИТУЛЯК, кандидат сільськогосподарських наук

Наведено результати досліджень впливу різних норм гербіцидів Пріми та Пуми супер, внесених окремо і в бакових сумішах з регулятором росту рослин Біолоном, на врожайність зерна тритикале озимого.

Актуальною проблемою сучасного сільськогосподарського виробництва є розробка технологій, що сприяють підвищенню врожайності і в той же час є екологічно безпечними для навколишнього середовища й здоров'я людини [1–3]. До таких технологій відноситься розробка і впровадження у виробництво науково-обґрунтованих і екологічно-безпечних заходів боротьби з бур'янами, в тому числі й з застосуванням гербіцидів і регуляторів росту рослин.

Гербіциди, залежно від умов використання, по-різному впливають на врожай сільськогосподарських культур, але в більшості випадків вони

сприяють його значному підвищенню [4–6].

Так, в дослідях Ю. А. Миренкова [7] при застосуванні в посівах тритикале озимого гербіциду Сатіс, внесеного в нормі 200 г/га, врожайність зерна зросла на 5,1 ц/га в порівнянні з контролем. Є. В. Жук [8] в своїх дослідженнях вказує, що при застосуванні в посівах тритикале озимого гербіцидів Хвастокс, Трезор і Сатіс прибавка врожайності, у порівнянні з контрольним варіантом, становила від 2,0 до 6,4 ц/га.

Також необхідно відмітити, що в літературі зустрічається мало даних щодо впливу регуляторів росту рослин на врожайність тритикале озимого. Так, за даними досліджень А. Н. Кшнікатника і В. Н. Єськіна [9] застосування в посівах тритикале озимого регуляторів росту ЖУСС – 2 та Аквамікса забезпечило зростання врожайності тритикале озимого до 65,0 ц/га.

Методика досліджень. Досліди закладали на дослідному полі Уманського ДАУ. Ділянки розміщували методом рендомізованих повторень у трикразовій повторності. Норма висіву тритикале озимого сорту Гарне складала 4 млн. схожих насінин на гектар. Гербіциди і регулятор росту рослин застосовували у фазу повного кущіння культури з нормами витрат Пріми — 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 л/га, Пуми супер — 0,8; 1,0; 1,2; 1,4 л/га. Біолан вносили в нормі 10 мл/га. Витрата робочого розчину становила 300 л/га. Облік врожаю здійснювали шляхом збирання його суцільним способом комбайном “Сампо” з наступним зважуванням.

Результати досліджень. У результаті проведених досліджень нами встановлено, що використання Пріми та Пуми супер, внесених без регулятора росту рослин Біолану і сумісно з ним, позитивно вплинуло на формування врожайності тритикале озимого (табл.). Однак урожайність зерна тритикале озимого в значній мірі залежала від погодних умов, які склались в роки проведення досліджень. Так, найбільш сприятливими за погодними умовами були 2005 і 2006 роки, не сприятливими для формування зерна тритикале озимого був 2007 рік. Тому, якщо в контролі I та контролі II у 2005; 2006 рр. відповідно врожайність тритикале озимого складала 57,2 і 67,8 та 60,4 і 71,8 ц/га, то у 2007 році — 31,6 і 38,0 ц/га.

Аналізуючи дані врожайності тритикале озимого у 2005 році, можна відмітити, що за використання гербіциду Пріми найвищою вона формувалася у варіантах із внесенням 0,6 і 0,8 л/га препарату, що перевищувало контроль I відповідно на 5,8 і 7,9 ц/га і при НІР₀₅ 2,43 ц/га є достовірним. За використання гербіциду Пуми супер найвищу прибавку зерна по відношенню до контролю I було одержано у варіанті із внесенням 1,2 л/га препарату — 4,3 ц/га, що також є достовірним. У той же час, за використання препаратів Пріми і Пуми супер сумісно з Біоланом, найвищі прибавки зерна у порівнянні з контролем I формувались у варіантах з внесенням 0,8 л/га і 1,2 л/га, що складало 12,9 і 9,1 ц/га відповідно до препаратів і є суттєвим при НІР₀₅ 2,43 ц/га.

Урожайність зерна тритикале озимого при застосуванні різних норм гербіцидів Пріма та Пума супер, внесених без рістрегулятора і сумісно з регулятором росту Біолоном (ц/га)

Варіант досліджу	Роки досліджень						Середнє за 3 роки	% до конт-ролю I
	2005	% до конт-ролю I	2006	% до конт-ролю I	2007	% до конт-ролю I		
Без препаратів і ручних прополювань (контроль I)	57,2	100	60,4	100	31,6	100	49,7	100
Без препаратів + ручні прополювання (контроль II)	67,8	118,5	71,8	118,9	38,0	120,3	59,2	119,1
Біолан 10 мл/га	61,4	107,3	66,1	109,4	34,3	108,5	53,9	108,5
Пріма 0,4 л/га	60,9	106,5	65,7	108,8	33,8	107,0	53,5	107,6
Пріма 0,6 л/га	63,0	110,1	67,1	111,1	34,9	110,4	55,0	110,7
Пріма 0,8 л/га	65,1	113,8	70,6	116,9	36,5	115,5	57,4	115,5
Пріма 1,0 л/га	59,5	104,0	63,4	105,0	33,2	105,1	52,0	104,6
Пума супер 0,8 л/га	60,1	105,1	64,5	106,8	33,6	106,3	52,7	106,0
Пума супер 1,0 л/га	60,8	106,3	65,6	108,6	33,8	107,0	53,4	107,4
Пума супер 1,2 л/га	61,5	107,5	66,8	110,6	34,7	109,8	54,3	109,3
Пума супер 1,4 л/га	59,3	103,7	63,0	104,3	32,6	103,2	51,6	103,8
Пріма 0,4 л/га + Біолан 10 мл/га	64,8	113,3	70,4	116,6	36,3	114,9	57,2	115,1
Пріма 0,6 л/га + Біолан 10 мл/га	68,4	119,6	72,5	120,0	38,4	121,5	59,8	120,3
Пріма 0,8 л/га + Біолан 10 мл/га	70,1	122,6	74,9	124,0	39,5	125,0	61,5	123,7
Пріма 1,0 л/га + Біолан 10 мл/га	63,2	110,5	67,4	111,6	35,3	111,7	55,3	111,3
Пума супер 0,8 л/га + Біолан 10 мл/га	64,0	111,9	68,6	113,6	35,6	112,7	56,1	112,9
Пума супер 1,0 л/га + Біолан 10 мл/га	64,5	112,8	70,3	116,4	36,1	114,2	57,0	114,7
Пума супер 1,2 л/га + Біолан 10 мл/га	66,3	115,9	71,6	118,5	37,5	118,7	58,5	117,7
Пума супер 1,4 л/га + Біолан 10 мл/га	63,0	110,1	67,2	111,3	35,0	110,8	55,1	110,9
<i>НІР₀₅</i>	2,43		2,94		2,33			

Аналогічна залежність була відмічена і в 2006 році. Так, найвища врожайність тритикале озимого формувалась у варіантах Пріма 0,8 л/га та Пума супер 1,2 л/га сумісно з Біолоном, що становило відповідно 74,9 і 71,6 ц/га при 60,4 ц/га в контролі I та 71,8 ц/га в контролі II при НІР₀₅ 2,94 ц/га.

У 2007 році, незважаючи на загальну низьку врожайність тритикале

озимого у варіантах досліді, прослідковувалась подібна залежність. Зокрема, найвища врожайність тритикале формувалась у варіантах досліді, де гербіциди вносились сумісно із регулятором росту рослин. Так, за внесення Пріми у нормах 0,4; 0,6; 0,8 і 1,0 л/га сумісно з Біолоном урожайність зерна склала відповідно 36,3; 38,4; 39,5 і 35,3 ц/га, Пуми супер у нормах 0,8; 1,0; 1,2 і 1,4 л/га — 35,6; 36,1; 37,5 і 35,0 ц/га при 31,6 ц/га в контролі I та 38,0 ц/га в контролі II при НР₀₅ 2,33.

Аналізуючи врожайність тритикале озимого в середньому за три роки, встановлено, що при застосуванні Пріми в нормі 0,4 л/га прибавка врожаю зерна до контролю (варіант без препаратів і ручного прополювання) склала 7,6%, а при 0,6 і 0,8 л/га — 10,7 і 15,5% відповідно. Застосування в посівах тритикале озимого максимальної норми гербіциду Пріми (1,0 л/га) забезпечило формування меншої прибавки зерна (4,6%) у порівнянні з нормами 0,4; 0,6 і 0,8 л/га.

Застосування в посівах тритикале озимого Пуми супер у нормах 0,8; 1,0; 1,2 і 1,4 л/га забезпечило прибавку врожаю зерна, в порівнянні з контролем, відповідно до норм препарату 6,0; 7,4; 9,3 і 3,8%.

Внесення Пріми сумісно з регулятором росту рослин Біолоном забезпечило значне підвищення врожайності тритикале озимого за всіх норм препарату. Але найбільша врожайність зерна була одержана при застосуванні 0,6 і 0,8 л/га Пріми сумісно з Біолоном, що склало відповідно 59,8 і 61,5 ц/га, а в порівнянні з контролем I забезпечило прибавку врожаю зерна відповідно на рівні 10,1 і 11,8 ц/га.

Пума супер у поєднанні з регулятором росту рослин Біолоном також забезпечила високу врожайність тритикале озимого при всіх нормах внесення гербіциду. Однак, найвищий урожай зерна було одержано при нормі 1,2 л/га препарату сумісно з Біолоном, що складало 58,5 ц/га при 49,7 ц/га в контролі I.

Формування найвищих прибавок зерна у варіантах досліді Пріма 0,8 л/га та Пума супер 1,2 л/га, внесених роздільно й разом з регулятором росту рослин Біолоном, узгоджується з показниками найвищої фізіолого-біохімічної активності в рослинах (асиміляційної поверхні, вмісту хлорофілу, сухих речовин, фотосинтетичної продуктивності посівів та ін.) і мікробіологічної — у ґрунті, які в цілому забезпечили оптимальні умови для формування зернової продуктивності рослин.

Висновок. Найбільш висока врожайність посівів тритикале озимого формується за дії гербіциду Пріма в нормі 0,8 л/га та Пума супер у нормі 1,2 л/га, внесених у бакових сумішах з регулятором росту рослин Біолоном у нормі 10 мл/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мордерер Є. Ю. Фізіологічні основи комплексного застосування гербіцидів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра біол. наук: 03.00.12 «Фізіологія рослин»/ Є. Ю Мордерер. — К., 2002. — 38 с.

2. Грицаєнко З. М. Забур'яненість посівів ярого ячменю за комплексної дії бакових сумішей похідних арилоксиоцтової кислоти та сульфонілсечовини / З. М. Грицаєнко, В. П. Карпенко // Таврійський науковий вісник: Збірник наукових праць ХДАУ. — Херсон: Айлант, 2007. — Вип. 52. — 418 с.
3. Спиридонов Ю. Я. Осеннее применение гербицидов на озимой пшенице / Ю. Я. Спиридонов, А. В. Чигварин // Защита и карантин растений. — 2007. — № 8. — С. 35–36.
4. Леонтюк І. Б. Ефективність гербіцидів та їх сумісного застосування з біостимуляторами росту на посівах озимої пшениці Правобережного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: 06.01.01 «Землеробство» І. Б. Леонтюк. — НАУ, 2001. — 16 с.
5. Білітюк А. П. Вплив норм висіву, мінерального удобрення на ріст і розвиток рослин, урожайність та якість зерна тритикале озимого / А. П. Білітюк // Вісник аграрної науки. — 2007. — № 2. — С. 29–33.
6. Szigeti S. How to survive — resistance mechanism of horse weed (*conyza canadensis* /L./ cronq.) to xenobiotic stressor paraquat / S. Szigeti, T. Visnovitz, I. Rocz, D. Losztity // Plant Ontogenesis in Natural and Transformed Environment. Physiological, Biochemical and Ecological Aspects. Abstracts of III International Conference (L'viv, Ukraine, October, 4–6, 2007) — L'viv. — P. 18.
7. Миренков Ю. А. Эффективность действия пестицидов в посевах озимого тритикале: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.09 «Растениеводство» / Ю. А. Миренков. — Горки, 1997. — 19 с.
8. Жук Э. Ч. Продуктивность сортов озимой тритикале в зависимости от приемов возделывания: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.09 «Растениеводство» / Э. Ч. Жук. — Горки, 1999. — 23 с.
9. Кшникаткина А. Н. Некорневая подкормка регуляторами роста и микроэлементами в технологии возделывания тритикале / А. Н. Кшникаткина, В. Н. Еськина // Регуляторы роста, развития и продуктивности растений: Мат. V межд. науч. конф., 28–30 ноября, 2007 г. Минск.) / Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси. — Минск: Право и экономика, 2007. — С. 122.

Одержано 22.09.09

Действие гербицидов Примы и Пумы супер, внесенных отдельно и совместно с регулятором роста растений Биоланом, способствует повышению урожайности тритикале озимого. Доказано, что наиболее высокая урожайность зерна получена при нормах внесения Примы 0,6; 0,8 л/га и Пумы супер 1,2 л/га совместно с Биоланом в норме 10 мл/га.

Ключевые слова: тритикале озимое, гербицид, регулятор роста растений.

Herbicides Prima and Super Puma when used separately and together with plants grow regulator Biolan contributes to crop capacity of winter triticale. It was proved that the highest grain crop capacity was received when Prima 0,6; 0,8 l/hectares and Super Puma 1,2 l/hectares mixed with Biolan in the 10 ml/hectares were put.

Key words: winter triticale, herbicide, plants grow regulator.

УДК 631.52:633.111

ВИСОТА ТА ДІАМЕТР СТЕБЛА СОРТУ М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ ХАРУС, СПЕЛЬТИ ТА ЇХ ГІБРИДІВ

І. О. ЖЕКОВА, аспірант

*У даній статті наведено показники висоти та діаметра стебла гібридів між сортом Харус і *Triticum spelta* L. та їх варіювання.*

Головними напрямками у селекції пшениці озимої були і залишаються високі врожайність і якість зерна, оскільки пшениця використовується, в першу чергу, для харчування людини. Однак в останні роки спостерігається помітне зниження якості зерна. Досить часто за врожайності сорту 50–60 ц/га вміст сирої клейковини становить лише 21–23%, а білка — 10,8–12,2% [3]. Отже, в наш час селекціонер повинен більше уваги приділяти підвищенню якісних показників зерна пшениці.

Пшениця м'яка *Triticum aestivum* L. вирощується на п'яти континентах. Це основна продовольча культура багатьох країн світу. В Україні вона є головною хлібною культурою. Саме вид *Triticum aestivum* L. сконцентрував увагу селекціонерів пшениці, оскільки її генотип дозволяє створювати сорти, які задовольняють вимоги інтенсивного землеробства [5].

Ще один вид пшениці — *Triticum spelta* L. Це давня європейська культурна пшениця, яка в наш час перебуває у стані «відродження» — її починають вирощувати в різних країнах світу (Німеччина, Австрія, Бельгія, Австралія та ін.). Вона не вибаглива до умов вирощування, добре переносить посуху та перезволоження, має високу кушистість та досить міцну соломину. Зерно скловидне, виповнене, вміст білка становить близько 25%. Високоцінне дістичне зерно спельти не поступається за врожайністю, харчовим та технологічним перевагам таким цінним культурам, як гречка і просо. Проте основним недоліком є ламкість колосу та затруднений вимолот зерна [1, 5].

Поєднуючи генотипи пшениці м'якої та спельти шляхом системи схрещувань, очікувалось створити форми, які матимуть високі показники якості зерна та будуть придатними для механізованого вирощування. Отже, підвищення якості зерна *Triticum aestivum* L. та послаблення недоліків *Triticum spelta* L. мало б позитивний вплив на економічну ефективність їх вирощування.

Однією з основних передумов високої економічної ефективності вирощування пшениці є успішне збирання урожаю, якому перешкоджає вилягання посівів. Воно буває двох типів: стеблове і прикореневе. Кореневе вилягання найчастіше буває від надмірного розростання надземної частини та слабкої кореневої. Стеблове вилягання трапляється у рослин з міцним, але тонким стеблом. Рослини, які не вилягають, мають коротке товсте стебло і ширші листки. А ті, що вилягають — стебла та листки довгі і тонкі. До високорослих відносять рослини з висотою більше 120см, до середньорослих — висотою 105–120 см, низькорослих — 105–85 см, до напівкарликів — 85–60 см і карликів — нижче 60см [5, 6].

Методика досліджень. Дослідження проводились на дослідному полі кафедри селекції, генетики рослин та біотехнології Уманського державного аграрного університету.

Об'єктом досліджень був сорт пшениці озимої м'якої вітчизняної селекції Харус, зразки *Triticum spelta* L. та їх гібриди (1248, 1249, 1250, 1251, 1252, 1253, 1254, 1255, 1256, 1257, 1258, 1259, 1260, 1261, 1266, 1267, 1268, 1269, 1270, 1271, 1274, 1275, 1276, 1277, 1278, 1279)

У дослідженнях застосовували загальноприйняту для даної зони технологію вирощування пшениці озимої. Основний обробіток ґрунту після попередника — ріпака — включав дискове лушення за допомогою ЛДГ-10 та оранку на глибину 22см. Передпосівна культивация проводилась культиватором КПС-4. Сівбу проводили в оптимальні для зони строки — 26 вересня у 2007 році, 25 вересня у 2008 та 28 вересня у 2009 році. У даній роботі застосовували систематичний метод розміщення ділянок. Зразки висівали вручну, двома рядками довжиною 1м з міжряддям 0,25 м. Повторність тризорова. Густота рослин — 400 тис./га. Стандарти висівали через кожні 6 номерів. Збирання та облік урожаю проводили вручну у фазі повної стиглості зерна [2, 4].

Результати досліджень. Спельта високоросла пшениця, середня висота її за нашими даними становить 121,80см, тоді як сорту Харус — 67,00см, тобто він є напівкарликом (табл.). Гібриди, представлені у досліді, є низькорослими та напівкарликами [5, 6]. Їх висота коливалась в межах 85,6–103,2 см у 2008 р. та 87,6–99,6 см — у 2009. Двоє з гібридів (1248, 1271), хоча й належать до низькорослих у 2009 році наблизились до показника середньорослих пшениць — їх висота становила 101см, що поступалося спельті на 20,80см, але перевищувало Харус на 34,8см, отже різниця була істотною.

Середні показники висоти рослини та діаметра соломинки сорту пшениці м'якої озимої Харус, Спельти та їх гібридів

Назва	Висота рослини, см			Діаметр соломинки, мм		
	2008 р.	2009 р.	Середнє	2008 р.	2009 р.	Середнє
Харус	81,0	67,0	74,0	4,10	4,24	4,17
Спельта	125,0	121,8	123,4	3,95	3,98	3,92
1248	103,2	101,0	102,1	4,15	4,32	4,24
1249	86,5	92,4	89,5	3,99	3,80	3,90
1250	91,0	91,8	91,4	4,05	4,10	4,08
1251	85,6	89,6	87,6	3,99	3,50	3,75
1252	91,0	87,6	89,3	4,15	3,98	4,07
1253	77,4	81,4	79,4	3,98	4,08	4,03
1256	84,6	85,0	84,8	4,00	4,28	4,14
1257	81,0	78,6	79,8	4,15	3,98	4,07
1258	83,0	77,4	80,2	4,10	4,32	4,21
1259	95,5	96,4	95,9	3,98	4,06	4,02
1260	92,0	95,3	93,7	3,96	3,92	3,91
1261	88,3	92,3	90,3	4,20	4,10	4,15
1266	90,5	90,0	90,3	4,00	4,02	4,01
1267	78,4	68,8	73,6	4,30	4,28	4,29
1268	95,0	76,0	85,5	4,12	4,08	4,10
1269	99,5	71,3	85,4	4,07	3,78	3,93
1270	93,6	80,2	86,9	3,99	4,54	4,27
1271	118,0	101,0	109,5	4,29	4,16	4,26
1274	102,4	99,6	101,0	4,22	3,86	4,03
1275	87,0	88,0	87,5	4,00	4,08	4,04
1276	78,5	88,6	83,6	4,10	4,30	4,20
1277	84,0	65,4	74,7	4,05	4,46	4,26
1278	84,6	67,4	76,0	3,98	4,28	4,13
1279	75,0	63,0	69,0	4,01	4,10	4,06
НІР ₀₅	4,33	4,19	—	0,19	0,21	—

Подібна ситуація спостерігалась у гібридів 1248, 1271, 1274 у 2008 році. Показники їх істотно перевищували сорт Харус на 22,2; 37,0 і 21,4см, тобто на 21,5; 31,4; 20,9% та були нижчими від спельти на 21,8; 7,0; 22,6см, тобто на 21,1; 5,9; 22,1% відповідно. У 2008 році до напівкарликів відносились гібриди 1253, 1256, 1257, 1258, 1267, 1276, 1277, 1278, 1279. При цьому за висотою між номерами 1257, 1267, 1276 та 1279 і сортом Харус не було істотної різниці. У 2009 році напівкарликами були такі номери, як 1253, 1256, 1257, 1258, 1267. Висота їх була нижчою за Спельту відповідно на 40,4; 36,8; 43,4; 44,4; 52,9см, тобто на 33,2; 30,2; 35,6; 36,5; 43,4% — у 2009, та на

47,6; 40,4; 44,0; 42,0; 46,6см, тобто на 38,1; 32,3; 35,2; 33,6; 37,3% — у 2008. За останній рік значення трьох гібридів наближались до показників сорту Харус, хоча вони також характеризувались як напівкарлики. При цьому не спостерігалось істотної різниці між номерами 1278, 1277 і 1279 та сортом пшениці озимої м'якої Харус.

У 2008 році діаметр соломини у сорту Харус становив 4,1мм, а у Спельти — 3,95мм, тобто істотної різниці між ними не було. Цей показник у гібридів 1249, 1251, 1253, 1259, 1260, 1270 та 1278 наближався до показника спельти. У решти номерів діаметр стебла наближався до стандарту Харуса. Діаметр стебла номерів 1261, 1271 і 1274 істотно був більшим за досліджуваний показник спельти, а номер 1271 — і Харуса. Діаметр стебла у сорту Харус у 2009 році становив 4,24мм, істотно перевищуючи спельту (3,98мм). Діаметр соломини більшості гібридів наближався до показників сорту Харус і коливався в межах 4,02–4,54 мм. Показники гібридів 1252, 1257, 1251, 1269, 1274 істотно не відрізнялись від спельти, а у номера 1251 діаметр стебла був істотно менший від спельти. Показники діаметра стебла гібридів 1248, 1256, 1258, 1267, 1277 істотно перевищували спельту, а номер 1270 — обидва стандарти.

Висновки. Гібриди між сортом пшениці м'якої озимої Харус (напівкарлик) та спельтою (високоросла) були середньорослими та напівкарликами. Показники діаметра стебла наближались до значень стандарту — сорту Харус. Таким чином, висота та діаметр соломини гібридів Харус $\times$ *Triticum spelta* L. обумовлюють їх стійкість до вилягання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Горн Е. Лучшее чем пшеница, но... / Евгения Горн // Фермерское хозяйство. — 2008. — №4 (372). — 21 с.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Доспехов Б. Г. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
3. Лозінський М. В. Оцінка й добір за вмістом білка у популяціях пізніх поколінь мутантно-сортових та між мутантних гібридів озимої пшениці / М. В. Лозінський, А. П. Хоменко // Вісник Білоцерківського аграрного університету. — 2005. — Вип. 32. — С. 101–107.
4. Основи наукових досліджень в агрономії [підручник] / Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В.; за ред. В. О. Єщенка. — К.: Дія, 2005. — 288 с.
5. Пшеницы мира / [В. Ф. Дорофеев, Р. А. Удачин, Л. В. Семенова и др.]. — [2-е изд., перераб. и доп.]. — Л.: ВО Агропромиздат. Ленингр. отделение, 1987. — 560 с.
6. Селекція, насінництво та сортознавство пшениці / [Шелепов В. В., Гаврилюк М. М., Чебаков М. П., та ін.] — Миронівка, 2007. — 405 с.

Одержано 22.09.09

Потенциально стойкими к полеганию среди исследуемых образцов являются гибриды 1267, 1277, 1278, 1279.

Ключевые слова: *пшеница, спельта, гибрид, сорт, высота.*

The hybrids 1267, 1277, 1278, 1279 are potentially resistant to lodging of wheat.

Key words: *wheat, spelt, hybrid, height.*

УДК 633.63:632.9:938:631.527.1

СТІЙКІСТЬ ДО БОРОШНИСТОЇ РОСИ ПЕРСПЕКТИВНИХ ЛІНІЙ О-ТИПУ, ЇХ ЧС-АНАЛОГІВ ТА ГІБРИДІВ БУРЯКА ЦУКРОВОГО

Л.Г. ЗАГОРОДНЯ

**А.Є. МАНЬКО, доктор сільськогосподарських наук,
Інститут коренеплідних культур УААН**

Вивчені вихідні селекційні матеріали та сорти і гібриди буряка цукрового за рівнем стійкості до борошнистої роси, виявлені серед них стійкі до цієї хвороби, які представляють селекційну цінність

В останні роки при вирощуванні буряка цукрового виробничники зіштовхнулись з масовим ураженням листків борошнистою росою. Ця хвороба поширилась практично повсюди і щорічно охоплює майже 100% посівів [1]. За даними В.А. Яковець, втрати цукру в коренеплодах заражених рослин складають 17,1–25,9% в порівнянні зі здоровими рослинами [2]. Збудник хвороби гриб *Erisiphe Communis Crev. betae Poteb* уражує листові пластинки з обох сторін, черешки і стебло, на яких утворюється білий борошнистий наліт — міцелій зі спорами, завдяки яким хвороба поширюється протягом вегетаційного періоду [3, 4]. Досить інтенсивно хвороба поширюється у другій, третій декадах липня і продовжується до настання похолодання у вересні. Розвитку хвороби сприяють: висока вологість повітря, наявність роси, туманів і тепла погода. Найбільш дієвим і економічно вигідним способом попередження втрат від борошнистої роси є використання стійких гібридів до цієї хвороби. Для цього нами було проведено імунологічну оцінку наявних у Інституті коренеплідних культур УААН сортів, гібридів, селекційних матеріалів буряка цукрового.

Методика досліджень. Дослідження проводили за загальноприйнятою методикою для сортовипробування, розробленою Інститутом цукрових буряків УААН. Вивчали гібриди та селекційні матеріали буряка цукрового, які були отримані в попередні роки. Стандартами слугували гібриди української селекції: Весто, Уманський ЧС-97 та зарубіжний Хамбер.

Результати досліджень. У 2009 році в Інституті коренеплідних культур вивчено за стійкістю до борошнистої роси 79 ліній О-типу, їх ЧС-аналогів, 25 багатонасінних запилювачів та 7 гібридів буряка цукрового, які створені за останнє десятиріччя. В результаті вивчення вище перерахованих селекційних матеріалів було виділено перспективні номери, в яких поєднується підвищена продуктивність з стійкістю до борошнистої роси. Кращі з них мають високу комбінаційну здатність. Ураженість борошнистою росою кращих селекційних матеріалів серед ліній О-типу та їх ЧС-аналогів на природному інфекційному фоні становить 63,0–69,0% відносно стандартних гібридів, а серед багатонасінних запилювачів 50,0–53,0% (табл. 1). Окремі з них поєднують високу стійкість до борошнистої роси зі стійкістю до церкоспорозу та вірусної жовтяниці. Це свідчить про перспективність їх використання для створення високопродуктивних гібридів з високою стійкістю до фітопатогенів, що уражують листовий апарат рослини.

1. Ураженість борошнистою росою кращих селекційних матеріалів буряка цукрового, 2009 рік

Польовий номер	Ураженість борошнистою росою		Збір цукру від групового стандарту, %
	бал	від групового стандарту, %	
Груповий стандарт	3,4	100,0	100,0
О-типи			
9	2,3	67,6	108,2
30	2,0	58,8	103,9
53	2,0	64,7	101,9
61	2,1	61,8	104,8
69	2,3	67,6	103,7
72	2,1	61,8	104,1
74	2,4	70,5	103,2
ЧС-аналоги			
10	2,3	67,6	13,9
32	2,4	70,5	101,3
54	2,1	61,8	100,9
63	2,3	67,6	102,3
70	2,2	64,7	102,3
75	2,0	58,8	103,0
77	2,3	67,6	101,9
Багатонасінні запилювачі			
83	1,7	50,0	106,0
85	1,8	52,9	109,6
94	1,7	50,0	112,3
100	1,7	50,0	108,9
108	1,8	52,9	103,6

Примітка. Шкала ураження: 0 — здорові рослини; 4 бали — пошкоджено більше 75% листків

розетки

В результаті досліджень повністю стійких до борошнистої роси селекційних матеріалів не виявлено, лише певна кількість (табл. 1) проявили невелику сприйнятливість. Отже, отримані результати є основою для вирішення завдань з селекції буряка цукрового на стійкість до борошнистої роси. Слід відмітити, що під час вегетації у другій декаді липня всі досліджувані гібриди були уражені борошнистою росою (табл. 2). Ступінь ураження хворобою за гібридами була різна і становила 81–100% до групового стандарту.

2. Ураженість гібридів буряка цукрового борошнистою росою, 2009 рік

Назва гібриду (сорту)	Ураженість борош- нистою росою		Урожайність коренеплідів, ц/га	Цукристість, %	Збір цукру, ц/га
	бал	%, від стандарту			
Груповий стандарт	3,4	100,0	419,3	18,2	76,3
Український ЧС70	3,2	94,1	752,2	16,8	76,0
Уманський ЧС76	3,4	100,0	414,8	17,5	72,6
Український ЧС72	2,9	85,3	466,8	17,7	82,6
Аркуц	2,7	79,4	476,6	17,5	83,4
Уманський ЧС90	3,4	100,0	478,7	17,1	81,9
Уманський ЧС97	2,7	79,4	461,4	17,9	82,6
Доброслава	2,9	85,3	472,1	17,8	84,0
Зоряний	2,9	85,3	484,2	17,4	84,3
Софія	3,1	91,2	474,6	17,4	82,6
Севастьянівський	2,8	82,3	530,9	16,7	88,7
Білоцерківський ЧС57	3,1	91,2	475,0	17,1	81,2
Сорт Ялтушківський однонасінний 30	2,8	82,3	448,7	16,5	74,0

Отже, отримані результати дають підґрунтя рекомендувати для вирощування у Лісостепу України толерантні до борошнистої роси гібриди буряка цукрового: Аркуц, Доброслава, Зоряний, севастьянівський, це забезпечить високий гарантований урожай цукросировини.

Висновки

1. Проведені дослідження свідчать про те, що на сучасному рівні поширення борошнистої роси на посівах буряка цукрового не виявлено стійких сортів і гібридів до цієї хвороби.

2. Серед вивчених селекційних матеріалів виділено стійкі до борошнистої роси та інших хвороб, що свідчить про перспективу їх використання в селекції буряка цукрового.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Запольська Н.М., Шендрик Р.Я. Прогноз розвитку хвороб цукрових буряків в Україні// Цукрові буряки. — 2005. — №3 (45). — С. 19.
2. Яковец В.А. Резервы повышения урожайности и качества сахарной свеклы// О вредоносности мучнистой росы сахарной свеклы в Юго-Западной зоне Лесостепи Украины. Киев, 1980. — С. 269–273.
3. Зубенко В.Ф. Свекловодство// Проблемы интенсификации и ресурсосбережения. Киев, НПП ООО «Альфа-стевия ЛТД». — 2005. — С. 194.
4. Lewellen R.T. Registration of powdery mildew resistant sugar beet germplasms CP01 and CP02. — Crop Sciences. — 2000. — № 40. — P. 1515.

Одержано 24.09.09

Изучены исходные материалы, сорта и гибриды сахарной свеклы по уровню устойчивости к мучнистой росе. Устойчивые к болезни материалы обнаружены среди исследуемых материалов.

Ключевые слова: инфекционный фон, патоген, устойчивость, селекционный материал, гибрид, компоненты гибридов, толерантность, высокая продуктивность, сахарная свекла, линия.

The breeding materials, varieties and hybrids of sugar beet are studied in terms of their resistance to powdery mildew.

Key words: infection, background, pathogen, resistance, breeding materials, hybrid, hybrid components, tolerance, high productivity, sugar beets, line.

УДК 631.53:635.14

ЕФЕКТИВНІСТЬ ФАКТОРІВ СТЕРИЛІЗАЦІЇ РІЗНИХ ЕКСПЛАНТІВ ПАСТЕРНАКУ КОРЕНЕПЛІДНОГО ПРИ ВВЕДЕННІ ЇХ ДО СТЕРИЛЬНОЇ КУЛЬТУРИ

О. В. ЄЩЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук

Висвітлюються результати вивчення експозиції окремих етапів стерилізації різних експлантів пастернаку коренеплідного при введенні їх до стерильної культури.

Під час запровадження у країні чи певному її регіоні карантинних заходів через поширення вірусу грипу чи іншої країни, у більшості людей

природно постає питання, як можна уникнути захворювання. Використання лікарських препаратів в більшості випадків доцільно для боротьби з вже існуючою хворобою, а як захистити себе від інфікування — кожен повинен вирішувати сам. Можна звернутись до лікарів за вакциною або до тих же фармацевтів і придбати вітамінні препарати для укріплення свого імунітету, а можна використати природні джерела фізіологічно-активних речовин, вітамінів, мікроелементів. В першу чергу, доцільно використовувати загальновідомі джерела вітамінів, що підвищують стійкість саме до цих захворювань — цитрусові, гранат, чорну смородину, малину та калину. Але не слід забувати, що однобічне перенасичення тим чи іншим вітаміном також може негативно впливати на стан людського організму взагалі та опірність його простудним захворювань зокрема. Тому необхідно захищати організм протягом всього року, використовуючи всі культивовані в нашій зоні фрукти та овочі. До найбільш вітамізованих овочевих культур відноситься також така коренеплідна культура, як пастернак, що й був об'єктом наших досліджень.

Особливістю промислового вирощування пастернака є необхідність створення ідеальних умов при сівбі для отримання належної густоти сходів, адже насіння цієї культур погано сходять. Для отримання належної густоти рослин нерідко вдаються до розсадного способу вирощування, що значно здорожує кінцеву продукцію, але дозволяє отримати повноцінний урожай з одиниці площі. За таких умов постає потреба у використанні біотехнологічних методів як при селекційній роботі чи первинному насінництві, так і при вирощуванні даної культури в промислових умовах [1–4].

Колосальний потенціал біотехнологічних методів розмноження рослин використовується в світі досить широко [2, 8]. Давно відпрацьовані технології мікроклонального розмноження та оздоровлення буряків цукрових, цикорію коренеплідного, суніці, картоплі та цілого ряду декоративних культур [5–9]. Подібні роботи з пастернаком в Україні до цього часу проводились рідко або взагалі не проводились через незначну поширеність даної культури.

Вирощування в стерильних умовах будь-якого рослинного матеріалу передбачає послідовне проведення цілого ряду технологічних процесів, які починаються зі стерилізації рослинного матеріалу, який необхідно буде вводити.

Наступним елементом технології є розмноження в стерильних умовах введених експлантів до необхідної кількості. При цьому виникає кілька проблем. Перша — це необхідність підбору живильного середовища, яке було б сприйнятним експлантами та забезпечило б їх подальший ріст і прискорило б процес детоксикації після стерилізації. Друга проблема, з якою стикаються біотехнологи при проведенні робіт з новими культурами, — це

добір складу живильного середовища, яке забезпечувало б максимальний коефіцієнт розмноження мікроклонів.

При роботах з метою прискореного розмноження цінних матеріалів або біотипів, які важко розмножуються чи культивуються традиційними методами, необхідно стимулювати розмножені до необхідної кількості мікроклони до ризогенезу та утворення такої кореневої системи, яка в подальшому зможе забезпечувати мікроклон поживними речовинами з ґрунту, а не лише з живильного середовища.

Завершальним етапом робіт з мікроклонального розмноження є акліматизація укорінених регенерантів у відкритому ґрунті або тепличному комплексі. При цьому регенеранти пристосовують до існування в природних умовах, які значно відрізняються від контрольованих за всіма параметрами умов *in vitro*.

В даній роботі висвітлюються узагальнені результати вивчення протягом 2006–2009 рр. умов проведення першої частини робіт — стерилізації рослинного матеріалу при введенні його до стерильної культури.

Для стерилізації використовують цілий ряд сполук на основі активного хлору або ртуті. Використання останніх майже завжди забезпечує стопроцентну ефективність, але через високу токсичність препаратів на основі ртуті використовувати їх в закладах, подібних нашому, не можна.

Застосування тих чи інших стерилізаторів обумовлюється їх наявністю в лабораторії, а також (і це головне) видом експланту, його розміром, віком і загальним станом вихідної рослини, періодом року та ще цілим рядом факторів.

Методика досліджень. В своїх дослідях ми вивчали умови стерилізації пастернаку, коли в ролі експлантів використовувались пробуджені після періоду спокою бруньки на головці коренеплоду, проростки після кількадечного пророщування насіння та непроросле насіння.

Метою першої серії досліджень було вивчення експозиції відмивання рослинного матеріалу від залишків бруду чи рослинних решток на поверхні експланту; потім досліджували тривалість відмивання проточною водою залишків прального порошку, що використовується як первинний стерилізатор, і вивчали також експозицію первинної стерилізації та обробки безпосередньо стерилізатором на основі активного хлору.

Вивчення періоду відмивання проточною водою передбачало такі варіанти в годинах: 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 і 2,5. До кожного варіанту входило по 10 рослинних об'єктів. Для зменшення об'ємів досліджень ми вивчали кожен етап стерилізації на фоні загальноприйнятої системи, тобто наш дослід не був багатофакторним в своїй основі, а кожен фактор вивчався окремо.

Результати досліджень. Розглянемо результати вивчення тривалості

відмивання різних об'єктів, взятих в ролі експлантів при роботі з пастернаком сорту „Білий напівдовгий” (табл. 1). Мінімальний час відмивання у нашому досліді не забезпечував належного введення біоматеріалу. Найбільше час відмивання впливав на інфікованість введених об'єктів під час роботи з проростками, що були взяті з головки коренеплоду. Спостерігається чітка залежність між тривалістю відмивання та кількістю експлантів пастернаку, що не були інфікованими. Але, аналізуючи показники виживаності після введення експлантів, ми бачимо, що занадто довге відмивання також призводить до втрати в даному випадку 20% експлантів.

1. Інфікованість та виживання пастернаку після введення в культуру *in vitro* різних експлантів залежно від тривалості їх відмивання перед стерилізацією

Експлант	Стерильність об'єктів, шт.					Виживаність об'єктів, шт.				
	тривалість відмивання, год.									
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
Проростки з головки коренеплодів	40	60	80	90	100	40	50	80	90	80
Проростки з насіння	70	80	100	100	100	70	70	90	100	90
Не пророщене насіння	80	90	100	90	100	40	40	50	50	40

Подібна ситуація склалась і при використанні в ролі об'єктів для введення проростків насіння. Ці експланти не реагували на збільшення тривалості відмивання з 1,5 год до 2,5 за показником інфікованості введеного матеріалу, але за показником виживаності експлантів після введення варіант максимальної тривалості відмивання поступався показникам двогодинного відмивання і був на рівні варіанту 1,5 годинного відмивання.

Під час роботи з насінням ситуація складалась дещо по іншому: майже всі об'єкти після введення були стерильними, але проросла лише половина з них, що пояснюється, напевне, біологічними особливостями культури або якістю використаного нами насіння.

Наступним етапом наших досліджень було вивчення оптимізації умов попередньої стерилізації миючими засобами. Досліджували експозицію стерилізації пральним порошком 5, 10, 15, 20 та 25 хв. Результати цих досліджень поданих в табл. 2, показали, що п'ятихвилинна стерилізація належного захисту експлантів від інфекції не забезпечує, бо при цьому інфікованими залишалась половина експлантів, взятих з головки коренеплоду, а прижилося ще менше — лише чотири. Збільшення тривалості стерилізації до 10 хв. зменшує кількість інфікованих експлантів до 40%, а ті, що не були уражені збудниками хвороб, всі прижились.

2. Інфікованість та виживання пастернаку після введення і в культуру *in vitro* різних експлантів залежно від тривалості первинної стерилізації

Експлант	Стерильність об'єктів, шт.					Вживаність об'єктів, шт.				
	тривалість відмивання, хв.									
	5	10	15	20	25	5	10	15	20	25
Проростки з головки коренеплідів	50	60	80	100	100	40	60	80	70	30
Проростки з насіння	70	80	100	90	100	30	50	90	60	40
Не пророщене насіння	80	90	100	100	100	50	40	60	50	60

Найменше інфікованих об'єктів в наших дослідках під час роботи з цим експлантом було за 20- та 25-хвилинної стерилізації. Але за такої тривалості в живі тканини проникає дуже багато токсичних речовин, які не встигають вимиватись під час промивки, і також як і інфекція роблять експлант нежиттєздатним. За 20-хвилинної стерилізації таких експлантів було 30%, а за 25-хвилинної — 70%.

Використання в ролі експланта проростків з насіння пастернаку дозволяє нам також відкинути варіанти найкоротшої та найтривалішої експозиції початкової стерилізації. Ці варіанти хоч і забезпечували стерилізацію на 70 та 100% відповідно, але зумовлювали низьку виживаність експлантів — на рівні 30–40%. Найкращим, як і в попередньому дослідженні, виявився варіант 15-хвилинного перебування експланту в розчині стерилізатора. За такої експозиції при роботі з проростками, взятими з головки коренеплоду, виживало 80% експлантів, а при роботі з пророщеним насінням всі проростки залишалися неінфікованими, з яких 90% приживалось.

При роботі з не пророщеним насінням, на нашу думку, стерилізацію взагалі можна не проводити, бо навіть 5-хвилинне його перебування в розчині стерилізатора обумовлює 80%-ну стерильність, а невисока виживаність (40–60%) таких експлантів зумовлюється низькою лабораторною схожістю насіння. Варто лише констатувати що стерилізатор навіть після 25 хв. контакту з насінням не проникає в його покрови настільки глибоко, щоб не можна було його вимити під час наступної промивки. Тобто використаний на першому етапі стерилізації пральний порошок не є токсичним для проростка, що формується з цього насіння.

Дослідження тривалості відмивання експлантів після первинної стерилізації показало, що залишки стерилізатора відмиваються протягом 1,5 год. і більше незалежно від виду експланту. За скорочених термінів відмивання стерилізатор залишається на поверхні експланта та в його

тканинах, що призводить до отруєння рослинного об'єкту та живильного середовища. Ще одним фактором, що може найбільше впливати на ефективність стерилізації та введення експлантів до стерильної культури, є основна стерилізація з використанням речовин, діючою речовиною якої є активний хлор. На сьогодні існує цілий ряд як побутових, так і хімічних сполук, що мають подібні властивості. Але хімічно чисті сполуки, як правило, мають значно вищу вартість при такій же ефективності стерилізації. Тому в наших дослідках було використано побутові препарати.

Завданням основної стерилізації є знищення збудників хвороб, що залишаються на поверхні експланта чи в його поверхневих тканинах після відмивання їх проточною водою та миючими засобами, які в нашому досліді використовувались як первинний стерилізатор. Експозиція обробки активним хлором складала 5; 10; 15; 20 та 25 хв. з подальшим визначенням кількості експлантів інфікованих та життєздатних. Наслідки цих досліджень, подані в табл. 3, свідчать про те, що п'ятихвилинна стерилізація експлантів пастернаку недостатня для знищення збудників хвороб. Збільшення тривалості обробки активним хлором вдвічі забезпечує знищення збудників хвороб на рівні 70–90%. Найменше їх в нашому досліді було при використанні в ролі експланту непророслого насіння, а найбільше — проростків з головки коренеплоду. Тривалість стерилізації - 15 хв. і більше - забезпечує майже повне знищення збудників хвороб із поверхні експланта та його поверхневих тканин. На жаль, виживання експлантів після такої стерилізації було дещо нижчим, порівняно з кількістю неінфікованих об'єктів, адже, окрім ураження мікроорганізмами, введені фрагменти рослин можуть загинути через ослаблення життєздатності клітин внаслідок фізіологічних порушень або токсикації стерилізуючою речовиною.

3. Інфікованість та виживання пастернаку після введення в культуру *in vitro* різних експлантів залежно від тривалості основної стерилізації

Експлант	Стерильність об'єктів, шт.					Виживаність об'єктів, шт.				
	тривалість відмивання, хв.									
	5	10	15	20	25	5	10	15	20	25
Проростки з голівки коренеплодів	30	70	100	90	100	30	70	90	90	80
Проростки з насіння	30	80	90	100	90	20	70	90	80	70
Не пророщене насіння	50	90	100	100	100	30	60	70	70	60

В наших дослідках при стерилізації активним хлором протягом 5–10 хв. кількість живих проростків з головки коренеплоду відповідала кількості неінфікованих об'єктів. Використання в ролі експланту проростків з насіння

призводило до загибелі додатково ще одного фрагменту, порівняно з кількістю неінфікованих об'єктів. Тобто, ми можемо стверджувати про нижчу загальну фізіологічну стійкість проростків з насіння, порівняно з проростками, отриманими з головки коренеплоду. Напевно це пояснюється різними розмірами даних експлантів.

Збільшення експозиції стерилізації до 15 хв. Під час роботи з обома видами проростків привело до одержання однакових результатів за показником виживаності об'єктів. Подальше зростання тривалості стерилізації кращих результатів не забезпечило. Так, за 20-хвилинної обробки проростків з головки коренеплоду кількість живих проростків залишалась на рівні 15-хвилинної обробки — 90%, а при роботі з проростками, отриманими з насіння, зниження виживаності об'єктів склало 10%, порівняно з попереднім варіантом. За 25-хвилинної стерилізації зниження виживаності об'єктів при роботі з проростками з коренеплодів і насіння по відношенню до 15-хвилинної стерилізації склало відповідно 10 та 20%. Але і за таких експозицій у нас знову підтверджується теорія про більшу стійкість до токсикації стерилізатором і більшу ефективність введення взагалі проростків з головки коренеплоду, порівняно з проростками з насіння.

Використання в ролі експланта непророслого насіння пастернаку має свої особливості. При збереженні загальної тенденції до неефективності короткочасної стерилізації (5 хв.) через значну інфікованість об'єктів подовження тривалості обробки експлантів активним хлором до 10–25 хв. Забезпечило близькі (90–100%) показники стерильності насінин та кількість введених об'єктів на рівні 60–70% від вихідного матеріалу.

Узагальнюючи результати проведених нами досліджень, можна стверджувати, що на фоні загальноприйнятої системи стерилізації експлантів оптимальними для пастернаку є півторагодинне відмивання та по 15 хв. попередньої та основної стерилізації. Для подальших досліджень планується комплексне вивчення умов стерилізації на основі вже встановлених нами оптимальних даних для цих видів. Це дозволить скоротити об'єми досліджень і, можливо, зменшити крок експерименту. За рахунок цього буде розроблено систему стерилізації, під час якої коефіцієнт введення наблизиться до одиниці. Маючи таку методику, селекціонери, що працюють з пастернаком, зможуть, не боячись втрат, передавати для мікроклонального розмноження чи для депонування особливо цінні форми вихідного матеріалу чи родоначальники нових сортів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биотехнология сельскохозяйственных растений / Пер. с англ. В.И.Негрука; с предисл. Р. Г. Бутенко. — М. : Агропромиздат, 1987. — 301с.

2. Біотехнологія рослин: Підручник / М. Д. Мельничук, Т. В. Новак, В.А. Кунах. К.: ПоліграфКонсалтинг, 2003. — 520с.: іл..
3. Біотехнологія: Підручник / В. Г. Герасименко, М. О. Герасименко, М. І. Цвіліховський та ін.; за заг. ред. В. Г. Герасименко. — К.: Фірма "ІНКОС", 2006. — 647с.
4. Герасименко В.П. Биотехнология: Учебн. пособие. — К.: Вища школа., Головне изд-во, 1989. — 343с.
5. Єщенко О.В. Вживання регенерантів цукрових буряків в умовах культури *in vitro* залежно від концентрації мікроелементів в поживному середовищі та тривалості депонування / Матеріали конференції молодих вчених. — Умань: УДАУ, 2008. — С. 42–43.
6. Єщенко О.В.. Методи добору посухостійких біотипів цукрових буряків в умовах культури „*in vitro*”/ Матеріали конференції, присвяченої 120-річчю з дня народження Єремєєва. — Умань: УДАУ. — 2007. — ст. 51–53.
7. Небиков М.В., Єщенко О.В. Вживання регенерантів цукрових буряків за різної концентрації агар-агару в поживному середовищі / Матеріали конференції молодих вчених. — Умань: УДАУ, 2008. — С. 46–47.
8. Рудишен О.Д. Основи біотехнології рослин. — Вінниця, 1998. — 224с.
9. Рябовол Л.О., Любченко А.І., Єщенко О.В. Добір стійких до іонів Ba^{2+} клітинних ліній цикорію коренеплідного та програмування їх морфогенної активності / Основи формування продуктивності сільськогосподарських культур за інтенсивних технологій вирощування. — Київ, 2008. — С. 370–374.

Одержано 25.09.09

В результате проведённых исследований установлено, что на фоне общепринятой системы стерилизации эксплантов свеклы сахарной при работе с пастернаком корнеплодным оптимальным является продолжительность промывки полтора часа, а предварительной основной стерилизации по 15 мин.

Ключевые слова: *экспланты свеклы сахарной, пастернак корнеплодный, промывка, стерилизация.*

The result of conducted research proved that alongside the generally accepted system of sterilization of sugar beet explants optimum for sterilization of parsnip rhizocarpous are the duration of one hour and a half washing-out and the duration of preliminary basic sterilization of 15 minutes.

Key words: *sugar beet explants, parsnip rhizocarpous, washing-out, sterilization.*

ХОЛОДОСТІЙКІСТЬ ІНБРЕДНИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ ПРИ СЕЛЕКЦІЇ НА РАННЬОСТИГЛІСТЬ І ПРОДУКТИВНІСТЬ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

С.А. КРАСНОВСЬКИЙ, аспірант*

В.Л. ЖЕМОЙДА, кандидат сільськогосподарських наук

А.К. ПАРХОМЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

І.В. КОВАЛЬЧУК, кандидат сільськогосподарських наук

Уманський державний аграрний університет

Вказано найбільш ефективний напрямок та методику досліджень у вивченні інбредних ліній кукурудзи на холодостійкість в умовах Правобережного Лісостепу України.

В селекції кукурудзи на гетерозис вихідному матеріалу приділяється першорядна роль. Але існує проблема звуження генетичного потенціалу кукурудзи у багатьох країнах світу. В родовід поширених гібридів включена обмежена кількість видатних ліній. Аналіз родоводів багатьох ранньостиглих і середньоранніх ліній показує, що часто вони представляють собою генетично-однорідний матеріал. Тому необхідно також використовувати лінії, у яких разом із високим рівнем господарських ознак були б і підвищені адаптивні властивості до екологічних умов зони [1].

В останнє десятиріччя спостерігаються серйозні зміни в кліматі як України, так і всього світу. Метеорологи встановили, що в Україні середня температура за цей період підвищилась на 0,3–0,6°C, тоді як за останні сто років — на 0,7°C [2]. Такі зміни ведуть до пошуку нових підходів у селекції сільськогосподарських культур, а зокрема і кукурудзи.

Руйнування мережі зрошування в Степу зумовило зміщення основної зони вирощування цієї культури в більш північні зони (Лісостеп, Полісся, Північний Степ). Це в свою чергу позначилось на підвищенні попиту на середньоранні і ранньостиглі гібриди [3].

Використання кукурудзи для різних господарських потреб і специфічні умови в зонах її виробництва визначили розвиток селекційного процесу, одним з основних напрямків якого є створення холодостійких, посухо- та жаростійких ранньостиглих і середньоранніх гібридів з урожайністю 60–70 ц/га для всіх кукурудзосюючих регіонів країни. Гібриди ранньостиглої групи, завдяки нетривалому періоду вегетації, ефективно

* Науковий керівник – кандидат с.-г. наук Жемойда В.Л.

використовують ґрунтову вологу в першій половині літа, рано визрівають і звільняють поле для підготовки ґрунту до сівби озимих культур [4].

Поставлено завдання розробки генетично-селекційних основ створення нових самозапиленних ліній кукурудзи за допомогою новітніх генетичних методів, і на їх основі — синтез високопродуктивних ранньостиглих, які досягають в Лісостепу країни на зерно і силос, а в більш північних районах дають високоякісну силосну масу або стигле зерно [5].

Лімітуючими факторами для вирощування кукурудзи тут є температура ґрунту і повітря. Низькі температури при надранніх посівах кукурудзи разом із перезволоженими ґрунтами та весняними приморозками часто створюють дуже несприятливі умови для появи сходів і розвитку молодих рослин [6]. При створенні ранньостиглих гібридів дуже важливо використовувати батьківські форми з різною консистенцією зерна. В таких схрещуваннях зубоподібні лінії є джерелом продуктивності, а кременисті — ранньостиглості та холодостійкості [5].

Селекція на ранньостиглість — це, перш за все, підвищення холодостійкості гібридів кукурудзи. Насіння таких гібридів повинно характеризуватися здатністю проростати, а сходи — активно фотосинтезувати за низьких температур [7].

Холодостійкість — ознака генетично детермінована і реалізується на всіх рівнях біологічної організації — молекулярному, клітинному і популяційному [8]. Складність наукового завдання полягає в тому, що поняття «холодостійкість» і механізми цього явища не повністю вивчено, але перед фізіологами вже давно поставлене завдання розробки надійних критеріїв визначення її величини для потреб селекції.

Створення холодостійких ліній — це процес трудомісткий і довготривалий, тому, на нашу думку, увагу слід приділити не тільки створенню, а й виділенню холодостійких ліній із вже існуючих.

Всі методи оцінки стійкості кукурудзи до знижених позитивних температур можна розділити на польові, вегетаційні і лабораторні. Для оцінки холодостійкості генотипів кукурудзи в польових умовах слугують надранні посіви. В таких умовах проростає насіння, а потім і сходи, піддаються впливу низьких додатніх температур. Прямі досліди в полі трудомісткі і не завжди інформативні.

Веgetаційний метод оцінки холодостійкості самозапиленних ліній кукурудзи передбачає побудову вегетаційних споруд, які б дозволяли регулювати умови середовища росту рослин з використанням звичайного та штучного світла. Для повного регулювання всіх факторів навколишнього середовища використовують установки штучного клімату — фітотрони. Вивчення холодостійкості кукурудзи в регульованих вегетаційних установках дозволяє доволі повно охарактеризувати рівень адаптивності ліній, окремих рослин, максимальні термоадаптивні можливості генотипу [9].

Зважаючи на підвищений рівень інформативності цього методу, застосовують його доволі рідко через трудомісткість, невеликої пропускну здатності, дороговизни і малого доступу до фітотронної техніки.

Для масової діагностики широко використовуються лабораторні методи оцінки. Більшість лабораторних методів оцінки холодостійкості, які використовують в наш час, базуються на реєстрації різних показників після впливу на проростаюче насіння субоптимальних температур у штучних умовах. Найбільш точними і об'єктивними критеріями є: ступінь пошкодження рослин; виживання і здатність їх до відростання після припинення дії фактора. Найбільш поширений із методів оцінки холодостійкості і сили росту проростків на ранніх етапах вважається метод холодного пророщування, або cold test [8].

Успіх селекції кукурудзи на холодостійкість залежить, з однієї сторони, від наявності необхідного матеріалу, а з іншої - від вибору критеріїв оцінки стійкості до низьких температур і методів діагностики.

У роботі застосовано два методи, які, на нашу думку, дадуть можливість в повній мірі оцінити селекційний матеріал — це лабораторний та польовий.

Метою наших досліджень було:

- вивчення холодостійкості в лабораторних умовах;
- визначення холодостійкості в польових умовах;
- проведення діалельних схрещувань;
- відбір донорів та реципієнтів холодостійкості.

Методика досліджень. Для досліджень були використані лінії:

- Всеросійського інституту рослинництва ім. М.І. Вавилова — 145 зразків;
- Інституту рослинництва УААН ім. В.Я. Юр'єва — 34 зразки;
- кафедри селекції та насінництва НУБіП України — 3 зразки;
- Інституту землеробства УААН — 2 зразки;
- ЗАТ «Расава» — 3 зразки.

Дослідження проводились у ВП «Агрономічна дослідна станція» Національного університету біоресурсів і природокористування України в лабораторії кафедри селекції та насінництва згідно «Методичних рекомендацій польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів» та Класифікатора-довідника виду *Zea mays*.

У 2009 році проведено оцінку вихідного матеріалу за комплексом господарсько-цінних показників, які дозволили отримати детальну характеристику кожного зразка та їх розмноження. Лінії, насіння яких було в достатній кількості, включені в схрещування за діалельною схемою для визначення загальної та специфічної комбінаційної здатності. Це зокрема лінії селекції:

- кафедри селекції та насінництва НУБіП України – Ак 135, Ак 143, Ак 145;
- Інституту землеробства УААН – FC 1412, Ук 17/20, Ук 2087;
- ЗАТ «Расава» – Ур 15 СВ та Ур 331 СВ.

Для визначення холодостійкості ліній проведено їх сівбу в три строки. Перший строк сівби при температурі ґрунту — 6–6,5°C, другий — 8–8,5°C та третій — 10–10,5°C. Проведена діагностика динаміки росту і розвитку проростків, а далі і рослин у субоптимальних та оптимальних умовах.

Лінії, насіння яких було в обмеженій кількості, після розмноження піддаються лабораторному вивченню та визначенню їхньої холодостійкості методом cold test. Цей метод передбачає пророщування 50-ти насінин кукурудзи в чотириразовій повторності в термостаті в рулонах фільтрувального паперу на дистильованій воді за такою схемою.

Схема методу холодного пророщування кукурудзи

Варіант досліду	Пророщування при температурі	
	8–10 °C	25 °C
Контроль	–	5 діб
Дослід	20 діб	3 доби

В контрольних зразків на 5 добу, а у дослідних на 20 добу визначають схожість і через три доби перебування в оптимальних умовах росту проводять остаточну оцінку проростків і схожості насіння.

Після такого аналізу найбільш холодостійкі лінії будуть висіяні в три строки для визначення їхньої польової холодостійкості та включені в діалельні схрещування.

Висновок. Поєднання методу польових досліджень і лабораторного визначення холодостійкості cold test дадуть змогу виділити найбільш стійкі генотипи, які в подальшому можна залучити до створення високоврожайних холодостійких гібридів для умов правобережного Лісостепу України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Овсянікова Н.С. Минливості вегетаційного періоду і продуктивності у самозапиленних ліній кукурудзи в залежності від вихідного матеріалу // Адаптивна селекція рослин. Теорія і практика, 2002. — С. 60.
2. Дидух Я. Глобальні зміни клімату: що робити екологам? // Зеркало тижня. — № 43 (722). — 15–21 листопада 2008.
3. Черчель В.Ю. Кукурудза. Перспективи селекції та розвитку насінництва // Насінництво, 2007. — №1. — С. 9–10.
4. Моргун В.В. Селекція кукурудзи різних груп стиглості // Насінництво, 2007. — № 11. — С. 10–17.
5. Моргун В.В. та ін. Селекція різних груп стиглості // Насінництво, 2006. — № 6. — С. 3–9.

6. Заїка С.П. Скоростигла кукурудза. — К.: Урожай, 1987. — 208 с.
7. Мадякин Е.В., Кривова Л.П., Кривов Н.В. Селекция кукурузы на холодостойкость // Кукуруза и сорго. — 2009. — № 2. — С. 5–9.
8. Кияшко Н.И. Физиологические особенности холодоустойчивости линий и гибридов кукурузы // Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук — С. — Петербург, 1992. — 182 с.
9. Дроздов С.Н., Курец В.К., Титов А.Ф. Терморезистентность активно вегетирующих растений. — Л.: Наука, 1984. — 186 с.

Одержано 28.09.09

Указано наиболее эффективное направление и методику исследований при изучении инбредных линий кукурузы на холодостойкость в условиях правобережной Лесостепи Украины.

Ключевые слова: кукуруза, холодостойкость, инбредные линии, селекция, раннеспелость, продуктивность.

The most effective direction and methods of research studying maize inbred lines in terms of its resistance to cold in the conditions of the Right-bank Forest-steppe Zone of Ukraine are indicated.

Key words: maize, resistance to cold, inbred lines, selection, early riping, productivity.

УДК 633.174

ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА РІСТ І РОЗВИТОК СОРГО ЗЕРНОВОГО

**П.В. КЛИМОВИЧ, кандидат сільськогосподарських наук
Н.М. КЛИМОВИЧ, аспірант**

Наведено результати вивчення впливу строків сівби на тривалість міжфазних періодів вегетації, висоту рослин і динаміку площі листової поверхні сорго зернового.

Різні гібриди і сорти сорго зернового, навіть в межах однієї групи стиглості, істотно відрізняються за темпами росту і розвитку залежно від агроекологічних умов і певних взаємовідносин з навколишнім природним середовищем [1].

Важливим аспектом використання у виробництві гібридів сорго зернового різних груп стиглості є встановлення оптимальних параметрів, властивих тільки конкретним біологічним типам [2].

Поряд з основним біологічним об'єктом (гібридом) на проектування агроєкологічних умов істотно впливає досить потужний чинник — строк сівби [3]. Він є чи не єдиним агротехнічним заходом, який не потребує додаткових матеріальних витрат, але від якого значно залежить рівень продуктивності культури. У практиці стосовно вибору і впливу строків сівби існують певні суперечності, що, як правило, призводить до ускладнень при формуванні продуктивного агрофітоценозу посіву. Згідно з дослідженнями ряду вчених, у кожному агроформуванні необхідно вирощувати гібриди з різною тривалістю вегетаційного періоду [4–6].

Методика досліджень. Дослідження проводили в навчально-науково-виробничому відділі Уманського ДАУ в 2007–2009 рр. у тимчасовому досліді, схему якого наведено в табл. 1. Вивчали реакцію середньораннього гібриду сорго зернового фірми Рустика (Франція) — Кейрас F1 на різні строки сівби. Ґрунт дослідних ділянок — чорнозем опідзолений важкосуглинковий з середнім вмістом рухомих сполук основних елементів живлення.

Згідно схеми досліду, сорго зернове, попередником якого була пшениця озима, висівали у чотири строки: перший (третя декада квітня), другий (перша декада травня), третій (друга декада травня — контроль), четвертий (третя декада травня). Загальна площа посівної ділянки становила 81м², облікової — 50м². Повторність досліду триразова, розміщення варіантів рендомізоване.

Відмічали дати сівби, сходів, цвітіння, молочну, воскову і повну стиглість зерна. Спостереження проводили на всіх варіантах досліду.

Біометричні спостереження: висота рослин визначалася у двох несуміжних повтореннях по діагоналі на визначених рядках. Вимірювання проводили мірною рейкою від поверхні ґрунту до самого довгого (витягнутого угору) листка, а у фазі цвітіння волотей — від поверхні ґрунту до вершини волоті.

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

Результати досліджень. Як показали наші дослідження, тривалість міжфазних періодів сорго змінювалась у залежності від строків сівби (табл. 1).

Так, при першому строкові сівби (третя декада квітня) видно, що період сівба — сходи тривав 19 днів. При перенесенні сівби на більш пізні строки (друга та третя декади травня) сходи з'являлись на 7–9 днів швидше. Виходячи з цього, можна стверджувати, що тривалість періоду сівба – сходи прямо залежала від температури ґрунту та повітря, і чим вона була вищою, тим швидше з'являлись дружні сходи рослин.

1. Тривалість міжфазних періодів вегетації гібриду сорго зернового залежно від строків сівби (2007–2009 рр.), днів

Строк сівби	Міжфазний період			
	сівба – сходи	сходи – викидання мітелок	викидання мітелок – повна стиглість	сходи – повна стиглість
Перший	19	66	54	119
Другий	15	62	54	116
Третій (контроль)	12	59	53	112
Четвертий	10	55	52	107

Характеризуючи тривалість періоду сходи – викидання мітелок, слід зазначити, що різниця його залежно від строку сівби в порівнянні з попереднім періодом, дещо збільшилась і відповідно становила 9–11 днів. Із даних досліджень видно, що при першому строковій сівбі він тривав 66 днів і по мірі перенесення сівби у більш пізні строки скорочувався до 55 днів.

Тривалість періоду викидання мітелок – повна стиглість змінювалась мало, залежно від строків сівби (до 2 днів) і була в межах 52–54 днів. Отримані результати досліджень свідчать, що період вегетації досліджуваного гібриду значною мірою залежав від метеорологічних умов, які складалися у період сходи – викидання мітелок (див. табл. 1).

Період сходи – повна стиглість в залежності від строків сівби скорочувався від 3 до 12 днів, який при сівбі сорго зернового в третю декаду квітня становив — 119 днів, а при сівбі в третю декаду травня — 107 днів.

Висота рослин сорго зернового також залежала від строків сівби (табл. 2). Як видно із даних досліджень, у фазу кущіння максимальною висота рослин була при сівбі сорго зернового за другого строку (перша декада травня) і складала 20,8см, що на 1,9см вище за рослини, висіяні в третій декаді квітня і відповідно на 1,2 і 3,2см вище рослин, висіяних у більш пізніші строки.

У фазу виходу рослин у трубку тенденція зміни висоти рослин залежно від строків сівби зберігалась, як і в попередній фазі. Слід відмітити, що в дану фазу росту, рослини, висіяні в другий строк, випереджали рослини інших варіантів у висоті на 5,6–10,7 см.

Характеризуючи ріст рослин у висоту в фазу викидання волоті, видно, що рослини останнього строку сівби (третя декада травня) найбільше відставали у рості у порівнянні з іншими варіантами. Максимальною висота рослин в дану фазу росту була при сівбі у другий строк і перевищувала рослини інших досліджуваних варіантів на 4,0–10,2 см.

У фазу повна стиглість зерна висота рослин досліджуваних варіантів коливалась у межах 86,0–96,6 см.

2. Висота рослин сорго зернового залежно від строків сівби (2007–2009 рр.), см

Строк сівби	Фаза росту і розвитку рослин			
	кущіння	вихід у трубку	викидання волоті	повна стиглість зерна
Перший	18,9	53,8	80,5	90,4
Другий	20,8	61,4	86,8	96,6
Третій (контроль)	19,6	55,8	82,8	92,1
Четвертий	17,6	50,7	76,6	86,0
<i>НІР₀₅</i>	0,9	2,9	3,8	4,3

Виходячи з проведених досліджень, ми бачимо, що рослини, насіння яких було висіяно в ранній строк (третя декада квітня), протягом всього періоду вегетації відставали в рості у порівнянні з рослинами інших варіантів. Це можна пояснити тим, що температурний режим під час сівби у перший строк був нижчим, ніж у наступних строках сівби, і тому рослини, насіння яких висіяно в третій декаді квітня, через прохолодні умови відставали в рості. Відставання рослин третього та четвертого строків сівби пояснюється тим, що вони потрапили в початкові фази росту в більш жаркий температурний режим, ніж рослини другого строку сівби, що погіршило їх водоспоживання та інші процеси, які впливали на ріст і розвиток рослин.

Як показали наші дослідження площа листової поверхні сорго зернового в значній мірі залежала від строків сівби (табл. 3).

3. Площа листової поверхні сорго зернового залежно від строків сівби (2007–2009 рр.), тис. м²/га

Строк сівби	Фаза росту і розвитку рослин			
	кущіння	вихід у трубку	цвітіння	повна стиглість зерна
Перший	6,9	24,2	33,8	22,4
Другий	9,6	35,7	49,9	32,1
Третій (контроль)	9,1	33,8	47,4	30,5
Четвертий	8,5	31,4	44,8	28,8
<i>НІР₀₅</i>	0,4	1,6	2,0	1,4

Згідно отриманих даних досліджень у динаміці по фазах росту та розвитку сорго зернового простежується чітка залежність наростання площі листової поверхні рослин у залежності від строків сівби.

Так, у фазу кущіння, в залежності від строку сівби, площа листової поверхні сорго зернового змінювались від 6,9 до 9,6 тис. м²/га і максимальною була при сівбі в першу декаду травня, перевищуючи показники інших варіантів на 0,5–2,7 тис. м²/га.

У фазу виходу рослин у трубку різниця між максимальним і мінімальним показником площі листової поверхні сорго зернового у

досліджуваних варіантах складала 11,5 тис. м²/га. Порівнюючи між собою площу листової поверхні рослин висіяних у різні строки, слід відмітити, що мінімальною вона була за першого строку сівби (24,2 тис. м²/га), а максимальною за другого — 35,7 тис. м²/га.

Площа листової поверхні у фазу цвітіння була найвищою у рослин, насіння яких сіяли в першій декаді травня місяця і перевищувала площу рослин інших досліджуваних варіантів: на 16,1 тис. м²/га за раннього строку сівби, та на 2,5–5,1 тис. м²/га за пізніх строків.

Під кінець вегетації, у фазі повної стиглості зерна, тенденція переваги другого строку сівби над іншими збереглась.

Виходячи з даних досліджень, слід відмітити, що на початку вегетації до фази кущіння, наростання площі листя відбувалось повільно. Починаючи з фази кущіння, приріст асиміляційної поверхні суттєво збільшувався до фази цвітіння, в яку площа листового апарату рослин була найбільшою. Так, при сівбі у третій декаді квітня за даний період росту рослин приріст складав 26,9 тис. м²/га, а при перенесенні строків сівби на травень величина його становила — 36,3–40,4 тис. м²/га. Після фази цвітіння спостерігалось зменшення площі листя: в рослин першого строку сівби це зменшення становило 11,4 тис. м²/га (34%), у варіантах з пізнішими строками — 16,0–17,8 тис. м²/га (35–36%).

Висновок. Шляхом регулювання строків сівби можна цілеспрямовано впливати на ріст і розвиток рослин сорго зернового. Перенесення сівби з ранніх на більш пізні строки, сприяє скороченню міжфазних періодів сівба – сходи і сходи – викидання мітелок, що, в свою чергу, призводить до скорочення періоду вегетації даної культури.

Ріст рослин сорго зернового у висоту напряму залежить від температурного режиму, що в подальшому буде впливати на врожайні та якісні показники рослин. З досліджень видно, що оптимальними умови для росту рослин у висоту і формування максимальної площі листової поверхні були при сівбі насіння сорго зернового середньораннього гібриду Кейрас F1 в другий строк (перша декада травня).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Исаков И.Я., Рыбаков А.А. Реакция новых сортов зернового сорго на сроки, способы и нормы высева семян // Тезисы докл. на международной научно-практической конференции „Селекция, семеноводство, технология возделывания и переработка сорго”. — Черноград. — 1999. — С. 43–44.
2. Афонин Н.Н. Сроки посева, густота растений и продуктивность // Кукуруза и сорго. — 1996. — № 2. — С. 7–8.
3. Кузнецов И.С., Артёмьев А.А. Оптимальные сроки посева сорго // Кормопроизводство. — 2002. — №6. — С. 19–21.

4. Раева С.А. Производство зернового сорго в Ростовской области // Кукуруза и сорго. — 2005. — №6. — С. 12–14.
5. Красненков С.В. Вплив гідротермічних умов на вирощування зернового сорго в Північному Степу України // Вісник аграрної науки. — 1999. — №8. — С. 29–28.
6. Дронов А.В., Дьяченко В.В. Сроки посева сорговых культур в юго-западной части Нечерноземья // Земледелие. — 2004. — №2. — С. 29–30.

Одержано 29.09.09

Для сорго зернового наиболее оптимальные условия для роста растений у высоту, а также формирования максимальной площади листьев складываются при севе его в первой декаде мая (второй срок сева).

Ключевые слова: *сорго зерновое, срок сева, фазы роста.*

The most optimum conditions for higher grain sorghum growing and forming of the maximum surface of leaves are during sowing in the first ten-day period of May (the second term of sowing).

Key words: *grain sorghum, term of sowing, growth phase.*

УДК: 631.52: 633.15

СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ ІНБРЕДНИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ

С.П. КОЦЮБА, І.В. КОВАЛЬЧУК, кандидати сільськогосподарських наук

Наведено дані адаптивності та стабільності інбредних ліній кукурудзи за ознакою «врожай сухого зерна» і аналіз середовища для добору в роки проведення досліджень.

Створення нового, цінного вихідного матеріалу (інбредних ліній) і залучення його до різнонаправлених селекційних програм, з метою створення нових високопродуктивних вітчизняних гібридів кукурудзи, адаптованих до умов вирощування кожної ґрунтово-кліматичної зони, є одним з найважливіших шляхів підвищення врожайності і покращення якості продукції цієї культури.

Для одержання високих та стабільних врожаїв кукурудзи в кожному господарстві необхідно мати спектр гібридів, які мають різноманітний тип реакції на мінливість умов середовища, в тому числі інтенсивного типу —

для одержання максимальних урожаїв на зрошуваних полях; середньопластичні, які мають широкий адаптивний потенціал — для одержання відносно стабільних урожаїв на полях з нестабільним агрофоном і високостабільні — для одержання гарантованого врожаю в умовах змінних метеорологічних факторів на бідних за поживним складом ґрунтах [1].

Методика дослідження. Для визначення адаптивної здатності використовували методику, запропоновану А.В. Кільчевським та Л.В. Хотильовою [2], що дозволяє виявити загальну (ЗАЗ) і специфічну (САЗ) адаптивну здатність генотипів, а також їх стабільність (варіанса САЗ — $\sigma^2_{\text{САЗі}}$ — показує абсолютну, а $S_{gi}\%$ — відносну стабільність генотипу та аналогічно коефіцієнту варіації ознаки — чим менше значення S_{gi} , тим вища стабільність генотипу) та селекційну цінність (СЦГ), яка поєднує оцінку середньої урожайності та абсолютної стабільності.

Дослідження проводились на дослідних ділянках кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології протягом 2003–2006 рр.

Результати дослідження. Здатність до економного та ефективного використання факторів середовища — властивість високоадаптивних генотипів.

У наших дослідях величина врожаю інбредних ліній за роками змінювалась залежно від метеорологічних умов року (табл. 1).

1. Характеристика умов середовища за роками досліджень інбредних ліній кукурудзи, 2003–2006 рр.

Рік	Індекс умов середовища (I_j)	Відхилення врожайності, т/га ($\bar{X}_{\text{max}} - \bar{X}_{\text{min}}$)	Варіанса взаємодії генотип – середовище ($\sigma^2_{\text{ГХЕ}}$)	Диференціальна здатність середовища		Коефіцієнт нелінійності (ℓ_{gi})
				варіанса ($\sigma^2_{\text{ДЗС}}$)	відносна ($S_{gi}\%$)	
2003	–0,20	2,10	0,06	0,26	15,06	0,86
2004	–0,53	2,66	0,11	0,51	23,14	1,66
2005	0,52	3,37	0,16	0,72	20,55	2,35
2006	0,21	3,63	0,36	0,60	20,22	1,94

Індекси умов середовища у нашому досліді відображають відхилення середньорічних урожаїв різних генотипів від середньорічного врожаю всіх випробуваних генотипів. За цим показником встановлено, що коливання врожайності по роках були значні, а відтак індекси року були від мінус 0,53 до плюс 0,52. Це означає, що у 2005 і 2006 роках отримані дані дають змогу відібрати інбредні лінії за теоретичними рівнями їхнього гомеостазу. У 2003 і 2004 роках інбредні лінії проявили своє різноманіття меншою мірою, однак диференціальна здатність умов 2004 року була кращою на рівні загальних несприятливих умов року.

Індекси умов року показують, що найвищу врожайність було отримано в польових умовах 2005 року. Найяскравіше виражено фенотипове різноманіття випробовуваного матеріалу в умовах 2004 – 2005 років. Розмах варіювання врожайності у ці роки становив від 3,08 до 4,10. На найвищому рівні знаходились показники варіанс диференційованої здатності середовища (ДЗС) і взаємодії генотип — середовище. Низькі варіанси ДЗС вказують на низький прояв поліморфізму генотипів за даною ознакою, про що також свідчить найменший за роки досліджень розмах варіації урожайності.

Гомозиготний матеріал мав рівні коефіцієнта нелінійності у 2004–2006 роках вищі за одиницю, що свідчить про нелінійну реакцію генотипів на умови навколишнього природного середовища. Тому ці фони можна характеризувати як аналізуючі. При цьому умови 2005 року характеризувались найбільшою диференційовальною здатністю.

Дисперсійний аналіз дозволив виявити високу достовірність різниць між ефектами генотипів, середовищ і взаємодії цих факторів, що вказує на необхідність проведення наступного етапу аналізу.

Загальну оцінку генотипів за параметрами, які визначають адаптивну здатність і стабільність, наведено в табл. 2.

2. Параметри адаптивної здатності та стабільності інбредних ліній кукурудзи за 2003–2006 рр.

Лінія	Ефект ЗАЗ*	Ранг ЗАЗ	Варіанса САЗ, ($\sigma^2_{\text{САЗ}}$)	Відносна стабільність ($S_{st}\%$)	Ранг $S_{st}\%$
Діалельна схема № 1					
F7	–0,58	13	0,81	29,69	16
Со 125	–0,38	12	0,07	8,05	2
ВІР 44	0,34	5	0,79	22,46	13
Ур 273	–0,25	11	0,42	19,15	10
Чк 73	–0,72	15	0,16	13,76	6
F115	0,07	9	0,04	5,21	1
Ум 337	0,11	8	0,15	10,48	3
Ум 331	0,71	2	0,97	22,81	14
Діалельна схема № 2					
F7	–1,04	16	0,30	21,28	12
МАН 053	0,18	6	0,22	12,46	5
ХЛГ 489	–0,66	14	0,73	28,92	15
Б 260	0,18	7	0,29	14,22	7
Р 346 зм	–0,14	10	0,48	19,98	11
Ум 333	1,35	1	0,89	19,04	9
Ум 324	0,42	3	0,23	11,99	4
Ур 32	0,41	4	0,42	16,12	8

Примітка: *Ефект ЗАЗ = т/га від середнього популяційного ефекту (3,61)

Ефекти загальної адаптивної здатності, залежно від генотипу, мали значення показника від низького до високого. Аналіз даних показав істотну різницю врожайності зерна батьківських форм кукурудзи за роками випробувань. Так, інбредні лінії Ум 333, Ум 331, Ум 324 та Ур 32, урожайність зерна яких у середньому за чотири роки була на рівні 4,96–4,03 т/га, характеризувались високим показником загальної адаптивної здатності, найвищим він був у лінії Ум 333 (1,35). Генотипи Чк 73, F 7 та ХЛГ 489 мали найнижчу середню врожайність і від’ємний ефект загальної адаптивної здатності.

Варіанса специфічної адаптивної здатності характеризує відхилення від загальної адаптивної здатності в межах певного середовища [3]. За цим показником лінії F115 та Со 125 мають найменше відхилення від загальної адаптивної здатності (0,04–0,07%). Лінії Ум 333 та Ум 331, які у досліді мали найвищий ефект загальної адаптивної здатності (1,35–0,71%) у ранжуванні відносної стабільності посіли дев’яте та чотирнадцяте місця. Це можна пояснити високою потенційною здатністю даних генотипів, однак за пластичністю вони поступаються менш урожайним інбредним лініям.

Стабільність ознаки врожаю зерна є проявом спадково обумовленої фізіологічної гомеостатичності даного вихідного матеріалу. Показник S_{gi} представляє собою середньоквадратичне відхилення від лінії регресії і його величина зворотна рівню стабільності, чим менше значення S_{gi} , тим стабільніший генотип, який вказує на наявність специфічної реакції генотипу на умови вирощування [4].

Слід відмітити, що у лінії F 115 виявлено низьку загальну адаптивну здатність при високій стабільності (5,21%) та серед вивчених ліній вона посіла перше місце в ранжуванні стійкості. Це свідчить про те, що, не зважаючи на відсутність тісного зв’язку між продуктивністю та стабільністю, вона має перспективи у схрещуванні. Менш стабільними були генотипи Со 125 та Ум 337 (8,0–10,4%).

Оцінку інбредних ліній, які визначають селекційну цінність та її стабільність наведено в табл. 3.

Додаткову інформацію для виявлення реакції генотипів на мінливість екологічних умов представляє коефіцієнт регресії (ϵ_i). Згідно отриманим результатам досліджувані генотипи за рівнем адаптивності було розділено три групи:

1. високостабільні (низький показник σ^2_{CA3i} і $\epsilon_i \leq 1$);
2. середньопластичний тип (σ^2_{CA3i} — близька до середньої і $\epsilon_i = 1$);
3. інтенсивного типу з сильною реакцією на зміну умов вирощування (висока σ^2_{CA3i} і $\epsilon_i \geq 1$).

До групи високостабільних віднесено п’ять ліній (Со 125; Чк 73; F 115; Ум 337; Ум 331), з низькою реакцією на зміну умов середовища. Вони не мають закономірної реакції на покращення умов середовища. Близькі ($\epsilon_i = 0,95$ – $0,96$) віднесено лінії середньопластичного типу Р 346; Ум 324 та Ур 32,

які характеризуються середньою нормою реакції. Дані лінії здатні пристосовуватись до змінних умов середовища. Більш чутливими до умов вирощування були лінії третьої групи ВІР 44; Ур 273; МАН 053; ХЛГ 489; Б 260 та Ум 333. Це абсолютно і відносно нестабільні генотипи, вони потребують комфортних умов для розвитку та здатні добре реагувати на високий агрофон.

3. Параметри селекційної цінності генотипів інбредних ліній кукурудзи за 2003–2006 рр.

Лінія	Коефіцієнт		СЦГ	Ранг СЦГ
	регресії, (σ_i)	нелінійність, (l_{qi})		
Діалельна схема № 1				
F 7	1,93	4,87	0,42	15
Со 125	0,67	0,41	2,48	4
ВІР 44	1,11	4,74	1,38	12
Ур 273	1,42	2,50	1,50	10
Чк 73	0,76	0,95	1,74	9
F 115	0,12	0,22	3,13	1
Ум 337	0,90	0,92	2,59	3
Ум 331	0,59	5,86	1,46	11
Діалельна схема № 2				
F 7	0,37	1,80	0,98	13
МАН 053	1,12	1,34	2,42	5
ХЛГ 489	1,19	4,37	0,47	14
Б 260	1,03	1,75	2,23	6
Р 346 зм	0,95	2,90	1,46	11
Ум 333	1,91	5,36	2,22	7
Ум 324	0,96	1,41	2,63	2
Ур 32	0,95	2,53	2,14	8

Використання оцінок ефектів ЗАЗ та стабільності генотипів дозволяє оцінити селекційну цінність інбредних ліній.

З даного матеріалу генотипи Ум 333 та Ум 331 віднесено в групу з високою ЗАЗ, але вони мають досить низьку стабільність, що не може гарантувати високу врожайність в інші роки досліджень. При цьому їх селекційна цінність також досить низька, оскільки вони здатні реалізувати свій потенціал лише в сприятливих умовах.

Найвищу селекційну цінність мали генотипи, які вдало поєднали в собі генетичний потенціал урожайності з стабільною його реалізацією — Ум 337; Ум 324 та F 115 (СЦГ = 2,59–3,13).

Висновок. Використання оцінок адаптивної здатності дозволило оцінити інбредні лінії за адаптивністю до умов вирощування та визначити напрямок їх подальшого використання в залежності від умов вирощування.

Залежно від агрокліматичних умов та агротехніки вирощування,

параметри оптимального генотипу можуть змінюватись [5]. У наших умовах переваги мають генотипи, які поєднують в собі високу адаптивну здатність та забезпечують високу стабільну врожайність і добре реагують на покращення умов середовища. З даної колекції інбредних ліній найбільш повно відповідають цим вимогам F 115, Ум 337, Ум 333 та Ум 331, які забезпечили найвищу врожайність у досліді, порівняно з середнім популяційним ефектом, рангом СЦГ, і належать до генотипів, що здатні формувати максимальний урожай в змінних умовах метеорологічних факторів Лісостепу України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гурьев В.Б. Отбор самоопыленных линий кукурузы по параметрам пластичности и стабильности для селекции гибридов в условиях северной Украины // Селекция и семеноводство. — 1988. — Вып. 64. — С. 26–31.
2. Кильчевский А.В., Хотылева Л.В. Метод оценки адаптивной способности и стабильности генотипов, дифференцирующей способности среды. Числовой пример и обсуждение // Генетика. — 1985. — Т. 21. — № 9. — С. 1491–1498.
3. Кильчевский А.В., Хотылева Л.В. Генотип и среда в селекции растений. — Минск: Наука и техника, 1989. — 191 с.
4. Климова О.Е., Куприченко Т.Г., Плеханова Т.Ф. Экологическая пластичность и адаптивная способность гибридов сахарной кукурузы. // Кукуруза и сорго. — 2007. — № 3. — С. 18–22.
5. Пакудин В.З. Параметры оценки экологической пластичности сортов и гибридов // Теория отбора в популяциях растений. — Новосибирск: Наука, 1976. — С 178–189.

Одержано 30.09.09

Наивысшую селекционную ценность имели инбрединговые линии, которые удачно соединили в себе генетический потенциал урожайности со стабильной его реализацией — Ум 337; Ум 324 и F115 (СЦГ=2,59–3,13).

Ключевые слова: селекционная ценность, инбрединговые линии, генетический потенциал, урожайность

The inbred lines which successfully combine genetic crop capacity potential and its stable realization are the most valuable for breeding – Um 337; Um 324 and F115.

Key words: breeding value, inbred lines, genetic potential, crop capacity.

**АКТИВНІСТЬ ОКИСНО-ВІДНОВНИХ ФЕРМЕНТІВ У РОСЛИНАХ
ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ГЕРБІЦИДУ КАЛІБР
75 ТА РЕГУЛЯТОРА РОСТУ БІОЛАН**

**З.М. ГРИЦАЄНКО, доктор сільськогосподарських наук
А.О. ЧЕРНЕГА, аспірант**

Наведені результати досліджень впливу різних норм гербіциду Калібр 75 та способів застосування біостимулятора росту Біолан на активність ферментів окисно-відновного характеру дії у рослинах ячменю озимого.

Сучасний стан сільськогосподарського виробництва в Україні відзначається відсутністю чіткого дотримання сівозмін, строків сівби і рівня внесення мінеральних добрив, що призводить до погіршення фітосанітарного стану посівів культурних рослин та спонукає товаровиробників до значного застосування засобів захисту рослин, в т.ч. гербіцидів. Водночас, хімічні препарати — це сильні та специфічні інгібітори метаболізму рослин, які, внаслідок використання в широких масштабах, спричиняють забруднення агрофітоценозів [1, 2]. Актуальним є створення і застосування новітніх технологій, які ґрунтуються на використанні безпечних засобів підвищення врожайності сільськогосподарських культур та їх стійкості до екстремальних чинників середовища. Одним із важливих шляхів підвищення врожайності культурних рослин є впровадження біологічно активних препаратів.

З'ясовано, що ксенобіотики, проникаючи в клітини сільськогосподарських культур, активують вільнорадикальне окислення, що призводить до небезпечних процесів: окислювальна модифікація білка і нуклеїнових кислот, перекисне окислення ліпідів [3]. Порушується рівновага в системі прооксиданти-антиоксиданти, що супроводжується розвитком оксидативного стресу — неспецифічної реакції адаптації до цих процесів. У відповідь на оксидативний стрес активуються системи захисту рослинного організму (до них належать активація ферментів каталази, пероксидази, аскорбінатоксидази, поліфенолоксидази), спрямовані на гальмування вільнорадикального окислення та підтримання функціональної активності клітини [4, 5]. Окрім детоксикації гербіцидів окисно-відновні ферменти, зокрема каталаза і пероксидаза, приймають участь у формуванні механізмів стійкості рослин до біотичних та абіотичних факторів [6, 7]; завдяки активації клітинних ферментів відбувається обмін речовин і формування продуктивності вирощуваної культури [8, 9].

Виходячи з вище наведеного матеріалу, завданням наших досліджень було встановити, як впливають різні норми гербіциду Калібр 75 та способи

застосування регулятора росту Біолан на активність ферментів окисно-відновного характеру дії (каталази, пероксидази, аскорбінаоксидази, поліфенолоксидази) у рослинах ячменю озимого.

Методика досліджень. Активність окисно-відновних ферментів у рослинах ячменю озимого визначали за методикою Х.М. Починка [10]. Польові дослідження проводились на дослідному полі Уманського державного аграрного університету впродовж 2007–2009 рр. Ґрунт — чорнозем опідзолений з вмістом гумусу в орному шарі 3,4%. Забезпеченість рухомими формами азоту низька, фосфору й калію — середня, ступінь насичення основами — 90%. Площа дослідної ділянки — 90м², облікової — 60м², повторність досліду — триразова. Норма висіву ячменю озимого сорту Достойний — 4,5 млн. насінин на гектар. Попередник — гречка. Агротехніка вирощування — загальноприйнята для регіону. Схема досліду включала варіанти, наведені в таблицях.

Обробка насіння Біоланом проводилась за день до сівби культури, а обприскування посівів ячменю озимого цим препаратом і гербіцидом Калібр 75 — у фазу повного кущення культури з нормою витрати робочого розчину — 300 л/га.

Результати досліджень. У результаті проведених досліджень нами встановлено (табл. 1), що при внесенні гербіциду Калібр 75 і стимулятора росту Біолан активність каталази у всіх варіантах досліду, в порівнянні з контролем І, істотно зростала.

Так, у 2007 році активність каталази в контрольному варіанті без застосування препаратів і ручних прополовань у фазу виходу в трубку становила 142,2 мк. моль розкладеного Н₂О₂, а при дії гербіциду в досліджуваних нормах підвищувалась до 177,2–181,2 мк. моль розкладеного Н₂О₂ при НІР₀₅ = 2,65. Подальше зростання активності каталази по відношенню до контролю І, відбувається при застосуванні Калібру 75 з Біоланом як за обробки насіння перед сівбою (181,4–184,6 мк. моль), так і обприскування посівів (180,4–187,8 мк.моль). Найвища активність каталази відмічається у варіантах із сумісним внесенням гербіциду з стимулятором росту на фоні обробки насіння Біоланом, що становило 183,7–198,4 мк. моль розкладеного Н₂О₂. Аналогічна залежність спостерігалась у фазу молочної стиглості зерна ячменю озимого, однак активність каталази знижувалась порівняно із фазою виходу в трубку.

У 2008 та 2009 році активність каталази у контролі І у фазу виходу в трубку становила 174,1 та 152,6 мк. моль розкладеного Н₂О₂, а при застосуванні Калібру 75 в нормах 40; 50 і 60 г/га вона істотно підвищувалась до 194,1; 197,3 і 192,8 та 184,6; 205,0 і 156,2 мк. моль відповідно, при НІР₀₅ = 2,98 та НІР₀₅ = 2,85. Обприскування посівів гербіцидом з Біоланом призводить до істотного підвищення активності каталази від 204,6 до 209,7 мк. моль у 2008 році та від 156,2–205,0 мк. моль у 2009 році. Застосування Калібру 75 на фоні обробки насіння стимулятором росту підвищує

активність каталази від 210,4–219,3 мк. моль у 2008 році та від 198,7–214,7 мк. моль розкладеного H_2O_2 .

1. Активність каталази за сумісної і окремої дії Калібру 75 і Біолану в рослинах ячменю озимого, мк. моль розкладеного H_2O_2

Варіант досліджу	Фаза виходу в трубку					Фаза молочної стиглості				
	Роки проведення досліджень									
	2007 р.	2008 р.	2009 р.	Середнє за 2007–2009 рр.	% до контролю	2007 р.	2008 р.	2009 р.	Середнє за 2007–2009 рр.	% до контролю
Без застосування препаратів (контроль I)	142,2	174,1	152,6	156,3	100,0	120,2	134,8	113,5	122,8	100,0
Без застосування препаратів + ручні прополювання (контроль II)	154,9	189,4	167,3	170,5	109,1	131,2	145,2	120,9	132,4	107,8
Калібр 75, 40 г/га	178,4	194,1	184,6	185,7	118,8	129,8	139,4	117,2	128,8	104,9
Калібр 75, 50 г/га	181,2	197,3	205,0	194,5	124,4	135,4	142,4	119,4	132,4	107,8
Калібр 75, 60 г/га	177,2	192,8	156,2	175,4	112,2	127,3	138,2	116,2	127,2	103,6
Біолан, 10 мл/га	178,3	194,2	164,8	179,1	114,6	128,5	140,5	118,7	129,2	105,2
Калібр 75, 40 г/га + Біолан 10 мл/га	182,6	208,4	223,7	204,9	131,1	134,6	148,7	132,4	138,6	112,8
Калібр 75, 50 г/га + Біолан 10 мл/га	187,8	209,7	223,8	207,1	132,5	138,2	151,4	136,2	141,9	115,5
Калібр 75, 60 г/га + Біолан 10 мл/га	180,4	204,6	203,6	196,2	125,5	131,9	145,3	128,2	135,1	110,0
Біолан, 20 мл/т — обробка насіння (Фон)	179,2	198,4	169,3	182,3	116,6	130,2	143,2	120,7	131,4	106,9
Фон + Калібр 75, 40 г/га	183,7	215,4	200,3	199,8	127,8	134,8	151,9	135,2	140,6	114,5
Фон + Калібр 75, 50 г/га	184,6	219,3	214,7	206,2	131,9	139,1	154,3	139,8	144,4	117,6
Фон + Калібр 75, 60 г/га	181,4	210,4	198,7	184,3	117,9	132,7	150,2	132,4	138,4	112,7
Фон + Біолан 10 мл/га	184,6	207,6	172,1	188,1	120,3	132,4	148,9	123,7	135,0	109,9
Фон + Калібр 75, 40 г/га + Біолан 10 мл/га	198,4	254,7	257,0	236,7	151,4	145,6	163,7	154,0	154,4	125,7
Фон + Калібр 75, 50 г/га + Біолан 10 мл/га	195,7	247,3	240,8	227,9	145,8	142,8	160,7	146,8	150,1	122,2
Фон + Калібр 75, 60 г/га + Біолан 10 мл/га	183,7	237,1	230,3	217,0	138,9	139,6	158,1	142,1	146,6	119,3
<i>НІР₀₅</i>	2,65	2,98	2,85			2,15	2,47	2,66		

Найістотніше підвищення активності каталази відбувається в результаті комбінованого застосування Біолану (обробка насіння і обприскування посівів) з гербіцидом. За даного поєднання препаратів активність каталази в 2008 році зростала від 237,1 до 254,7 мк. моль, а в 2009

році від 230,3 – 257,0 мк. моль. Аналогічна закономірність прослідковується і у фазу молочної стиглості зерна ячменю озимого.

У середньому за три роки в фазу виходу в трубку рослин ячменю озимого найвища активність каталази спостерігалась при нормі гербіциду 50 г/га, що перевищувало контроль без препаратів і ручних прополювань на 24,4%. При застосуванні Калібру 75 в нормах 40 і 60 г/га активність каталази підвищувалась, порівняно з контролем I, відповідно на 18,8 і 12,2%. Підвищення активності каталази очевидно пов'язане з покращенням умов росту і розвитку культури за рахунок знищення значної кількості бур'янів у посівах, про що свідчить зростання активності каталази у контрольному варіанті II по відношенню до контролю I.

У фазу молочної стиглості зерна ячменю озимого активність каталази знижувалась у порівнянні з фазою виходу в трубку. Однак при нормі гербіциду 50 г/га вона перевищувала контроль без препаратів і ручних прополювань на 7,8%.

При обприскуванні посівів ячменю озимого Біолоном активність каталази у фазу виходу в трубку підвищувалась на 14,6%, у фазу молочної стиглості зерна — на 5,2%, а за обробки насіння перед сівбою цим регулятором росту активність каталази зростала у досліджувані фази розвитку відповідно на 16,6 і 6,9% у порівнянні з контролем I. Комбіноване застосування Біолану (обробка насіння і обприскування посівів) призводить до зростання активності каталази у фазу виходу в трубку на 20,3%, а у фазу молочної стиглості — на 9,9% по відношенню до контрольного варіанту I.

Застосування гербіциду Калібр 75 у нормах 40; 50 і 60 г/га у поєднанні з обприскуванням посівів Біолоном призводило до підвищення активності каталази у фазу виходу в трубку відповідно на 31,1; 32,5 і 25,5%, а при внесенні гербіциду на фоні обробки насіння перед сівбою біостимулятором — на 27,8; 31,9 і 17,9% до контролю I. Аналогічні результати були отримані при визначенні активності каталази у фазу молочної стиглості зерна. Найвища вона була у варіантах із сумісним використанням Калібру 75 з Біолоном на фоні обробки стимулятором росту, що перевищувало контрольний показник у фазу виходу в трубку відповідно до норм гербіциду на 51,4; 45,8 і 38,9 та у фазу молочної стиглості зерна ячменю озимого на 25,7; 22,2 і 19,3%.

Активність пероксидази в досліджуваних варіантах також перевищувала контрольні показники впродовж усіх фаз розвитку рослин ячменю озимого (табл. 2). Так, у 2007 році застосування Калібру 75 у нормах 40; 50 і 60 г/га істотно збільшувало активність пероксидази у досліджуваних фази розвитку культури по відношенню до контролю I. Сумісне застосування гербіциду з стимулятором росту сприяє істотному підвищенню активності пероксидази, особливо за комбінованого застосування Біолану (обробка насіння і обприскування посівів). За даного поєднання препаратів

активність пероксидази у фазу виходу в трубку зростає від 238,9 – 243,1 мк. моль окисленого гваяколу та фазу молочної стиглості від 144,8 – 152,3 мк. моль, в той час як на контролі I активність пероксидази становила 215,4 та 120,3 мк. моль відповідно при значенні $HIP_{05} = 5,26$ та $HIP_{05} = 3,26$.

2. Активність пероксидази за сумісної і окремої дії Калібру 75 і Біолану в рослинах ячменю озимого, мк. моль окисленого гваяколу

Варіант досліджу	Фаза виходу в трубку					Фаза молочної стиглості				
	Роки проведення досліджень									
	2007р.	2008 р.	2009 р.	Середнє за 2007–2009 рр.	% до контролю	2007 р.	2008 р.	2009 р.	Середнє за 2007–2009 рр.	% до контролю
Без застосування препаратів (контроль I)	215,4	317,9	289,2	274,2	100,0	120,3	145,7	152,9	139,6	100,0
Без застосування препаратів + ручні прополювання (контроль II)	229,3	329,4	315,4	291,4	106,3	135,6	162,3	174,6	157,5	112,8
Калібр 75, 40 г/га	224,3	330,4	307,4	287,4	104,8	129,5	150,3	162,3	147,4	105,5
Калібр 75, 50 г/га	226,4	337,6	311,8	291,9	106,5	131,4	157,8	167,4	152,2	109,0
Калібр 75, 60 г/га	220,6	324,1	302,5	282,4	103,0	128,9	149,3	160,4	146,2	104,7
Біолан, 10 мл/га	223,1	326,2	304,5	284,6	103,8	126,3	149,8	162,1	146,1	104,6
Калібр 75, 40 г/га + Біолан 10 мл/га	231,4	340,2	312,5	294,7	107,5	136,4	169,3	170,9	158,9	113,8
Калібр 75, 50 г/га + Біолан 10 мл/га	236,4	344,7	318,7	299,9	109,4	140,6	174,2	178,3	164,4	117,7
Калібр 75, 60 г/га + Біолан 10 мл/га	227,4	330,2	312	289,9	105,7	135,1	168,4	168,2	157,2	112,6
Біолан, 20 мл/т — обробка насіння (Фон)	224,6	326,5	308,4	286,5	104,5	127,8	152,3	163,8	148,0	106,0
Фон + Калібр 75, 40 г/га	236,5	340,0	315,4	297,3	108,4	137,5	171,9	172,5	160,6	115,0
Фон + Калібр 75, 50 г/га	238,1	343,5	321,4	301,0	109,8	143,2	177,5	179,1	166,6	119,3
Фон + Калібр 75, 60 г/га	232,6	328,7	310,5	290,6	106,0	137,1	170,0	171,6	159,6	114,3
Фон + Біолан 10 мл/га	227,3	334,2	314,2	291,9	106,5	130,2	163,2	167,3	153,6	110,0
Фон + Калібр 75, 40 г/га + Біолан 10 мл/га	243,1	367,8	330,8	313,9	114,5	152,3	187,4	186,4	175,4	125,6
Фон + Калібр 75, 50 г/га + Біолан 10 мл/га	240,2	359,7	327,6	309,2	112,8	148,3	180,3	182,6	170,4	122,0
Фон + Калібр 75, 60 г/га + Біолан 10 мл/га	238,9	352,4	321,8	304,4	111,0	144,8	176,8	175,6	165,7	118,7
<i>НІР₀₅</i>	5,26	5,89	5,47			3,26	3,07	3,45		

3. Активність аскорбінаоксидази за сумісної і окремої дії Калібру 75 і Біолану в рослинах ячменю озимого, мг окисленої аскорбінової кислоти

Варіант досліджу	Фаза виходу в трубку					Фаза молочної стиглості				
	Роки проведення досліджень									
	2007р.	2008 р.	2009 р.	Середнє за 2007–2009 рр.	% до контролю	2007 р.	2008 р.	2009 р.	Середнє за 2007–2009 рр.	% до контролю
Без застосування препаратів (контроль I)	64,2	76,3	68,1	69,5	100,0	35,7	48,2	44,2	42,7	100,0
Без застосування препаратів + ручні прополювання (контроль II)	76,4	84,9	77,6	79,6	114,5	45,1	56,9	51,7	51,2	120,0
Калібр 75, 40 г/га	71,5	80,2	74,3	75,3	108,3	38,9	52,1	46,2	45,7	107,1
Калібр 75, 50 г/га	75,2	83,1	76,1	78,1	112,4	40,7	54,7	49,3	48,2	113,0
Калібр 75, 60 г/га	68,9	79,8	72,4	73,7	106,0	38,2	50,6	45,2	44,7	104,6
Біолан, 10 мл/га	70,6	80,0	72,0	74,2	106,7	38,1	50,9	45,8	44,9	105,2
Калібр 75, 40 г/га + Біолан 10 мл/га	77,0	85,9	77,1	80,0	115,1	42,9	56,8	51,7	50,5	118,2
Калібр 75, 50 г/га + Біолан 10 мл/га	77,8	87,1	79,3	81,4	117,1	46,7	58,2	52,4	52,4	122,8
Калібр 75, 60 г/га + Біолан 10 мл/га	72,6	83,5	76,4	77,5	111,5	43,6	53,7	48,6	48,6	113,9
Біолан, 20 мл/т — обробка насіння (Фон)	73,2	82,6	73,6	76,5	110,0	39,4	51,6	47,7	46,2	108,3
Фон + Калібр 75, 40 г/га	76,5	86,3	78,6	80,5	115,7	43,1	57,3	54,6	51,7	121,0
Фон + Калібр 75, 50 г/га	78,4	89,4	80,2	82,7	118,9	47,6	59,7	55,1	54,1	126,8
Фон + Калібр 75, 60 г/га	73,5	85,7	76,2	78,5	112,8	44,3	56,7	48,9	50,0	117,0
Фон + Біолан 10 мл/га	74,6	84,1	75,9	78,2	112,5	40,8	53,2	49,6	47,9	112,1
Фон + Калібр 75, 40 г/га + Біолан 10 мл/га	83,7	92,4	86,4	87,5	125,8	52,4	63,1	57,7	57,7	135,2
Фон + Калібр 75, 50 г/га + Біолан 10 мл/га	79,4	91,3	83,2	84,6	121,7	50,7	62,7	56,0	56,5	132,2
Фон + Калібр 75, 60 г/га + Біолан 10 мл/га	76,2	87,8	80,7	81,6	117,3	48,6	59,3	52,7	53,5	125,4
<i>НІР₀₅</i>	1,32	1,59	1,26			0,89	1,02	0,91		

У 2008 та 2009 році активність пероксидази була вищою в порівнянні з 2007 роком, однак залежність в активності пероксидази між варіантами досліджу була аналогічною.

У середньому за три роки досліджень при внесенні Калібру 75 в

нормах від 40 до 60 г/га у фазу виходу в трубку активність пероксидази в перевищувала контроль без препаратів і ручних прополювань відповідно від 3,0 до 6,5%, а при сумісному застосуванні Калібру 75 в досліджуваних нормах в суміші з Біолоном активність пероксидази зростала від 5,7 до 9,4%. Застосування гербіциду Калібр 75 (40; 50 і 60 г/га) на фоні обробки насіння перед сівбою культури підвищувало активність пероксидази порівняно з контрольним показником I відповідно на 8,4; 9,8 і 6,0%, а по відношенню до контролю II зростання відбувається при нормі гербіциду 40 і 50 г/га на 2,1 і 3,5%.

Значне підвищення активності ферментів спостерігалось при сумісному застосуванні Калібру 75 з Біолоном при обприскуванні посівів, що проводилось на фоні обробки насіння перед сівбою регулятором росту. Так, суміші гербіциду Калібр 75 з Біолоном зумовлювали підвищення активності пероксидази у порівнянні з контролем I у фазу виходу в трубку в межах від 11,0 до 14,5%.

Найвища активність пероксидази у фазу молочної стиглості зерна ячменю озимого відмічена у варіанті, де Калібр 75 в нормі 40 г/га вносили сумісно з Біолоном на фоні обробки насіння стимулятором росту, що перевищувало контроль I на 25,6%.

Аналізуючи дані з визначення активності окисно-відновного ферменту аскорбінатоксидози, встановлено (табл. 3), що при застосуванні гербіциду без і сумісно з стимулятором росту Біолоном активність її зростала у всіх варіантах дослідіу.

Так, у 2007 році активність аскорбінатоксидози в контрольному варіанті без застосування препаратів і ручних прополювань у фазу виходу в трубку становила 64,2 та у фазу молочної стиглості 35,7 мг окисленої аскорбінової кислоти, а при дії гербіциду в досліджуваних нормах підвищувалась від 68,9–75,2 мг окисленої аскорбінової кислоти, при $НІР_{05} = 1,32$ та 38,2–40,7 мг окисленої аскорбінової кислоти при $НІР_{05} = 0,89$. Істотне зростання активності каталази по відношенню до контролю I, відбувається при застосуванні Калібру 75 з Біолоном як за обробки насіння перед сівбою, так і обприскування посівів. Найвища активність каталази відмічається у варіантах із сумісним внесенням гербіциду з стимулятором росту на фоні обробки насіння Біолоном, що становила від 76,2–83,7 у фазу виходу в трубку та від 48,6–52,4 мг окисленої аскорбінової кислоти у фазу молочної стиглості зерна ячменю озимого.

Аналогічні результати активність аскорбінатоксидози було отримано в 2008 та 2009 роках, хоча активність ферменту у 2007 році була найнижчою з-поміж трьох років досліджень.

У середньому за три роки в фазі виходу в трубку ячменю озимого при внесенні в посівах Калібру 75 в нормі 50 г/га активність аскорбінатоксидози перевищувала контроль I на 17,1%, у фазу молочної стиглості — на 13,0%, а

на фоні обробки насіння біостимулятором на 17,1 і 13,9% відповідно до фаз розвитку культури. При дії гербіциду в нормах 40 і 60 г/га спостерігалось підвищення активності аскорбінаоксидази у фазу виходу в трубку відповідно на 8,3 і 6,0%, а у фазу молочної стиглості на 7,1 і 4,6%, а на фоні обробки біостимулятором відповідно на 15,7 і 12,8% та 21,0 і 17,0% до контролю I. За сумісного застосування Калібру 75 у нормах 40, 50 і 60 г/га з біостимулятором активність окисно-відновного ферменту зростала по відношенню до контролю без застосування препаратів і ручних прополювань у фазу виходу в трубку на 15,1; 17,1 і 11,5%, а у фазу молочної стиглості на 18,2; 22,8 і 13,9% відповідно до норм гербіциду. Найвища активність аскорбінаоксидази у фазу виходу в трубку від 17,3 до 25,8%, фазу молочної стиглості зерна — від 25,4 до 35,2% - відмічена у варіантах з сумісним внесенням Калібру 75 з Біолоном на фоні обробки насіння регулятором росту по відношенню до контролю I.

Висновки.

1. Гербіцид Калібр 75 у нормах 40, 50 і 60 г/га позитивно впливає на проходження реакцій обміну речовин, що виявилось в активації ферментів окисно-відновного характеру дії (каталази, пероксидази, аскорбінаоксидази) у фазу виходу в трубку та молочної стиглості зерна культури.
2. При сумісному внесенні Калібру 75 з Біолоном посилюються процеси окисно-відновного характеру дії в рослинах ячменю озимого, особливо при нормі гербіциду 50 г/га.
3. Найвища активність досліджуваних ферментів в рослинах ячменю озимого відмічається при комплексному застосуванні Калібру 75 в нормі 40 г/га з Біолоном на фоні обробки насіння регулятором росту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вінниченко О.М. Захисні механізми рослин за дії гербіцидів / О.М. Вінниченко // Наук. зап. Терноп. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. Сер. біол. — 2002. — №3. — С. 90–92.
2. Мордерер Е.Ю. Избирательная фитотоксичность гербицидов. — К.: Логос, 2001. — 240с.
3. Винниченко О.М. Метаболічна адаптація сільськогосподарських культур до дії гербіцидів / О.М. Вінниченко // Укр. біохіміч. журн. — 2002. — Т.74, №46 (дод. 20). — С. 118–119.
4. Колупасв Ю.Є. Стресові реакції рослин (молекулярно клітинний рівень), Харків, 2001. — 173с.
5. Пахонова В.М. Некоторые особенности интродуктивной фазы неспецифического адаптационного синдрома растений / В.М. Пахонова, И.А. Чернов // Изв. РАН. Сер. биол. — 1996. — № 6. — С. 705–715.

6. Гуцал В.Г. Ефективність регуляторів росту на посівах озимої пшениці та кукурудзи / В.Г. Гуцал // Регулятори росту в землеробстві. — К.: Наука, 1998. — С. 44–47.
7. Терек О.І. Роль регуляторів росту — агростимуліну, івіну та емістиму С в адаптації рослин до токсичної дії іонів свинцю і кадмію // Актуальні проблеми фізіології, генетики та біотехнології рослин і ґрунтових мікроорганізмів. — К., 2005. — С. 39.
8. Грицаєнко З.М. Активність окисно-відновних ферментів у рослинах озимого тритикале при застосуванні двокомпонентних гербіцидів без і сумісно з біостимулятором Біоланом / З.М. Грицаєнко, Р.М. Притуляк // Зб. наук. пр. УДАУ. — Умань, 2008. — С. 30–35.
9. Грицаєнко З.М. Активність окисно-відновних ферментів в рослинах озимої пшениці після різних попередників при застосуванні хімічних та біологічних препаратів / З.М. Грицаєнко, І.Б. Леонтюк // Вісник УДАУ. — Умань. — 2006. — № 1–2. — С. 9–13.
10. Грицаєнко З.М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / З.М. Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, В.П. Карпенко— К.: ЗАТ “НІЧЛАВА”, 2003. — 320 с.

Одержано 2.10.09

На основаних проведеннях исследований установлено, что Калибр 75 и Биолан влияет на процессы метаболизма в растениях озимого ячменя. При внесении Калибра 75 совместно с Биоланом активность ферментов каталазы, пероксидазы и аскорбинатоксидазы значительно возрастает.

Ключевые слова: гербицид, регулятор роста, каталаза, пероксидаза, аскорбинатоксидаза.

The research results prove that Kalibr 75 and Biolan influence the metabolism processes in the plants of winter barley. Applying Kalibr 75 in combination with Biolan the activity of enzymes of catalase, anaerooxydase, ascorbic acid oxidase increases considerably.

Key words: herbicide, growth regulator, catalase, anaerooxydase, ascorbic acid oxidase.

ШКОДОЧИННІСТЬ ЯБЛУНЕВОГО КВІТКОЇДА В ХАРКІВСЬКОМУ РАЙОНІ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

М.Д. ЄВТУШЕНКО, кандидат біологічних наук,
І.В. ЗАБРОДІНА

Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва

Проаналізовано вплив яблуневого квіткоїда на врожайність яблуневих садів. Апробовано різні методики для визначення чисельності довгоносиків і пошкодження бутонів. Визначено динаміку чисельності садових довгоносиків за роки досліджень.

Одним із головних резервів підвищення продуктивності сільськогосподарських культур є захист від шкідників, які значно знижують врожайність і якість отриманої продукції. Плодові культури є одними з найбільш пошкоджуваних шкідниками та хворобами, наслідком чого є інтенсивний хімічний їх захист. В різних зонах плодівництва існує ризик втрат від 37 до 95% урожаю [4].

Успіх інтегрованого захисту яблуні багато в чому залежить від фітосанітарного моніторингу — системи спостережень за динамікою чисельності шкідника. Надійний контроль можливий лише при інтеграції всіх методів фітосанітарного моніторингу в єдину систему, що дає можливість найбільш точно визначати вид і строки проведення захисних заходів [9].

Побудова та використання в системах управління фітосанітарним станом агроценозів прогнозів розвитку фітофагів має велике значення для своєчасної організації захисних заходів [11].

В зв'язку з цим стає необхідною розробка простої та ефективної системи моніторингу шкідників яблуні, яка могла б використовуватися не лише спеціалістами по захисту рослин, але й дрібними землекористувачами. Лише в цьому випадку захисні заходи будуть проводитись в необхідний момент, що дозволить економити час, витрати праці, й в кінцевому результаті, знижувати собівартість продукції та буде сприяти захисту навколишнього природного середовища [17].

Значну шкоду врожаю яблуні завдає яблуневий квіткоїд *Anthonomus pomorum* L. (Coleoptera: Curculionidae). Він є одним із першорядних шкідників яблуні, і особливо шкідливий в неврожайні роки та при вимерзанні плодових бруньок [1].

Шкідник поширений в Західній Європі, Кореї, Японії, в європейській

частині Росії, на Кавказі, в Приморському краї, в Україні значна шкода відмічена в зонах Полісся, Лісостепу й у пригірських районах Криму, особливо в садах, які розташовані біля лісу, де є дикоростучі яблуні та груші. Зимують жуки під корою стовбурів та основних скелетних гілок дерев, в підстильці і в ґрунті пристовбурних кругів, у лісосмугах, чагарниках, на узбіччі лісу, які прилягають до саду.

Жуки яблуневого квіткоїда починають заселяти крону дерев яблунь рано навесні в фенофазу набубнявіння листкових бруньок яблуні сорту Білий налив [3, 5–8, 10, 15].

Навесні жуки яблуневого квіткоїда починають проявляти активність при температурі + 6°C. Першими залишають місця зимівлі жуки, які зимували в тріщинах кори на стовбурах і в ґрунті біля стовбура дерева. Жуки, які зимували в ґрунті пристовбурних кругів, залишають місця зимівлі пізніше, по мірі звільнення ґрунту від снігу та його підсихання [15].

З моменту набубнявіння бруньок, жуки переміщуються в крону дерева і починають живлення. Масове накопичення жуків у кроні дерев спостерігається при середньодобовій температурі + 8...10°C. Після реактивації, з початком набубнявіння бруньок, жуки починають живитися, роблячи в бруньках отвори й видаючи через ці отвори вегетативні й генеративні частини бруньки, а саме зародки листків і бутонів. Наколюючи бруньку, квіткоїд робить отвір обов'язково в місцях розходження лусочок. Крізь зроблені жуками отвори з бруньок виділяється пасока у вигляді крапель клітинного соку, які блищать на сонці. Такий тип пошкоджень має назву "плач бруньок" [7, 13].

За холодної погоди активність жуків знижується: вони сидять у заціпенінні в розгалуженнях гілок або біля кільчаток. Забарвлення тіла імаго зливається з корою дерева, тому виявити їх нелегко. Після виходу з місць зимівлі жуки спочатку заселяють грушу, яка розвивається на 5 – 7 днів раніше ніж яблуня [14].

При появі бутонів яблуні, самка прогризає в них отвір, в кожен з яких відкладає по одному яйцю. Самка розміщує його між тичинками й закриває отвір своїми екскрементами. Ембріональний розвиток триває до трьох тижнів. Личинки, які відродились, з'їдають тичинки й маточку, видають квітколоже. Вони склеюють між собою пелюстки своїми екскрементами, через що бутони не розпускаються. Личинки, закінчивши живлення (через 15–20 діб), там же заляльковуються. Жуки з'являються через 7–12 днів, прогризають в засохлих бутонах округлі отвори і виходять з них. Спочатку жуки заселяють крону яблуні, а потім розселяються по саду. Протягом двох – трьох тижнів вони живляться листям, роблячи в них невеликі отвори, після чого ховаються під кору та в інші місця до осені. Восени жуки переходять в місця зимівлі. Шкідник дає одне покоління на рік [13].

У роки масових розмножень викликані ним збитки можуть складати до 80–90% урожаю. При розтягнутому періоді бутонізації шкода, яку спричиняє квіткоїд, збільшується. Грушеві дерева пошкоджуються довгоноси́ком менше, оскільки квіткові бруньки розвиваються швидко, уникаючи таким чином значного зараження. В залежності від інтенсивності зараження частка пошкоджених квіткоїдом квітів може складати у культурних й диких яблунь до 95%, а у груш — до 4–5% [16].

Метою наших досліджень було встановити динаміку чисельності яблуневого квіткоїда та оцінити його шкодочинність на різних сортах яблуні.

Методика досліджень. Спостереження за яблуневим квіткоїдом були проведені в саду навчально-дослідного господарства та в лабораторії кафедри зоології та ентомології Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва в 2006–2008 роках.

Для вивчення фенології та шкодочинності яблуневого квіткоїда були застосовані наступні методики:

1. Чисельність довгоноси́ків встановлювали методом струшування з дерев на підстилку. Струшування довгоноси́ків починали з початком розпускання бруньок. Облік проводили щоденно. Після виявлення шкідника в кроні, обліки проводили кожні три дні до фенофази повного цвітіння яблуні. Обліки проводили на 10 деревах вибраних по діагоналі кварталу. Жуків підраховували по кожному дереву, які впали на підстилку розстелену під кроною. Розмір підстилки 3х5 м. Кожне струшування проводили на нових деревах, на яких ще не проводили облік довгоноси́ків. Струшування проводили в ранкові години за температури повітря до +8...12°C, коли жуки малорухомі. В зв'язку з незначними врожаєми плодів за останні 5 років кількість повторностей — 10 у кожному варіанті.

2. Пошкодження бутонів яблуневим квіткоїдом визначали під час цвітіння. Підрахунок проводили на 10 модельних деревах і визначали частку пошкоджених бутонів шкідником при обстеженні 100 бутонів на кожному обліковому дереві.

Результати досліджень. В умовах Харківської області яблуневий квіткоїд зимує в стадії жука під корою стовбурів та основних скелетних гілок дерев, в підстилці і в ґрунті пристовбурних кругів, в лісосмугах, чагарниках, на узбіччі лісу, які прилягають до саду. Жуки починають заселяти крону дерев яблунь рано навесні в фенофазу набубнявіння листкових бруньок яблуні сорту Білий налив. Відразу після виходу жуки починають житися, роблячи глибокі проколи як в листкових, так і плодових бруньках, прогризаючи вегетативні й генеративні елементи. Крізь зроблені жуками отвори з бруньок виділяється клітинний сік.

Для встановлення динаміки чисельності садових довгоноси́ків у кроні на початку вегетації яблунь проводили весняні струшування, починаючи з фенофази розпускання бруньок і до цвітіння. Дані представлено в табл. 1.

**1. Динаміка чисельності садових довгоносиків в яблуневому саду, екз.
2006 р.**

Сорт	Шкідник	Фенофаза розвитку яблуні								
		Зелений конус		Розрихлення бруньок		Відокремлення бутонів	Рожевий бутон		Цвітіння	
		Чисельність довгоносиків за датами								
		15.04	18.04	21.04	24.04	27.04	30.04	03.05	06.05	09.05
Білий налив	Квіткоїд	9	38	46	49	41	39	32	24	17
	Букарка	12	21	34	38	38	32	26	17	13
Антонівка звичайна	Квіткоїд	23	41	93	76	53	49	31	24	19
	Букарка	8	14	28	37	43	41	33	29	11
Айдаред	Квіткоїд	0	2	5	9	13	11	7	7	2
	Букарка	0	1	3	3	6	9	9	8	4

2007 р.

Сорт	Шкідник	Фенофаза розвитку яблуні											
		Зелений конус			Розрих-лення бруньок		Відокрем-лення бутонів		Рожевий бутон		Цвітіння		
		Чисельність довгоносиків за датами											
		28.03	30.03	03.04	06.04	10.04	16.04	19.04	24.04	26.04	01.05	05.05	
Білий налив	Квіткоїд	11	27	47	59	36	49	32	27	24	16	7	
	Букарка	0	0	2	5	12	14	27	43	54	21	18	
Антонівка звичайна	Квіткоїд	34	108	217	219	221	124	153	108	69	48	27	
	Букарка	0	0	0	7	11	18	27	23	13	5	9	
Айдаред	Квіткоїд	0	3	5	6	6	6	17	9	12	9	3	
	Букарка	0	0	1	2	2	1	6	14	14	9	12	

2008 р.

Сорт	Шкідник	Фенофаза розвитку яблуні									
		Зелений конус			Розрихлення бруньок		Відокремлення бутонів		Рожевий бутон		Цвітіння
		Чисельність довгоносиків за датами									
		04.04	09.04	12.04	15.04	18.04	22.04	25.04	29.04	02.05	
Білий налив	Квіткоїд	9	34	39	67	54	31	26	14	7	
	Букарка	2	8	18	46	56	58	32	25	1	
Антонівка звичайна	Квіткоїд	11	35	26	47	52	44	23	9	9	
	Букарка	2	28	28	36	39	48	32	24	12	
Айдаред	Квідкоїд	0	3	7	14	12	12	7	1	1	
	Букарка	0	0	1	5	9	7	7	2	0	

З даних табл. 1 видно, що накопичення жуків яблуневого квіткоїда в кроні дерев розпочалося в 2006 році 15 квітня, в 2007 році — 28 березня, в 2008 році — 4 квітня. Максимальна чисельність довгоносиків була відмічена

в 2006 і 2007 роках на сортах Білий налив й Антонівка звичайна в фенофазу розрихлення бруньок і складала відповідно 49 і 93 та 59 і 221 екз./дереву, на сорті Айдаред в фенофазу відокремлення бутонів і складала відповідно 13 і 17 екз./дереву. В 2008 році максимальна їх чисельність на всіх сортах була в фенофазу розрихлення бруньок і складала на сорті Білий налив 67 екз./дереву, Антонівка звичайна — 52 екз./дереву, Айдаред — 14 екз./дереву.

Яблуневий квіткоїд завжди вважався одним з найбільш небезпечних шкідників яблуні, особливо при слабкому цвітінні та відсутності відповідних заходів захисту. Основну шкоду завдає личинка, яка живиться в середині бутонів. Пошкоджені бутони не розпускаються, пелюстки засихають, стають іржавими та набувають форми ковпачків. За останні 10 років, особливо в садах, де не проводять захисні заходи, або, де застосування інсектицидів обмежено, чи обприскування проводять із запізненням, шкода від довгоносіка стала значною й відчутною. У роки досліджень нами були проведені обліки пошкодженості бутонів яблуні різних сортів яблуневим квіткоїдом. Обліки проводили на літньому сорті Білий налив, осінньому — Антонівка звичайна, зимовому — Айдаред. Результати проведених обліків представлено в табл. 2.

2. Пошкодженість бутонів різних сортів яблуні яблуневим квіткоїдом, %

Сорт	2006 р.	2007 р.	2008 р.	У середньому за три роки
Білий налив	61	64	70	65
Антонівка звичайна	67	72	69	69
Айдаред	53	52	56	54
В середньому по сортах	60	63	65	63

Як видно з даних табл. 2, пошкодженість бутонів різних сортів яблуні яблуневим квіткоїдом по рокам була в межах від 52 до 72%. В 2006 і 2007 роках найбільш пошкодженим був осінній сорт Антонівка звичайна (67% та 72% відповідно), а в 2008 році найбільш пошкодженим виявився сорт Білий налив (70% пошкоджених бутонів). В середньому пошкодженість бутонів за три роки по сортах у наших дослідках була наступна: Антонівка звичайна — 69%, Білий налив — 65, Айдаред — 54%.

На нашу думку, ступінь пошкодженості різних сортів залежить від строків висування бутонів та їх привабливості для відкладки яєць самками яблуневого квіткоїда, а також від вогнищ розповсюдження цього шкідника та погодно-кліматичних умов у цю фенофазу розвитку яблуні.

Висновки.

1. За роки досліджень заселеність крони яблуневим квіткоїдом відбувалась з фенофази набубнявіння бруньок при найбільшій його чисельності в фенофазу розрихлення бруньок. Спад чисельності жуків у кроні спостерігався з фенофази рожевий бутон.

2. Чисельність жуків яблуневого квіткоїда в фенофазу розрихлення бруньок становила від 49–221 екз./дерево.

3. Пошкодженість бутонів за роки досліджень склала від 54% на сорті Айдаред до 69% на сорті Антонівка звичайна.

4. Обприскування яблуневих насаджень у боротьбі з яблуневим квіткоїдом необхідно проводити з фази від зеленого конуса до початку відокремлення бутонів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Барабанов В.А. Интегрированная защита плодоносящей яблони от вредителей и болезней (для центральной зоны Ставропольского края)/В.А. Барабанов // Производство экологически безопасной продукции растениеводства. — Пушино, 1995. — Вып. 1. — С. 265–268.
2. Васильев В.П. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. — Т.2. — Киев: Урожай, 1988. — С. 132–133.
3. Винокуров Г.М. Довгоносик цветоед (*Anthonomus pomorum* L.) /Г.М. Винокуров. — Тифлис.: Изд. Эрив. Карск. Земского бюро борьбы с вредителями, 1917. — С. 11–12.
4. Гричанов И.Я. Интегрированный фитосанитарный мониторинг вредителей и болезней плодового сада / И.Я. Гричанов // Защита растений в условиях реформирования агропромышленного комплекса: экономика, эффективность, экономичность. Тезисы докладов. — СПб., 1995. — С. 45.
5. Гусев И.Н. Яблоня в нашем саду/И.Н. Гусев. — М.: Изд-во МГУ, 1991. — 189с.
6. Дрозда В.Ф. Яблуневий квіткоїд / В.Ф. Дрозда // Захист рослин. — 2000. — №6. — С. 14–15.
7. Забродіна І.В. Біоекологічні особливості, чисельність та шкодочинність яблуневого квіткоїда (*Anthonomus pomorum* L.: Coleoptera: Curculionidae) в саду навчально-дослідного господарства ХНАУ ім. В.В. Докучаєва / І.В. Забродіна // Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Сер. “Ентомологія та фітопатологія”. — 2007. — № 7. С. 79–80.
8. Исачкин А.В. Сортовой каталог. Плодовые культуры / А.В. Исачкин Б.Н. Воробьев. — М.: ЭКСМО—Пресс, Лик пресс, 2001. — 576 с.
9. Колесова Д.А. Оценка фитосанитарного состояния семечкового сада при интегрированной защите растений от вредителей и болезней/Д.А. Колесова // Агро XXI. — 2002. — № 7–12. — С. 23–28.
10. Кудас Я.М., Доля М.М. Яблуневий квіткоїд / Я.М. Кудас, М.М. Доля // Захист рослин. — 2002. — № 1. — С. 16.
11. Матвейчик М.А. Фенологический прогноз развития яблонного цветоеда (для условий Белоруссии) / М.А. Матвейчик, Р.В. Супранович, Н.Е. Колтун // Производство экологически безопасной продукции

- растениеводства. — Пущино, 1998. — Вып. 4. — С. 104–105.
12. Савковский П.П. Атлас вредителей плодовых и ягодных культур / П.П. Савковский. — К.: Урожай, 1990.
 13. Тертышный А.С. Плодовые долгоносики / А.С. Тертышный // Защита растений. — 1988. — № 7. — С. 54–55.
 14. Шевчук І. Інтегрований захист груші від шкідників у зоні Північного Лісостепу / І. Шевчук // Захист рослин. — 2006. — № 2. — 76–80.
 15. Чугунин Я.В. Роль садовых долгоносиков в периодичности плодоношения яблони, в связи с проблемной ликвидации их массового запаса: Дис... на соиск. учен. степ. докт. с. — х. наук. — Симферополь, 1950. — 227 с.
 16. Ланак Я., Шимко К., Ванек Г. Атлас болезней и вредителей плодовых, ягодных, овощных культур и винограда / Я. Ланак, К. Шинко, Г. Ванек. — Братислава.: Природа, 1972. — С. 127–128.

Одержано 2.10.09

Населенность кроны яблоневым цветкоедом происходила из фенофазы набухания почек при наибольшей его численности в фенофазу розрихления почек. Спад численности жуков в кроне наблюдался из фенофазы розовый бутон. Опрыскивание яблоневых насаждений в борьбе с яблоневым цветкоедом необходимо проводить от фазы зеленого конуса к началу отделения бутонов.

Ключевые слова: сорт яблони, фенофаза развития, яблоневый цветкоед, численность жуков.

The infestation of the tree crown with apple-tree blossom weevil took place from the phenophase of buds swelling with their largest population to budbreak phenophase. The decrease of infestation in the tree crown was found in the pink bud phenophase. To control the apple-tree blossom weevil it is important to carry out spraying of apple orchards from the green core phenophase to the beginning of bud separation phenophase.

Key words: apple-tree variety, phenophase of development, apple-tree blossom weevil, beetle population.

СТВОРЕННЯ СТІЙКИХ ДО ЦЕРКОСПОРОЗУ О-ТИПІВ ТА ЇХ ЧС-АНАЛОГІВ БУРЯКА ЦУКРОВОГО

О.А. МАНЬКО, кандидат сільськогосподарських наук

Подано результати досліджень зі створення стійких до церкоспорозу О-типів та їх ЧС-аналогів.

Втрати врожаю буряка цукрового від ураження церкоспорозом щорічно складають 5–7%, а в епіфітотійні роки сягають 50–70% [1–3]. Поширення інфекції, перш за все, пов'язують з високою здатністю патогену пристосовуватись до нових умов [2–5]. Найбільш економічно вигідним та екологічно доцільним напрямом боротьби з хворобою є селекція стійких сортів і гібридів буряка цукрового. Для вирішення цієї проблеми важливе значення має інформація про природу захистних реакцій рослини на ураження патогеном. До останнього часу ідентифіковано два гени стійкості буряків до церкоспорозу [4].

Відомо, що зараження рослинного організму хворобою веде до змін білкового обміну, порушення окисно-відновлювальних процесів тощо [1]. Відповідно в умовах інфікування відбуваються зміни стану окислювально-відновлювальних ферментів. Встановлено, що у стійких до ураження фузаріями рослин, у порівнянні з високосприйнятливими, спостерігається значне підвищення активності більшості молекулярних форм ферментів. В наших дослідженнях на вихідних лініях, компонентах гібридів буряка цукрового з різним ступенем імунітету до церкоспорозу з'ясовували шляхи взаємодії систем вертикальної і горизонтальної стійкості рослин до збудника церкоспорозу для створення схем його селекції залежно від типу стійкості.

Методика дослідження. В наших дослідях, які проводили протягом 2003–2005 років, використані стійкі до церкоспорозу сім'ї та покоління з ослабленого імбридингу, гомозиготні за роздільноплідністю і закріплююю здатністю О-типів із повною закріплююю здатністю, ЧС рослин і гетерозиготні за господарськоцінними показниками, а також багатонасінні запилювачі. Батьківські форми: ЧС, запилювачі О-типу, та 2хММ і 4хММ.

Створення ліній О-типу х PCR_1 та добір стійких біотипів запилювачів О-типу проводили за схемою:

О-тип від самозапилення $I_1 I_2 I_3 \dots I_n$ -- PCR --- покоління від парних схрещувань --- PCR --- покоління родоначальників, розмноження в межах свого покоління

$PCR_1 O_{T_1} - I_1 \leftrightarrow ЧС \times O_{T_1} I_1$ — індивідуальне збирання насіння
 $PCR_1 O_{T_2} - I_1 \leftrightarrow ЧС \times O_{T_2} I_1 \rightarrow ЧС_1 \times O_T (1 \times 2)$
 $ЧС_2 \times O_T (2 \times 1)$
 $ЧС_1 \times O_T (3 \times 4)$
 $ЧС_2 \times O_T (4 \times 3)$

Схема супроводжується індивідуальним добором за схемою ЧС х $PCR_1 O_{T_1}$, ЧС х $PCR_1 O_{T_2}$, $PCR_1 2 \times MM$, $4 \times MM$ добір проводили на високому інфекційному фоні церкоспорозу.

В усіх селекційних матеріалах нами збережена індивідуальність.

З переходом до отримання пробних гібридів із стійких вихідних селекційних матеріалів ми використовували для гібридизації прості ЧС гібриди (ЧС – аналог О-типу х $PCR 2 \times MM$, $PCR 4 \times MM$).

При введенні генів стійкості до компонентів гібридів на ЧС основі у цукрових буряків різко збільшились об'єми робіт у зв'язку з їх випробуванням на інфекційному фоні.

Результати дослідження. При самозапиленні в регіоні проведення досліджень у 2003–2005 роках кількість рослин, які зав'язали насіння в окремих О-типах, складала 12–17% із ступенем зав'язування насіння до 30% при схожості насіння від 10 до 50%. Отримане від самозапилення насіння для нас було як старт для вирішення програмних завдань, його використовували в подальшій селекційній роботі для отримання I_2 I_3 . Це дало можливість зберегти гомозиготність за цілим рядом ознак, а особливо за стійкістю до церкоспорозу. Для підвищення рівня продуктивності отриманих матеріалів використовували сібсові схрещування, близькородинне розмноження, що забезпечувало повний рівень гомозиготності за багатьма ознаками і високу закріплюючу здатність (ЧС) О-типів способом чергових схрещувань між собою поколінь з однієї рослини ($ЧС_1 \times O_T (1 \times 2)$). Оцінку поколінь кожної рослини проводили в теплиці (табл. 1, 2) і на інфекційній ділянці (табл. 3), враховуючи цілий комплекс ознак.

1. Характеристика індивідуальних ЧС – рослин за стерильністю, 2003 рік

Вивчено ЧС-рослин	Кількість ЧС-рослин із стерильністю, %			
	80	81–90	91–99	100
585	19,1	24,7	20,0	36,2

2. Характеристика індивідуальних рослин О-типу та їх ЧС-аналогів за роздільноплідністю, 2003 рік

Рослини за походженням	Вивчено рослин, шт.	Кількість рослин з рівнем роздільноплідності, %			
		до 85	90 – 95	96 – 98	99 – 100
ЧС-аналоги	585	4,4	13,3	16,8	65,5
О-типи	585	4,7	12,3	14,2	68,8

3. Характеристика доборів О-типів і їх ЧС аналогів на стійкість до церкоспорозу, 2004 рік

Добори за походженням	Вивчено доборів, шт. номерів	Кількість доборів за рівнем стійкості в балах		
		1– 3	5 – 7	9
ЧС-аналоги	380	212	141	27
О-типи	402	227	150	25

*Примітка: 1 бал — стійкі рослини; 9 балів — ураження більше 75%.

Кращі із них використовували для поповнення вихідного селекційного матеріалу. Таким чином отримували селекційні матеріали, які дозволяли нам отримати покоління гомозиготне за генами ххzz.

Після оцінки в теплиці ЧС рослин, відбирали комплементарні пари для перевірки на стійкість до церкоспорозу і продуктивності. За стійкістю на кращих поколіннях ще проводили індивідуальний добір для подальшої роботи на рівні індивідуально-родинного добору. Це дозволяє зберегти на певному рівні гомозиготність, але при цьому розмножені його супроводжували ще й індивідуальним добором. Кожен відібраний біотип оцінюється за поколінням і кращі використовуються для створення вихідного селекційного матеріалу. Отримані селекційні матеріали і їх покоління, перш за все, добиралися за стійкістю до церкоспорозу та гомозиготністю з закріплюючої здатності на рівні О-типів 100% стерильністю поколінь ЧС рослин. Вони використовувалися нами для подальшої селекційної роботи за умови вивчення їх продуктивності. На цьому етапі всі без винятку селекційні матеріали добирали за стійкістю на інфекційному фоні, а на насінниках індивідуально добираємо ЧС рослини і О-типи окремо за кожним поколінням на ізольованих ділянках. Добір дозволяє отримати насінники з високим показником за габітусом, їх продуктивністю, роздільноплідністю, закріплюючою здатністю О-типів.

Відібраний селекційний матеріал оцінювали за енергією проростання та схожістю насіння, за масою тисячі насінин (табл. 4).

4. Характеристика насіння доборів О-типів і їх ЧС-аналогів, 2006 рік

Добори за походженням	Вивчено доборів, шт. номерів	Кількість за показниками, шт.						
		Маса 1000 насінин	схожість, %			однонасінність, %		
			до 80	81–90	91 і вище	до 95	96–98	99–100
ЧС-аналоги	252	12,1–14,3	30	176	46	22	199	31
О-типи	252	12,0–14,0	27	186	39	29	186	37

Кращий селекційний матеріал використовували в порівняльному сортовипробуванні (табл. 5).

5. Продуктивність О-типів та їх ЧС-аналогів, 2007 рік

Польовий номер	Походження	Стійкість до церкоспорозу, бал	Урожайність коренеплодів, ц/га	Цукристість, %	Збір цукру, ц/га	В% від групового стандарту		
						Урожай коренеплодів	Цукристість	Збір цукру
1	ЧС	3,0	472,4	14,8	69,9	99,2	104,1	103,3
6		1,5	467,5	15,6	72,8	98,2	109,6	107,6
24		3,0	496,0	14,0	69,6	104,2	98,7	102,8
35		2,5	448,6	14,4	64,5	100,1	99,7	99,8
42		2,5	476,4	14,3	68,1	106,3	99,7	105,9
48		1,5	495,3	14,1	69,7	102,0	100,0	102,0
64		2,0	463,5	14,3	66,2	99,7	101,4	101,1
79		3,0	494,9	14,2	70,2	101,8	100,8	102,6
3	О-т	2,0	470,5	14,2	66,7	103,9	100,4	103,7
8		2,0	459,6	14,1	64,8	101,1	99,7	100,6
12		3,0	446,4	14,4	64,3	98,2	104,2	102,2
36		2,0	436,5	14,7	64,1	96,0	104,7	100,4
42		3,0	458,8	14,2	65,1	100,9	100,9	101,7
57		1,5	467,4	14,4	67,3	99,7	102,3	101,9
62		2,0	490,0	14,2	69,5	104,0	100,9	104,7
76		1,5	468,1	14,3	66,9	99,9	102,2	101,8

За результатами сортовипробування розмножуються ті селекційні номери, які мали високі показники господарськоцінних ознак.

Висновки

1. При самозапиленні кількість рослин буряка цукрового, які зав'язали насіння в окремих О-типів складає 12–17% із ступенем зав'язування насіння 30% при схожості насіння від 10 до 50%.

2. Самозапилення на рівні І₃–І₅ дозволяє зберегти за О-типами гомозиготність і передану донорами високу стійкість до церкоспорозу.

3. Близькородинне розмноження забезпечує на певному селекційному рівні їх високу гомозиготність та закріплюючу здатність О-типів.

4. Індивідуальний добір і оцінка за продуктивністю кожної рослини дозволяє утримувати високий рівень продуктивності створюваних селекційних матеріалів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Жученко А.А. Адаптивний потенціал культурних рослин. — Кишинів: "Р Тиинца". — 1988. — 766с.

2. Яковець В.А. Стійкість до хвороб вітчизняних та зарубіжних гібридів //Цукрові буряки. — 2002. — №4 (28). — С. 14.
3. Яковець В.А. Ефективність селекції на стійкість до церкоспорозу// Цукрові буряки. — 2004. — №2 (38). — С. 12.
4. Luterbacher M.C., Asher M.J.C., De Ambrogio E., Biancardi E., Stevenato P., Frese L. Sources of resistance to diseases of sugar beet in related Beta germplasm: I. Foliar diseases// Euphytica. — 2004. — V. 139. № 2. — P. 105–121.
5. Munerati O. Sull incrocio della barbabietola nella commune barbabietola costa adriatica// Ind. Sacc. Ital. — 1932. — V.25. — P. 303–304.

Одержано 2.10.09

Представлены результаты исследований по созданию устойчивых к церкоспорозу O-типов и их ЧС-аналогов, а также характеристика по основным хозяйственно-ценным признакам.

Ключевые слова: иммунитет, сахарная свекла, компоненты гибридов, патоген, устойчивость, инфекционный фон, продуктивность, индивидуальный отбор, селекционный материал.

The results of the research on the creation of resistant to Cercospora beticola Sacc O-types and their MS unique and the main agricultural valuable characteristics are given.

Key words: immunity, sugar beet, the hybrid components, pathogen, resistance, infection background, productivity, individual selection, selection material.

УДК 633.63:631.52:632.23

ДОБІР КОМПОНЕНТІВ ГІБРИДІВ БУРЯКА ЦУКРОВОГО НА СТІЙКІСТЬ ДО ЦЕРКОСПОРОЗУ

**А.С. МАНЬКО, доктор сільськогосподарських наук,
О.А. МАНЬКО, кандидат сільськогосподарських наук, Уманський ДАУ
Л.Г. ЗАГОРОДНЯ
Інститут коренеплідних культур АААН**

Для оцінки компонентів гібридів буряка цукрового на стійкість до церкоспорозу було використано монокультуру та штучний інфекційний фон, що значно підвищило добір за цією ознакою

З 30-х років ХХ століття в Центральному Лісостепу України, а особливо на Північному Кавказі щорічно спостерігалось масове ураження

рослин буряка цукрового церкоспорозом [1]. У деяких районах з року в рік виникали епіфітотії, а поширення хвороби сягало 75% посівних площ і більше [2, 3]. Практичні втрати за виходом білого цукру у деяких господарствах були досить значними - на рівні 30% [4]. Перед селекціонерами та виробниками цукросировини постало питання захисту рослин від цієї небезпечної хвороби.

Ці питання не втратили актуальності і на сьогодні. За останнє десятиріччя XX ст та перші роки XXI століття науковцями створено і нині створюються нові селекційні матеріали, стійкі до церкоспорозу, та розробляються методи боротьби з цією хворобою.

Зокрема, за останні роки науковцями системи Інституту цукрових буряків УААН створено ряд гібридів толерантних до церкоспорозу [5].

Створення стійких до церкоспорозу гібридів буряка цукрового є найбільш перспективним і ефективним методом.

Методика досліджень. Дослідження проведено в Інституті коренеплідних культур УААН, на стаціонарному інфекційному фоні (монокультура 1999–2009 рр.) з високим рівнем насичення інфекції *Cercospora beticola* Sacc. Крім того за наявності чотирьох пар листків рослини обробляли суспензією інокуляту гриба *Cercospora beticola* Sacc з розрахунку 125 мл на 10 літрів води для підсилення інфекційного навантаження на листовий апарат рослин. Площа облікової ділянки 10,8 м². Повторність чотириразова. Облік уражених рослин проводили 3 рази протягом вегетації за 9-ти бальною шкалою [6]. Продуктивність кожної ділянки досліду визначали за загальноприйнятою методикою [7].

Результати досліджень. Використання монокультури та нанесення інокуляту гриба *Cercospora beticola* Sacc створили умови для достовірної оцінки компонентів гібридів буряка цукрового на стійкість до церкоспорозу. Такий фон у наших дослідженнях мав цілий ряд умов, які забезпечували інфекційне навантаження на рослини і сприяли розвитку хвороби.

У наших дослідженнях вивчалися селекційні матеріали, компоненти гібридів і гібриди, створені в Інституті коренеплідних культур за період 1995–2007 рр. - всього 108 номерів. У результаті їх вивчення за цей час були виділені кращі селекційні матеріали, які поєднували високу продуктивність і стійкість до церкоспорозу. На їх основі за високою комбінаційною здатністю були створені гібриди: Український ЧС-72, Уманський ЧС-90, Уманський ЧС-97, Софія, Севастіанівський. Ці гібриди толерантні і стійкі до церкоспорозу. В них поєднується стійкість до церкоспорозу з іншими хворобами. Дані порівняльного аналізу ураження компонентів гібридів і гібридів буряка цукрового церкоспорозом на комбінованому інфекційному фоні наведені в таблиці.

Оцінка селекційних матеріалів буряка цукрового на стійкість до церкоспорозу, 2007–2009 рр.

Польовий номер	Походження селекційних матеріалів	Ураженість, бал	Продуктивність, % від стандарту		
			Урожайність коренеплодів	цукристість	Збір цукру
1, 19, 31	St	7,3	100	100	100
4	2хЧС/97	6,9	99,1	100	99,2
10	2хЧС/90	5,8	101,1	107,1	108,2
11	2хЧС/72	5,0	98,6	105,3	103,9
30	2хЧС/С-й	6,3	100,9	103,0	103,9
36	2хЧС/С-я	6,1	96,9	102,4	99,2
НІР ₀₅		0,57	4,65	0,66	—
41	2хОт/90	6,7	108,2	92,7	100,4
53	2хОт/72	4,5	102,5	99,4	101,9
61	2хОт/97	6,8	109,8	95,5	104,8
69	2хОт/С-й	6,1	104,4	99,4	103,7
72	2хОт/С-я	6,0	105,4	98,9	104,1
НІР ₀₅		0,59	3,60	0,23	—
Нові вихідні селекційні матеріали					
74	2хММ3373хДС50	3,0	112,8	101,8	114,8
76	2хММ3373/2х3402/1	2,5	106,8	106,0	113,2
89	2хММ3373/3	3,4	107,9	103,6	116,3
90	2хММ3373/2	3,7	115,0	97,0	111,6
92	2хММРС/04	3,5	112,4	106,4	119,6
85	2хММРС2/ВС ₃	3,1	106,4	103,0	109,6
НІР ₀₅		0,71	2,31	0,15	—

Примітки: 1) дані наведені за обрахунком 108 номерів за серіями випробування

2) 1 — бал здорові рослини; 9 балів масове відмирання листків, уражено церкоспорозом до 75% загальної площі листової поверхні рослин

Наведені дані свідчать, що за період досліджень розвиток хвороби сягав максимальних показників за критеріями оцінки (ураження St — 7,3 бала), що дає змогу достовірно оцінити селекційні матеріали. В дослідженнях стійкими до церкоспорозу виявились компоненти гібридів за польовими номерами 11, 53 і нові вихідні матеріали 74, 76, 35, 89, 90, 92.

Ураженість конкурентноздатних гібридів та їх компонентів дещо нижча від групового стандарту, а за номерами 11, 53 вона досягає 39%.

Всього виділено стійких до церкоспорозу 12 селекційних номерів, із них деякі значно перевищують груповий стандарт за збором цукру на 19%. Висока продуктивність і стійкість селекційних матеріалів, що виділились на комбінованому інфекційному фоні серед 108 досліджуваних номерів, свідчать про їх значну цінність і перспективність у використанні в селекційному процесі для створення гібридів буряка цукрового нового покоління.

Висновки

1. Для оцінки селекційних матеріалів на стійкість до церкоспорозу ефективно використовувати комбінований інфекційний фон.

2. Висока продуктивність і стійкість вивчених селекційних матеріалів свідчать про значні перспективи їх використання та створення нового покоління гібридів буряка цукрового.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Свекловодство. Вредители и болезни сахарной свеклы и меры борьбы с ними. — К.: Изд-во с-х литературы, 1959. — Т.3. — 642с.
2. Брояковский Н.В. Селекция сахарной свеклы на устойчивость к болезням // Основные выводы н. — и. работ ВНИС за 1937 год. — М. — Л., 1939. — С. 334–336.
3. Роїк М.В., Нурмухаммедов А.К. Сучасний стан захворюваності цукрових буряків та шляхи її контролювання// Цукрові буряки. — 2002. — №4 (28). — С. 12.
4. Саблук В.Т., Шендрик Р.Я., Запольська Н.М. Прогноз розвитку хвороб цукрових буряків// Цукрові буряки. — 2003. — №2 (32). — С. 15.
5. Манько А.Є., Манько О.А. Успадкування стійкості до церкоспорозу цукрових буряків// Цукрові буряки. — 2005. — №1(43). — С. 13–14.
6. Методичні вказівки з оцінки рівня продуктивності нових гібридів/ К.: ІЦБ. 2003. — 5 с.
7. А.А. Сюмка, А.К. Нурмухаммедов, П.П. Коротич. Новий метод створення інфекційного фону гриба *Cercospora beticola* Sacc. та оцінка стійкості селекційних матеріалів цукрових буряків до церкоспорозу. — Методичні рекомендації, 2004. — 24 с.

Одержано 8.10.09

Для оценки компонентов гибридов сахарной свеклы на устойчивость к церкоспорозу было использовано монокультуру и инфекционный фон, что значительно повысило отбор за этим признаком.

Ключевые слова: *устойчивость, оценка, гибрид, инфекционный фон, отбор, селекционный материал, сахарная свекла, компоненты гибридов, признак, инфекционная нагрузка, продуктивность.*

*Monocultures and infection background were used to evaluate the components of sugar beet hybrids for resistance to *Cercospora beticola* Sacc, which greatly increased the selection according to this characteristic.*

Key words: *resistance, evaluation, hybrid, infection background, selection, selection material, sugar beet, the hybrid components, characteristic of infectious load, productivity.*

ЕКОЛОГІЧНЕ ВИВЧЕННЯ САМОЗАПИЛЕНИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ

**В.К. РЯБЧУН, І.А. ГУР'ЄВА, Н.В. КУЗЬМИШИНА, кандидати
сільськогосподарських наук
С.М. ВАКУЛЕНКО**

**Національний центр генетичних ресурсів рослин України
Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва**

Приєднуючись до колективу вчених Уманського державного аграрного університету, що відмічають 75-річчя з дня народження видатного українського селекціонера, доктора сільськогосподарських наук, професора Івана Петровича Чучмія, висловлюємо глибоку пошану цьому вченому від Національного центру генетичних ресурсів України та Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН. З Іваном Петровичем наш колектив був тісно пов'язаний розробками сучасних напрямків і методів селекції кукурудзи, обміном вихідним матеріалом, підготовкою кадрів вищої кваліфікації.

В даній статті наводяться експериментальні дані екологічного випробування ліній кукурудзи. Узагальнення за результатами екологічного вивчення ліній кукурудзи за продуктивністю та її компонентами є продовженням і новими методичними розробками, започаткованими І.П. Чучмієм [1, 2].

Методика досліджень. Екологічний дослід проводився відповідно з науковою тематикою Національного центру генетичних ресурсів рослин України по формуванню колекцій — Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН (ІР), виконавці І.А.Гур'єва І.А, Н.В. Кузьмишина, С.М. Вакуленко, Уманський державний аграрний університет (УДАУ), виконавці І.П. Чучмій, В.В. Поліщук, Устимівська дослідна станція рослинництва УААН (УДСР), виконавець Л.Я. Харченко, під керівництвом керівника Національного центра генетичних ресурсів рослин України В.К. Рябчуна.

Для дослідження було відібрано 21 самозапилену лінію кукурудзи, з них 2 лінії з України, 4 — Росії, 1 — Молдови, 1 — Угорщини, 1 — Польщі, 1 — Німеччини, 4 — Франції, 1 — Югославії, 5 — США, 1 — Канади. За походженням і групами стиглості лінії кукурудзи розподілились таким чином: ІР — 10 — середньоранніх, 7 — середньостиглих, 4 — середньопізніх; УДАУ — 8 — середньостиглих та 13 — середньопізніх; УДСР — 4 — середньоранніх, 10 — середньостиглих та 7 — середньопізніх.

Досліди виконувались за єдиними методичними рекомендаціями [3]. Всі дані заносились з польових журналів в уніфіковані комп'ютерні бази даних, всі обрахунки проводились із використанням автоматизованої інформаційної програми, а розподіл за рівнем вираження ознак згідно класифікатора [4, 5]. Досліди проводились в 2001 році. Кожен зразок

висівався на однорядковій ділянці площею 4,9 м², стандартним методом 70х70 см. В дослід було залучено ліній-станданти: ранньостигла — F2, середньорання УХ 52, середньостигла ДС 103.

Проводились фенологічні спостереження за фазами розвитку рослин, морфологічні ознаки оцінювались при повному формуванні рослин шляхом їх вимірювання на 10 рослинах. Продуктивність рослини визначалась у грамах зерна з рослини.

Погодні умови в всіх пунктах описувались за щоденним спостереженням добових активних температур і кількістю опадів. В ІР спостерігалась за всіма фазами онтогенезу (сходи — цвітіння генеративних органів, налив зерна) більш тепла і суха погода, в УДСР більша кількість опадів, а в УДАУ оптимальне вологозабезпечення і нижча температура в період цвітіння та наливу зерна.

Результати досліджень. В середньому продуктивність рослини по 21 самозапиленій лінії складала по пунктам вивчення: ІР — 52 г з зерна з рослини, УДАУ — 42 г, УДСР — 56 г. Установлено ліміти прояву продуктивності та її складових і їх мінливість по 21 самозапиленій лінії в кожному пункті вивчення (табл. 1).

1. Екологічна мінливість продуктивності та її елементів у пунктах вивчення, 2001 рік

Пункт вивчення	Ліміти	Продуктивність, г	Кількість зерен на качані, шт.	Маса 1000 зерен	Довжина качана, см	Кількість рядів, шт.
ІР	max	114	434	260	16	16
	min	15	180	180	11	10
	середнє	52	321	227	14	14
УДАУ	max	63	378	454	15	14
	min	19	180	195	7	10
	середнє	43	277	261	11	14
УДСР	max	98	480	322	17	16
	min	15	108	160	9	10
	середнє	56	301	254	14	14
Середнє по пунктам		51	300	247	13	14

З даних табл. 1 видно, що мінімальний рівень продуктивності був майже однаковим у середньому по пунктах 15–19 г зерна, в той час як максимальне вираження значно коливалось, у залежності від екологічних умов місця вивчення — від 114 г в ІР до 63 г зерна в УДАУ. За кількістю зерен на качані мінімальний рівень коливався відповідно від 108 шт. у УДСР до 180 шт. в ІР та УДАУ, максимальний від 378 шт. в УДАУ до 434 шт. в ІР та 480 шт. в УДСР відповідно.

Слід відмітити стабільний мінімальний рівень маси 1000 зерен у всіх трьох пунктах — 160–195 г, при тому як максимальний рівень коливався від 260 г в ІР до 454 г в УДАУ.

За результатами вивчення було проведено розподіл робочої колекції самозапиленних ліній за групами класифікатора за продуктивністю та її складовими (табл. 2).

2. Групування самозапиленних ліній за пунктами досліджень, 2001 рік.

Ознаки	Група за класифікатором	Рівень ознак	Пункти вивчення					
			ІР		УДАУ		УДСР	
			кількість ліній, шт.	%	кількість ліній, шт.	%	кількість ліній, шт.	%
Продуктивність рослини, г	1, 3	< 50	11	52,4	13	61,9	11	52,4
	5	51–75	5	23,8	8	38,1	3	14,3
	7	76–110	4	19,1	–	–	7	33,3
	9	> 110	1	4,8	–	–	–	–
Кількість зерен на качані, шт.	1, 3	<200	2	9,5	4	19,1	3	14,3
	5	201–400	17	80,9	17	80,9	16	76,2
	7	401–500	1	4,8	–	–	2	9,5
	9	>501	1	7,8	–	–	–	–
Маса 1000 зерен	1, 3	<200	8	38,1	5	23,7	1	4,8
	5	201–250	9	42,8	8	38,1	11	52,4
	7	251–300	3	14,3	4	19,1	5	23,8
	9	>301	1	4,8	4	19,1	4	19,1
Довжина качана, см	1, 3	<10	1	4,8	5	23,8	2	9,5
	5	11–14	13	61,9	14	66,7	10	47,7
	7	15–18	7	33,3	2	9,5	9	42,8

Групування ліній за рівнем ознак у пунктах дослідження показало, що більшість ліній за продуктивністю (52,4–61,9%) увійшли в групу з дуже низьким показником. Значна частина ліній відносилась до групи з середньою продуктивністю. В групу з високим рівнем віднесено — 4 лінії (19,1%) в ІР — ХЛГ 489 (Україна), MD 32–54 (Нідерланди), RA 72, ЛВ 18 (США), та 7 (33,3%) в УДСР — Б 234 зМ, Б 267, ЮГ 24 (Росія), F 2, FC 1138 (Франція), MD 32–54 (Нідерланди), RA 72, ЛВ 18 (США). Крім того, лінія Б 267 (Росія) характеризувалась дуже високою продуктивністю в ІР —114 г зерна з рослини.

За кількістю зерен на качані основна маса ліній кукурудзи увійшла в групу з середнім рівнем ознаки, в той час як за масою 1000 зерен для ліній оптимальні умови для формування ознаки склались в УДСР, і більшість ліній увійшли в групу з середнім (11;52,4%), високим (5;23,8%) — УХ 52 (Україна), F 2 (Франція), MD 32-54 (Нідерланди), MV 99 (Угорщина), А 619 (США) та дуже високим (4;19,1%) рівнем — 6085/94 Німеччина), МА 61 А 37, FC 1138, (Франція), А 619 (США). Близьким за кількістю ліній за цією ознакою був УДАУ.

Отже, в умовах ІР продуктивність рослини формувалась за рахунок

поєднання кількості зерен на качані та маси 1000 зерен. В УДСР та УДАУ відмічено більший вплив на рівень продуктивності маси 1000 зерен. Умови прояву довжини качана були більш сприятливими в ІР та УДСР.

За розрахунками індексів асоціації ознак (продуктивність, кількість зерен на качані, маса 1000 зерен) виділено 6 ліній з широкою адаптацією, придатних для вирощування в усіх пунктах (табл. 3). До них відносились лінії ХЛГ 489 (Україна), Б 234 ЗМ, Б 267, 6085/94 (Німеччина), MD 62–54 (Нідерланди), ЛВ 18 (США), у яких індекс складав 1,2–1,3. Ці лінії характеризуються високою масою 1000 зерен за всіма пунктами, за рахунок яких формується продуктивність.

3. Характеристика самозапилених ліній кукурудзи за широкою та специфічною адаптивністю, 2001 рік

Назва лінії	Продуктивність, г			Кількість зерен на качані, шт.			Маса 1000 зерен, г			Асоціація ознак по пунктам вивчення			Система адаптивності
	ІР	УДАУ	УДСР	ІР	УДАУ	УДСР	ІР	УДАУ	УДСР	ІР	УДАУ	УДСР	
6085/94	45	61	68	348	275	360	230	309	322	1,0	1,2	1,2	1,1
ХЛГ 489	78	52	43	512	231	308	280	288	206	1,5	1,1	0,9	1,2
Б 234 МВ	56	45	93	392	378	460	222	204	246	1,1	1,1	1,4	1,2
Б 267	114	52	93	378	336	392	250	246	239	1,5	1,1	1,3	1,3
ЮГ 24	54	51	91	322	276	312	240	250	249	1,0	1,0	1,2	1,1
MD 62-54	93	55	98	396	324	378	200	223	258	1,3	1,1	1,4	1,3
FC 1138	34	56	77	204	322	280	240	311	363	0,8	1,2	1,3	1,1
F 2	47	46	80	276	210	326	220	258	260	0,9	0,9	1,2	1,0
RA 72	57	42	71	434	280	364	200	190	240	1,1	0,7	1,2	1,0
ЛВ 18	78	56	95	378	390	420	230	179	232	1,2	1,2	1,3	1,2
A 619	40	52	47	322	364	282	340	454	304	1,0	1,4	0,8	1,1

Крім того, виділені лінії з високою специфічною адаптивністю в окремих пунктах. До них відносились лінії в ІР — RA 72 (США); в УДАУ — F 2, FC 1138 (Франція), RA 72 (США); в УДСР — ЮГ 24 (Росія), FC 1138 (Франція), A 619 (США).

Для виділених ліній з ІР та УДСР характерний підвищений рівень кількості зерен на качані та маси 1000 зерен, що дозволяє сформувати високу продуктивність рослини. Лінії, виділені за специфічною адаптивністю в УДАУ, характеризуються високою масою 1000 зерен.

Висновки. За результатами екологічного випробування 21 самозапиленої лінії кукурудзи в трьох різних кліматичних регіонах України встановлені ліміти і середній рівень продуктивності та її складових. Проведено розподіл ліній за рівнем даних ознак згідно класифікатора Zea mays L. та встановлена мінливість ознак залежно від пункту вивчення.

Вперше за розрахунками індексу асоціації сформовано робочі

колекції ліній з широкою та специфічною адаптивністю. Встановлено шляхи формування продуктивності, характерні для кожного регіону. Виділені лінії пропонуються для селекційного використання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Чучмій І.П. Оцінка параметрів екологічної пластичності і стабільності гібридів кукурудзи в Умовах Лісостепу України /І.П. Чучмій, В.Г. Подолян // Зб. Наук. Праць Уманс. с.-г. академії. — К.: Нора прінт, 1997. — С. 33–36.
2. Гурьв Б.П. Методические рекомендации по сортоиспытанию кукурузы // Б.П. Гурьев, П.П. Литун, И.А. Гурьева. — Харьков, 1981. — 31 с.
3. Методичні рекомендації польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи. — Харків, 1993. — 29 с.
4. Класифікатор — довідник виду *Zea mays* L. — Харків, 1994. — 74 с.
5. Літун П.П. Системний аналіз в селекції польових культур (навчальний посібник) //П.П. Літун, В.В. Кириченко, В.П. Петренкова, В.П. Коломацька. — Харків, 2009. — 351 с.

Одержано 8.10.09

За результатами екологічного испытання 21 самоопыленной линии кукурузы установлены лимиты и средний уровень производительности и ее составляющих. Проведено распределение линий за уровнем данных признаков, согласно классификатора Zea mays L., установлена изменчивость признаков в зависимости от пункта изучения. Впервые за расчетами индекса ассоциации сформированы рабочие коллекции линий с широкой и специфической адаптивностью. Установлены пути формирования производительности характерные для каждого региона. Выделенные линии предлагаются для селекционного использования.

Ключевые слова: самоопыленные линии кукурузы, уровень производительности, изменчивость признаков, индекс ассоциации, специфическая адаптивность.

According to the ecological tests results of 21 self-fertilized lines of maize, the limits and the average level of productivity and its components were defined. The differentiation of the lines by the level of the given features according to the classifier Zea mays L., was made and the variability of features depending on the location of study was defined. Working collections of the lines with broad and specific adaptiveness were formed for the first time according to the index of association. The ways of productivity formation, typical for every region are determined. The defined lines are suggested for selected usage.

Key words: self-fertilized lines of maize, level of productivity, variability of signs, index of association, specific adaptiveness.

ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ЗЕЛЕНОЇ МАСИ КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ РІПАКУ ЯРОГО

**А.М.КИРИЛЬЧУК, аспірант
ІНЦ «Інститут землеробства УААН»**

В процесі проведення польових, лабораторних та математично-статистичних досліджень виділено сорти і зразки ріпаку ярого кормового напрямку, які мають практичне значення для селекційної роботи.

Ріпаківництво — традиційна галузь для України. Новий етап в її розвитку — вирощування і впровадження високоякісних концентрованих кормів - розпочався у 80-ті роки минулого століття [2,5,7,9,12].

Програмою розвитку тваринництва і птахівництва в Україні на 2008–2015 рр. поставлено завдання — підвищити продуктивність за рахунок ефективного використання ріпаківих кормів. Мета досягається в реалізації основного завдання впровадити у виробництво наукові і практичні розробки і досягнення з питань використання продукції ріпаку в тваринництві та птахівництві, а також нові сорти (гібриди) ріпаку [1].

Ріпак високо ціниться за соковитість, добру перетравність і малу кількість клітковини. За умови достатнього зволоження, добре відростає після скошування та випасання. Поїдається всіма сільськогосподарськими тваринами, але особливо добре свиньми та вівцями. Може використовуватись як сама пізня, так і сама рання пасовищна культура [5].

Зелена маса ріпаку за вмістом протеїну вдвічі переважає соняшник і кукурудзу, і в 1,5 рази кормову капусту. За вмістом клітковини ріпак і капуста рівноцінні. Близькі ці культури і за цукристістю. Ріпак значно переважає кукурудзу та соняшник за вмістом зольних сполук, необхідних для покращення травлення тварин. Встановлено, що за загальним виходом перетравного білку з одиниці площі зелена маса ріпаку переважає соняшник, топіамбур і кормовий буряк. Урожай зеленої маси ріпаку дає стільки ж кормових одиниць з одиниці площі скільки й люцерна [8].

В 100 кг зеленої маси ріпаку (за вологості 78,8%) міститься 3 кг перетравного білку та 15,7 корм.од. За поживністю ріпак прирівнюють до вико-вівсяної сумішки. Перевагою його перед вико-вівсяною сумішкою є менший вміст клітковини, більш тривалий період використання та вища врожайність зеленої маси [7].

Ріпак може з успіхом використовуватись як сировина для силосування. Силос за кольором, запахом і смаком нагадує силос із кормової капусти. За вмістом цукру ріпаківий силос переважає в два рази цукровий мінімум, містить 1,22% молочної кислоти, рН його 4,17. Олійна кислота, що надає силосу неприємний смак і запах, відсутня. В сухій речовині силосу

24,2–25,6% сирого протеїну та 14,1–16,1% золи за низького вмісту клітковини. Зелена маса ріпаку дуже соковита і містить 9,7–13,6% сухої речовини, тому під час її силосування до неї слід додавати 40–50% (за вагою) зеленої маси інших культур з вищим вмістом сухої речовини. За додавання до кукурудзи, соняшнику, багаторічних трав зеленої маси ріпаку підвищується вміст протеїну, тобто, і кормова цінність силосу [9].

Матеріали, методика і умови проведення дослідження. Польові дослідження впродовж 2007–2009 рр. проводились у зерно-кормовій сівозміні Державного підприємства Дослідного господарства «Чабани» ННЦ «Інститут землеробства УААН». Ґрунти дослідної ділянки чорноземно-лучні карбонатні середньосуглинкові характеризуються такими агрохімічними показниками: вміст гумусу — 3,7%, азоту, сполук, що легко гідролізуються — 14,3, рухомого фосфору — 22,0, обмінного калію — 21,8 мг на 100 г ґрунту; ступінь насиченості основами — 94%, рН сольової витяжки — 5,7. Тобто, ґрунти високородючі і придатні для росту і розвитку ріпаку. Природно-кліматичні умови в роки проведення досліджень складались сприятливо для культури ріпаку ярого.

Площа ділянки 2 м², облікова площа 1 м², повторність чотириразова.

Агротехніка в дослідях 2007–2009 років була загальноприйнята для ріпаку ярого [16], яку коротко можна охарактеризувати так: попередник озима пшениця, рання зяблева оранка на глибину 22–25 см, ранньовесняне боронування для закриття вологи, передпосівна культивуація з боронуванням. Під культивуацію внесено мінеральні добрива з розрахунку N₆₀P₆₀K₆₀.

Для боротьби з ріпаківими блохами в період сходів і ріпаківими квіткоїдами в період бутонізації і на початку цвітіння посіви були оброблені препаратом Роталаз з розрахунку 0,2–0,25 г на 1 м².

Польові спостереження проводили за загальноприйнятими методиками: державного сортопробування сільськогосподарських культур [11,13]; проведення експертизи сортів на відмітність, однорідність та стабільність (ВОС) [14]; класифікатором виду *Brassica napus* L. (ріпак) [15].

Визначення вмісту вологи та летких речовин проводилось за ДСТУ ISO 771:2006 [3]. Хімічний склад зеленої маси ріпаку ярого на повітряно-суху речовину визначався методом інфрачервоної спектроскопії на інфрачервоному аналізаторі NIR-sistem-4500. Достовірність одержаних експериментальних даних визначали на персональному комп'ютері методом кореляційного та дисперсійного аналізу за Б.А.Доспеховим [10].

Результати дослідження. Завдяки своїм властивостям (короткий вегетаційний період від сходів до укісної стиглості зеленої маси, стійкість до осінніх приморозків, здатність формувати високу врожайність в умовах короткого дня), ріпак ярий найбільш ефективно використовує кліматичні ресурси після укісного періоду, що висуває його в ряд перспективних кормових культур для більшості господарств. Володіючи широкою екологічною пластичністю, культура забезпечує гарантовані стабільні врожаї у різних ґрунтово-кліматичних зонах. Цінною біологічною особливістю

ріпаку ярого є накопичення зеленої і сухої маси до самого кінця цвітіння — інтенсивного плодоутворення. В цей період культура забезпечує максимальні збори поживних речовин з одиниці площі.

Від сходів до утворення розетки ріпак росте повільно, в цей період відбувається інтенсивний ріст кореневої системи рослин. На другому місяці розвитку ріст рослин у більшості зразків відбувався швидше. Висота рослин за роками зростала на 1,23–2,76 см на добу.

Після досягнення укісної стиглості (від 33 до 40 днів від сходів), проводився укіс зеленої маси ріпаку ярого. Урожай варіював у 2007 р. від 0,150 до 0,975 кг/м², в 2008 р. від 0,200 до 0,675 кг/м², в 2009 р. від 0,148 до 0,997 кг/м².

За врожайністю зеленої маси нами було виділено 14 сортозразків, які достовірно перевищили стандарт сорт селекції інституту Магнат з урожаєм зеленої маси 0,549 кг/м² від 0,005 до 0,448 кг/м² (HIP₀₅ — 0,117) (табл. 1).

1. Врожайність зеленої маси, її структура, а також особливості розвитку колекційних зразків ріпаку ярого, 2007–2009 рр.

№ з/п	Сорти і колекційні зразки	Урожайність, кг/м ²	+ до стандарту	Фаза розвитку, дні		Укісна стиглість, дні	Кількість гілок першого порядку, шт.	Кількість гілок другого порядку, шт.	Облистяність, %	Висота рослин у період укісної стиглості, см
				сходи-бутонізація	сходи - кінець цвітіння					
1	Магнат	0,549	-	34	61	40	5	8	36,0	90
2	Regent	0,690	+0,141	35	58	37	4	6	35,6	120
3	Сибніик 21	0,688	+0,139	32	59	37	3	2	34,6	92
4	Сибніик 198	0,928	+0,379	32	59	37	2	2	49,0	73
5	BE-0981	0,573	+0,024	32	59	37	6	17	46,1	120
6	K-1393	0,997	+0,448	32	60	37	7	11	41,1	135
7	K-1480	0,643	+0,094	29	55	33	10	19	38,7	95
8	K-1496	0,666	+0,117	29	57	34	4	9	49,0	105
9	K-1513	0,751	+0,202	29	57	34	4	6	54,8	89
10	K-1529	0,554	+0,005	33	62	38	5	6	47,1	136
11	K-1681	0,647	+0,098	33	62	38	4	6	49,0	133
12	UKR-88	0,900	+0,351	33	62	38	4	9	45,6	109
13	BC-0132	0,697	+0,148	31	62	37	8	14	38,6	85
14	BC-1833	0,822	+0,273	30	60	38	3	2	39,2	92
15	UKR-22	0,523	-0,026	31	60	37	4	3	28,4	113
16	K-1512	0,977	+0,428	33	57	37	6	5	45,4	102
HIP ₀₅		0,117		1	2	1	2	4	5,2	
V, %		0,21		6	4	5	41	67	16,4	
Sx		0,39		0	1	0	1	1	1,7	
S		0,156		2	2	2	2	5	6,9	

Найвищу врожайність забезпечив зразок К-1393 і становив 0,997 кг/м². Зразок UKR-22 поступався врожайністю зеленої маси на 0,026 кг/м² і становив 0,523 кг/м², проте укісної стиглості зразок досягав на 3 дні раніше, порівняно зі стандартом.

Загальна поживність зеленої маси залежить від частки листя в структурі врожаю. В них зосереджена основна кількість золи, протеїну, олії, кальцію тощо. Максимальний розвиток листової поверхні відмічається у фазу повного цвітіння. В цей період на частину листя ріпаку ярого припадає від 28,4 до 54,8%. В структурі зеленої маси на одну рослину, в середньому, припадає на листя 38,48%, стебло — 42,58 та квітки (стручки) — 18,9%.

В результаті визначення кореляційної залежності між урожаєм зеленої маси і показниками розвитку рослин, виявлено пряму високу залежність між кількістю пагонів I-го і II-го порядків ($r=0,85$) (табл. 2). Тенденція прослідковувалась між урожаєм зеленої маси та облистянністю рослин ($r=0,3$) і обернена тенденція між урожаєм зеленої маси та висотою рослин у фазу укісної стиглості ($r=-0,2$).

2. Кореляційний аналіз елементів продуктивності зеленої маси ріпаку ярого

Показник	Укісна стиглість	Гілкування		Облистянність	Висота рослин перед укісною стиглістю
		I-го порядку	II-го порядку		
Урожай зеленої маси	-0,02	-0,08	-0,20	0,30	-0,20
Укісна стиглість	1,00	-0,34	-0,40	-0,27	0,20
Гілок I-го порядку	—	1,00	0,85	-0,15	0,12
Гілок II-го порядку	—	—	1,00	0,05	0,14
Облистянність	—	—	—	1,00	0,03

Проведений кореляційний аналіз хімічного складу зеленої маси ріпаку ярого (на повітряно-суху речовину) показав високу залежність вмісту протеїну та білка ($r=0,98$) і тенденцію між олією і протеїном ($r=0,3$) та олією і білком ($r=0,3$) (табл. 3).

3. Кореляційний аналіз хімічного складу зеленої маси ріпаку ярого

Елементи	Білок	Олія	Клітковина	Зола	Волога	Фосфор	Калій
Протеїн	0,98	0,30	-0,98	-0,02	-0,03	-0,10	-0,20
Білок	1,00	0,34	-0,96	-0,10	-0,02	-0,06	-0,20
Олія	—	1,00	-0,43	0,15	0,10	-0,04	-0,20
Клітковина	—	—	1,00	-0,08	-0,01	0,08	0,25
Зола	—	—	—	1,00	0,14	-0,01	-0,10
Волога	—	—	—	—	1,00	-0,1	-0,10
Фосфор	—	—	—	—	—	1,00	0,27
Калій	—	—	—	—	—	—	1,00

Тісна обернена кореляційна залежність спостерігалась між вмістом протеїну і клітковини ($r=-0,98$) та білку і клітковини ($r=-0,96$), середній обернений кореляційний зв'язок між олією та клітковиною ($r=-0,43$).

Висновки. Таким чином, в результаті вивчення колекційного розсаднику ріпаку ярого ННЦ „Інститут землеробства УААН” виділено джерела зеленої маси та тривалості періоду укісної стиглості.

Усі виділені сортозразки рекомендовано використовувати в подальшій селекційній роботі при створенні нового покоління високопродуктивних сортів та гібридів кормового напрямку використання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ НАУКОВИХ ДЖЕРЕЛ

1. Програма розвитку ріпаківництва в Україні на 2008–2015 рр. / Режим доступу: <http://www.minagro.gov.ua/page/?7207>.
2. Выращивание ярового рапса и сурепицы на кормовые цели и семена. Рекомендации / Алма-Ата. Кайнар. — 1982. — 24 с.
3. ДСТУ ISO 771:2006 Макуха та шроті олійного насіння. Визначення вмісту вологи та летких речовин (ISO 771:1977, IDT). — К.: Держспоживстандарт України, 2008. — 8 с.
4. Гейдебрехт И.П. Сравнительная продуктивность и качество кормовых культур в севооборотах Лесостепи Омской области / И.П.Гейдебрехт, О.М.Гамзикова. // Кормопроизводство в Омской области. — Научно-технический бюллетень, вып.44. — Сибирское отделение ВАСХНИЛ, 1979. — С.3–8
5. Кузнецова Р.Я. Рапс — высокоурожайная культура / Р.Я.Кузнецова. — Ленинград: «Колос», 1975. — 84 с.
6. Милащенко Н.З. Технология и использование рапса и сурепицы: (Монография) / Н.З.Милащенко, В.Ф.Абрамов. — Москва: Агропромиздат, 1989. — 223 с.
7. Утеуш Ю.А. Новые перспективне кормове культури: (Монография) / Ю.А.Утеуш. — Киев: Наукова думка, 1991. — 192 с.
8. Утеуш Ю.А. Рапс и сурепица в кормопроизводстве: (Монография) / Ю.А.Утеуш. — Киев: Наукова думка, 1979. — 228 С.
9. Васильева С.Т. Возделывание рапса на корм в УССР / С.Т.Васильева, О.И.Резватова. — Киев, 1984. — 43 с.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: Уч.пособ / Б.А.Доспехов. — М.: Колос, 1985. — 423 с.
11. Ріпак / Методика державного сортовипробування олійних культур: Методичні вказівки. — К.: УААН, 1995. — 35 с.
12. Ситнік І. Напрямки, завдання, методи селекції ріпаку в Україні / І.Ситнік // Агроперспектива, 6/2007. — С.29
13. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Випуск І. Загальна частина / Під ред.В.В.Волкодава. — Київ, 2000. — 100 с.

14. Методика проведення експертизи сортів на відмінність, однорідність та стабільність (ВОС) / Під ред. В.В. Волкодава. — Київ, 2000
15. Класифікатор виду *Brassica napus* L. (ріпак) / Мазур В.О., Климчук М.М., Гуринович С.Й., Климчук М.М. / Під ред. В.Д. Гайдаша. — Івано-Франківськ, 2002. — 38 с.
16. Мороз В. Система первинного високоякісного насінництва ріпаку. — К.: ЕКМО, 2006. — 60 с.

Одержано 8.10.09

Полевыми, лабораторными и математически-статистическими исследованиями доказано, что рапс яровой в кормлении животных может использоваться как дополнение традиционных горохо-овсяных, вико-овсяных и других смесей зеленого конвейера, промежуточными посевами решит сэкономить семена гороха, овса, вики, кукурузы, как ценных фуражных культур.

Ключевые слова: рапс яровой, зеленый конвейер, промежуточные посева, урожайность.

By field, laboratory and mathematic-statical research it is proved that spring rape can be used in animal feeding as a supplement for traditional pea-oats, vetch-oats and other mixtures of green conveyor. Interspatial sowings will enable to economize peas, oats, vetch, maize seeds as valuable fodder crops.

Key words: spring rape, green conveyor, interspatial sowings, crop capacity.

УДК: 633.16:631,527

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ.

Т.М. ГРИГОР'ЄВА

Кіровоградський інститут АПВ УААН

Наведено дані з вивчення впливу передпосівної інокуляції насіння біопрепаратами на продуктивність та якісні показники сортів ярого ячменю Созонівський і Сталкер в умовах північного Степу України.

Сучасна технологія вирощування зерна ярого ячменю — це система заходів, яка в сучасних умовах виробництва дає можливість одержати

найбільш реальний рівень продуктивності рослин при зменшенні витратних матеріалів на вирощування. Складовою цієї технології вирощування ячменю у даний час є застосування біопрепаратів.

Останніми роками виробництву пропонуються мікробні препарати нового покоління з високою біологічною активністю, за допомогою яких підвищується урожайність зернових культур на 5–15% [1]. Це екологічно безпечні препарати комплексної дії, оскільки мікроорганізми, на основі яких вони створені, не тільки фіксують азот атмосфери або трансформують фосфати ґрунту, а й продукують амінокислоти, рістактивуючі сполуки та речовини антибіотичної природи, що стримують розвиток фітопатогенів [2].

У технології біологічного землеробства все ширше використовується обробка насіння мікробними препаратами поліфункціональної дії, здатними позитивно впливати на фізіологічні процеси, що відбуваються в рослинах, і, завдяки цьому, сприяти підвищенню продуктивності сільськогосподарських культур [3,4]. Практичний інтерес до біологічних препаратів обумовлений, зокрема, тим, що вони створюються на основі мікроорганізмів, виділених із природних біоценозів, не забруднюють навколишнє середовище і безпечні для тварин та людини [5, 6].

Існує багато способів внесення біопрепаратів: у ґрунт, з насінням, при підживленні, з поливною водою тощо. Найпоширенішим способом є обробка посівного матеріалу [7, 8].

Методика досліджень. Дослідження щодо вивчення ступеня впливу біопрепаратів на урожайність ячменю ярого проводили протягом 2006–2008рр. на чорноземі звичайному середньогумусному важкосуглинкового механічного складу в польовій сівоzmіні Кіровоградського інституту агропромислового виробництва УААН.

При проведенні досліджень керувались загальноприйнятою методикою (Доспехов Б.О., 1973), а також "Рекомендаціями з ефективного застосування мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур" (м. Київ, 2007).

Основний метод досліджень — польовий дослід, допоміжні — лабораторний, економіко-математичний та статистичний. Попередник — соя.

Досліди закладалися методом блоків, розміщення варіантів систематичне, повторність 4-разова, площа облікової ділянки 10 м². Для сівби використовували районовані сорти ярого ячменю Сталкер і Созонівський. Одночасно із сівбою як фон вносили мінеральні добрива з розрахунку по 15 кг/га д.р. NPK.

Сівбу проводили в оптимальний строк — перша декада квітня сівалкою СН-10 Ц.

Погодні умови під час вегетації ярого ячменю 2006 року здебільшого мали несприятливий характер для росту і розвитку рослин. Сходи були

недружними через недостатній запас доступної води у верхньому (20 см) шарі ґрунту (15 мм) і відсутності атмосферних опадів на фоні підвищеної температури повітря (18,5⁰С проти 11⁰С середньої багаторічної). Формування і початок фази наливу зерна проходив в оптимальних умовах (кінець першої — середина третьої декади червня), коли достатнім вважаються 30–60 мм доступної ґрунтової води, а було 62–118 мм завдяки інтенсивним атмосферним опадам.

В 2007 році погодні умови під час вегетації ярого ячменю здебільшого мали виключно посушливий і спекотний характер. Середня температура повітря за період 11–27 травня склала 21,8⁰С, що на 6,0⁰С вище норми. Максимальні температури повітря, починаючи з 18 травня, щоденно досягали 30–35⁰. Гостра нестача води у шарі ґрунту 0–20 см вже стала відчуватись рослинами з початком другої декади травня і її запаси (і без того недостатні) остаточно вичерпались на першу декаду липня. Через відсутність опадів до 29 травня вологість в метровому шарі ґрунту під посівами ячменю істотно зменшилась і становила 57% від НВ. Рослини були низькорослі і слабоозернені, а зерно щупле.

Погодні умови вегетації ярого ячменю 2008 року були сприятливими для формування врожаю ярого ячменю. Весна характеризувалась високою кількістю опадів, порівняно з середньобагаторічними показниками. Так, у квітні сума опадів перевищила норму на 43%, а у травні — на 109%. Добре зволоження ґрунту та підвищений температурний режим сприяли появі дружних сходів та укоріненню рослин ярого ячменю. Налив зерна проходив за сприятливих погодних умов. За місяць випало 56 см опадів при середньобагаторічній їх кількості 66 мм. Такі погодні умови дали можливість отримати досить високий урожай зерна ячменю ярого.

У досліді вивчались мікробні препарати Південної дослідної станції Інституту сільськогосподарської мікробіології УААН: Ризоентерин, БСП, ФМБ і КЛ-9. Рекомендована доза препаратів 100 мл на тону насіння. Вода використовувалась з розрахунку 10 літрів води на тону насіння.

Результати досліджень. Результатами досліджень встановлено, що в середньому за 2006–2008 рр. врожайність зерна ячменю ярого суттєво збільшувалась при обробці насіння біопрепаратами (табл. 1).

За умов 2006 року істотно вищу урожайність зерна сорту Соснівський, порівняно до контролю, було отримано у варіантах з обробкою насіння мікробними препаратами Ризоентерин, ФМБ та КЛ-9 — 5,29; 5,37 та 5,12 т/га відповідно. У сорту Сталкер найкращі результати отримали у варіантах із застосуванням препаратів БСП та ФМБ — 5,94; 5,75 т/га відповідно. Сумісне ж застосування препаратів Ризоентерин, БСП і ФМБ додаткового врожаю не дало і навіть показало від’ємний результат у порівнянні з контролем.

На обох сортах найвище збільшення врожаю отримали у варіанті зі

застосуванням біопрепарату ФМБ — 0,57 т/га у сорту Созонівський і 0,63 т/га у сорту Сталкер при НІР₀₅ = 0,39 т/га.

В умовах року істотно урожайнішим виявився сорт ячменю Сталкер, який сформував по 5,44 т/га зерна, що на 0,41 т/га вище, ніж у сорту Созонівський (НІР₀₅ = 0,23 т/га).

1. Вплив обробки насіння біопрепаратами на урожайність зерна ярого ячменю,
т/га

Сорт	Варіант	Урожайність, т/га						Середня по роках	Середня по сорту	Середня по біопрепаратах
		2006р.	± до контролю	2007р.	± до контролю	2008р.	± до контролю			
Созонівський	Контроль (обробка насіння водою)	4,80	–	1,93	–	4,22	–	3,65	3,73	3,62
	Ризоентерин	5,29	0,49	2,05	0,12	4,65	0,43	4,0		3,99
	БСП	4,97	0,17	2,04	0,11	4,38	0,16	3,80		3,87
	ФМБ	5,37	0,57	2,05	0,12	4,92	0,70	4,11		4,10
	Ризоентерин +БСП+ФМБ	4,64	-0,16	2,01	0,08	4,35	0,13	3,67		3,63
	КЛ-9	5,12	0,32	2,08	0,15	4,51	0,29	3,90		3,92
Сталкер	Контроль (обробка насіння водою)	5,12	–	1,75	–	3,89	–	3,59	3,66	
	Ризоентерин	5,43	0,31	1,87	0,12	4,60	0,71	3,97		
	БСП	5,94	0,82	1,83	0,08	4,04	0,15	3,94		
	ФМБ	5,75	0,63	1,88	0,13	4,61	0,72	4,08		
	Ризоентерин +БСП+ФМБ	4,93	-0,19	1,74	-0,01	4,10	0,21	3,59		
	КЛ-9	5,46	0,34	1,84	0,09	4,52	0,63	3,94		
НІР ₀₅	сортів	0,23		0,04		0,07				
	препаратів	0,39		0,06		0,12				
	взаємодія	0,55		0,09		0,17				
	Р, %	3,6		1,60		1,39				

Урожайність зерна ячменю ярого за умов 2007 року у сорту Созонівський найвищою була при інокуляції насіння препаратом КЛ-9 — 2,08 т/га, що вище порівняно до контролю на 0,15 т/га або 7,8% при НІР₀₅ = 0,06 т/га.

У сорту Сталкер кращі показники отримали від застосування таких препаратів, як Ризоентерин та ФМБ. Застосування у передпосівну обробку даних препаратів дало можливість додатково отримати по 0,12 та 0,13 т/га відповідно.

В 2007 році, порівняно до попереднього року, обробка насіння біопрепаратами на фоні застосування мінеральних добрив мала менший вплив на формування урожайності ячменю. Це можна пояснити тим, що в умовах недостатнього зволоження та високих температур інтенсивність біохімічних процесів в ґрунті суттєво знизилась і, як наслідок, рівень впливу препаратів, що досліджувалися, на ріст і розвиток рослин ячменю ярого був невисоким.

За результатами досліджень 2008 року найвищу прибавку врожаю отримали у варіанті із застосуванням біопрепарату ФМБ — 0,70 т/га у сорту Созонівський та 0,72 т/га — у сорту Сталкер ($НІР_{05}=0,12$ т/га). Урожайність відповідно становила 4,92 і 4,61 т/га.

У середньому за три роки досліджень урожайність зерна ячменю ярого збільшувалась від застосування біопрепаратів на 0,02–0,46 т/га у сорту Созонівський та на 0,35–0,49 т/га у сорту Сталкер. Вищі показники отримали при використанні мікробного препарату фосфатмобілізуючої дії ФМБ.

Якісні показники зерна також змінювались, залежно від досліджуваних препаратів і погодних умов років досліджень (табл.2).

Більш якісним зерно ячменю ярого сорту Созонівський в середньому за 2006–2008 роки виявилось у варіанті із застосуванням у передпосівну обробку біопрепарату КЛ-9. Вміст білка при цьому становив 13,09% при 12,89% у контрольному варіанті, де мікробні препарати не застосовували.

2. Показники якості зерна залежно від обробки насіння біопрепаратами

Сорт	Варіант	Вміст крохмалю, %				Вміст білка, %			
		2006р.	2007р.	2008р.	середній	2006р.	2007р.	2008р.	середній
Созонівський	Контроль	53,30	51,62	53,86	52,93	10,92	16,98	10,77	12,89
	Ризоентерин	55,21	51,86	57,12	54,73	10,71	15,76	10,37	12,28
	БСП	55,30	49,95	58,51	54,59	10,92	16,76	10,77	12,82
	ФМБ	52,22	52,45	54,73	53,13	11,13	16,56	10,97	12,89
	Ризоентерин+БСП+ФМБ	52,0	52,54	53,06	52,53	10,71	15,76	10,78	12,42
	КЛ-9	52,82	48,76	56,88	52,82	11,55	16,56	11,17	13,09
	КЛ-9	59,20	51,22	53,35	54,59	11,34	14,56	10,57	12,16
Сталкер	Ризоентерин	55,88	51,39	53,79	53,69	11,13	14,96	10,17	12,09
	БСП	62,34	52,32	52,54	55,73	10,71	15,76	10,57	12,35
	ФМБ	60,35	50,43	53,06	54,61	11,34	15,36	10,37	12,36
	Ризоентерин+БСП+ФМБ	55,78	52,69	52,82	53,76	10,50	15,96	10,37	12,28
	КЛ-9	61,43	52,34	52,82	55,53	10,71	14,96	9,98	11,88
	КЛ-9	59,20	51,22	53,35	54,59	11,34	14,56	10,57	12,16
	КЛ-9	59,20	51,22	53,35	54,59	11,34	14,56	10,57	12,16

У сорту ячменю ярого Сталкер найвищий вміст білка отримали у варіанті із застосуванням біопрепарату ФМБ, який становив 12,36%, що на 0,2% вище, ніж у контролі.

Погодні умови в значній мірі впливали на якісні показники зерна. Так, у посушливий 2007 рік значно підвищився вміст білка, тоді як вміст крохмалю знизився порівняно з попереднім роком. Висока кількість доступної вологи в ґрунті, завдяки надмірній кількості опадів у 2008 році, сприяла зменшенню вмісту білка в зерні ячменю ярого та збільшенню вмісту крохмалю порівняно з попереднім роком.

Висновок. В середньому за три роки досліджень найбільше збільшення врожаю отримали завдяки застосуванню фосформобілізуючого мікробного препарату ФМБ. Врожайність становила у сорту Созонівський 4,11 т/га і 4,08 т/га у сорту Сталкер.

Більш урожайним виявився сорт Созонівський, урожайність якого за роки досліджень становить 3,73 т/га, що на 0,07 т/га вище, ніж у сорту Сталкер (3,66 т/га).

Найвищий вміст білка у сорту Созонівський отримали у варіанті із застосуванням біопрепарату КЛ-9 — 13,09%, у сорту Сталкер — у варіанті із застосуванням біопрепарату ФМБ (12,36%).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Технология применения эффективных микроорганизмов в растениеводстве // Ассоциация органического земледелия и садоводства. — Донецк, 2006. — С. 20–21.
2. Базилинская М.В. Биоудобрения. — М.: Агропромиздат, 1989. — 128 с.
3. Патики В.П., Копилов Є.П., Надкреничний С.П. Застосування нового біопрепарату азохетоміка для підвищення врожайності ярого ячменю // Агроекол. журн.. — 2004. — № 4. — С. 23–26.
4. Малиновська І.М. Агроекологічні основи мікробіологічної трансформації біогенних елементів ґрунту /Автореф. дис... док. біол. наук: 03.00.16. — К., 2003. — 34 с.
5. Шерстобоева Е.В., Дудинова И.А., Крамаренко С.М., Шерстобоев С.К. Биопрепараты азотфиксирующих бактерий: проблемы и перспективы применения // Мировиол. журн. — 1997. — Т. 59, № 4. — С. 109–117.
6. Омелянець Т.Г., Шерстобоева О.В. Оцінка безпеки біопрепаратів на основі симбіотичних азотфіксувальних штамів мікроорганізмів // Вісник Полтавської держ. аграрн. акад. — 2003. — № 12. — С. 135–138.
7. Бактериальные удобрения / Береснева В.Н., Доросинский Л.М., Ламповщиков Т.Я. и др. — Л.: Колос, 1951. — 80 с.
8. Кудзін Ю.К. Бактеріальні добрива. — К.: Держ. вид-во сільськогосп. Літер. УРСР, 1953. — 80 с.

Одержано 8.10.09

При изучении влияния предпосевной инокуляции семян биопрепаратами на продуктивность и качество сортов ярового ячменя

Созоновский и Сталкер в условиях северной Степи Украины установлено, что наибольшую прибавку урожая получили от применения фосформобилизирующего микробного препарата ФМБ.

Ключевые слова: инокуляции семян, биопрепарат, продуктивность, яровой ячмень.

When studying the impact of presowing inoculation of seeds by biologics on the productivity and quality of spring barley varieties of Sozonovskij and Stalker in the conditions of Northern Steppe Ukraine it was found that most considerable increase of yields was achieved by applying of phosphor-mobilizing microbial preparation FMB.

Key words: inoculation of seeds, biologic, productivity, spring barley.

УДК 633.63:631.531

МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАСІННИКІВ МАТЕРИНСЬКИХ КОМПОНЕНТІВ ГІБРИДІВ НА СТЕРИЛЬНІЙ ОСНОВІ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ

М.Г. БОРШКІВСЬКИЙ, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут коренеплідних культур УААН

В.Г. НОВАК, кандидат сільськогосподарських наук

Уманський ДАУ

Узагальнено результати трьохрічних досліджень морфотипу і продуктивності материнських компонентів та гібридів на стерильній основі буряків цукрових, насіннєві рослини яких варіювали за габітусм куца, обнасенням, масою плодів і посівними якостями.

На кількість насінневих пагонів і репродуктивних органів насінників буряків цукрових впливає генотип, розмір коренеплодів і спосіб вирощування насіння. Так, при безвисадковому способі переважають одно-, дво- та тристебельні рослини з добре розвиненим центральним пагоном, а видалення центральної бруньки (на головці коренеплоду) зумовлює багатостебельність [1, 2]. За типового для умов Лісостепу висадкового способу вирощування насіння буряків цукрових рослини насінників є переважно багатостебельними формами, утворюють колосовидне суцвіття, двостатеві квітки п'ятірного типу та плід перехідної форми від коробочки до горішка [3].

У 60-ті роки минулого століття по мірі впровадження у виробництво сортів однонасінних буряків розпочалося детальне вивчення ознак

насінників Досліджували їх скоростиглість, розмір плодів, габітус та інші ознаки, які обумовлювали урожайність насіння [4, 5].

Перехід селекційного процесу від сортів до гібридів на стерильній основі підвищив вимоги до морфологічних особливостей рослин буряків цукрових як компонентів схрещування, що і обумовило необхідність проведення досліджень із цього питання.

Методика досліджень. Вихідним матеріалом слугували ліній-закріплювачі стерильності (О-типи) та їх чоловічостерильні аналоги (ЧС-форми), компоненти гібридів на ЦЧС-основі.

Метою досліджень було вивчення морфологічних особливостей насінників ЧС-форм та ліній О-типу.

Об'єктом досліджень слугували такі ознаки, як висота рослин, кількість пагонів, ступінь обнасінення, маса насіння з однієї рослини. Вони визначалися інструментально за загальноприйнятими методиками [5]. Схожість, однонасінність та масу 1000 насіння визначали за ДСТУ 2292–93 [6].

Обнасіненість розраховували діленням кількості плодів на десятисантиметрові відрізки загальної довжини стебел насінника.

Дослідження проводились в Інституті коренеплідних культур впродовж 2007–2009 рр. Посадку коренеплодів проводили на просторово ізольованих ділянках відповідно загальноприйнятій в селекції методиці [5].

Результати досліджень. Аналіз індивідуальної мінливості насінників цукрових буряків за кількістю стебел, висотою рослин, врожаєм насіння, кількістю плодів на одній рослині, масою їх 1000 штук, а також схожістю насіння показав високу варіабельність цих ознак. Кількісні і якісні їхні показники були найкращими у 2008, у 2007 році — найгіршими, а 2009 рік займав проміжне положення, що можна пояснити неоднаковими погодними умовами років дослідження і, у першу чергу, зволоженням. Проте, напрямок змін морфологічних ознак був подібним у всі роки досліджень, що і стало підставою для аналізу середніх трирічних даних (табл. 1).

Висота рослин у ліній ОТ-7/130 змінювалась від 113 до 140 см, кількість стебел від — 5 до 17, плодів — від 3,9 до 13,7 тис. шт. на рослину. Маса насіння з однієї рослини коливалась у межах досліду від 67,9 г до 208,2 г. Показники посівних якостей різнилися за номерами в меншій мірі: маса 1000 насінин 13,3–17,4 г, лабораторна схожість 92,0–98,0%, однонасінність 84–95%. Високим коефіцієнт варіації був за кількістю плодів і масою насіння на одній рослині, він рівнявся 40,3 та 38%, а найменшим, 2,3–9,8% — у показників посівних якостей насіння. Варіабельність кількості стебел у розрахунку на рослину, її висоти становила 33,9; 7,8% відповідно. Тісні прямі кореляційні зв'язки з коефіцієнтом понад 0,8 встановлені між кількістю плодів і їх масою на рослині та однонасінністю. На рівні коефіцієнта кореляції 0,7 виявлено пряму залежність між кількістю стебел і плодів на рослині та обернену — між однонасінністю і обнасіненням квітконосів лінії ОТ-7/130 буряків цукрових.

**1. Індивідуальна мінливість елементів продуктивності
насінників лінії ОТ–7/130, середнє за 2007–2009 рр.**

Номер рослин	Висота, см	Кількість, шт.		Насіння			
				маса, г		%	
		стебел	плодів	всього	1000 шт.	схожість	одно- насі́нність
14	122	5	3,9	67,9	17,4	96	84
12	123	8	5,2	90,5	17,4	98	88
17	121	12	5,9	83,2	14,1	97	94
4	113	17	6,1	97,0	15,9	96	93
16	120	14	9,1	143,8	15,8	92	94
11	132	17	13,7	208,2	15,2	95	93
3	140	15	9,2	122,4	13,3	92	95
6	140	16	8,5	120,7	14,2	94	94
<i>Середнє</i>	<i>126,4</i>	<i>13,0</i>	<i>7,7</i>	<i>116,7</i>	<i>15,4</i>	<i>95,0</i>	<i>91,9</i>
<i>V, %</i>	<i>7,81</i>	<i>33,91</i>	<i>40,28</i>	<i>37,95</i>	<i>9,81</i>	<i>2,32</i>	<i>4,17</i>

Компоненти створення гібридів за морфо типом мали незначні відмінності між собою (табл. 2). Материнська форма дещо переважала батьківську за всіма ознаками крім маси 1000 насінин, остання була більшою на 1,5 г у батьківського компонента.

**2. Індивідуальна мінливість елементів продуктивності
насінників на прикладі простих ЧС-гібридів**

Номер рослин	Висота, см	Кількість, шт.		Насіння			
				маса, г		%	
		стебел	плодів	всього	1000 шт.	схожість	одно- насі́нність
ЧС-705	99	8	5,1	86,2	16,9	89	87
ОТ-7/130	126,4	13,0	5,8	89,4	15,4	95,0	91,9
F₁ (ЧС-705 x ОТ-7/130)							
3	150	9	5,6	93,0	16,6	98	94
7	110	10	4,3	71,0	16,5	98	96
8	114	16	9,1	139,2	15,3	97	91
11	110	14	9,1	145,6	16	99	88
12	120	12	4,3	75,3	17,5	97	90
14	120	12	11,4	163,0	14,3	98	95
16	140	13	7,7	128,6	16,7	95	90
18	118	14	7,6	120,8	15,9	94	91
<i>Середнє</i>	<i>122,8</i>	<i>12,5</i>	<i>7,5</i>	<i>119,1</i>	<i>16,1</i>	<i>97,0</i>	<i>91,9</i>
<i>V, %</i>	<i>11,84</i>	<i>18,14</i>	<i>34,08</i>	<i>28,89</i>	<i>6,06</i>	<i>1,74</i>	<i>3,05</i>

Оцінка потомства лінії ЧС-705, одержаного від схрещування з лінією ОТ-7/130, показала деякі відмінності морфотипу рослин. За результатами варіаційної статистики мінливість становила від 1,7 до 6,1% у ознак лабораторної схожості насіння, однонасінності, маси 1000 шт., зростаючи до 11,8 та 18,1% для висоти і кількості стебел на насінниках. Як і у батьківських форм, найбільше варіювали маса та кількість плодів у розрахунку на одну рослину. Тут коефіцієнт варіації становив 28,9 та 34,1% відповідно, що ми пояснюємо залежністю продуктивності насінників від трьох складових: кількості стебел і плодів на рослині та маси 1000 насінин, а мінливість кількості плодів на рослині — габітусом куща.

Гібридизація розширила межі варіабельності ознак продуктивності буряків другого року життя. Завдяки цьому були сформовані рослини з новими, більш якісними показниками. У переважній більшості рослин спостерігали вищий рівень насінневої продуктивності гібридів в порівнянні з батьківськими формами. Так, при парному схрещуванні рослини ЧС-705 із запилювачем-закріплювачем ОТ-7/130 в потомстві одержали 75% рослин, які забезпечили на 4–84% більший збір насіння у порівнянні із кращою насінневою продуктивністю компонентів схрещування. У перерахунку на гектар урожайність простих ЧС — гібридів підвищувалась на 0,7–14,7 ц.

Висновки

1. Основними ознаками, що визначають урожайність та посівні якості насіння рослин цукрових буряків другого року вегетації є габітус насінника за кількістю стебел, їх обнасінення, маса 1000 плодів і схожість насіння.

2. Мінливість потомства лінії 705хОТ-7/130 зростала за такою послідовністю: лабораторна схожість, однонасінність, маса 1000 плодів, висота насінників і кількість на них стебел. Найбільшою мінливістю була у маси насіння та кількості плодів в розрахунку на одну рослину.

3. Використання простих ЧС-гібридів у перерахунку на гектар дозволить збільшити урожайність на 0,7–14,7 ц порівняно із кращою насінневою продуктивністю компонентів схрещування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Доронин В.А. Разработка способов выращивания фабричных семян сахарной свеклы гибридов на стерильной основе при безвысадочном семеноводстве // Автореф. дис. кандидата с.-г. наук. — К., 1985. — 22 с.
2. Балагура О.В. Біологічні особливості насінників-компонентів ЧС гібридів залежно від умов вирощування // Зб. наук. пр. ІЦБ. — Київ-ПоліграфКонсалтинг, 2005. — Вип. 8. — С. 256–261.
3. Коломиец О.К. Основные приемы, улучшающие отбор односемянной сахарной свеклы в процессе производства // Сахарная свекла. — 1960. — №6. — С. 41–42.
4. Лободін О.К. Вивчення проміжних форм однонасінних цукрових буряків // Селекція, агротехніка і захист рослин. — К., 1968. — Вип. 4. — С. 45.

5. Методика исследований по сахарной свекле. — К.:ВНИС, 1986. — 292 с.
6. ДСТУ 2292-93 Насіння цукрових буряків. Методика визначення схожості, одноростковості та доброякісності. — К.: Держстандарт України, 1995. — 8 с.

Одержано 12.10.09

Продуктивность семенников — компонентов и гибридов на стерильной основе зависит от количества стеблей, их осеменености и массы 1000 плодов. Изменчивость семенников ЧС гибридов возрастала в такой последовательности: лабораторная всхожесть, масса 1000 семян, односемянность, количество стеблей и плодов, высота растений, масса семян в расчете на одно растение.

Ключевые слова: *продуктивность семенников, гибрид, лабораторная всхожесть, масса 1000 семян, односемянность*

The productivity of pericarps components and hybrids on the sterile source depends on stems quality, their insemination and 1000 fruits weight. Pericarps mutability of the hybrids was increasing in such succession: laboratory germination, the weight of 1000 seed, one-seedness, the quantity of stems and fruits, plant height, seed weight per one plant.

Key words: *pericarps productivity, hybrids, laboratory germination, 1000 seed weight.*

УДК 631.527:633.14“324”

ОЦІНКА КОРОТКОСТЕБЛИХ ДОНОРІВ ЖИТА ОЗИМОГО

О.І. БУНЯК, аспірант

В.В. СКОРИК, доктор сільськогосподарських наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України.

Проведена оцінка фенотипічної і генетичної обумовленості продуктивності донорів домінантної короткостеблості озимого жита Гном 1, Гном 2 і Гном 3 з селекційними ознаками.

Стійкість до вилягання — важлива передумова стабільності врожаю озимого жита. Схильність жита до вилягання обмежує прояв потенційних можливостей вирощування його в умовах підвищеної родючості ґрунту з використанням сучасних факторів інтенсифікації землеробства. Вкорочене стебло створює сприятливі умови для генетичного збільшення стійкості до

вилягання. Короткостеблість зменшить використання регуляторів росту рослин [1,2].

Основний етап у процесі створення нового сорту — добір форм, які відповідають доктрині селекції на збільшення врожайності. Внаслідок істотної залежності ступеня вираження основних господарсько-цінних ознак від умов зовнішнього середовища селекціонер добирає (за фенотипом) і вивчає протягом багатьох років тисячі зразків, із яких лише окремі мають генетично цінні властивості. Ефективність селекції можливо підвищити, якщо добір батьківських форм проводити з урахуванням взаємопов'язаної мінливості ознак. З цією метою селекціонери практикують вивчення кореляцій [3].

Будь-яке еволюційне або значне селекційне перетворення безсумнівно пов'язане з перебудовою кореляційних систем організмів. Плейотропний ефект генів і їх зчеплення є генетичною основою кореляційної залежності ознак, яка творчо використовується в селекції. Генетичний механізм взаємопов'язаної мінливості одних кількісних ознак, проводячи добір за іншими кількісними ознаками, генетично обумовлений розриванням полігенних блоків. Розрив призводить до реорганізації хромосом, які утворюють новий стабільний генний баланс, що обумовлює біологічний вплив на фенотип. Фенотипічний прояв ознак утруднюється зміною поведінки генів у новому генотипічному середовищі, яке утворено системою генів модифікаторів, що виникає зазвичай інтенсивними доборами за однією кількісною ознакою [4].

Така генетична ситуація утруднює використання фенотипічних кореляцій в селекції і потребує аналізу та знання генетики взаємопов'язаних ознак.

Методика досліджень. Дослідження проводили в лабораторії селекції озимого жита Носівської селекційної дослідної станції. Упродовж 2005–2007 рр. проведені випробування короткостебельних популяцій Гном 1, Гном 2, Гном 3. Аналізувалося десять кількісних ознак: висота рослин (см); кількість продуктивних стебел (шт.); довжина колоса (см); число квіток у колосі (шт.); число зерен у колосі (шт.); озерненість колоса (%); щільність колоса; маса зерна з рослини (г); маса зерна з колоса (г); маса 100 зерен з рослини (г). Нащадків кожної рослини висівали окремою сім'єю і в наступному році проводили аналогічний аналіз рослин у межах кожної сім'ї. Статистичну обробку проводили за методикою Рокицького [5]. Генетичні коефіцієнти кореляції визначали по Хейзелю [6].

Результати досліджень. Добір рослин за кількісними ознаками є виключно важливим моментом селекційного процесу. Однак ефективність добору не завжди буває високою через недостатні знання істинного співвідношення генотипічної і модифікаційної мінливості ознак і закономірностей їх прояву.

Розрахунок фенотипічних кореляцій досить широко застосовується у всіх розділах біології, в тому числі в генетиці. Вони мають суттєве практичне значення, оскільки дозволяють встановити зв'язки між різноманітними господарсько-цінними ознаками і використовувати їх для цілей селекції при створенні нових сортів. Фенотипічні кореляції стають об'єктом статистичної генетики у випадку, коли можливо визначити їх причини [5].

Метою вивчення кореляції було визначення загального фенотипічного і генотипічного впливу утилітарних ознак на прояв продуктивності не лише в батьківському поколінні, а головним чином у низці поколінь їх нащадків.

У таблиці та на рис. 1–3 проілюстровано фенотипічні і генетичні асоціації десяти кількісних ознак трьох різних за висотою донорів короткостебельності озимого жита. Визначено величину і напрямок (прямий — зворотній) генотипічних кореляцій між продуктивністю батьків і ознаками нащадків.

Фенотипічні (r_p) і генетичні (r_G) коефіцієнти кореляцій між продуктивністю рослин та утилітарними ознаками донорів короткостебельності озимого жита Гном1, Гном 2 і Гном 3

Показник	Гном 1		Гном 2		Гном 3	
	r_G	r_p	r_G	r_p	r_G	r_p
Висота рослин	0,72***	0,58***	-0,10	0,09	-0,02	0,37*
Кількість стебел	0,35*	0,88***	-0,26	0,76	0,23	0,42**
Довжина колоса	0,13	0,16	0,05	0,17	-0,44**	0,16
Кількість квіток у колосі	-0,65***	0,11	0,37***	0,19	-0,06	0,25
Кількість зерен у колосі	-0,68***	0,26	0,13	0,22	-0,17	0,17
Озерненість	0,32*	0,26	0,77***	0,20	0,03	0,07
Щільність колоса	-0,87***	-0,08	-0,52***	-0,24	0,21	0,13
Маса зерна з колоса	0,67***	0,29	0,28	-0,02	-0,11	0,33*
Маса 100 зерен	-0,17	-0,04	0,58***	0,04	0,03	-0,02

Примітка. *, **, *** — істотно, при $P < 0,01$; $0,05$; $0,001$ відповідно

Із таблиці і рис. 1 випливає, що у донора домінантної короткостебельності Гном 1 найбільш тісний прямий зв'язок продуктивності рослини спостерігається з висотою рослини ($r_G = 0,72^{***}$; $r_p = 0,58^{***}$). Прогнозовано спрямований добір на збільшення висоти стебла донора Гном 1 призведе до збільшення маси зерна з рослини в певних межах, проте дещо збільшить висоту рослин і, відповідно, зменшить стійкість до вилягання.

Фенотипічний зв'язок між продуктивністю рослини і масою зерна з колоса виявився неістотним, а генетичний зв'язок між цими ознаками досить високий ($r_G = 0,67$), тому селекційну роботу потрібно спрямувати на збільшення маси зерна з головного колоса.

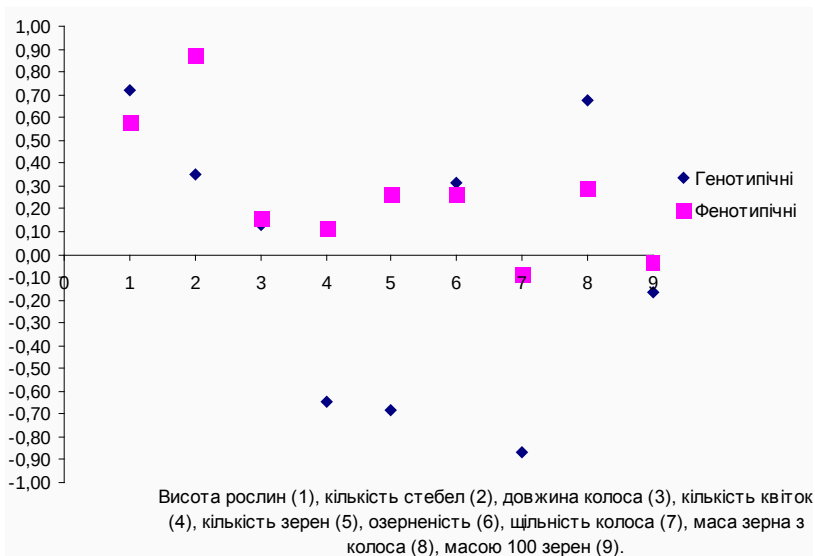


Рис. 1. Фенотипічні та генетичні асоціації маси зерна з рослин та дев'ять кількісних ознак донора домінантної короткостебельності Гном 1

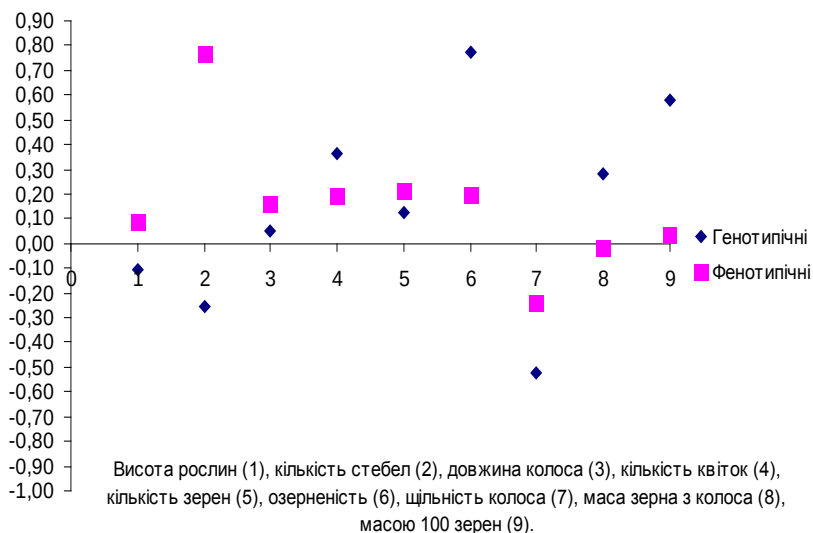


Рис. 2. Фенотипічні та генетичні асоціації маси зерна з рослин та дев'ять кількісних ознак донора домінантної короткостебельності Гном 2

Встановлений високий фенотипічний зв'язок продуктивності рослини з кількістю продуктивних стебел ($r_p=0,88^{***}$), проте генетична взаємообумовленість показників помірна ($r_G=0,35^*$). Тобто продуктивність рослини в більшій мірі залежить від продуктивної куцистості під впливом зовнішнього середовища, ніж від дії генів.

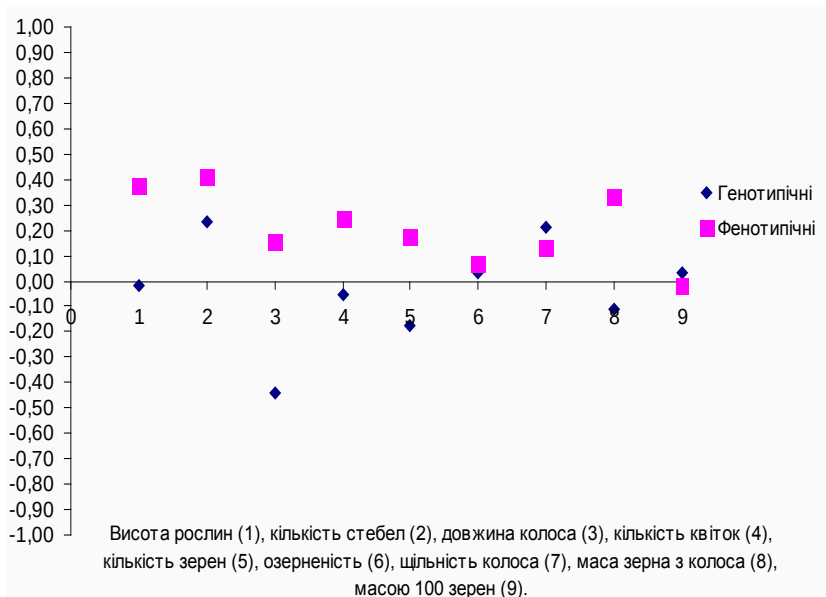


Рис. 3. Фенотипічні та генетичні асоціації маси зерна з рослини та дев'ять кількісних ознак донора домінантної короткостебельності Гном 3

Між продуктивністю рослини і кількістю квіток і зерен у колосі донора Гном 1 встановлений істотно високий зворотній генотипічний зв'язок ($r_G = -0,65^{***}$; $-0,68^{***}$). Фенотипічний зв'язок між ними неістотний, отже генетична дія на ці ознаки значно сильніша, ніж дія зовнішнього середовища. Довжина колоса ($r_G = 0,13$; $r_p = 0,16$) та маса 100 зерен з рослини ($r_G = -0,17$; $r_p = -0,04$) не проявили істотного фенотипічного і генотипічного впливу на продуктивність рослин донора Гном 1.

Озерненість колоса проявила низький істотний генетичний зв'язок з продуктивністю рослини ($r_G = 0,32^*$). Спрямованими доборами на високу озерненість колоса можливо збільшити продуктивність рослин донора Гном 1. Висока продуктивність рослин донора Гном 1 генетично обумовлюється помірно щільним колосом ($r_G = -0,87^{***}$).

У донора домінантної короткостеблості Гном 2 (табл., рис. 2) найбільш тісний прямий генотипічний зв'язок продуктивності рослини спостерігається з озерненістю колоса ($r_G = 0,77^{***}$), а фенотипічні асоціації продуктивності рослини та озерненості колоса виявилися неістотними ($r_p = 0,20$). Генетична обумовленість даних показників значно сильніша та залежить від дії генів, а не впливу зовнішнього середовища. Добір рослин з високою озерненістю призведе до збільшення продуктивності у їх нащадків.

Маса 100 зерен з рослини проявила істотний прямий генотипічний зв'язок з продуктивністю рослини ($r_G = 0,58^{***}$) донора Гном 2, істотних фенотипічних зв'язків між досліджуваними ознаками не встановлено. Селекційне покращення донора Гном 2 шляхом доборів крупнозерних форм істотно збільшить продуктивність рослин в цілому.

Продуктивна кулистість проявила різноспрямований фенотипічний та генотипічний зв'язок з продуктивністю рослин донора Гном 2. Так, фенотипічна кореляція виявилася прямою та істотно високою ($r_p = 0,76^{***}$), а генотипічна — зворотною, але неістотною ($r_G = -0,26$), що свідчить про переважаючий вплив середовищних чинників на прояв продуктивної кулистості рослин донора Гном 2.

Висота рослин, довжина колоса та кількість зерен у колосі донора домінантної короткостеблості Гном 2 не виявили істотних фенотипічних і генотипічних зв'язків з продуктивністю рослин.

Генотипічний вплив кількості квіток у колосі батьківських форм на прояв продуктивності рослин у їх нащадків був прямий і помірний ($r_G = 0,37^*$), а фенотипічна обумовленість виявилася не істотною.

Щільність колоса донора Гном 2 виявила істотний зворотний генотипічний вплив на масу зерна з рослини ($r_G = -0,52^{***}$). При доборах високопродуктивних форм із популяції донора Гном 2 потрібно враховувати показники щільності колоса, які на 25% визначають продуктивність рослин нащадків.

У донора домінантної короткостебельності Гном 3 (табл., рис. 3) істотні генотипічні кореляції продуктивності рослини встановлено лише з довжиною колоса ($r_G = -0,44^{**}$). Із фенотипічних взаємозв'язків істотним виявився вплив висоти рослин ($r_p = 0,37^*$), кількості стебел ($r_p = 0,42^{**}$) та маси зерна з колоса ($r_p = 0,33^*$) на прояв маси зерна з рослини донора Гном 3.

Кореляції продуктивності рослин з селекційними ознаками в донора Гном 3 не передбачають істотних ускладнень при залученні його до перспективних схрещувань.

Висновки.

За результатами вивчення генетичних асоціацій продуктивності донорів домінантної короткостеблості з кількісними ознаками їх нащадків встановлено:

1. сильну генетичну обумовленість маси зерна з рослини кількістю квіток та зерен у колосі, масою зерна з колоса і висотою рослин у донора Гном 1;

2. розрив зв'язку висоти і продуктивності рослин у донорів Гном 2 та Гном 3, що перспективно при селекції на короткостебельність;
3. висока фенотипічна асоціація кількості стебел із продуктивністю не підтверджена генотипічною обумовленістю;
4. крупність зерна не має істотних зв'язків з продуктивністю в донорів Гном 1 і Гном 3, а в донора Гном 2 встановлений середній рівень впливу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кобылянский В.Д. Рожь. Генетические основы селекции / В.Д. Кобылянский. — М.: Колос. — 1982. — 271 с.
2. Штурм В. Локализация рецессивного гена короткостебельности мутанта Московский карлик у *Secale cereale* L / В. Штурм, Х.В. Мюллер // Цитология и генетика. — 1982. — Т. 16, № 3. — С. 13–16.
3. Касьяненко А.Н. Изучения наследуемости и корреляций в популяции подсолнечника: Автореф. дисс. ... канд. с. — х. наук: спец. 06.01.05 «Селекция растений» / А.Н. Касьяненко. — Харьков, 1976. — 23 с.
4. Матвиенко В.С. Об использовании корреляции в селекции / В.С. Матвиенко // Труды Кубанского отдел. ВОГНС им. Н.И.Вавилова. — 1975. — С. 15–22.
5. Рокицкий П.Ф. Введение в статистическую генетику / П.Ф. Рокицкий. — Минск: Вышэйш. школа, 1978. — 448 с.
6. Hasel L.N. The genetic basis for constructing selection indexes / L.N. Hasel // Genetics. — 1943. — 28, № 4. — P. 476–490.

Одержано 13.10.09

Установлена сильная генетическая обусловленность массы зерна с растения с количеством цветков и зерен в колосе, массой зерна с колоса и высотой растений у донора Гном 1, а также разрыв связи высоты и производительности растений у доноров Гном 2 и Гном 3, что перспективно при селекции на короткостебельность.

Ключевые слова: озимая рожь, доноры короткостебельности, фенотипические и генетические корреляции.

Strong genetic stipulation of grain weight of the plant with the quantity of flowers and seed in the ear, grain weight of the ear and plant height with Gnome 1 and also bond breakage of height and plants productivity with Gnome 2 and Gnome 3 is estimated. It is perspective by selection for low stems.

Keywords: winter rye, shortness donors, phenotypic and genetic correlations.

ХЛІБОПЕКАРСЬКА ОЦІНКА ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО

Л.Ю. БЛАЖЕВИЧ, кандидат сільськогосподарських наук
ІННЦ “Інститут землеробства УААН”

Проведено аналіз показників якості зерна сучасних сортів тритикале ярого вітчизняної селекції. Дано хлібопекарську оцінку зерна сорту Арсенал, вирощеного в Північному Лісостепу України за використання різних доз добрив.

Ще декілька років тому вважали, що тритикале має лише кормове призначення як цінний білковий високолізиновий фураж і сировина для комбікормової та спиртової галузей. На початку інтродукції культури у виробництво борошно тритикале характеризувалось нижчим потенціалом випічки, ніж пшениця. Його хлібопекарські властивості обмежувались кількістю та якістю клейковини. На сьогодні створення нових сортів з поліпшеною клейковиною утверджує тритикале як хлібну культуру [1–5].

Зацікавленість виробників зерна може задовольнити ряд нових сортів тритикале ярого. Якщо сортимент культури довгий час (з 1995 по 2003 роки) обмежувався кількома сортами, то нині, станом на 2009 рік, до Державного реєстру їх внесено 14. Найбільший вклад у селекцією тритикале ярого зробили вчені Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН. Їхні сорти відрізняються не лише високою продуктивністю, але й відмінною якістю зерна і борошна.

Встановлено, що зерно ярих тритикале за виповненістю наближається до пшениці і має добрий товарний вигляд. Нижча натурна маса зерна тритикале, у порівнянні з пшеницею, пов'язана з більшими лінійними розмірами зернівки та борошністою структурою ендосперму тритикале. За масою 1000 зерен тритикале переважає пшеницю. Вихід борошна з зерна більшості вивчених ліній тритикале незначно поступається пшениці [1, 5].

Біохімічні та технологічні властивості зерна і борошна тритикале ярого мають свої особливості. Завдяки використанні при створенні харківських сортів тритикале ярого, високоякісних сортів пшениці Саратовская 46, Жемчужина Заволж'я, Харківська 8, Харківська 10 та ін. вдалося одержати генотипи з унікальним білковим комплексом. Зерно нагромаджує 13–16% білка, в якому до 350 мг/% незамінної кислоти — лізину. Вміст каротиноїдів підвищений і становить 1,5–2,0 мг. Це забезпечує його високу поживну цінність. Натура зерна тритикале дещо нижча, у порівнянні з пшеницею, і становить 680–730 г/л. Це пов'язано з більшою видовженістю зернівок і меншою твердістю ендосперма [3].

На прикладі сорту Гарне доведено, що хлібопекарський потенціал культури проявляється не так завдяки кількості клейковини, як в оптимальному співвідношенні системи факторів. Це підвищена пружність клейковини (ІДК=55), сильна водоутримуюча здатність пентозанів, високий вміст крохмалю, слабка активність α -амілази. Сорт ярого тритикале Хлібодар Харківський, за показниками якості наближається до пшениці, а за інтенсивністю зрідження навіть перевершує її [5].

Технологія вирощування зернових культур має бути спрямована на отримання високоякісного зерна за вмістом білка та клейковини, що досягається за використання добрива. Ефективність добрив, в свою чергу, значною мірою залежить від зони вирощування врожаю і метеорологічних умов року. Тому, дуже важливо виявити такі комбінації добрив, які одночасно сприяли б підвищенню врожаю зерна і покращенню його якості.

Методика досліджень. Впродовж 2002–2004 рр. у довготривалому досліді лабораторії інтенсивних технологій зернових колосових культур і кукурудзи Національного наукового центру “Інститут землеробства УААН” визначали продуктивність та якість зерна тритикале ярого під впливом різних доз мінеральних добрив (табл. 1). Предметом дослідження був найсучасніший тоді сорт Арсенал селекції приватного підприємства “Сорт” Миронівського району.

1. Схема внесення мінеральних добрив під яре тритикале

Варіант досліджу	Доза добрив	Основне удобрення, кг/га д. р.			Підживлення N на IV етапі органогенезу
		P ₂ O ₅	K ₂ O	N	
1*	Без добрив	—	—	—	—
2	P ₆₀ K ₆₀	60	60	—	—
3	N ₅₀	—	—	50	—
4	N _{30+30IV}	—	—	30	30
5	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	30	30	30	—
6	N _{30+30IV} P ₆₀ K ₆₀	60	60	30	30
7*	N _{30+30IV} P ₆₀ K ₆₀	60	60	30	30
8	N _{45+45IV} P ₉₀ K ₉₀	90	90	45	45

* Без внесення побічної продукції попередника

Система захисту рослин передбачала протруєння насіння препаратом дивіденд стар (1,0 л/га) та обробку посівів гербіцидом лінтур (130 г/га).

Мінеральні добрива застосовували в вигляді аміачної селітри, суперфосфату та калійної солі. Обробіток ґрунту під сівбу тритикале ярого загальноприйнятний для зони. Сівбу проводили в оптимальні строки з урахуванням погодних умов з нормою висіву 4,0 млн. схожих насінин на 1 га. Попередник — кукурудза на зерно.

Хлібопекарську оцінку борошна визначали методом прямої

лабораторної випічки хлібців без поліпшувачів у технологічній лабораторії ННЦ “ІЗ УААН”.

Результати досліджень свідчать про позитивну реакцію тритикале ярого на удобрення. Роздрібнене застосування азотних добрив дозволяє не лише збільшити врожайність, а й значно підвищити якість зерна.

За вирощування тритикале ярого в умовах стаціонарного досліду ННЦ “ІЗ УААН” на неудобреному фоні зерно сорту Арсенал накопичувало 10,2–10,9% білка залежно від умов року. Однак, застосування системи удобрення суттєво підвищує білковість зерна. В наших дослідженнях, найбільше білка було отримано у 2004 році при вирощуванні тритикале ярого за внесення $N_{45+45IV}P_{90}K_{90}$ (8 варіант) — 14,4%.

Сорт Арсенал характеризується досить високим вмістом клейковини. Клейковина належить до II групи якості і характеризується як задовільно слабка при ІДК=87 одиниць (середнє для варіантів). Вміст клейковини значно залежав від удобрення та погодних умов року. Якщо на ділянках без добрив формувалось зерно з вмістом клейковини 15,5–21,0% залежно від року, то за внесення $N_{45+45IV}P_{90}K_{90}$ (8 варіант) в зерні накопичувалось до 25,0% клейковини.

Аналіз хлібопекарської якості зерна сорту Арсенал показав його придатність для використання у хлібопекарській промисловості. Пробна випічка хлібців дала досить добру хлібопекарську оцінку (табл. 2).

2. Хлібопекарська оцінка тритикале ярого сорту Арсенал залежно від удобрення, 2002–2004 рр.

Варіант досліджу	Об'єм хліба, см ³	Зовнішній вигляд, балів			Властивості м'якушки, балів			Смак хліба, балів	**Загальна хлібопекарська оцінка, балів
		Поверхня	Форма	Колір скоринки	Пористість	Еластичність	Колір		
1*	390	3,5	3,5	4,0	4,0	3,5	4,0	4,0	3,8
2	390	3,5	3,5	4,0	4,0	3,5	4,0	4,0	3,8
3	420	3,5	3,5	4,0	4,0	3,5	4,0	4,0	3,8
4	450	3,5	3,5	4,0	3,5	4,0	4,0	4,0	3,8
5	390	3,5	3,5	3,5	4,0	3,5	4,0	4,0	3,7
6	450	3,5	3,5	4,0	3,5	4,0	4,0	4,0	3,8
7*	410	3,5	3,0	4,0	4,5	3,5	4,0	4,0	3,7
8	450	4,0	3,5	4,0	4,0	3,5	4,0	4,0	3,8

Примітки. * Без внесення побічної продукції попередника. ** НІР₀₅ за факторами, %: погодні умови — 0,07; удобрення — 0,13; будь-які середні — 0,19.

В середньому по варіантам удобрення при випічці хлібців без застосування поліпшувачів суттєвої різниці в загальній хлібопекарській

оцінці не відмічено. Дещо нижчу загальну оцінку отримали 5 варіант — вирощування зерна при внесенні під культуру $N_{30}P_{30}K_{30}$ і 7 варіант — на фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$ без використання побічної продукції попередника. В загальному, бал був нижчим лише на 0,1 при значенні $НІР_{05}$ 0,19 для будь-яких середніх факторів. Це обумовлено порівняно нижчими показниками зовнішнього вигляду хліба і властивостей м'якучки. Найбільш об'ємним (450 см^3) були хлібці у 4, 6 і 8 варіантах, за яких отримали зерно з високим вмістом білка та клейковини (рис. 1).



Рис. 1. Хлібці тритикале ярого сорту Арсенал за різних систем удобрення (див. табл. 1) у технології вирощування, 2004 р.

Висновки. Використання борошна з зерна тритикале для виготовлення хліба сприятиме вирішенню одного з найважливіших завдань виробництва хлібобулочної продукції — розширенню сировинної бази, що дозволить збільшити асортимент виробів для більш повного задоволення зростаючих потреб широких верств населення України. Крім того, тритикале здатне давати високий врожай зерна без застосування хімічних засобів захисту, що дає змогу отримувати екологічно чисту продукцію.

Культура представляє широке коло перспектив для селекціонерів у виведенні нових сортів тритикале ярого з покращеними показниками якості зерна і борошна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лісничий, В.А. Борошно з зерна ярого тритикале / В.А. Лісничий, В.К. Рябчун, І.А. Панченко, В.І. Шатохін // Пропозиція, 2001. — № 4. — С. 28–32.
2. Лісничий, В.А. Господарсько-цінні та поживні властивості зернового ярого тритикале / В.А. Лісничий, В.К. Рябчун, В.І. Шатохін // Науковий вісник Нац. агр. ун-ту, 2002, вип. 40. — С. 34–38.
3. Рябчун, В.К. Господарська цінність ярих тритикале / В.К. Рябчун // <http://ukrseeds.narod.ru/>
4. Рябчун В.К. Хлебопекарное качество зерна новых линий яровых гексаплоидных тритикале / В.К. Рябчун, В.И. Шатохин, И.А. Панченко // Тези Між нар. конф. "Наукові основи стабілізації виробництва

продукції рослинництва". Інститут рослинництва ім. В.Я.Юр'єва. — Х., 1999. — С. 199–200.

5. Щипак, Г. Нові сорти тритикале: морфобіологічні і технологічні особливості. / Г. Щипак, І. Панченко, І. Доскач // Пропозиція, 2003. — № 1. — С. 50–52.

Одержано 14.10.09

Проведено анализ показателей качества зерна современных сортов тритикале ярового отечественной селекции. Дана хлебопекарная оценка зерна сорта Арсенал, выращенного в Северной Лесостепи Украины при использовании разных доз удобрений.

Ключевые слова: тритикале яровое, качество зерна, сорт, дозы удобрений.

The analysis of grain quality rating of modern spring triticales varieties of home breeding is carried out. In terms of baking qualities of Arsenal variety grain grown in the Northern Ukrainian Forest-Steppe while using different fertilizer rates is given.

Key words: spring triticales, grain quality, variety, fertilizer rates.

УДК 631.527:635.652

СТІЙКІСТЬ СОРТІВ ОВОЧЕВОЇ КВАСОЛІ ДО ХВОРОБ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

О. М. ГРИЩЕНКО, аспірант

В.Л. ЖЕМОЙДА, кандидат сільськогосподарських наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Н.М. ПОЛТОРЕЦЬКА, кандидат сільськогосподарських наук

Уманський ДАУ

Наведено результати трирічного вивчення колекції овочевої квасолі за стійкістю до хвороб у польових умовах. Виділено цінний вихідний матеріал, який характеризується комплексною стійкістю до бактеріозів та антракнозу.

Квасоля є однією з найцінніших продовольчих зернобобових культур. Вона характеризується високими смаковими та харчовими якостями, використовується як на зерно, так і для овочевих потреб. Зерно та молоді боби (лопатки) містять білок, вітаміни, мінеральні речовини, які вкрай

необхідні для нормального функціонування людського організму [1,2]. Однак, незважаючи на свою цінність, квасоля залишається мало поширеною в Україні та вирощується переважно на присадибних ділянках [3]. Однією з найважливіших причин, які стримують розширення її посівних площ є відсутність стійких до хвороб сортів. Оскільки хвороби в роки масового розповсюдження призводять до значних (50 і більше відсотків) втрат врожаю зелених бобів та насіння. Робота селекціонерів всього світу довела, що отримання стійкого сорту можливе лише за умов використання сучасних методів селекції і, в першу чергу, міжсортової гібридизації та широкого введення в селекційні програми сортів-донорів, а в деяких випадках — використання інших видів квасолі, стійких до патогенів [4].

Відомо, що овочеві сорти квасолі, на відміну від сортів зернового напрямку використання, в більшій мірі уражуються хворобами. Зернові сорти містять більш щільний і грубий епідерміс, особливо бобів, що значно знижує проникність патогену всередину тканини [5]. Широке вивчення та використання генетичних ресурсів квасолі в плані пошуку джерел стійкості створює передумови отримання вихідного матеріалу з високим потенціалом стійкості до хвороб [6].

В Північному Лісостепу найбільш шкідливими для рослин квасолі є бактеріоз та антракноз. Тому селекційний процес на продуктивність та інші господарсько-цінні показники повинен проводитись одночасно з випробуванням селекційного матеріалу на стійкість до основних хвороб. Оскільки ще академік Н.І. Вавілов [7] писав, що створення та впровадження у виробництво імунних сортів і гібридів є найбільш радикальним і доступним методом боротьби з бактеріальними та вірусними хворобами.

Створення стійких сортів — найбільш ефективний засіб боротьби з хворобами. Впровадження їх у виробництво усуває необхідність проведення заходів захисту рослин, на які витрачаються значні кошти, а головне забезпечує вирощування екологічно чистої продукції та захист навколишнього середовища. Створення імуностійких сортів базується на фітопатологічній оцінці на всіх етапах селекційного процесу з наступним відбором стійких до хвороб рослин. Розвитку хвороб сприяє багато факторів: стан рослин, температура і вологість повітря, патогенність штамів бактерій та ін. Тому вивчення вихідного матеріалу на стійкість проти основних хвороб і включення резистентних зразків у подальший селекційний процес сприятиме створенню сортів, які б відповідали вимогам сільськогосподарського виробництва.

Метою наших досліджень було виявлення нових генетичних джерел стійкості до збудників основних хвороб і впровадження їх в селекційні програми.

Методика досліджень. Польові дослідження проводили на полях ВП НУБІПУ «Агрономічна дослідна станція» в 2006–2008 рр. Агротехніка

досліді — загальноприйнята для зони. За роки досліджень погодні умови були досить контрастними і значно відрізнялись за основними показниками: у 2006 р. вони сприяли вирощуванню квасолі. Весняно-літній період вегетації відрізнявся коливанням температурного режиму на фоні недостатнього, а часом надмірного зволоження. Період вегетації 2007 р. характеризувався нерівномірністю змін температурного режиму на фоні недостатнього і лише у травні надмірного зволоження. В цілому вегетація 2007 р. відбувалась в умовах підвищених температур. Весняно-літній період 2008 р. відзначався невисокими температурами та недостатнім зволоженням.

Як вихідний матеріал було використано 117 сортозразків квасолі овочевого напрямку з 19 країн світу, наданих Всеросійським науково-дослідним інститутом селекції та насінництва овочевих культур (ВНДІСНОК) та Національним центром генетичних ресурсів рослин України (НЦГРРУ).

За морфологічним і ботанічним складом зразки належали до видів: квасоля звичайна (*Phaseolus vulgaris* L.) — 116 зразків та місяцевидна лімська (*Phaseolus lunatus* L.) — 1. За стандарт було прийнято сорт Присадибна, який висівали через кожні 10 номерів.

Оцінку стійкості до хвороб проводили на природному інфекційному фоні. Оцінюючи сортозразки, керувались "Методичними вказівками та рекомендаціями з селекції та насінництва овочевих бобових та капустяних культур" [8]. На кожній ділянці колекційного розсадника у фазу масового цвітіння — початку технічної стиглості проводилась візуальна оцінка сортозразка з визначенням збудника хвороби та ступеню ураження рослини. На дорослих рослинах ураження оцінювали за ступенем поширення плямистостей на листі та стеблах (10–25 рослин кожного сорту) та ступенем ураження бобів (25–100 бобів) за шкалою в балах: 0 — плями відсутні, 1 — плями займають менше 10%, 2 — від 10 до 25, 3 — від 25 до 50, 4 — від 50 до 75, 5 — більше 75% поверхні. Ця шкала відповідає наступній: 0 — ураження відсутнє; 1 бал — дуже слабке; 2 — слабке; 3 — середнє; 4 — сильне; 5 балів — дуже сильне.

Результати досліджень. Вивчення сортозразків овочевої квасолі за стійкістю до основних хвороб показало певну диференціацію сортів. Найбільшого розвитку в посівах квасолі досліджуваних сортів за роки досліджень (2006–2008 рр.) мали бактеріози. Ступінь ураження цією хворобою в основному залежав від погодних умов. За роки досліджень практично 100% сортозразків було уражено бактеріозами в тій чи іншій мірі. Встановлено, що найбільшу частку в колекції квасолі складає група сортозразків зі слабким ураженням рослин бактеріозами — 50%, другою за кількістю є група з середнім ураженням — 17%, наступні групи — це групи з дуже слабким і сильним ураженням, відповідно 12 та 10%, дещо поступається попередній

група сортів з дуже сильним ураженням — 8%, найменшою за чисельністю була група з відсутнім ураженням — 3%» (рис. 1).

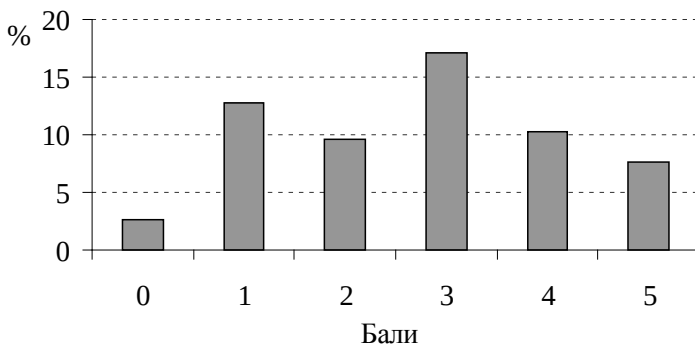


Рис. 1. Розподілення колекційних зразків овочевої квасолі за стійкістю до бактеріальних плямистостей (2006–2008 рр.)

У 2006 році спостерігалось максимальне ураження рослин. Так, бактеріальне в'янення (*Corynebacterium flaccumfaciens* D., *Pseudomonas solanacearum* B.) призвело до масової загибелі не лише окремих рослин, але й цілих номерів. З 117 сортозразків 10 загинуло — Масляная самая ранняя 273, Аришка (Росія), Blus Lake (США), Coscorron Granada, Trepador-inia (Іспанія), Stip (Нідерланди), Bergold (Німеччина), Ранняя восковая (Україна), Ароіо (Чілі), Amivert (походження невідоме). Найбільшого поширення хвороба набула у фазу початку — масового цвітіння. На інших номерах відмічено найбільшу кількість пошкоджених рослин і високі бали ураження.

Інші роки були не досить сприятливими для поширення бактеріального в'янення через недостатню кількість опадів та низьку вологість повітря. Було відмічено загибель лише окремих рослин у кількох сортозразків: Тосік, Зіронецька, Золотий ключик (Україна), Zwyazana (Куба), Goldtime, Olga (Німеччина), Apollo-inia, Orfeo-inia, Tortola-inia, Fretol-Venus (Іспанія), Sara 5, Mont d'or, Arjan (Франція). У результаті досліджень було встановлено, що всі сортозразки з Іспанії досить сильно вражаються бактеріальним в'яненням.

Найбільший ступінь ураження бактеріозами сортозразків колекційного розсадника відмічались у вологі періоди вегетації квасолі. Проте, в колекції виявлено імунні сорти: Ксеня (Україна), Minidor, Olga 1 (Німеччина), та високостійкі сортозразки з доброю польовою стійкістю до бактеріозів, які можна рекомендувати при селекції квасолі на стійкість рослин до бактеріозів (табл. 1).

1. Сортозразки квасолі овочевої виділені за стійкістю до бактеріозів

Назва сортозразка	Походження	Тип куща	Ураження, бал		
			2006 р.	2007 р.	2008 р.
Присадибна, ст.	Україна	кущовий	2	2	1
Ксеня	Україна	кущовий	0	0	0
Olga I	Німеччина	кущовий	0	0	0
Minidor	Німеччина	кущовий	0	0	0
Пидада местная	Азербайджан	витка	1	0	0
Сахарная 116	Росія	витка	0	1	0
Tara	США	витка	0	1	0
Goldjowel	Німеччина	кущовий	1	1	1
Степная 5	Росія	невитка	1	1	1
Filetty	Німеччина	витка	1	1	1
Парода	Росія	кущовий	1	1	1
Пурпурная	невідоме	кущовий	1	1	1
Щедрая	Росія	кущовий	1	2	1
Orbane	Нідерланди	кущовий	1	2	1
Щедрая	США	кущовий	1	2	1
Libra	Польща	кущовий	1	2	1
Золотий ключик	Україна	кущовий	1	2	1
Olga	Німеччина	кущовий	1	2	1
Золушка	Росія	кущовий	2	1	1

За даними табл. видно, що одні й ті ж сортозразки в різні роки уражуються бактеріозами в різній мірі, це свідчить про вплив умов навколишнього природного середовища на ступінь ураження сорту.

Із захворювань грибної етіології на досліджуваних сортозразках було відмічено антракноз, збудником якого є гриб *Colletotrichum lindemutianum* (Sacc. et Magh.) Briosi. et Cav. Його шкідливість була нижчою, ніж від бактеріальних і вірусних хвороб. До того ж умови навколишнього природного середовища в роки проведення досліджень не сприяли поширенню цієї хвороби. Оптимальними умовами для розвитку антракнозу є висока вологість повітря понад 92%, тривалі дощі, тумани та роси за досить низької температури 13–26°C [8, 9]. Найбільшого розвитку хвороба набула в 2007 році у фазу утворення плодів, оскільки ослаблені після тривалої посухи рослини не змогли протистояти збуднику антракнозу після раптового зниження температури та надмірної кількості опадів.

Найбільшу частку в колекції квасолі складала група сортозразків із слабким ураженням антракнозом (10–25%) — 55,24%, другою за кількістю була група з дуже слабким ураженням (< 10%) — 39,05%, наступна — з середнім ураженням (26–50%), а найменшою за чисельністю була група з відсутнім (0%) ураженням — 2% (рис. 2).

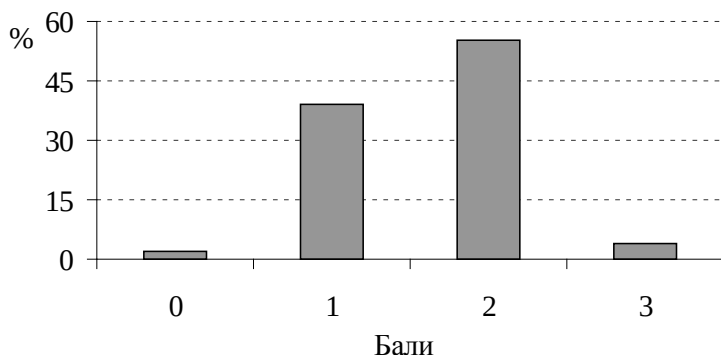


Рис. 2. Розподілення колекційних зразків овочевої квасолі за стійкістю до антракнозу, 2006 – 2008 рр.

Найбільший розвиток хвороби відмічено у сортів: Грибовская 92, Кустовая без волокна 35, Северная звезда 690, Марафон (Росія), Code, Yotus (Нідерланди), Fretol — Venus (Іспанія), Тосік (Україна), Montorol (походження невідоме). Проте, серед сортозразків виявлено імунні до антракнозу сорти овочевої квасолі: Minidor, Olga 1 (Німеччина) та високостійкі сортозразки з доброю польовою стійкістю.

У результаті досліджень було виявлено також сортозразки, які характеризувались комплексною стійкістю до ураження збудниками бактеріозів та антракнозу (табл. 2).

2. Сортозразки овочевої квасолі з комплексною стійкістю до ураження збудниками хвороб в умовах північного Лісостепу України, 2006–2008 рр.

Назва сортозразка	Походження	Стійкість, бал, до			
		бактеріальних плямистостей		антракнозу	
		$\bar{X}$	min-max	$\bar{X}$	min-max
1	2	3	4	5	6
Присадибна, ст	Україна	1,7	1–3	1,7	1–2
Goldjowel	Німеччина	1	1	1,7	1–2
Степная 5	Росія	1	0–1	1,7	1–2
Щедрая	Росія	1,3	1–2	1,3	1–2
Пищада местная	Азербайдж	0,3	0–1	1,7	1–2
Orbit	Нідерланди	1,7	1–3	0,7	0–1
Orbane	Нідерланди	1,3	1–2	0,7	0–1
Щедрая	США	1,3	1–2	0,7	0–1
Rainer	США	1,7	1–3	0,7	0–1

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6
Luna	Словаччина	1,7	1-3	1,3	1-2
Libra	Польща	1,3	1-2	1	1
Ювілейна 287	Україна	1,7	1-3	1	1
Золотий ключик	Україна	1,3	1-2	1,7	1-2
Ксеня	Україна	0	0	0,3	0-1
Українка	Україна	1,7	1-3	0,7	0-1
Ermitage	Чехія	1,7	1-3	1,3	1-2
Olga	Німеччина	1,3	1-2	0,7	0-1
Olgal	Німеччина	0	0	0	0
Сахарная 116	Росія	0,3	0-1	0,3	0-1
Тага	США	0,3	0-1	1,0	1
Minidor	Німеччина	0	0	0	0
Золушка	Росія	1,3	1-2	1,7	1-2
Пагода	Росія	1	0-1	0,3	0-1
Пурпурная	невідоме	1	1	0,3	0-1
Олгын	Росія	1,7	1-3	1	1
Фантазія	Росія	1,7	1-3	1	0-2
Веточка	Росія	1,7	1-3	1,3	1-2
Секура	Росія	1,7	1-3	1,3	1-2
Arian	Франція	1,7	1-3	0,7	0-1
Small Wias	Іспанія	1,7	1-3	1,3	1-2
Креолка	Росія	1,7	1-3	1,3	1-2

Висновки. Виділено вихідний матеріал овочевої квасолі з комплексною стійкістю до ураження збудниками бактеріальних плямистостей та антракнозу в умовах Північного Лісостепу України. Виділено 3 імунних сорти (Ксеня, Olga 1, Minidor) та сорти з комплексною стійкістю до бактеріозів та антракнозу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Минюк П.М. Фасоль. — Минск.: Ураджай, 1991. — 98 с.
2. Стаканов П.Ф. Фасоль. — Кишинев.: ШНИИТЦА, 1986. — 194 с.
3. Культура з глибини віків // Київська правда. — Київ: ВАТ «Київська правда», 2004. — Вип. 122. — С. 4.
4. Буданова В.И. Повышение эффективности селекции фасоли на устойчивость к болезням // Эффективность научных исследований по генетике и селекции зернобобовых культур. — Орел, 1978. — С. 112–116.
5. Лучна І.С., Петренко В.П., Безугла О.М. Стійкість сортів квасолі до

- хвороб в умовах північно-східного Лісостепу України // Генетичні ресурси рослин. — НЦГРРУ. — Харків, 2007. — Вип. № 4. — С. 96–101.
6. Колотілов В.В., Силенко СІ. Вихідний матеріал для селекції квасолі на стійкість до хвороб/У Наукові праці Полтавської аграрної академії. — Полтава, 2005. — Т. 4 (23). — С 43–47.
 7. Вавилов Н.И. Проблемы иммунитета культурных растений / Избранные труды. — М., Л., — 1964. — 520 с.
 8. Методические указания и рекомендации по селекции и семеноводству овощных бобовых и капустных культур. — М.: ВНИИССОК, 2001. — 44 с.
 9. Пиковский М., Кирик Н., Корчебна Н. Особенности развития антракноза фасоли // Овощеводство. — К., 2007. — Вып. 10 (34). — С. 50–51.

Одержано 14.10.09

Приведены результаты трехлетнего изучения коллекции овощной фасоли за стойкостью к болезням в полевых условиях. Выделен ценный исходный материал, который характеризуется комплексной стойкостью к бактериозам и антракнозу.

Ключевые слова: *фасоль овощная, сорт, болезни, бактериальное увядание, антракноз, селекция, комплексная стойкость к заболеваниям.*

The results of three years study on resistance of green beans to diseases in the field conditions are given. A valuable parent material l characterised by complex resistance to bacterial disease and anthracnose is selected.

Key words: *green bean, variety, diseases , bacterial wilt, anthracnose, selection, complex resistance to l disease*

УДК 631.46: 631.847

ОЦІНКА ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ МІКРООРГАНІЗМІВ ЗА КОНКУРЕНТОЗДАТНІСТЮ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ

**Т.М. КОВАЛЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук
Вінницький державний аграрний університет**

Найбільш конкурентоспроможною є технологія вирощування конюшини лучної із застосуванням передпосівної інокуляції насіння

мікробними препаратами азотфіксувальних, фосфатмобілізівних бактерій і антагоністів фітопатогенної мікрофлори.

Одним із головних факторів успіху товаровиробників є постійне підвищення рівня конкурентоспроможності продукції.

Економічна та енергетична кризи в державі обмежують застосування мінеральних добрив при вирощуванні сільськогосподарської продукції. Енергоємні технології є не вигідними для споживача, оскільки продукція, вироблена з їх застосуванням, не може конкурувати з більш якісною та дешевою. Наявний стан забезпеченості кормами в Україні не задовольняє потреби тваринництва, адже не реалізуються потенційні можливості бобових культур, які, за наявності бульбочкових бактерій, спроможні значно активізувати діяльність азотфіксувальної симбіотичної системи, що в цілому підвищує продуктивність рослин.

Зважаючи на це, метою досліджень було визначити конкурентоспроможність різних моделей технології з передпосівною інокуляцією насіння конюшини лучної сорту Анітра новими штамми бульбочкових бактерій *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii* як окремо, так і в складі поліфункціонального комплексу мікроорганізмів *Enterobacter nimipressuralis* 32-3 і *Paenibacillus polymyxa* 6М.

Методика досліджень. Мікропольовий дослід з конюшиною лучною (*Trifolium pratense* L.) сорту Анітра проводили в 2004–2006 роках на дослідному полі Інституту кормів УААН у Вінницькій області в Лісостеповій зоні України на сірих лісових опідзолених середньосуглинкових ґрунтах, які характеризуються невисоким вмістом гумусу — 2,06%, реакція ґрунтового розчину слабокисла — pH 4,8, гідрологічна кислотність — 3,24 мг-екв. на 100 г ґрунту, сума ввібраних основ складає 19,2 мг-екв. на 100 г ґрунту, вміст легкогідролізованого азоту — 7,42 мг, рухомих сполук фосфору — 17,3 і калію — 8,8 мг на 100 г ґрунту.

Облікова площа дослідної ділянки — 1,5 м². Повторення дослідів — восьмиразове.

Обробка насіння проводилась окремо штамми бульбочкових бактерій та 10%-ною суспензією поліфункціонального комплексу мікроорганізмів (ПКМ) — препарат на основі штаму *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii* 20, біопротекторний препарат Біополіцид на основі антифунгального штаму *Paenibacillus polymyxa* 6М і препарат фосфатмобілізівних бактерій Фосфоентерин на основі штаму *Enterobacter nimipressuralis* 32-3, у кількості 2% від маси насіння. Інокуляційне навантаження за оброблення насіння штамми симбіотичних азотфіксувальних бульбочкових бактерій конюшини виду *Rh. trifolii* — 10⁶ клітин на 1 насінину.

Варіанти дослідів: контроль (обробка насіння водою), інокуляція окремо штамми *Rhizobium trifolii* 11, 16, 18, 20 та інокуляція даними штамми спільно з обробкою препаратами Біополіцид і Фосфоентерин.

Закладку польових дослідів, спостереження, обліки і відбори проб проводили у відповідності з методикою проведення польових дослідів [2].

Конкурентоспроможність технологій оцінювали за методикою, запропонованою А.Д. Гаркавим, В.Ф. Петриченком та А.В. Спіріним [1]. Зокрема, в досліді розраховували коефіцієнт інтегральної оцінки (Q_H/Q_B) та комплексний коефіцієнт конкурентоздатності ($K_{зд}^{H-B} = mK_{mp} + nJ + pK_e \geq 1$), де K_{mp} — коефіцієнт технічного рівня нової і базової технології; J — коефіцієнт інтегральної оцінки нової і базової технології; K_e — коефіцієнт енергетичної оцінки нової і базової технології; m, n, p — показники вагомості при відповідних коефіцієнтах).

Результати досліджень. Як показали результати досліджень, розташування крупних рожевих бульбочок у базальній частині кореня конюшини вказує на походження бульбочкових бактерій, які сприяли утворенню бульбочок із інокулюму (рис. 1).

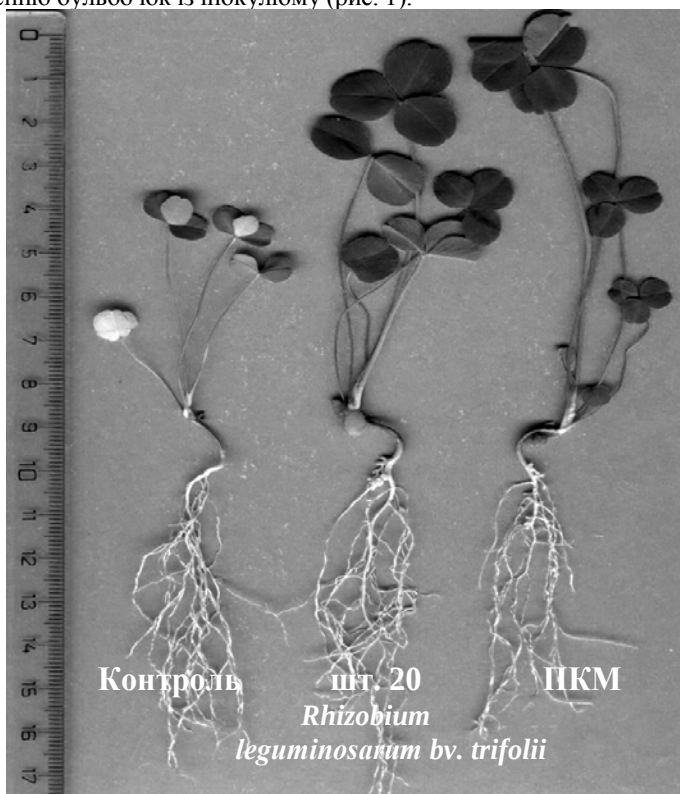


Рис. 1. Бульбочки на коренях конюшини за умов інокуляції *Rh. leguminosarum* *bv. trifolii* 20 та у складі ПКМ на фоні спонтанної інокуляції

За літературними даними [5], за умов штучного інфікування кореневої системи бобових рослин специфічними для них бульбочковими бактеріями певного штаму заселення кореневої системи бульбочковими бактеріями цього ж виду, але ґрунтового походження, не відбувається, або воно є проблематичним.

Ефект посилення нодуляційної здатності, у порівнянні з місцевими ризобіями, пояснюється більшою конкурентоздатністю інтродукованих штамів *Rh. leguminosarum* bv. *trifolii*, оскільки вони відбиралися за цією ознакою [3]. Стимулююча дія комплексної інокуляції може бути пояснена поліпшенням фосфорного живлення рослин і ризобій за дії штаму фосформобілізівних ентеробактерій, а також дією метаболітів мікроорганізмів (екзополісахариди, органічні кислоти та інші сполуки), що стимулюють ростові процеси рослин конюшини та позитивно впливають на бульбочкоутворення [4]. В цілому це сприяє формуванню активної симбіотичної системи *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii* — *Trifolium pratense* L. та забезпечує високу її продуктивність.

Для встановлення доцільності застосування технологій відносно базової було розраховано коефіцієнт інтегральної оцінки. Дане відношення змінювалось за варіантами досліду від 1,0 до 1,36, залежно від використаних мікроорганізмів для передпосівної бактеризації насіння (табл. 1).

Як показує практика, застосована технологія є економічно доцільною лише за умови, коли коефіцієнт інтегральної оцінки більший 1. В досліді коефіцієнт інтегральної оцінки є найбільшим (1,26) серед варіантів із застосуванням інших штамів при моноштамовій інокуляції *Rhizobium trifolii* 20 та при сумісній бактеризації насіння конюшини штамом *Rh. trifolii* 20 у складі ПКМ *E. nimipressuralis* 32-3 і *P. polymyxa* 6М (1,36), що є свідченням високого рівня конкурентоздатності даних технологій.

При встановленні найбільш перспективної моделі технології мірилом конкурентоздатності є коефіцієнт комплексної оцінки конкурентоспроможності, який враховує енергетичну, економічну та якісну сторони технології. Якщо комплексний коефіцієнт конкурентоздатності ≥ 1 , то нова технологія більш конкурентоздатна ніж базова, і навпаки. Так, найбільший коефіцієнт конкурентоздатності (1,13) відмічено при бактеризації насіння конюшини штамом *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii* 20 та — при бактеризації насіння штамом *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii* 20 у складі поліфункціонального комплексу мікроорганізмів (1,18). Це дає підставу стверджувати, що дані технології, з використанням вищезгаданих штамів мікроорганізмів і мікробіологічних препаратів, є більш конкурентоздатними, у порівнянні з іншими технологіями.

1. Конкурентоспроможність моделей технологій вирощування конюшини лучної на корм в розрахунку на 1 га, 2004–2006 рр.

Варіант	Коефіцієнт інтегральної оцінки	Комплексний коефіцієнт конкурентоздатності (К _{зд} ^{Н-Б})
Обробка водою (контроль)	1,00	1,00
<i>Rh. leguminosarum</i> bv. <i>trifolii</i> 11	1,21	1,11
<i>Rh. leguminosarum</i> bv. <i>trifolii</i> 16	1,14	1,07
<i>Rh. leguminosarum</i> bv. <i>trifolii</i> 18	1,15	1,07
<i>Rh. leguminosarum</i> bv. <i>trifolii</i> 20	1,26	1,13
<i>Rh. trifolii</i> 11+ <i>P. polymyxa</i> 6М+ <i>E. nimipressuralis</i> 32-3	1,32	1,16
<i>Rh. trifolii</i> 16+ <i>P. polymyxa</i> 6М+ <i>E. nimipressuralis</i> 32-3	1,26	1,13
<i>Rh. trifolii</i> 18 + <i>P. polymyxa</i> 6М+ <i>E. nimipressuralis</i> 32-3	1,24	1,12
<i>Rh. trifolii</i> 20 + <i>P. polymyxa</i> 6М+ <i>E. nimipressuralis</i> 32-3	1,36	1,18

Висновки. Найбільш перспективною для використання в сільськогосподарському виробництві є технологія, яка передбачає обробку насіння конюшини поліфункціональним комплексом мікроорганізмів, що містить *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii* штаму 20, *E. nimipressuralis* 32-3 та *P. polymyxa* 6М. Застосування такого комплексу забезпечує підвищення коефіцієнта конкурентоздатності у порівнянні з іншими технологіями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гаркавий А.Д. Конкурентоспроможність технологій і машин/ Гаркавий А.Д., Петриченко В.Ф., Спірін А.В.; навч. посібн. — Вінниця: ВДАУ — „Тірас”, 2003. — 68 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Доспехов Б.А. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
3. Коваленко Т.М. Конкурентоспроможні штами *Rhizobium trifolii* для підвищення продуктивності конюшини лучної / Т.М. Коваленко, О.В. Шерстобова, Н.Ю. Лісова //Агроекологічний журнал. — 2005. — № 1. — С. 46–50.
4. Коць С.Я. Особливості формування і функціонування симбіотичного апарату та вегетативна продуктивність люцерни при різному співвідношенні біологічного і мінерального азоту / С. Я. Коць // Фізіолого-біохімічні особливості живлення рослин біологічним азотом. — К.: Логос, 2001. — С. 169–201.
5. Rhizobiaceae. Молекулярная биология бактерий, взаимодействующих с

растениями / [под ред. Г. Спайк, А. Кондороши, П. Хукас; пер. с англ. под ред. И.А. Тихоновича и Н.А. Проворова]. — Санкт-Петербург, 2002. — 568 с

Одержано 14.10.09

Наиболее конкурентоспособной есть технология выращивания клевера лугового с использованием предпосевной бактеризации семян полифункциональным комплексом микробиологических препаратов азотфиксирующих, фосфатмобилизирующих бактерий и антагонистов фитопатогенов ризосферной микрофлоры.

Ключевые слова: азотфиксаторы, фосфатмобилизаторы, антагонисты фитопатогенных организмов, инокуляция, конкурентоспособность.

*The technology of cow clover (*Trifolium pratense* L.) growing with the application of presowing seed inoculation proved to be the most competitive. The seeds were treated by polyfunctional complex of microbiological specimen of nitrogen-fixing, phosphate-mobilizing bacteria and antagonists of rhizosphere micro-flora.*

Key words: *nitrogen-fixer, phosphate-mobilizers, antagonists of phytopathogene organisms, inoculation, competitiveness.*

УДК 634.11:663.293:663.1:653

ЗАХИСТ СІЯНЦІВ ЯБЛУНІ В ПЛОДОВОМУ РОЗСАДНИКУ ВІД КРАВЧИКА-ГОЛОВАЧА (*LETHRUSAPTERUS* LAXM.) В ЦЕНТРАЛЬНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

А.В.МАГІЛІН, аспірант

*Наведено результати досліджень з вивчення особливостей біології кравчика-головача (*Lethrus apterus* Laxm.) та використання хімічних препаратів для зниження його шкідливості в плодovому розсаднику в умовах центрального Лісостепу України.*

Одним із шляхів інтенсифікації садівництва в Україні є закладання високоврожайних, скороплідних промислових насаджень. У зв'язку з цим зростає потреба в садивному матеріалі та його високій якості [1,5,9], що вимагає правильної організації розсадників і своєчасного захисту рослин від шкідників і хвороб [2–4,8]. За відсутності чи несвоєчасного виконання захисних заходів проти основних шкідників у розсадниках яблуні вихід

стандартних саджанців знижується на 12–33% [8].

До фітофагів, шкідливість яких в Центральному Лісостепу України останніми роками значно зросла, належить і кравчик-головач (*Lethrus apterus* Lahm.), який шкодить багатьом культурним трав'янистим і деревним рослинам (у розсадниках), у яких повністю згризає сходи сіянців, окремі пагони (в тому числі молоді пагони окулянтів), бруньки і листя під час заготівлі корму для личинок [6–8, 17].

Сприятливі ґрунтові і кліматичні умови для його розвитку, збільшення частки незораних земель в результаті відсутності впродовж тривалого часу господарської діяльності людини, широка і різноманітна трофічна база дикорослих і культурних рослин — основні фактори, що сприяли накопиченню та розповсюдженню кравчика-головача, внаслідок чого він став досить поширеним шкідником, зокрема в ценозі плодового розсадника [6, 16, 17]. Вирішальне значення в зниженні шкідливої дії цього небезпечного об'єкта в ценозі плодового розсадника належить хімічному методу [8, 9].

На початку проведення наших досліджень в чинному національному „Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні” [10] асортимент хімічних сполук, які можна застосовувати проти надземних фітофагів у розсадниках яблуні, був досить обмеженим.

Тому, актуальним питанням сучасної стратегії захисту рослин від кравчика-головача у плодovому розсаднику є уточнення біологічних особливостей його розвитку та розробка ефективних прийомів для зниження його шкідливості, що і було метою наших досліджень, які проводились впродовж 2005–2009 рр. в умовах дослідного господарства Інституту помології ім. Л.П. Симиренка УААН.

Методика досліджень. Під час закладання польових дослідів використовували прийняті в агрономії методики [12, 13, 15].

Розмір дослідних ділянок складав 100 м², повторюваність — 4-разова, розташування — рендомізоване.

У дослідженнях використовували загальноприйняті в ентомології методики [11–14].

Динаміку чисельності шкідника вивчали методом регулярних обліків на дослідних ділянках в посівах (шкілці) дички (сіянців) яблуні, розташованих по периметру розсадника поряд з необробленими ділянками землі, де постійно локалізувалися популяції кравчика-головача.

Ефективність дії випробовуваних препаратів проти дорослих особин кравчика проводили шляхом обробки препаратами крайових смуг шкілки сіянців яблуні за периметром розсадника. Слід враховувати біологічну особливість кравчика, яка полягає в тому, що його колонії формуються за межами агроценозів (на узбіччях доріг, необроблених ділянках з щільним ґрунтом). Звідси імаго мігрують в насадження культурних рослин,

заготовляють корм. А тому обробка крайових смуг посівів (шкілки) дички (сіянців) яблуні є найбільш ефективною. В зв'язку з цим, під час проведення дослідів враховували, що найбільша щільність жуків буде на тих ділянках, які межують з цими необробленими полями (територією, де не проводився агротехнічний обробіток ґрунту), тобто безпосередньо в крайових смугах шкілки сіянців яблуні.

Обприскування проводили ранцевим обприскувачем "Універсал-2" навесні, коли з'являлись жуки, і на початку їх міграції на ділянки. За чисельності жука не менше 4 екз./м². Термін повторної обробки визначали в різні роки (місяці) залежно від чисельності кравчика-головача. Дослідні ділянки усіх варіантів обробляли вранці, в період інтенсивної міграції жука. Норма витрати робочої рідини складала 300 л/га.

Чисельність жуків підраховували до обробки та через 3, 7 і 14 днів після неї з врахуванням гідротермічних умов. Основним показником ефективності препарату, що випробовувався, є зниження чисельності шкідника з поправкою на контроль. Розрахунок ефективності — за формулою Еббота [11]:

$$E_{\partial} = \frac{100 \cdot (A - B)}{A}$$

де E_{∂} — зниження щільності шкідників після обробки, %;

A — щільність комах до обробки, екз./м²;

B — щільність комах після обробки, екз./м².

Схема дослідів:

1. Контроль (без внесення інсектициду);
2. Актара 25 WG, в.г. (0,14 кг/га);
3. Актара 240 SC, к.с. (0,15 л/га);
4. Енжіо 247 SC, к.с. (0,18 л/га);
5. Протеус 110 OD, о.д. (0,75 л/га);
6. Біскайя 240 OD, о.д. (0,5 л/га);
7. Каліпсо 480 SC, к.с. (0,25 л/га);
8. Моспілан, р. п. (0,25 кг/га).

Норми витрати препаратів були встановлені при проведенні попередніх дрібно-ділянкових дослідів.

Ґрунт на ділянці — чорнозем пилувато-суглинистий на карбонатному лесі (вміст гумусу — 3%; рН — 5,9; вміст рухомих сполук фосфору і калію (за методом Чирикова) відповідно 181 мг/кг і 94 мг/кг).

Математичну обробку даних здійснювали з використанням комп'ютера методом дисперсійного аналізу [11, 15].

Результати досліджень. У результаті проведених досліджень було встановлено, що кравчик, або головач (тип членистоногі — Arthropoda, підклас шестиногі — Hexapoda, клас комах — Insecta, підклас вищі, або

крилаті комахи — *Pterygota*, ряд твердокрилі — *Coleoptera*, родина платівковусі — *Scarabaeidae*), є постійним видом у ценозі плодового розсадника (частка його серед усіх шкідливих видів у шкілці сіянців складає 15,1%, у маточнику вегетативно-розмножуваних підщеп — 16,7%, в полях саджанців I-го року вирощування і II-го року вирощування — відповідно 10,9% і 12,6%).

Встановлено, що жук зимує в ґрунті на глибині — 40–46 см, весною (середина – кінець квітня) з'являється на поверхні. Масовий вихід шкідника спостерігали з 15 квітня по 25 травня, а поодинокі його особини було помічено в першій – другій декаді червня і навіть 3 липня (2009 р.). Після цього жуки влаштовують тимчасові нори з ухилом 25–30° і глибиною 15–20 см, у яких вони проживають і ховаються вночі. Жуки досить активні вдень, особливо в теплі сонячні дні. Після парування самець і самка влаштовували спільну нірку з боковинами і заготовляли харчову масу для майбутнього покоління. Нірка складається з косоного верхнього коліна 18–30 см довжиною, яка переходить в вертикальний хід, що йде на глибину 50–75 см. По ходу цього коліна самиця робить комірку довжиною 2–3 см, в стінку якої відкладає одне яйце, після чого камеру заповнює подрібненими зеленими часточками рослин (шматочками листків, молодих паростків), потім їх закривала землею. В кінці липня – початок вересня з'являлися молоді жуки.

В результаті проведених лабораторних досліджень встановлено, що одна самиця може відкладати 8–12, максимум 18 яєць. Стадія яйця триває 10–15 днів. Личинка харчується рослинними рештками, живе в камері близько 20 днів, перетворюється в лялечку, з якої через 10–15 днів виходить жук, який залишається зимувати в комірці.

Резервації шкідника знаходяться на необроблених ділянках (лісосмуги, гідранти поливних систем, узбіччя доріг інше), що межують з плодовим розсадником. Щільність нір у таких місцях у середньому за роки досліджень складала 6,3 шт./м². На відстані 25–45 м від місць резервації шкідника загинув рослин від пошкоджень цим фітофагом у шкілці сіянців складала 18–30%, число пошкоджених “вічок” на рослинах у першому полі розсадника — 55–78%, а в полях саджанців II-го року вирощування бруньки були пошкоджені до 25–37%.

Отже, кравчик-головач є постійним фітофагом в агроценозі плодового розсадника, і захист рослин у полях розсадника повинен бути складовою частиною сучасної технології отримання садивного матеріалу.

Результати досліджень (табл.1) свідчать, що вже на 3-й день після обробки рослин у шкілці сіянців яблуні ефективності дії препаратів Каліпсо 480 SC, к.с. (0,25 л/га) і Моспілан, р. п. (0,25 кг/га) складала 83,0–72,9% відповідно, а на 7-й день після обробки препаратами Протеус 110 OD, о.д. (0,75 л/га), Біскайя 240 OD, о.д. (0,5 л/га), Каліпсо 480 SC, к.с. (0,25 л/га) і Моспілан, р. п. (0,25 кг/га) досягала 75,4–91,8%.

**1. Ефективність дії інсектицидів при застосуванні проти кравчика в шкілці
сіянців яблуні сорту Антонівка звичайна, за 2006–2009 рр.**

Варіант	Щільність жуків, екз./м ²				Ефективність (%до контролю)		
	В день внесення	на 3-й день	на 7-й день	на 14-й день	на 3-й день	на 7-й день	на 14-й день
Контроль (без внесення інсектициду)	5,8	5,9	6,1	6,3	–	–	–
Актара 25WG, в.г.(0,14 кг/га)	5,6	3,9	2,1	0,1	33,8	65,6	98,4
Актара 240 SC, к.с.(0,15 л/га)	6,0	3,2	1,7	0,2	45,8	72,1	96,8
Енжіо 247 SC, к.с.(0,18 л/га)	6,1	3,6	1,9	0,1	39,0	68,9	98,4
Протеус 110 OD, о.д.(0,75 л/га)	5,9	1,7	1,2	0,2	71,9	80,3	96,8
Біскайя 240 OD, о.д; (0,5 л/га)	5,7	1,9	1,5	0,3	67,8	75,4	95,2
Каліпсо 480 SC, к.с.(0,25 л/га)	6,2	1,0	0,9	0,1	83,0	85,2	98,4
Моспілан, р. п. (0,25 кг/га)	6,0	1,6	0,5	0,1	72,9	91,8	98,4
<i>НІР₀₅</i>			2,9		3,6		0,4

Ефективність дії випробовуваних препаратів (Актара 25 WG, в.г. (0,14 кг/га), Актара 240 SC, к.с. (0,15 л/га), Енжіо 247 SC, к.с. (0,18 л/га), Протеус 110 OD, о.д. (0,75 л/га), Біскайя 240 OD, о.д. (0,5 л/га), Каліпсо 480 SC, к.с. (0,25 л/га) і Моспілан, р. п. (0,25 кг/га) на 14-й після обробки складала 95,4–98,4%, що істотно знижувало чисельність фітофага і його шкідливість в ценозі шкілкі сіянців яблуні.

Необхідно зазначити, що тривалість дії (захисний ефект) випробовуваних препаратів складала не менше 20 днів, а за їх низької токсичності (4 група токсичності по лінії ВОЗР) дозволяє їх рекомендувати для використання в плодовому розсаднику, де щоденно працює робочий персонал, що пов'язано з особливостями технології вирощування садивного матеріалу.

Висновки:

1. Кравчик-головач є постійним фітофагом в агроценозі плодового розсадника і захист рослин у полях розсадника від нього повинен бути складовою частиною сучасної технології отримання садивної продукції

2. Застосування препаратів (Актара 25 WG, в.г. (0,14 кг/га), Актара 240 SC, к.с. (0,15 л/га), Енжіо 247 SC, к.с.(0,18 л/га), Протеус 110 OD, о.д. (0,75 л/га), Біскайя 240 OD, о.д. (0,5 л/га), Каліпсо 480 SC, к.с. (0,25 л/га) і

Моспілан, р. п. (0,25 кг/га) є високоефективним прийомом для зниження шкідливості кравчика в полях плодового розсадника.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Воеводін В.В. Садівництво України, сьогодні і майбутнє //Сад, виноград і вино України. — 2001. — №12. — С. 2–5.
2. Васильев В.П. Вредители садовых насаждений. — К.: из-во АН УССР, 1985. — С. 64–65.
3. 3. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений / С.И.Антонюк, Б.А.Арешников, В.П.Васильев и др.; Под ред. Васильева В.П. — К.: Урожай, 1993. — Т.1. — С.336–338.
4. Верещагин Л.Н. Вредители и болезни плодовых и ягодных культур. — К.: Юнивест Маркетинг, 2003. — С. 179–204.
5. Выращивание плодовых и ягодных саженцев // В.И. Майдебур, В.М. Васюта, И.М. Мережко, В.В. Бурковский. — К., 1983. — С. 3–8.
6. Дрозда В.Ф. Кравчик / В.Ф Дрозда // Захист рослин. — 1997. — №7. — С. 34–35.
7. Дрозда В.Ф. Кравчик -головач. Особливості біології та заходи боротьби на присадибних і дачних ділянках / В.Ф Дрозда // Захист рослин. — 1999. — №3. — С. 28–29.
8. Довідник по захисту садів від шкідників і хвороб / О.С. Матвієвський, В.М. Ткачов, Ф.С. Каленич і ін. ; За ред. О.С. Матвієвського—К.: Урожай, 1990. — С. 60–61.
9. 9.Дорожкин Н.А., Болотникова В.В., Новицкая Л.Н., Велента Н.Е. Комплексная система защиты питомников яблони от вредителей и болезней в Белоруссии. —Минск, 1985. — С. 1–5.
10. 10.Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні /Прунцев С.Є.,Іванов Д.В.,Любач Н.В. і ін.; Під ред. С.Є.Прунцева. — К.: Юнівест Маркетинг, 2008. — С. 34–217.
11. 11.Методики випробування і застосування пестицидів /С.О.Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П.Секун, О.О.Іващенко та ін. ; За ред. проф. С.О.Трибеля. —К.:Світ, 2001. — 448 с.
12. Мойсейченко В.Ф. Методика опытного дела в плодоводстве и овощеводстве. — К.: Вища школа, 1988. — С. 73–88.
13. Основы научных исследований в агрономии: Підручник/ В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз; За ред. В.О. Єщенка. — К.: Дія,2005. — 288 с.
14. 14.Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур /В.П.Омелюта, И.В.Григорович, В.С.Чабан та ін.; Під ред. В.П.Омелюти. — К.:Урожай, 1986. — С. 23–243.
15. 15.Учеты, наблюдения, анализы, обработка данных в опытах с плодовыми и ягодными растениями: Методические рекомендации /Под ред. Г.К.Карпенчука и А.В.Мельника. — Умань: Уман. с. — х. ин-т,

1987. — С. 8–11. Государственные стандарты. Семена и посадочный материал сельскохозяйственных культур. — М.:Издательство стандартов, 1977. — С. 266–314, 318–320.
16. Яновський Ю.П. Фауна розсадників зерняткових культур у центральному Лісостепу України //Захист рослин. –2001. — №12. — С. 18–19.
17. Яновський Ю.П. Основні шкідники зерняткових культур у розсадниках і захист рослин від них у Лісостепу України. — Корсунь-Шевченківський: Ірена, 2002. — 298с.

Одержано 15.10.09

Приведены результаты исследований с изучения особенностей биологии кравчика — головача (Lethrus apterus Laxm.) и использование химических препаратов для снижения его вредоносности в плодовом питомнике в условиях центральной Лесостепи Украины.

Ключевые слова: результаты, биология, препараты, вредоносность, питомник

The results of the study on specific features of Lethrus apterus Laxm. biology and the application of agrochemicals for decrease of its harmfulness in garden nursery under the conditions of central Forest-Steppe Zone of Ukraine are given.

Key words: results, biology, agrochemicals, harmfulness, fruit nursery.

УДК 633.34+581.57

ВРОЖАЙНІСТЬ І АГРОЕКОЛОГІЧНА АДАПТИВНІСТЬ СОРТІВ СОЇ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В.І.НАГОРНИЙ, кандидат сільськогосподарських наук
Сумський Інститут АПВ УААН

Викладено результати багаторічних досліджень з визначення урожайності сортів сої та їх агроекологічної адаптивності за вирощування в умовах із обмеженим тепловим ресурсом. Визначено сорти з високою пластичністю та стабільністю, що є важливим чинником реалізації їх генетичного потенціалу та отримання гарантовано високого врожаю сої.

Вирішення проблеми надійного забезпечення населення України продуктами харчування є першочерговим як в економічному, так і в соціально-політичному відношенні. Важливе значення приділяється

виращуванню культур із високим вмістом білка, а саме сої, в насінні якої міститься 20% вуглеводів і майже 70–75% білка та жиру [2].

У період інтенсивного розвитку сільськогосподарського виробництва особливої актуальності набуває орієнтація агрофітоценозу на сорти, які мають генетичну систему з певною структурою і функційною організацією. Більшість сортів, які мають максимально виражений адаптивний потенціал, будуть витрачати максимальну кількість енергії і речовин на реалізацію захисних функцій і тому не зможуть максимально використати біологічно-продуктивний потенціал в конкретних умовах. Сорт, який не має надійного генетичного захисту врожаю, здатний до високої інтенсивності продукційного процесу, але різко знижує врожайність в стресових умовах [6].

Погодні аномалії останніх років ставлять вимоги, які важко поєднати в одному сорті. Тому основним завданням в цьому напрямку є створення і впровадження у виробництво сортів із високим адаптивним потенціалом, орієнтованих на конкретні екологічні умови і високим рівнем урожаю [2].

Відомо, що сорти сої пізніх груп стиглості є більш врожайними, ніж ультраскоростиглі та ранньостиглі. Проблемаю їх вирощування в умовах північно-східного Лісостепу України є ліміт використання теплового ресурсу регіону [6].

У багатьох країнах світу під час вивчення придатності сортів до вирощування їм дається спеціальна характеристика з стабільності, і перевага надається тим, які відрізняються високим потенціалом урожайності при достатньо високому його нижньому рівні в різних погодних умовах. Тобто, для організації стабільного виробництва сої в регіонах із лімітуючими факторами зовнішнього середовища, до якої належить північно-східний Лісостеп України, необхідна система різнопланових сортів, здатних за різних умов і на різних фонах забезпечити стабільні врожаї [1].

Методика досліджень. Для визначення оптимального сортового складу сої на дослідному полі кафедри рослинництва Сумського НАУ та Сумського інституту АПВ в період з 2001 по 2007 роки, проводили дослідження з більш ніж 50 сортами сої різних груп стиглості. Основні з них представлено в табл. 1–3. Ґрунтовий покрив дослідних ділянок, де проводились дослідження, представлений чорноземом типовим глибоким середньогумусним крупнопилувато-середньосуглинковим на лесових породах: глибина гумусного горизонту 35–42 см, гумусової частини профілю 107–124 см, вміст гумусу в шарі 0–20 см до 4%, сума вибраних основ 36,3, гідролітична кислотність — 3,5 мг-екв./100 г ґрунту, рН_{сол.} — 6,4, вмісту загального азоту — 0,27%, легкогідролізованого азоту за методом Корнфілда — 11,4, рухомих сполук P₂O₅ і K₂O за методом Чирикова — 175 і 112 мг/кг ґрунту. Гранулометричний склад ґрунту характеризується такими показниками: фізичної глини 49,9–52,8%, мулу 23,5–25,9%.

Агротехніка під час проведення досліджень була загальноприйнятою

для даної зони вирощування сої. Загальна посівна площа кожної ділянки 54м, облікова — 25м. Розміщення варіантів систематичне, повторність чотириразова. Сівбу сортів сої на рекомендовану густоту проводили селекційною сівалкою СН-16. Облік, біометричні вимірювання, супутні спостереження проводились у відповідності з методикою польових дослідів [3].

Оцінка придатності до вирощування, продуктивність і визначення агроекологічної адаптивності сортів сої проводились у двох агрокліматичних районах Сумської області методом, запропонованим вченими Еберхартом і Расселом [4, 5, 7].

Результати досліджень. На основі одержаних багаторічних результатів досліджень було виявлено, що майже всі сорти в умовах північно-східного Лісостепу України здатні формувати достатньо високий врожай сої. Порівняння ми провели з сортом Білосніжка, який тривалий час мав найбільші посівні площі в регіоні (табл. 1).

1. Урожайність та вологість насіння скоростиглих і ранньостиглих сортів сої

Сорт	Вологість насіння при збиранні, %	Середня врожайність насіння при 14% вологості, т/га	+, – до контролю
Скоростиглі (вегетаційний період до 100 днів)			
Аннушка	15,2	2,28	0,15
Березина	16,3	2,13	К
Середнє по групі	15,8	2,21	–
Ранньостиглі (вегетаційний період від 101 до 110 днів)			
Аметист	16,5	2,79	0,68
Білосніжка	16,3	2,11	К
Блискавиця	17,1	2,34	0,24
Золотиста	16,3	2,93	0,82
Київська 91	16,9	2,69	0,58
Київська 98	16,4	3,05	0,94
Краса Поділля	17,7	2,77	0,66
Медея	17,9	2,91	0,80
Мрія	16,6	3,12	1,01
Романтика	19,3	2,80	0,69
Северная звезда	16,7	2,20	0,09
Соср 2-95	16,8	2,70	0,59
Юг-30	16,7	2,70	0,59
Устя	15,6	3,34	1,23
Фаєтон	19,4	2,83	0,72
Харківська 35	19,4	2,64	0,53
Харківська 66	18,7	2,83	0,72
Чернятка	19,2	2,87	0,76
Ясельда	18,5	2,30	0,19
Середнє по групі	17,5	2,73	–
<i>НІР₀₅ загальна</i>	<i>2,1</i>	<i>0,28</i>	–

Важлива адаптивна властивість сої — тривалість вегетаційного періоду. Тому для більш повної оцінки на стиглість ми поділили сорти за тривалістю вегетаційного періоду. До скоростиглої групи з вегетаційним періодом до 100 днів увійшли два сорти - Аннушка і Березина, які мали середню врожайність по групі 2,21 т/га і вологість насіння при збиранні — 15,8%).

До ранньостиглої (вегетаційний період від 101 до 110 днів) групи увійшли 19 сортів сої. Середня врожайність насіння при 14% вологості у даній групі склала 2,73 т/га з вологістю насіння під час збирання 16,5%.

Середньоранньостигла група налічувала 13 сортів із середньою вологістю насіння під час збирання 18,7%, що на 2,2%> більше від попередньої і майже такою ж середньою врожайністю 2,70 т/га (табл. 2). Порівняння серед сортів даної групи ми провели з сортом Східна, який мав найменшу врожайність в досліді.

2. Урожайність та вологість насіння середньоранньостиглих і середньостиглих сортів сої

Сорт	Вологість насіння при збиранні, %	Середня врожайність насіння при 14% вологості, т/га	+, – до контролю
Середньоранньостиглі (вегетаційний період від 111 до 120 днів)			
Апполон	19,6	2,73	0,37
Аркадія одеська	19,5	2,72	0,36
Артеміда	17,5	3,16	0,80
Васильківська	19,8	2,62	0,26
Горизонт	19,9	2,62	0,26
Іванка	19,0	2,71	0,35
Київська 27	18,4	2,92	0,56
Оріана	17,0	2,69	0,33
Офелія	17,2	2,54	0,18
Подільська 416	18,2	2,81	0,45
Прикарпатська 96	18,6	2,64	0,28
Східна	17,7	2,36	К
Чернівецька 9	20,2	2,56	0,20
Середнє по групі	18,7	2,70	–
Середньостиглі (вегетаційний період від 121 до 130 днів)			
Агат	20,9	2,77	0,21
Мар'яна	20,2	2,78	0,22
Подільська 1	22,8	2,56	К
Хаджибей	23,9	2,64	0,08
Середнє по групі	21,7	2,69	–
<i>НІР₀₅ загальна</i>	2,7	0,24	–

Було встановлено, що у сортів сої з вегетаційним періодом більше 121 дня (середньостигла та пізньостигла групи) врожайність знижувалась до 2,69–2,24 т/га, а вологість насіння при збиранні збільшилась від 17,2 до 20,2% > у середньоранньостиглих і від 20,2 до 23,9% — у середньостиглих сортів.

Така закономірність не випадкова. Результати, отримані при визначенні різниці між кількістю квіток і бобів, свідчать про достатньо високий відсоток (від 47 до 69%) абортівних квіток у сортів цих груп.

Серед груп стиглості найвищий рівень врожаю формували ранньостиглі і середньоранньостиглі сорти сої за меншої збиральної вологості насіння. Так, у групі ранньостиглих сортів вищий врожай порівняно з стандартом для зони — сортом Білосніжка (врожайність 2,11 т/га) отриманий у таких сортів, як Устя (3,34 т/га), Мрія (3,12 т/га), Київська 98 (3,05 т/га) і Золотиста (2,93 т/га).

В групі середньоранньостиглих сортів вищу врожайність забезпечили Артеміда (3,16 т/га), Київська 27 (2,92 т/га) і Подільська 416 (2,81 т/га).

Варто також зазначити, що вологість насіння на рівні 15,2–16,5% була в досліді: Аннушки — 15,2%; Усті — 15,6; Березини, Аметисту, Золотистої — 16,3% і Київської 98–16,4%, що є найнижчою серед сортів і практично не потребує досушки після збирання.

Для агроєкологічної характеристики сортів в умовах північно-східного Лісостепу України використовували показники екологічної пластичності та стабільності. Для цього провели ранжування сортів із вегетаційним періодом до 120 днів зі спадання величини коефіцієнта регресії (b_i) і варіанти стабільності (S_j^2) (табл. 3).

Серед представлених сортів високою пластичністю (широкою екологічною адаптивністю) вирізнялись ті, у яких коефіцієнти регресії та індекси середовища були найбільш високими (від 1,89 до 1,32). Серед цих високопластичних сортів Аннушка, Устя і Київська 98 мали ще й низьке значення варіанси стабільності врожайності (S_i^2 0,01–0,05), тобто вони були і високостабільними.

Заслужують на увагу сорти Золотиста і Білосніжна, які мали високу пластичність і були середньостабільними, та Мрія і Артеміда, що характеризувались як високостабільні й екологічно пластичні.

Три сорти сої - Березина, Чернятка і Медея - за високих показників стабільності мали низьку екологічну пластичність, а Блискавиця і Северная звезда — високопластичні, але за ознакою стабільності врожаю відносяться до низькостабільних сортів, тобто величина їх продуктивності залежить від погодних умов року. Група сортів Подільська 416, Романтика, Харківська 66, Офелія, Аметист, Горизонт, Юг-30 зарекомендували себе як екологічно пластичні та середньостабільні.

3. Ранжування досліджуваних сортів сої за показниками коефіцієнту регресії (b_i) і варіансою (S_i^2)

Сорт	Стабільність		Сорт	Пластичність	
	S_i^2	відмітка величини		b_i	відмітка величини
Соєр 2-95	1,00	+	Аннушка	1,89	+++
Ясельда	0,96	+	Блискавиця	1,61	+++
Блискавиця	0,94	+	Білосніжка	1,61	+++
Апполон	0,73	+	Устя	1,51	+++
Васильківська	0,73	+	Северная звезда	1,40	+++
Харківська 35	0,64	+	Золотиста	1,34	+++
Чернівецька 9	0,64	+	Київська 98	1,32	+++
Східна	0,63	+	Харківська 35	1,25	++
Фаєтон	0,57	+	Подільська 416	1,23	++
Іванка	0,54	+	Мрія	1,21	++
Оріана	0,50	+	Оріана	1,18	++
Київська 91	0,49	+	Юг-30	1,18	++
Северная звезда	0,44	+	Артеміда	1,11	++
Краса Поділля	0,41	+	Східна	1,09	++
Аркадія одеська	0,39	++	Романтика	0,97	++
Офелія	0,39	++	Харківська 66	0,93	++
Київська 27	0,33	++	Фаєтон	0,89	++
Аметист	0,27	++	Соєр 2-95	0,88	++
Горизонт	0,24	++	Горизонт	0,87	++
Прикарпатська 96	0,22	++	Аметист	0,87	++
Золотиста	0,21	++	Іванка	0,79	++
Білосніжка	0,21	++	Васильківська	0,78	++
Подільська 416	0,21	++	Офелія	0,70	++
Романтика	0,18	++	Апполон	0,63	+
Харківська 66	0,17	++	Ясельда	0,59	+
Юг-30	0,14	++	Чернятка	0,54	+
Мрія	0,09	+++	Київська 91	0,51	+
Медея	0,09	+++	Медея	0,43	+
Артеміда	0,08	+++	Київська 27	0,30	+
Київська 98	0,05	+++	Чернівецька 9	0,26	+
Чернятка	0,03	+++	Краса Поділля	0,21	+
Устя	0,02	+++	Аркадія одеська	0,07	+
Березина	0,02	+++	Березина	0,04	+
Аннушка	0,01	+++	Прикарпатська 96	0,03	+

Примітка: **Пластичність сорту:** +++ — високопластичні; ++ — екологічно пластичні; + — екологічно низькопластичні. **Стабільність сорту:** +++ — висока; ++ — середня; + — низька.

Висновки. Під час вирощування сої в умовах північно-східного Лісостепу України доцільно віддавати перевагу сортам із високою пластичністю та стабільністю, що є важливим чинником реалізації генетичного потенціалу сорту та отримання гарантовано високого врожаю сої.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адамень Ф.Ф., Вергунов В.А., Лазер П.Н., Вергунова И.Н. Агробіологические особенности возделывания сои в Украине. — К.: Аграрна наука, 2006. — 456 с.
2. Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої. — К.: Урожай, 1993. — 432 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
4. Методика интегральной оценки экологической адаптивности селекционного материала на разных этапах его создания. Бурдун А.М., Лопатина Л.М. и др. — Краснодар, 1989. — 32 с.
5. Нагорний В.І., Романько Ю.О. Визначення агрокліматичної адаптивності сортів сої // Вісник Сумського НАУ. Серія «Агрономія і біологія». Випуск 11–12 (12–13). — 2006. — С. 126–128.
6. Петриченко В.Ф., Бабич А.О. та ін. Вплив агрокліматичних факторів на продуктивність сої. // Вісник аграрної науки. — 2006. — №2. — С. 19–23.
7. Eberharts S.A., Russel W.G. Stability parameter for comparing varieties // Crop Science. — 1966. — V. 6. — P. 36–40.

Одержано 15.10.09

Изложены результаты научных исследований по определению урожайности и агроэкологической адаптивности сортов сои различных групп спелости для северо-восточной Лесостепи Украины.

Ключевые слова: сорт, соя, урожайность, агроэкологическая адаптивность.

The results of many years research about crop capacity and agroecological adaptability of soya beans varieties of different groups of maturity in the north-east Forest-Steppe zone of Ukraine are presented. The varieties with high flexibility and stability have been defined, which is very important fact of genetic potential realization in order to receive the guaranteed high soya-bean crop yields.

Key words: variety, soya-bean, crop capacity, agroecological adaptability.

УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАКРІПЛЮВАЧІВ СТЕРИЛЬНОСТІ БУРЯКА ЦУКРОВОГО

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

Показано новий спосіб удосконалення закріплювачів стерильності буряка цукрового. На шляху до підвищення ефективності існуючих способів створення рослин, що поєднують закріплювальну здатність із високими показниками за господарсько-цінними ознаками, може стати використання кращих зарубіжних чоловічо-стерильних форм, як донорів комплексів генів промислово-цінних ознак.

Буряк цукровий — важлива сільськогосподарська культура. В останні роки посилилась інтервенція зарубіжних гібридів в Україну. Тому необхідне створення нових вітчизняних, більш продуктивних гібридів.

Основним компонентом гібридів є стерильна форма — аналог закріплювача стерильності. Отже, добір промислово-цінних закріплювачів стерильності є головним напрямом селекційної роботи у цієї культури [1]. Існуючі способи створення закріплювачів стерильності базуються на використанні фертильних рослин на N-плазмі як вихідного матеріалу. Низька частота прояву рослин, які поєднують закріплювальну здатність з високими показниками за господарсько-цінними ознаками, зумовлює низьку ефективність існуючих способів їх створення [2, 3]. Одним з шляхів підвищення ефективності може стати використання кращих зарубіжних чоловічо-стерильних форм (ЧС-форм), як донорів комплексів генів промислово-цінних ознак.

Для використання цих ЧС-форм необхідно у них відновити фертильність і провести схрещування із закріплювачем промислових гібридів.

Методика досліджень. Вихідним матеріалом для добору удосконалених закріплювачів стерильності були гібридні нащадки схрещувань закріплювачів стерильності промислових гібридів з ЧС-формами з відновленою фертильністю. Схрещування проводили під пергаментними ізоляторами.

Для схрещування з закріплювачами стерильності використовували ЧС-форми з відновленою фертильністю третього — четвертого бекросу. Такі фертильні форми мали 87–93% генів вихідної ЧС-форми. Це давало змогу шляхом одного схрещування передати закріплювачу стерильності 43–46% генів вихідної ЧС-лінії (схема 1).

О-тип $C \times F1BC3$ (93,8%-A, 6,2%-B)



K3C1 (50%-C, 46,9%-A, 3,1%-B)

Схема 1. Удосконалення закріплювачів стерильності за рахунок схрещування їх з ЧС-формами з відновленою фертильністю

A — стерильна форма; B — відновлювач фертильності;

C — закріплювач стерильності; K3C — кандидат у закріплювачі стерильності.

Оскільки разом з іншими генами вихідної ЧС-форми гібридним нащадкам передавались домінантні алелі генів відновлення фертильності, ми намагались, щоб у схрещуваннях передавалося якомога менше домінантних Rf-алелів. Для цього як запилювач для закріплювача стерильності відбирались напівфертильні рослини. Під час схрещування закріплювачів стерильності промислових гібридів, які є гомозиготно-рецесивними за генами ядерного контролю ЧС, з такими рослинами у гібридних нащадків очікується утворення чотирьох генотипових класів (схема 2) [4].

$N\ xx\ zz\ r_f^{Par}\ r_f^{Par} \times S\ Xx\ zz\ R_f^{Par}\ r_f^{Par}$



F₁: $N\ xx\ zz\ r_f^{Par}\ r_f^{Par}$ — закріплювач О-типу

$N\ xx\ zz\ R_f^{Par}\ r_f^{Par}$ — закріплювач Р-типу

$N\ Xx\ zz\ r_f^{Par}\ r_f^{Par}$ — закріплювач Р-типу

$N\ Xx\ zz\ R_f^{Par}\ r_f^{Par}$ — відновлювач фертильності

Схема 2. Теоретично очікувані генотипи нащадків схрещування закріплювачів стерильності з напівфертильними рослинами на S-плазмі.

Такі нащадки є кандидатами в закріплювачі стерильності. Для виділення закріплювачів стерильності їх схрещували зі стерильними формами та проводили аналіз гібридних нащадків такого схрещування за ступенем прояву ознаки “стерильність-фертильність”. Використовували модифіковану схему класифікації Оуена, що вказана в таблиці 1 [5].

1. Модифікована класифікація рослин буряка цукрового за ступенем прояву ознаки “стерильність – фертильність”

Клас	Прояв ознаки стерильність-фертильність		
	Стан пиляків	Стан пилоквих зерен	Функціональна фертильність
1	2	3	4
Повністю стерильні, (ЧС 0)	Білі, деформовані, восковидні	Дегенерований на стадії тетрад або однопорних мікроспор	Пиляки не розтріскуються і не пилять

Продовження табл. 1

1	2	3	4
Напівстерильні першого типу, (1/2 ЧС1)	Жовтуваті, дещо деформовані	Нормальної форми з розвинутою екзиною і порами. Розмір 11–15 мкм. Функціонально стерильні.	Піляки не розтріскуються і не пілять
Напівстерильні другого типу, (1/2 ЧС2)	Жовті, виповнені, без помітних вад	Суміш дегенерованого і життєздатного пілку	Піляки не розтріскуються і не пілять
Напівфертильні, (Н/Ф)	Жовті, виповнені, без помітних вад	Суміш дегенерованого і життєздатного пілку	Розтріскуються, дають невелику кількість пілку
Повністю фертильні, (Ф)	Повністю нормально розвинуті	Більшість пілкових зерен нормально розвинуті	Нормально пілять

На підставі аналізу за ознакою “стерильність – фертильність” робили висновок про закріплювальну здатність батьківської форми даного схрещування.

Результати досліджень. В результаті проведеної роботи на 4 парних схрещуваннях при аналізі 110 контрольних рослин вдалося виділити 14 закріплювачів стерильності.

2. Виділили удосконалені закріплювачі стерильності на N-плазмі

Походження	Закріплювачі стерильності
КС0081×Х13ВС ₃ Пцер	О-тип, самоферт, однонасін.
	О-тип, самоферт, однонасін.
	О-тип, самоферт, двонасін.
	О-тип, самоферт, однонасін.
	О-тип, самоферт, однонасін.
	О-тип, самоферт., двонасін.
	О-тип, самоферт, двонасін.
КС0081×Х13ВС ₃ СКО42	О-тип, самоферт, двонасін.
	О-тип, самоферт, двонасін.
	О-тип, самоферт, однонасін.
	О-тип, самоферт, однонасін.
1628×Х13ВС ₃ Пцер	О-тип, самостер, двонасін.
КС0081×(КWS5104×(Х13ВС ₂ Пцер))	О-тип, самостер, двонасін.

Висновок. Використання промислово-цінних ЧС-форм як донорів комплексів генів господарсько-цінних і селекційно-корисних ознак здатне

підвищити ефективність селекційного процесу створенням більш досконалих закріплювачів стерильності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Перетятко В.Г. Селекционно-генетические основы создания гетерозисных гибридов сахарной свеклы: Автореф.: дис. ... д. с. — х. н. — Киев, 1981. — 34 с.
2. 2. Корниенко А.В., Моргун А.В., Труш С.Г. Селекция свеклы на гетерозис (*Beta vulgaris* L.): монография. Под ред. д-ра с. — х. наук, проф., член-корр. РАСХН, акад. РЭА и МАИ, члена ИРБ, Заслуженного деятеля науки РФ, А.В. Корниенко. — Воронеж, 2007. — 255с.
3. Чугункова Т.В., Дубровна О.В., Лялько И.И. Генетичні і цитогенетичні основи гетерозису у рослин. — К.: Логос, 2006. — 260 с.
3. Парий Ф.Н., Лялько И.И. А.С. 1412031(СССР). Способ получения гибридных семян свеклы. — 1986
4. Owen F.V. Cytoplasmically inherited male-sterility in sugar beet // J. Agr. Res. — 1945. — 71, №10. — P. 423–440.

Одержано 16.10.09

В итоге проведенной работы на 4 парных скрещиваниях при анализе 110 контрольных растений удалось выделить 14 закрепителей стерильности. Таким образом, использование промышленно-ценных МС-форм, как доноров комплексов генов селекционно-ценных признаков способно увеличить эффективность селекционного процесса создания более совершенных закрепителей стерильности.

Ключевые слова: закрепители стерильности, стерильная форма, мужская стерильность.

As a result of the conducted research on 4 pair crossings with the analysis of 110 control plants and 14 fixing agents of sterility were sorted out. The usage of industrially valuable MS-forms as donors of selection valuable gene complex may increase effectiveness of a selection process of creating more perfect agents of sterility.

Key words: agents of sterility, sterility form, male sterility.

**ВПЛИВ КОМПЛЕКСНОЇ ОБРОБКИ *BRADYRHIZOBIUM*
JAPONICUM ТА ФОСФОРМОБІЛІЗІВНИМИ
МІКРООРГАНІЗМАМИ НА ФОРМУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ
СИМБІОТИЧНОГО АПАРАТУ СОЇ**

**І.М. МАЛИНОВСЬКА, доктор сільськогосподарських наук,
Г.Ф. ГУТОВСЬКА, ННЦ "Інститут землеробства УААН"**

*Наведено результати польових досліджень впливу комплексної бактеріальної обробки *Bradyrhizobium japonicum* + фосформобілізівні бактерії на ріст і розвиток, формування елементів симбіотичного апарату рослинами сої сорту Анжеліка.*

Відомо, що оптимальні симбіотичні взаємовідносини складаються між бульбочковими бактеріями і бобовими рослинами тільки за умов достатнього забезпечення рослин фосфором [5]. Існує можливість покращення фосфорного живлення рослин не тільки за рахунок мінеральних добрив, але і шляхом розчинення важкодоступних сполук ґрунту, для мобілізації яких можна використовувати фосформобілізівні мікроорганізми [2,3]. Комплексна передпосівна обробка насіння сої (*B.japonicum* + фосформобілізівні мікроорганізми) дозволяє інтенсифікувати ріст рослин, підвищити врожайність, покращити якість насіння, підвищити стійкість рослин до абіотичних і біотичних стресорів взагалі та збудників хвороб зокрема [1,4].

Метою нашої роботи є аналіз впливу обробки насінневого матеріалу фосформобілізівними мікроорганізмами на формування симбіотичного апарату рослинами сої сорту Київська 27 та покращення їх мінерального живлення.

Методика досліджень. Польові досліді проводили з рослинами сорту Анжеліка на території господарства "Чабани" на чорноземно-лучному малогумусному ґрунті, орний шар якого характеризується такими показниками: вміст гумусу (за Тюрнімом) — 2,5–2,9%; рН сольовий — 5,1; рН водний — 5,95; вміст рухомого фосфору — 10–12,5 мг/100г ґрунту; обмінного калію — 10–13 мг/100 г ґрунту (за Кірсановим). Попередником сої в усі роки була озима пшениця. Площа облікової ділянки складала 10 кв.м, повторність дослідів — чотириьохкратна.

Інокуляція насінневого матеріалу *Bradyrhizobium japonicum* 71Т проводилась за загальноприйнятою методикою використання бактеріальних препаратів. Протруєння насіння фундазолом проводили за стандартною методикою в рекомендованій дозі — 3 кг/т зерна.

Для статистичного опрацювання результатів використовували сучасні програми Microsoft Excel.

Результати досліджень. Дослідження впливу комплексної бактеріальної обробки насіннєвого матеріалу на вегетативний розвиток рослин протягом двох років показали, що бактеризовані рослини характеризуються вищими біометричними показниками порівняно з контрольними. Так, надземна біомаса перевищувала контрольні показники за обробки *B.pumilis* М на 18,7%, *B.subtilis* 33 — на 13,9%, поліштамом *B.subtilis* — на 15,8% (табл. 1). Маса коренів максимально зростає у варіантах обробки тими ж штамами: *B.pumilis* М — на 16,7%, *B.subtilis* 33 — на 11,1%, поліштамом *B.subtilis* — на 27,8%. Вплив бактеріальної обробки на формування елементів симбіотичного апарату частково залежить від погодних умов (табл. 2). Так, у 2008 році у момент проникнення ризобій у кореневі волоски (12-та доба після сівби) погодні умови сприятливі: кількість опадів складає 87% від норми, мінімальна температура повітря +5°C. В тому році маса бульбочок за всіх видів обробки перевищувала контрольні показники, в деяких варіантах — фонові: *B.subtilis*33 — на 19,0%, *B.mucilagenosus* — на 17,7%, поліштам *B.subtilis* — на 41,8% (табл. 2).

1. Вплив комплексної інокуляції на ріст і розвиток сої сорту Анжеліка, середнє за 2008–2009 рр.

Варіант	Надземна біомаса, г/рослину	Маса коренів, г/рослину	Площа листової поверхні, см ² /рослину	Площа листової поверхні, тис.м ² /га	Маса 100 насінин, г
Обробка водою (контроль)	62,0	3,6	1578,2	75,9	21,5
Фундазол	64,5	3,4	1687,9	77,4	21,9
Br.japonicum 71Т (фон)	63,3	3,6	1792,5	78,6	21,4
Фон + <i>B.pumilis</i> М	73,6	4,2	1982,8	89,0	21,8
Фон + <i>B.subtilis</i> 100	56,4	3,4	1599,8	84,0	21,5
Фон + <i>B.subtilis</i> 33	70,6	4,0	1947,9	96,1	22,0
Фон + <i>B.mucilagenosus</i>	64,6	3,8	1879,8	87,1	21,8
Фон + поліштам <i>B. subtilis</i>	71,8	4,6	1975,9	91,1	21,6
<i>НІР</i> ₀₅	2,5	0,14	204,6	7,2	0,5

В середньому за два роки на кількість бульбочок ефективніше впливали штами *B.subtilis* 33 (на 7,8%), *B.mucilagenosus* (на 15,8%), поліштам *B.subtilis* (на 13,3%). Маса бульбочок максимально зросла за обробки *B.pumilis* М і *B.subtilis* 33 — на 37,0%, поліштамом *B.subtilis* — на 64,4%.

2. Вплив комплексної інокуляції на кількість і масу сирих бульбочок у soi сорту Анжеліка

Варіант	Кількість бульбочок, шт./рослину		Середнє	Маса бульбочок, г/рослину		Середнє
	2008р.	2009р.		2008	2009	
Обробка водою (контроль)	48,8	61,2	55,0	0,68	0,78	0,73
Фундазол	49,8	58,2	50,4	0,64	0,66	0,65
<i>Br.japonicum</i> 71T (фон)	56,6	60,2	58,4	0,79	0,97	0,88
Фон + <i>B.pumilis</i> M	53,8	56,0	54,9	0,84	1,16	1,00
Фон + <i>B.subtilis</i> 100	45,6	57,0	57,7	0,85	0,79	0,82
Фон + <i>B.subtilis</i> 33	55,4	63,2	59,3	0,94	1,06	1,00
Фон + <i>B.mucilaginosus</i>	62,0	65,4	63,7	0,93	1,03	0,98
Фон + поліштам <i>B.subtilis</i>	62,7	61,9	62,3	1,12	1,28	1,20
<i>HIP</i> ₀₅	3,4	3,0	4,2	0,09	0,1	0,11

Польові досліді проводилися на ґрунтах, де багато років у восьмипільній сівозміні вирощується соя різних сортів і де багаторазово проводилася передпосівна інокуляція насіння брадїризобіями. У результаті цього у ґрунті сформувалася популяція аборигенних бульбочкових бактерій і достатньо активно проходить спонтанна інокуляція контрольних рослин.

Однак, і на цьому фоні вищу ефективність забезпечив лабораторний штам *B. japonicum*. Це підтверджується збільшенням маси бульбочок порівняно з контролем — на 20,5%, кількості бульбочок — на 6,2%, загального виносу азоту біомасою — на 20,8%, врожайності — на 3,1%. Більша ефективність лабораторного штаму обумовлена, можливо, тим, що в ґрунті ризобії поступово втрачають плазміді, які кодують гени азотфіксації. Реплікація таких плазмід у сапрофітному стані неекономічна і недоцільна, оскільки потребує додаткових витрат енергії. Крім того, істотним фактором є щільність популяції аборигенних брадїризобій — вона значно менша за ту, яка утворюється в результаті інокуляції насіння лабораторним штамом.

Введення в інокуляційну суміш фосформобілізівних бактерій дозволяє суттєво інтенсифікувати створення симбіотичного апарату не тільки порівняно зі спонтанною інокуляцією, але і з обробкою лабораторним штамом *B. japonicum* 71T. Кількість бульбочок, порівняно з *B. japonicum* 71T, максимально збільшується за обробки *B. mucilaginosus* — на 9,1% і поліштамом *B. subtilis* на 6,7% (табл.2). Маса сирих бульбочок збільшується практично у всіх варіантах досліді: *B. pumilis* M і *B. subtilis* 33 — на 13,6%, *B. mucilaginosus* — на 11,4%, поліштам *B. subtilis* — на 36,4% (табл.2).

Згідно отриманих даних, за всіх видів комплексної обробки збільшується площа листової поверхні рослин: найбільше — у варіанті *B. pumilis* M (на 25,6%), *B. subtilis* 33 (на 23,4%), поліштам *B. subtilis* (на 25,2%)

(табл.1). За тих же варіантів обробки спостерігається максимальна величина площі листової поверхні на одиниці площі вирощування культури.

Інтегральним показником позитивного впливу бактеріальної обробки є збільшення урожайності зернової продукції. За цим показником ефективнішими виявилися в середньому за два роки варіанти: *B.subtilis* 33 (на 10,3%), *B.mucilaginosus* (на 13,7%), поліштам *B.subtilis* (на 10,7%) (табл. 3).

3. Вплив комплексної інокуляції на урожайність сої сорту Анжеліка.

Варіант	2008р.	2009р.	Середнє	Середній приріст врожайності	
				ц/га	%
Обробка водою (контроль)	24,4	28,0	26,2	—	—
Фундазол	25,6	27,6	26,6	0,4	1,50
<i>Br.japonicum</i> 71Т (фон)	24,8	29,2	27,0	0,8	3,05
Фон + <i>B.pumilis</i> М	27,2	29,0	28,1	1,9	7,63
Фон + <i>B.subtilis</i> 100	25,8	28,6	27,2	1,0	3,82
Фон + <i>B.subtilis</i> 33	27,7	30,1	28,9	2,7	10,3
Фон + <i>B.mucilaginosus</i>	29,3	30,3	29,8	3,6	13,7
Фон + поліштам <i>B.subtilis</i>	27,5	30,5	29,0	2,8	10,7
<i>HIP</i> ₀₅	1,24	0,8	0,4		

Вивчення хімічного складу біомаси вегетуючих рослин показало стабільне збільшення вмісту азоту і калію за всіх варіантів обробки (табл. 4). Максимально вміст азоту збільшувався під впливом *B.mucilaginosus* (на 5,1%) і поліштаму *B.subtilis* (на 3,4%), калію — за обробки *B.pumilis* М, *B.subtilis*33 (на 6,7%) і *B.subtilis* 100 (на 10,4%). Винос макроелементів збільшується за обробки штамами *B.pumilis* М, *B.subtilis* 33 і поліштамом *B.subtilis*. Вміст мінеральних елементів у зерні під впливом бактеризації практично не підвищується, однак винос їх зростає: азоту — за обробки *B.subtilis* 33 і 100 та *B.mucilaginosus*, фосфору — *B.subtilis* 33, *B.mucilaginosus* і поліштамом *B.subtilis*, калію — *B.subtilis* 33 і 100, *B.mucilaginosus*.

Таким чином, комплексна обробка насіння сої штамами бульбочкових і фосформобілізівних бактерій дозволяє сформувати міцніший, порівняно зі спонтанною інокуляцією і моноінокуляцією *Br.japonicum*, симбіотичний апарат і поліпшити мінеральне живлення рослин відносно основних макроелементів. Вплив фосформобілізівних бактерій на процес формування і функціонування симбіотичного апарату, можливо, обумовлений як поліпшенням фосфатного живлення рослин безпосереднім впливом на процес впізнавання між бродіризобіями і рослинами (про що свідчить збільшення кількості бульбочок), так і впливом на процес фіксації азоту завдяки синтезу певних бактеріальних метаболітів. Адже відомо, що янтарна кислота в концентрації 40 мМ збільшує активність нітрогенази у 100 разів [5], а додавання амінокислот глютаміну та аспарагіну призводить до зростання нітрогеназної активності вдвічі [6, 7]. Тому інтродукція в ризосферу рослин мікроорганізмів певного виду, синтезуючих певні

метаболіти, може істотно вплинути на активність ферментів, які приймають участь у відновленні атмосферного азоту, що знаходить відображення у збільшенні загального виводу азоту біомасою рослин і зерном.

4. Хімічний склад біомаси, зерна та вивод азоту, фосфору і калію рослинами сої сорту Анжеліка, середнє за 2008–2009 рр.

Варіант	Вміст у повітряно-сухій масі рослин, %			Вивод елементів рослинами, г/м ²			Вміст в зерні, %			Вивод елементів зерном, г/м ²		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Контроль	4,12	0,81	1,63	25,5	5,65	14,0	6,99	1,30	2,38	17,9	3,34	6,20
Фундазол	3,83	0,82	1,58	32,6	6,47	15,0	6,93	1,28	2,40	18,4	3,37	6,37
<i>B.japonicum</i> 71T — фон	4,04	0,83	1,51	30,8	6,10	13,7	6,91	1,30	2,37	18,4	3,44	6,34
Фон + <i>B. pumilis</i> M	4,21	0,81	1,74	36,4	6,70	17,0	6,88	1,33	2,38	19,0	3,66	6,64
Фон + <i>B.subtilis</i> 100	4,13	0,86	1,80	30,7	6,09	15,0	6,92	1,28	2,36	19,7	3,68	6,77
Фон + <i>B.subtilis</i> 33	4,18	0,78	1,74	38,1	6,86	17,3	6,94	1,30	2,38	19,8	3,70	6,74
Фон + <i>B.mucilaginosus</i>	4,33	0,80	1,69	34,4	6,10	15,5	6,89	1,30	2,35	20,3	3,85	6,96
Фон + поліштам	4,26	0,86	1,69	36,3	7,26	17,5	6,87	1,31	2,34	19,6	3,73	6,27

Висновки.

1. Комплексна обробка насіння сої *B. japonicum* + фосформобілізівні мікроорганізми дозволяє сформувати більш розвинений симбіотичний апарат, покращити як азотне, так і фосфорне живлення рослин.

2. Найбільш ефективно на розвиток елементів симбіотичного апарату впливають *B.subtilis* 33, *B.mucilaginosus* і поліштам *B. subtilis*. Зростання кількості бульбочок від цього впливу складає 7,8%, 15,8, і 13,3%, а маси бульбочок — 37,0%, 34,2 і 64,4% відповідно.

3. Максимальний приріст врожайності насіння сої забезпечують композиції *B. japonicum* + *B.subtilis* 33 (на 10,3%), *B. japonicum* + *B.mucilaginosus* (на 13,7%), і *B. japonicum* + поліштам *B.subtilis* (на 10,7%).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Малиновська І.М., Жмурко Л.І., Черниш О.О. Фітосанітарний стан посівів сої за оброблення насіння фосфатмобілізуєчими мікроорганізмами з *Bradyrhizobium japonicum* 71T // Збірник наукових праць Інституту землеробства. — К.: Нора Прінт. — 2003. — Вип.1–2. — С. 77–80.
2. Малиновська І.М., Колмаз Ю.Т. Вплив обробітку фосфатмобілізуєчими мікроорганізмами на основні елементи структури урожаю сої // Бюлетень Інституту сільськогосподарської мікробіології. — 1997. — №1. — С.25–27.

3. Малиновська І.М., Колмаз Ю.Т. Результати комплексної обробки сої сортів Київська 27 та Київська 91 фосфатмобілізуючими мікроорганізмами та ризоторфіном // Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН. –К.: Нора Прінт. — 1998. — Вип.2. — С.114–118.
4. Малиновская И.М., Патыка В.Ф. Влияние штаммов, входящих в состав комплексного бактериального препарата, на возникновение индуцированной стрессоустойчивости у проростков сои // Агроэкологічний журн. — 2001. — №1. — С.44–47.
5. Самцевич С.А. О приготовлении, применении и эффективности бактериальных удобрений в Украинской ССР// Микробиология. — 1962. —XXXI. — Вип.5. — С.923–933.
6. Phillips D.A. Promotion of acetylene reduction by Rhizobium soybean cell associations in vitro // Plant Physiol. — 1974. — №1. — P.54–61.
7. Gibson A.H., Child J.J., Pagan J.D. Scowcroft W.R. The induction of nitrogenase activity in Rhizobium by non-legume plant cells // Planta. — 1976. — v.128, №3. — P.233–238.

Одержано 19.10.09

На основании проведенных полевых опытов установлено, что комплексная обработка семян сои В. japonicum и фосфатмобилизующими бактериями позволяет увеличить количество клубеньков на 7,8–15,8%, массу клубеньков на 34,2–64,4, общий вынос азота на 26,0–33,4, урожайность зерна — на 10,3–13,7%.

Ключевые слова: *соя, обработка семян, фосфатмобилизующие бактерии, урожайность.*

Conducted field experiments proved that complex treatment of soya seeds by Bradyrhizobium japonicum and phosphor-mobilizing bacteria enables to increase the quantity of tubers by 7.8-15.8%, the weight of tubers by 34.2-64.4%, a total carry-over of nitrogen by 26.0-35.4%, crop capacity by 3.10-12.7%.

Key words: *soya, treatment of seed, phosphor-mobilizing bacteria, capacity.*

ВПЛИВ ТИПУ РОСЛИННОГО УГРУПУВАННЯ НА СТАН МІКРОБІОЦЕНОЗУ ДВОРІЧНОГО ПЕРЕЛОГУ

**І.М. МАЛИНОВСЬКА, доктор сільськогосподарських наук,
Г.С. ШУМСЬКА
ІНЦ "Інститут землеробства УААН"**

Наведено результати досліджень з вивчення впливу різних типів рослинного угруповання на стан мікробіогеоценозу дворічного перелугу.

Відомо, що вищі рослини є основним фактором, який визначає розвиток мікроорганізмів у ґрунті. В період вегетації рослини впливають на мікрофлору ризосфери своїми кореневими виділеннями, відмерлими кореневими волосками і маленькими корінцями, а також продуктами, які вимиваються дощами з листя; після закінчення вегетаційного періоду — через відмерле коріння, післяжнивні залишки, підстилку, гній. Згідно з літературними даними, в ризосфері рослин міститься більше половини всіх мікроорганізмів ґрунту [1, 6]. Склад корневих виділень залежить від виду рослин [5, 8], тому ботанічний склад фітоценозу, поряд з агрохімічними і фізичними властивостями ґрунту, у певному ступені повинен визначати структуру і функціональні властивості мікробіоценозу ризосфери. Зважаючи на це припущення, було проведено дослідження впливу типу рослинного угруповання на чисельність і фізіологічну активність мікроорганізмів основних еколого-трофічних груп мікробіоценозу сірого лісового ґрунту малорічного перелугу.

Методика досліджень. Дослідження були проведені в польовому досліді лабораторії лукивництва ІНЦ "Інститут землеробства УААН" на сірих лісових крупнопилувато легкосуглинкових ґрунтах у північній частині Лісостепу (дослідне господарство "Чабани", Києво-Святошинський район Київської області) з вмістом у шарі ґрунту 0–20 см гумусу 2,5%, легкогідролізованого азоту 7,6 мг, рухомого фосфору 14,5 мг та обмінного калію 12,3 мг на 100г сухого ґрунту, $\text{pH}_{(\text{KCl})}$ — 6,7. Висловлюємо Боговіну А.В. і Пташнік М.М. щиро подяку за надану можливість вивчати стан мікробіоценозу ґрунту у варіантах цього досліді.

Відбір ґрунтових зразків проводили 19 травня 2009 року — у першу третину вегетаційного періоду, яка характеризувалась посушливими гідротермічними умовами. На час проведення досліджень не було проведено жодного скошування травостою. Чисельність мікроорганізмів основних еколого-трофічних груп оцінювали методом посіву на відповідні поживні середовища [7]. Показники інтенсивності мінералізації сполук азоту,

органічної речовини і гумусу, а також вірогідність формування бактеріальних колоній (ВФК) розраховували, як вказано раніше [2, 3]. Фітотоксичні властивості ґрунту визначали з використанням рослинних біотестів (озима пшениця) за Н.А. Красильниковим [4].

Результати досліджень. Дані табл.1 свідчать про те, що у першій третині вегетаційного періоду максимальну чисельність мікроорганізмів у власній ризосфері забезпечує бобово-злакова сумішка. Кількість мікроорганізмів у ґрунті цього варіанту дослідів перевищує показники варіанту спонтанного відновлення, зокрема, амоніфікаторів — у 2,13 рази, імобілізаторів мінерального азоту — у 5,15, олігонітрофілів — у 4,22, нітрифікаторів — у 1,23, педотрофів — у 2,23, полісахаридсинтезуючих — у 4,90, стрептоміцетів — у 4,23, мобілізаторів органофосфатів — у 41,5 рази. Мікробіоценоз бобово-злакової сумішки однорічного перелогу також відрізнявся максимальними показниками чисельності мікроорганізмів, однак різниця не була такою істотною [2]. Отже, сукцесійні процеси на рівні фітоценозу знаходять відображення у розвитку мікробіоценозу.

Мінімальною чисельністю мікроорганізмів характеризується ризосфера злакової сумішки за дробного внесення азотних мінеральних добрив і злакової сумішки без мінерального удобрення (табл. 1). Ці дані співпадають з даними, одержаними для однорічного перелогу [2].

У ґрунті однорічного перелогу були підтверджені закономірності щодо впливу бобово-злакових і злакових травостоїв на чисельність азотобактеру: в їх ризосфері через конкуренцію з боку симбіотичних і асоціативних азотофіксаторів розвиток азотобактеру різко пригнічується [2,3]. У ґрунті дворічного перелогу у першій третині вегетаційного періоду відбуваються аналогічні процеси: азотобактер виявляється тільки за спонтанного відновлення перелогів (табл. 1).

Дослідження однорічного перелогу показали, що внесення мінеральних добрив у дозі $N_{90}P_{40}K_{70}$ призводить до збільшення чисельності мікроорганізмів більшості досліджених еколого-трофічних груп [2]. Аналогічну закономірність спостерігаємо і на прикладі дворічного перелогу за виключенням внесення мінеральних добрив при вирощуванні бобово-злакової сумішки і $N_{45} + N_{45}$ при вирощуванні злакової сумішки (табл.1). Використання добрив у вказаних варіантах на початку вегетаційного періоду призводить до зменшення чисельності мікроорганізмів практично всіх груп. Поясненням цьому може бути інгібування ростових процесів рослин і мікроорганізмів із-за високої початкової концентрації катіонів і аніонів у ґрунті на фоні посухи.

Фізіологічна активність амоніфікуючих мікроорганізмів ризосфери травосумішок з внесенням мінеральних добрив знижується, а за спонтанного відновлення — підвищується (табл. 2).

1. Чисельність мікроорганізмів у сірому лісовому ґрунті за спонтанного і господарського відновлення дворічного перелогу, млн КУО*/г абсолютно сухого ґрунту, 2009 р.

Варіант	Амоніфікатори	Імобілізатори мінерального азоту	Оліготрофи	Азотобактер, %оброствання ґрунцю	Денітрифікатори	Нітрифікатори	Пелетрови	Ценолозорувинівні бактерії	Полісахарид-синтезуючі	Автохтонні	Стрептоміцети	Мікроміцети	Мобілізатори мінеральних фосфатів	Мобілізатори органічних фосфатів
Спонтанне відновлення	49,2	47,3	51,9	98,0	116,5	0,508	61,8	64,5	4,94	4,32	18,0	46,6	11,6	0,664
Спонтанне відновлення + N ₉₀ P ₄₀ K ₇₀	57,1	110,6	63,2	92,0	47,1	0,419	66,4	69,4	9,42	2,95	40,8	52,0	8,03	0,280
Бобово-злакова суміш	104,9	243,8	218,9	0	145,5	0,623	138,1	64,5	24,2	4,09	76,2	39,1	14,2	0,651
Бобово-злакова суміш + N ₉₀ P ₄₀ K ₇₀	40,7	109,4	54,0	0	147,3	0,568	88,4	51,3	6,31	3,24	34,7	42,8	21,7	0,790
Злакова суміш	25,3	26,7	27,8	0	47,4	0,622	35,1	33,7	3,86	2,67	8,78	44,6	9,13	0,463
Злакова суміш + N ₄₅ + N ₄₅	19,0	20,0	21,8	0	46,6	0,456	34,1	14,4	6,15	2,67	6,22	47,3	7,94	0,466
Злакова суміш + N ₉₀ P ₄₀ K ₇₀	34,5	89,5	34,9	0	143,5	0,390	36,5	18,5	1,73	3,20	15,7	80,6	8,20	0,480
НІР ₀₅	2,2	5,0	4,3	4,3	10,2	0,05	2,1	4,1	1,06	0,42	2,03	5,0	3,03	0,15

Примітка: КУО* – колонієтвінна одиниця

2. Вірогідність формування колоній мікроорганізмів ($2, \text{год}^{-1} \cdot 10^{-2}$) у сірому лісовому ґрунті за спонтанного і господарського відновлення дворічного перелугу, 2009р

Варіант	Амоніфікатори	Імобілізатори мінерального азоту	Олігонітрофіли	Денітрифікатори	Педотрофи	Автохтонні	Целюлозоруйнівні	Мікромі цети	Мобілізатори мінеральних фосфатів
Спонтанне відновлення	1,44	6,71	3,18	0,25	5,71	0,58	6,05	1,45	3,42
Спонтанне відновлення + $N_{90}P_{40}K_{70}$	1,82	7,09	4,71	0,15	5,45	0,45	13,8	2,86	5,28
Бобово-злакова суміш	4,98	3,39	2,89	4,63	6,53	0,62	11,1	2,60	10,3
Бобово-злакова суміш + $N_{90}P_{40}K_{70}$	1,15	6,34	2,89	0,54	4,22	0,36	15,6	2,85	7,10
Злакова суміш	3,22	7,32	1,61	1,27	4,68	0,54	4,51	1,43	4,82
Злакова суміш + N_{45}	2,29	4,13	1,42	0,43	4,78	0,32	10,9	2,76	3,43
Злакова суміш + $N_{90}P_{40}K_{70}$	2,84	5,82	3,82	0,11	4,05	0,53	6,54	2,78	2,81

З внесенням мінеральних добрив за всіх варіантів відновлення перелугу знижується фізіологічна активність денітрифікаторів, педотрофів і автохтонних мікроорганізмів, а підвищується фізіолого-біохімічна активність олігонітрофілів, целюлозоруйнівних мікроорганізмів і міксоміцетів. У варіанті спонтанного відновлення фізіологічна активність мікроорганізмів більшості досліджених еколого-трофічних груп підвищується з внесенням мінеральних добрив. Дещо знижується фізіолого-біохімічна активність за мінерального удобрення тільки у денітрифікаторів, педотрофів і целюлолітиків. Для варіантів з вирощування травосумішок у більшості випадків спостерігається зворотна тенденція.

Для однорічного перелугу було встановлено, що за мінерального удобрення зростає інтенсивність освоєння органічної речовини ґрунту [2]. Ця закономірність спостерігається і для дворічного перелугу за виключенням варіанту спонтанного відновлення, де процеси трансформації органічної речовини під впливом мінерального удобрення уповільнюються (табл. 3). Інтенсивність мінералізації азотовмісної органічної речовини підвищується за внесення мінеральних добрив у всіх варіантах досліду: за спонтанного відновлення — на 102,0%, за вирощування бобово-злакової

сумішки — на 15,9%, за вирощування злакової сумішки — на 146,7% (табл.3). Активність мінералізації гумусу за внесення мінеральних добрив у варіанті спонтанного відновлення знижується (на 57,7%), а за вирощування травосумішок — зростає (на 24,0 і 15,4%). Для однорічного перелугу було встановлено уповільнення мінералізації гумусу під впливом мінеральних добрив для всіх варіантів дослідів [2]. Причиною таких розбіжностей може бути вищеприведене інгібування ростових процесів рослин і мікроорганізмів через високу початкову концентрацію катіонів і аніонів у ґрунті у першій третині вегетаційного періоду.

3. Показники інтенсивності мінералізаційних процесів і фітотоксичні властивості сірого лісового ґрунту дворічного перелугу за спонтанного і оптимізованого відновлення, 2009 р.

Варіант	Індекс педотрофності	Коефіцієнт опідзоленості	Коефіцієнт мінералізації азоту	Активність мінералізації гумусу, %	Маса 100 рослин тест-культури (озимої пшениці), г		
					стебло	коріння	загальна маса
Спонтанне відновлення	1,26	1,05	0,96	7,00	6,81	6,95	13,8
Спонтанне відновлення + N ₉₀ P ₄₀ K ₇₀	1,16	1,11	1,94	4,44	7,08	8,53	15,6
Бобово-злакова суміш	1,32	2,09	2,32	2,96	6,41	9,01	15,4
Бобово-злакова суміш + N ₉₀ P ₄₀ K ₇₀	2,17	1,33	2,69	3,67	7,43	10,2	17,6
Злакова суміш	1,39	1,10	1,06	7,60	5,67	7,62	13,3
Злакова суміш + N ₄₅ + N ₄₅	1,79	1,15	1,05	7,83	7,93	8,58	16,5
Злакова суміш + N ₉₀ P ₄₀ K ₇₀	1,06	1,01	2,59	8,77	4,13	4,28	8,41
<i>HIP₀₅</i>					0,39	1,51	1,40

Максимальною токсичністю на першому і другому роках використання характеризується ґрунт варіанту з вирощуванням злакової сумішки, причому за внесення мінеральних добрив у дозі N₉₀P₄₀K₇₀, вона підвищується на 58,1% (табл. 3). Як і на першому році залуження мінімальною токсичністю характеризується ґрунт варіанту з бобово-злакової сумішки, середньою — ґрунт варіанту спонтанного відновлення фітоценозу. Внесення мінеральних добрив знижує токсичність ґрунту за вирощування бобово-злакової сумішки на 14,0%, за спонтанного відновлення — на 13,0% (табл. 3).

Висновки.

1. Вирощування бобово-злакових сумішок забезпечує більшу чисельність мікроорганізмів у ґрунті ризосфери і характеризується інтенсивнішим перебіганням процесів мінералізації азотовмісних органічних сполук, ніж інші засоби відновлення перелогу.
2. Найменшою чисельністю мікроорганізмів основних еколого-трофічних груп і максимальною токсичністю ґрунту відрізняється варіант з вирощуванням злакової сумішки.
3. Застосування мінеральних добрив підвищує інтенсивність трансформації органічної речовини, мінералізації азотовмісних органічних сполук, підвищує інтенсивність деструкції гумусу на 24,0 і 15,0% у варіантах з вирощування бобово-злакової і злакової сумішок відповідно та уповільнює деструкцію гумусу за спонтанного відновлення (на 57,7%).
4. Використання мінерального удобрення знижує токсичність ґрунту за вирощування бобово-злакової сумішки на 14,0%, за спонтанного відновлення — на 13,0%, у варіанті вирощування злакової сумішки токсичність ґрунту під впливом повного мінерального удобрення підвищується на 58,1%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Красильников Н.А. Влияние растительного покрова на микрофлору почвы / Н.А. Красильников // Микробиология. — 1944. — Т. XIII. — Вып. 5. — С. 12–19.
2. Малиновська І.М. Формування мікробіоценозів ґрунту за різних способів відтворення рослинних угруповань / І.М. Малиновська, А.В. Боговін, М.М. Пташнік // Землеробство. — К.:Нора Прінт. — 2009. — Вип.81. — С. 105–118.
3. Малиновська І.М. Особливості мікробних комплексів сірого лісового ґрунту перелогів та агроценозів/ І.М. Малиновська, О.О. Черниш, О.П. Романчук // 36 наук. пр. Інституту землеробства. — К.:Нора Прінт, 2007. — Вип. 2. — С. 29–34.
4. Методы изучения почвенных микроорганизмов и их метаболитов / Под ред. Н.А. Красильникова. — М.:МГУ. — 1966. — 162с.
5. Самцевич С.А. Активные выделения корней растений / С.А. Самцевич // Физиология растений. — 1965. — Т.12. — №5. — С. 837–846.
6. Самцевич С.А. Взаимоотношения микроорганизмов почвы и высших растений / С.А. Самцевич. В кн.: Микроорганизмы почвы и растений. Минск: «Наука и техника», 1972. — С.3–67.
7. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии / Е.З. Теппер, В.К. Шильникова, Г.И. Переверзева. — М.: Дрофа. — 2004. — 256 с.

8. Whipps J. Microbial interaction and biocontrol in the rhizosphere / J. Whipps // Journal of Experimental Botany. — 2001. — N51. — P.487–511.

Одержано 19.10.09

Установлено, що вирощування бобово-злакової травосмеси забезпечує максимальне кількість мікроорганізмів в ґрунті ризосфери і характеризується найбільш інтенсивним протіканням процесів мінералізації азотсодержащих органічних сполучень по порівнянню з іншими способами відновлення перелогу. Мінімальною численністю ризосферних мікроорганізмів і максимальною фітотоксичністю ґрунту відрізняється варіант з вирощуванням злакової травосмеси.

Ключеві слова: бобово-злакові травосмеси, перелог, мікроорганізми ґрунту, мінералізація, фітотоксичність.

It was found that growing of legume-grass mixture ensures maximum quantity of microorganisms in the soil of rhizosphere and is characterized by the most intensive process of mineralization of nitrogen-containing organic compounds in comparison with other methods of fallow regeneration. Growing of legume-grass mixture is characterized by minimum quantity of rhizospheric microorganisms and maximum phytotoxicity.

Key words: legume-grass mixture, fallow, microorganisms of soil, mineralization, phytotoxicity.

УДК 634.7.632.7

ОСОБЛИВОСТІ ВИДОВОГО СКЛАДУ ЛУСКОКРИЛИХ У НАСАДЖЕННЯХ СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ

С.М. МОСТОВ'ЯК, кандидат сільськогосподарських наук

Подано результати уточнення видового складу лускокрилих шкідників та їх паразитів на рослинах смородини чорної у приватному секторі Шаргородського і Бершадського районів Вінницької області за 2006-2009 рр.

Смородина — одна з найцінніших вітаміноносних ягідних культур. Свіжі й заморожені ягоди та продукти їх переробки містять життєво необхідні для людини вітаміни, органічні кислоти, цукри, азотисті, дубильні, ароматичні Р-активні речовини (антоціани, лейкоантоціани, катехіни), солі фосфору, заліза, калію, магнію та інші. За вмістом вітаміну С і Р смородина

займає перше місце серед плодових і ягідних культур. Літературні джерела засвідчують [1], що вітаміну С (аскорбінова кислота) у плодах міститься від 98 до 400 мг/100 г сирової речовини і навіть більше. Р-активних речовин (барвники), від яких залежить нормальний стан кровоносної системи людини і повноцінна дія вітаміну С, у ягодах різних сортів та в різних зонах вирощування міститься від 1000 до 3800 мг/100 г. Урожайність смородини чорної в Правобережному Лісостепу України обмежується багатьма факторами, при цьому значне місце займають шкідники

Світовий досвід показує, що одним із важливих резервів реалізації потенціалу урожайності смородини чорної є попередження втрат шляхом раціонального захисту культури від шкідливих організмів.

За даними різних джерел [2–4], найбільші площі зайняті смородиною чорною зосереджені у Чекаській, Вінницькій і Харківській областях.

У насадженнях чорної смородини, які розміщені в зоні Правобережного Лісостепу України виявлено чотири види рослинотних кліщів, 13 видів акарифагів, вісім видів попелиць і 173 види афідофагів, 15 видів рослинотних та дев'ять видів хижих трипсів, 14 видів рослинотних та 10 видів хижих напівтвердокрилих, 16 видів цикад та їх паразит гонотопус, два види листоблішок і один вид білокрилки [3, 4].

Взагалі смородині чорній в Україні шкодять понад 200 видів комах і кліщів, з них найбільш шкідливими є 20 видів і близько 40 видів шкодять у роки масового розмноження [5, 6]. Серед названих видів найбільш поширеними є *Synanthedon tipuliformis* Cl., *Agrilus viridis* L., *Aphis grossulariae* Kolt, *Eriosoma ulmi* L., *Tetranychus urticae* Koch, *Pandemis ribeana* Hb., *Archips rosana* L., *Pandemis heparana* Den. u. Shiff., *Adoxophyes orana* F. [7–9].

Агрофітоценоз смородини чорної є штучно сформованою біологічною системою, де для потреб людини вилучається вся продукція одного чи кількох видів рослин, при цьому інші види (бур'яни) і тварини (фітофаги) знищуються. Результатом, як правило, стає зниження стійкості агроєкосистеми та зміна характеру виробленої продукції [10]. Характерним прикладом такого процесу є еволюційна зміна живлення лускокрилих шкідників на прикладі листокруток. Як відмічала А.К. Ольховська-Буркова [11] трофічні зв'язки листокруток формувалися протягом довготривалої еволюції. Зміна їх харчового режиму пов'язана із виникненням нових ценозів (сади, ягідники і таке інше). Деякі види листокруток, зокрема брунькова, розанова, кривовуса смородинова, стали живитися не лише листками а й генеративними органами, що привело до зміни циклів їх розвитку. Таким чином, листокрутки, як і інші комахи-фітофаги тісно пов'язані в біоценозі трофічними зв'язками із продуцентами.

Одним із завдань наших досліджень було уточнення видового складу листокруток, які шкодили чорній смородині в присадибних насадженнях Шаргородського та Бершадського районів Вінницької області.

Методика досліджень. Уточнення видового складу шкідників, зокрема листокруток, та їх заселеність паразитами і ураженість хворобами, здійснювали відбираючи 40 екземплярів гусениць листокруток, і у лабораторних умовах вигодовуючи їх, згідно з методикою викладеною у [12]. Фенологічні спостереження проводили згідно методик викладених у [7, 14]. Видову належність комах визначали у лабораторних умовах.

Результати досліджень. У результаті проведених досліджень у 2006–2009 роках ми виявили, що видовий склад листокруток в насадженнях чорної смородини Шаргородського та Бершадського районів Вінницької області був досить різноманітним (табл. 1)

1. Видовий склад листокруток, залежно у різних місцях відбору зразків (середнє 2006–2009 рр.)

Місце відбору зразків	Смородинова кривовуса листокрутка		Інші види листокруток	
	шт.	%	шт.	%
Шаргород	37	92,5	3 — розанова	7,5
Федорівка	35	87,5	2 — розанова, 1 — вербова, 2 — сітчаста,	12,5
Бирлівка	33	82,5	3 розанова, 2 — сітчаста, 2 — вербова	17,5
Флорино	29	72,5	3 — сітчаста, 1 — брунькова, 3 — всеїдна, 2 — розанова, 2 — вербова	27,5

Аналізуючи одержані дані, ми прийшли до висновку, що переважну більшість серед досліджуваних зразків становила смородинова кривовуса листокрутка. Залежно від місця відбору зразків її чисельність коливалася від 72,5 до 92,5%. Решта особин були представниками таких видів як всеїдна, розанова, кривовуса вербова, сітчаста і брунькова листокрутки.

Як відомо із літератури [11], а також за результатами наших спостережень гусениці листокруток виходять із зимівлі при температурі повітря від 9°C до 15°C. В роки спостережень температура повітря, необхідна для виходу гусениць із місць зимівлі, наступала в середині першої – на початку другої декади травня. Дані фенологічних спостережень які ми отримали за роки досліджень наведено у таблиці 2. У весняний період розвиток гусениць, що перезимували, тривав три–чотири тижні. Заляльковування починалося при сумі активних температур приблизно 179,9°C. Розвиток лялечки тривав близько 12 днів. Літ метеликів першого покоління починався в кінці травня на початку червня і продовжувався від 9 до 22 днів — залежно від погоди. Для розвитку і відкладання яєць метеликам листокруток необхідно додаткове живлення нектаром. Період відкладання яєць тривав три–чотири тижні (табл. 2).

2. Фенологічний календар розвитку смородинової кривовусої листокрутки в 2006–2009 рр. присадибні насадження с. Флорино

Рік	Місяці											
	Травень			Червень			Липень			Серпень		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
2006	–	– 0	– 0	0 + *	+ * –	+ * 0	– 0	– 0 +	– 0 +	– 0 + *	0 + *	– + * –
2007	–	– 0	– 0	0 + * –	+ * –	+ * 0	* – 0	– 0 + *	– 0 + *	– 0 + *	– + * –	–
2008	–	– 0	– 0 +	+ * –	+ * –	+ * 0	* – 0 + *	– 0 + –	– 0 + –	– 0 + –	– + * –	– * –
2009	–	–	– 0	0 + * –	+ * –	+ * 0	+ * – 0 +	– 0 + *	– + * –	– + * –	– * –	–

Примітка: «*» — яйце; «–» — личинка; «0» — лялечка; «+» — імаго;

Гусениці першого покоління виходили із яєць протягом одного–півтора тижнів. Вони живилися на плодах і листках, де і заляльковувалися. Літ метеликів другого покоління починався в кінці липня, на початку серпня і тривав до середини вересня. Зимуюча фаза шкідників відмічалася в кінці серпня на початку вересня. Якщо в період активного живлення гусениць і масового льоту метеликів (травень–червень) спостерігалась дощова погода і різке пониження температури, то більшість метеликів гинула не залишивши потомства, а гусениці сильно уражувались грибовими хворобами. Таке явище ми спостерігали у 2006 році, у решту років досліджень погодні умови були досить сприятливі для розвитку ентомофагів.

Крім уточнення структури видового складу листокруток, які заселяли рослини чорної смородини ми визначали ступінь їх заселення паразитами та ураження ентомопатогенами (табл. 3).

За результатом лабораторних досліджень встановлено, що незалежно від місяця відбору зразків, виживання гусениць листокруток, не перевищувало 40%. При цьому виявилось, що у стадії лялечки загинули переважно особини, які були відібрані у стадії гусениці старшого віку і більша частина з них загинула в результаті заселення паразитами.

3. Заселеність листокруток паразитами і ураженість хворобами в різних місцях відбору зразків (середнє за 2006–2009 рр).

Місце відбору зразків	Відловлено гусениць, особин								
	всього	з них							
		залицькувалося	загинуло			відродилось імаго	загинуло лялечок		
			всього	в тому числі			всього	в тому числі	
				заселені паразитами	уражені хворобами			заселені паразитами	уражені хворобами
Шаргород	40	25,2	14,8	7,8	7,0	11,7	13,5	8,0	5,5
Федорівка	40	18,0	22,0	11,6	10,4	10,3	7,7	4,3	3,4
Бирлівка	40	18,6	21,4	11,2	10,1	10,2	8,4	5,1	3,3
Флорино	40	22,6	17,4	9,1	8,3	9,8	13,5	8,2	5,3

В таблиці 3 наводяться одержані нами дані заселеності листокруток паразитами та ураженості хворобами. На заселеність листокруток паразитами і зараження хворобами значний вплив мали погодні умови. Так, у 2006 році більшість комах загинула від ураження ентомопатогенними грибами, а у 2007 і 2009 році — паразитами.

В процесі досліджень ми виявили, що в насадженнях смородини чорної в усіх місцях, де велися спостереження, на листокрутках паразитували представники надродини Ichneumonoidea, родин Ichneumonidae і Brakonidae.

Із родини Brakonidae, найбільш поширеними були *Basus rufides* Nees, *Meteorus ictericus* Nees, *Macrocentrus linearis* Nees. З родини Ichneumonidae зустрічались представники роду *Lissonota dubia* Holmgr.

Висновки.

1. Видовий склад лускокрилих шкідників смородини чорної потребує уточнення в різних регіонах через зміну екологічних умов вирощування.
2. З часом поліфаги (смородинова кривовуса листокрутка), займають домінуюче положення в структурі видового складу лускокрилих шкідників.
3. Агрофітоценоз смородини чорної має широкі можливості механізмів саморегуляції чисельності фітофагів на прикладі стану насаджень Шаргородського та Бершадського районів Вінницької області.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сухойван А.Г. Биохимические процессы в ягодах чёрной смородины при хранении. — К.: Урожай. —1990. — 53 с.
2. Кучер М.Ф. Ріст, розвиток та продуктивність сортів чорної смородини в умовах Правобережного Лісостепу України //Автореф. дис... канд. с.-г. наук: Уман. держ. аграр. акад. — Умань, 2002. — 18 с.
3. Б.М. Мазур Господарсько-біологічна характеристика нових та перспективних сортів смородини в умовах Лісостепу України.Автореф. дис... канд. с.-г. наук; Нац. аграр. ун-т. — К., 2003. — 17 с.
4. Яновський Ю.П., Воеводін В.В., Лапа О.М., Чепернатий Є.В. Ягідництво. К.: Колобів. — 2009. — 216 с.
5. Дмитрієва О.С. Афідофаги та ентомопатогени попелиць плодово-ягідних насаджень і методи їх використання в Центральному Лісостепу України //Автореф. дис... канд. біол. наук: Національний аграрний університет. — К., 1995 — 25 с.
6. Марковский В.С. и др. Справочник по ягодным культурам. К.: Урожай 1989. — 227 с.
7. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В.П. Омелюта, І.В. Григорович, В.С. Чабан, В.Н. Підоплічко та ін.; За ред В.П.Омелюти. — К.: Урожай 1986. — 296 с.
8. Гадзало Я.М. Агробіологічне обґрунтування інтегрованого захисту ягідних насаджень від шкідників у південно-західному Лісостепу і Поліссі України. // Автореф. дис... д-ра. с.-г. наук. К., 1999. — 32 с.
9. Шелестова В.С. Агробіоценотичні основи регуляції чисельності листокруток в плодovих насадженнях Лісостепу України і прогноз динаміки їх популяцій шляхом моделювання. Автореф. дис. докт с.-г. наук. / Київ. НАУ. —1995 — 55 с.
10. Дрозда В.Ф. Біоценотичне обґрунтування інтегрованого захисту плодового саду від шкідників у Лісостепу України. — Автореф. дис. Доктора с.-г. наук. — К.: 2000. — 45 с.
11. Ольховская-Буркова А.К. Листовертки (Lepidoptera, Tortricidae) плодовых культур и система мероприятий по борьбе с ними. Автореф. дисс. докт... биол. Наук. — Умань. — 1971. — 32с.
12. Биологическая борьба с вредными насекомыми и сорняками // Пер. англ. Н.А. Емельяновой // Под.ред. В.И. Рукавишникова. — М.: Колос, 1968 — 616 с.
13. Добровольский Б.В. Фенология насекомых. М.: Высшая школа. — 1969. — 239 с.
14. Биологическая борьба с вредными насекомыми и сорняками. /Пер. с англ. Н.А Емельяновой, Ф.А Зайцева, Б.Б. Кобрин, Х.Г. Конвиллена, Е.С. Сугоняева, М.И. Фельковича /под ред. Б.И. Рукавишникова. — Москва.: Колос — 1968. — 616 с.

Одержано 20.10.09

В результаті проведених досліджень встановлено, що видовою

состав чешуекрылых вредителей черной смородины и их энтомофагов характеризуется разнообразием и нуждается в уточнении вследствие изменения экологических условий.

Ключевые слова: смородина черная, вредители, энтомофаги.

The investigations found that the species composition of blackcurrant pests and their entomophagous characterized by diversity and needs to be clarified as a result of changing environmental conditions.

Key words: black currant, pests, entomophagous.

УДК 631.811.98: 634.722

ВПЛИВ α -НАФТИЛОЦТОВОЇ КИСЛОТИ НА РЕГЕНЕРАЦІЙНУ ЗДАТНІСТЬ СТЕБЛОВИХ ЖИВЦІВ РІЗНИХ СОРТІВ ПОРІЧОК

Т.В. МАМЧУР

А.Ф. БАЛАБАК, доктор сільськогосподарських наук

Показано, що вдосконалення методів стеблового живцювання сортів порічок може бути досягнуто шляхом індукування ризогенної активності живців біологічно-активними речовинами ауксинової природи. Характеризуються фактори впливу α -нафтилоцтової кислоти на ефективність коренеутворення у стеблових живців порічки.

Серед багатьох причин незадовільного розвитку ягідництва в Україні є недостатньо адаптивний потенціал окремих ягідних культур, в тому числі і порічок, та низьку ефективність традиційних технологій їх розмноження і вирощування саджанців високих гатунків.

В багаторічних дослідженнях, виконаних з метою підбору ефективних стимуляторів ризогенної активності окремих ягідних культур за розмножування їх стебловими живцями, встановлено переваги фізіологічно-активних речовин ауксинової природи — β -індолилоцтової (β -ІОК), α -нафтилоцтової (α -НОК) і β -індолилмасляної (β -ІМК) кислот [2, 6, 8, 9].

Досліди з біологічно-активними речовинами засвідчили можливість успішного використання деяких з них, в тому числі α -нафтилоцтової кислоти, для стимулювання вкорінення і виходу стандартних саджанців ягідних культур [7–9]. Ефективність екзогенних стимуляторів ауксинової природи доведена не лише за розмноження традиційних ягідних рослин, а й таких малопоширених як лимонник китайський, дерен справжній, калина звичайна, жимолость їстівна, актинідія та ін. [3, 4, 7, 10].

Технологія вирощування кореневласного матеріалу порічки із застосуванням дрібнодисперсного зволоження і впливу біологічно-активних речовин ауксинової природи розроблена ще недостатньо. У практиці розсадництва відмічається низька регенераційна здатність стеблових живців

порічки, слабе утворення коренів, а також низький вихід садивного матеріалу. Агротехнічні заходи з оптимізації умов вирощування саджанців порічки також ще недостатньо вивчено, що потребує експериментальних досліджень і практичних розробок.

Вище зазначені питання і визначили напрямок наших досліджень з вивчення регенераційної здатності стеблових живців сортів порічки, впливу біологічно-активної речовини ауксинової природи (КАНО) на їх розмноження на основі технології стеблового живцювання в умовах Правобережного Лісостепу України. Мета досліджень полягала в удосконаленні технології кореневласного розмноження сортів порічки здерев'янілими і зеленими стебловими живцями (строки живцювання, тип живця і його метамерність, ступінь здерев'яніння пагона) і визначенні впливу α -нафтилоцтової кислоти на їхню регенераційну здатність. Об'єктом дослідження були закономірності прояву регенераційної здатності стеблових живців сортів порічок Любава, Святкова, Львів'янка, Чародійка та Йонкер ван Тетс, які заготовляли з дво-, три-, чотири- і п'ятирічних маточних рослин селекції Львівської дослідної станції Інституту садівництва УААН, а Йонкер ван Тетс — голландської селекції [1].

Методика досліджень. Досліди з живцювання проводились в розсадниках Уманського державного аграрного університету і Національного дендрологічного парку “Софіївка” НАН України в скляних культиваційних спорудах з дрібнодисперсним зволоженням. Субстратом для укорінення була суміш торфу (рН 6,7) і чистого річкового піску у співвідношенні 1:3. Температура повітря у середовищі укорінювання становила 28–32°C, субстрату — 18–24°C. Відносна вологість повітря була в межах 80–90%, а інтенсивність оптичного випромінювання — 200–250 Дж/м² сек.

У кожному варіанті досліді використовували зелені та здерев'янілі стеблові живці, заготовлені з апікальної (А), медіальної (М) і базальної (Б) частин пагона, які перед висаджуванням на вкорінення обробляли 10%-ним розчином калійної солі α -нафтилоцтової кислоти (КАНО) у концентраціях водного розчину 5, 10, 15, 20, 25, 30 і 35 мл/л. Зелені живці заготовляли з однорічного приросту у фазу інтенсивного росту пагонів, а здерев'янілі за загальноприйнятими методиками [6, 8, 9].

Спостереження за проходженням адвентивного коренеутворення у живців проводили кожні 5 днів. Враховували початок і масову появу коренів, розвиток надземної частини та ріст кореневої системи. Облік укорінення проводили в кінці вегетаційного періоду (1–10 жовтня), при цьому враховували відсоток укорінених живців, кількість коренів та їх довжину на живці, діаметр кореневої шийки живцевої рослини, а також довжину приросту надземної частини. Статистичну обробку даних проводили методом дисперсійного аналізу [5] багатofакторного досліді з використанням комп'ютерних програм. Для характеристики регенераційної здатності живців і впливу КАНО на їх укорінення в таблицях подано лише

показники всіх контрольних і оптимальних варіантів з вилученням інформації про малоефективні і летальні експозиції і концентрації.

Результати досліджень. Встановлено, що здерев'янілі і зелені стеблові живці досліджуваних сортів порічки мають слабку регенераційну здатність при укоріненні в умовах дрібнодисперсного зволоження. Виявлено неоднакову здатність до коренеутворення сортів порічки, а також його залежність від строків живцювання, типу живця і його метамерності.

Краще вкорінювались стеблові живці порічки сортів Чародійка, Львів'янка та Любава, у яких коренеутворювальні процеси проходили інтенсивніше порівняно з живцями сортів Йонкер ван Тетс і Святкова.

Характерним оптимальним укоріненням відрізнялись зелені живці, заготовлені 1–10 червня, а здерев'янілі — 1–10 жовтня, незалежно від того, з яких частин пагонів їх заготовляли. Укорінення тривузлових зелених живців сортів Чародійка і Львів'янка, заготовлених з базальної частини пагона, становило в середньому за три роки 19,1–20,0%, з медіальної — 16,7–17,3% і з апікальної — 14,3–14,0%. Серед тривузлових живців краще укорінювались ті, які були заготовлені з базальної частини пагона — в 1,1 раза укоріненні було більше, ніж з медіальної та в 1,4 раза — ніж з апікальної (табл. 1).

Укорінення двовузлових живців, які були заготовлені з базальної частини, становила 13,4–20,4%, що на 3,1% більше, ніж укорінення аналогічних живців з медіальної частини пагона, та на 6,0% більше, ніж з апікальної. Укорінення контрольних одновузлових живців, заготовлених з апікальної частини пагонів усіх дослідних сортів становило в середньому за три роки 7,2–12,3%, з медіальної частини — 9,1–13,5%, і з базальної — 12,4–15,4%. Серед одновузлових живців краще укорінювались ті що, заготовлені з базальної частини пагона — в 1,5 рази більше, ніж з апікальної і медіальної. Двовузлові живці з усіх частин пагонів укорінювались краще, ніж відповідні одновузлові, переважаючи їх в середньому у 1,5 рази.

Достовірно більшим укоріненням відрізнялись тривузлові здерев'янілі стеблові живці сортів Чародійка і Львів'янка. Укорінення заготовлених з базальної частини пагона в середньому за три роки становило 20,6–20,8%, з медіальної — 18,0–17,5%, і з апікальної — 14,7–15,9%, тобто перші базальні укорінювались в 1,1 рази більше, ніж медіальні та в 1,4 рази більше, ніж апікальні.

Біометричні показники розвитку кореневої системи зелених і здерев'янілих стеблових живців порічки з базальної частини пагона теж були достовірно більші. Так, на здерев'янілих живцях з цієї частини пагонів усіх дослідних сортів у період досліджень в середньому утворювалось 84,5–102,6 шт., а з медіальної та апікальної частин — відповідно 59,3–73,2 та 37,4–47,7 коренів. При цьому сумарна довжина коренів на живцях, заготовлених з апікальної частини пагонів становила 91,9–105,3 см, з медіальної — 144,1–163,1 см і з базальної — 231,3–250,8 см. Серед сортів порічки найгірші результати біометричних показників були у сорту Святкова.

**1. Біометричні параметри регенераційної здатності тривузлових стеблових живців порічки без обробки біологічно-активними речовинами
(середнє за 2006–2008 рр.)**

Сорт	Частина пагона	Укорінення, %	Кількість коренів на живці, шт.	Довжина коренів на живці, см	Довжина приросту, см
Живцювання 1–10 жовтня (здерев'янілі живці)					
Йонкер ван Тетс (контроль)	А	14,5	41,6	100,2	11,0
	М	16,3	66,0	149,2	16,3
	Б	20,0	90,5	237,6	19,3
Любава	А	15,3	38,7	93,9	8,7
	М	16,3	61,0	146,9	14,1
	Б	18,9	84,5	233,1	16,6
Святкова	А	12,8	37,4	91,9	7,8
	М	14,8	59,3	144,1	13,8
	Б	19,4	86,1	231,3	17,3
Львів'янка	А	15,9	45,7	101,8	15,5
	М	17,5	68,2	148,6	21,8
	Б	20,8	94,5	234,1	24,1
Чародійка	А	14,7	47,7	105,3	15,4
	М	18,0	73,2	163,1	21,0
	Б	20,6	102,6	250,8	24,7
НІР ₀₅		0,6	2,6	3,3	0,5
Живцювання 1–10 червня (зелені живці)					
Йонкер ван Тетс (контроль)	А	8,2	37,6	91,6	6,8
	М	14,3	60,2	143,4	13,9
	Б	17,2	87,5	229,3	16,1
Любава	А	13,9	33,7	86,6	9,5
	М	16,4	57,3	143,4	12,1
	Б	20,0	85,7	225,9	15,2
Святкова	А	10,3	33,6	83,0	6,1
	М	12,4	57,1	138,7	13,3
	Б	14,2	84,7	226,2	15,5
Львів'янка	А	14,0	38,6	88,3	10,5
	М	17,3	59,7	136,0	16,8
	Б	18,9	87,0	225,5	19,2
Чародійка	А	14,3	43,3	99,3	11,9
	М	16,7	65,0	156,7	17,8
	Б	19,1	93,5	233,3	21,0
НІР ₀₅		1,5	3,8	4,7	0,7

Сумарна кількість коренів I-го і II-го порядків галуження у дво- і одновузлових живців в середньому по сортах становила відповідно 90,4–97,2 шт. і 87,1–94,7 шт., що в 2,5 рази менше, ніж у тривузлових, які мали найбільш розгалужену кореневу систему.

Довжина приросту здерев'янілих тривузлових стеблових живців, заготовлених з базальної частини пагона, в середньому по сортах становила 16,6–24,7 см, з медіальної — 13,8–21,8 см і з апікальної — 7,8–15,5 см. Двовузлові живці за приростом були близькі до тривузлових і в них він становив 16,4–23,1 см, 13,9–20,7 см і 7,1–14,4 см відповідно, а одновузлові мали приріст значно менший — на базальних живцях 16,0–21,0 см, медіальних 13,3–18,7 і апікальних 6,1–11,6 см.

Сумарна кількість і довжина коренів у зелених базальних живців у середньому по сортах становила 84,7–93,5 шт. і 225,5–233,2 см, що на 27,6–28,5 шт. і 89,5–76,5 см більше від медіальних, та на 51,1–50,2 шт. і 142,5–134,0 см від апікальних.

Довжина приросту надземної частини тривузлових зелених стеблових живців переважала довжину у двовузлових та одновузлових живців. Так, наприклад, у двовузлових і тривузлових зелених живців, які були заготовлені з базальної частини пагонів усіх дослідних сортів, в середньому за три роки приріст становив 16,2–21,1 см і 15,2–21,0 см відповідно, що більше в 1,3 рази порівняно з одновузловими (12,9–18,5 см).

Отже, оптимальним типом живця досліджених сортів порічки, як для здерев'янілих, так і для зелених живців в умовах Правобережного Лісостепу України, слід визнати тривузлові живці.

Одним із поставлених завдань з вирощування саджанців сортів порічки стебловими живцями є передсадивна обробка 10%-ним розчином калійної солі α -нафтилоцтової кислоти (КАНО), залежно від строку живцювання, пагона і його метамерності.

Встановлено, що обробка стеблових живців досліджуваних сортів порічки КАНО у віріантах досліду 20–25 мл/л (здерев'янілі живці) та 10–15 мл/л (зелені живці) суттєво позитивно впливає на їхню регенераційну здатність, порівняно з контролем (обробка живців водою).

У віріантах досліду відмічено укорінення стеблових живців на 10–15 днів раніше (залежно від сорту), порівняно з контролем, а процеси коренеутворення відбувались значно швидше протягом усього періоду укорінення. Як видно з таблиці 2, зелені живці, які були заготовлені з різних частин пагона, без обробки (контроль) укорінювались слабо (13,9–20,0%). Обробка біологічно-активною речовиною (КАНО) сприяла істотному збільшенню їх укорінення (17,0–86,9%). Найкращий показник відмічено у віріанті з нормою КАНО 10–15 мл/л.

Укорінення оброблених КАНО базальних живців у віріанті досліду 10–15 мл/л досягало 81,2–86,9%, що на 61,2–66,9% більше, порівняно з контролем та на 17,6–20,5% більше, порівняно з медіальними, і на 44,5–48,5% — порівняно з апікальними.

**2. Вплив КАНО на показники укорінення і розвиток кореневої системи
тривузових зелених стеблових живців сорту Любава
(живцювання 1–10 червня; середнє за 2006–2008 р.р.)**

Варіант досліджу	Норма витрати, мл/л	Частина пагона	Укорінення, %	Кількість коренів на живці, шт.	Довжина коренів на живці, шт.	Довжина приросту надземної частини, см
Контроль	Обробка водою	А	13,9	33,7	86,6	9,5
		М	16,4	66,9	143,3	12,1
		Б	20,0	85,7	225,6	15,2
КАНО	5	А	17,0	71,4	124,4	11,1
		М	18,8	73,4	180,1	15,2
		Б	24,5	105,4	269,0	28,4
	10	А	36,7	84,0	182,5	18,4
		М	63,6	114,1	275,7	26,7
		Б	81,2	180,2	445,8	36,2
	15	А	38,4	87,5	189,6	18,9
		М	66,4	128,5	280,1	29,1
		Б	86,9	188,6	455,8	39,0
	20	А	34,7	80,0	178,4	16,9
		М	52,5	108,3	257,0	25,6
		Б	70,7	163,1	423,4	34,2
	25	А	25,0	71,7	139,5	15,0
		М	41,7	96,9	214,3	22,0
		Б	69,4	143,1	366,0	28,0
	30	А	23,1	62,7	136,8	14,0
		М	35,2	85,6	189,1	19,7
		Б	59,7	133,4	325,4	23,7
	35	А	18,9	55,3	118,5	12,4
		М	25,9	82,2	178,4	17,8
		Б	33,9	109,2	292,1	20,9
НІР ₀₅			3,1	5,3	26,3	2,4

За живцювання у першій декаді червня сумарна кількість та довжина коренів на живцеві у сорту Любава становила 180,2–188,6 шт. і 445,8–455,8 см, що більше ніж у контрольному варіанті, відповідно, на 94,5–102,9 шт. і 220,2–230,2 см та на 17,1–25,5 шт. і 22,4–32,4 см більше, порівняно з варіантом досліджу 20 мл/л КАНО.

Довжина приросту надземної частини суттєво зростала і становила у варіанті з концентрацією КАНО 10–15 мл/л 36,2–39,0 см, що на 21,0–23,8 см більше, порівняно з контролем (15,2 см) та на 2,0–4,8 см і 8,2–11,0 см більше, порівняно з приростом у варіанті досліді — 20–25 мл/л стимулятора.

Збільшення норми КАНО до 30–35 мл/л зумовлювало істотне зменшення відсотка укорінення та росту і розвитку надземної частини та кореневої системи укоріненого пагона.

Як видно з таблиці 3 здерев'янілі живці, які були заготовлені з різних частин пагона, без обробки (контроль) укорінювалися слабо (15,9–20,8%). Обробка біологічно-активною речовиною (КАНО) сприяла істотному збільшенню їх укорінення (17,0–86,5%). Найкращий показник відмічено у варіанті з нормою КАНО 20–25 мл/л.

3. Вплив КАНО на показники укорінення і розвиток кореневої системи тривузлових здерев'янілих стеблових живців сорту Львів'янка; (живцювання 1–10 жовтня; середнє за 2006–2008 р.р.)

Довжина коренів на живці, середнє за 2000-2000 рр.)						
Варіант досліді	Норма витрати, мг/л	Частина пагона	Укорінення, %	Кількість коренів на живці, шт.	Довжина коренів на живці, шт.	Довжина приросту надземної частини, см
Контроль	Обробка водою	А	15,9	45,7	101,8	15,5
		М	17,5	68,2	148,6	21,8
		Б	20,8	94,5	234,1	24,1
КАНО	5	А	17,0	49,7	109,3	16,3
		М	18,6	73,0	156,6	22,8
		Б	23,2	100,2	244,0	25,4
	10	А	20,2	62,2	130,7	21,9
		М	38,9	89,1	196,8	30,3
		Б	51,2	119,6	286,9	34,5
	15	А	23,8	74,5	150,4	28,4
		М	49,9	106,4	234,5	39,5
		Б	62,4	154,0	337,0	43,6
	20	А	38,5	82,7	178,0	30,5
		М	69,8	183,5	265,8	43,5
		Б	82,0	227,1	376,3	48,4
	25	А	40,1	85,1	181,6	31,8
		М	71,4	124,7	268,3	44,9
		Б	86,5	229,5	381,0	49,4
	30	А	35,0	75,0	157,9	28,2
		М	63,9	109,1	239,7	40,1
		Б	79,9	162,0	352,4	42,3
	35	А	29,3	66,5	136,8	22,1
		М	52,5	96,5	213,7	34,0
		Б	67,2	139,4	333,0	36,6
НІР ₀₅			2,8	3,6	9,2	2,1

У цьому варіанті сумарна кількість і довжина коренів I-го і II-го порядку галуження, що утворилися на живцеві з базальної частини пагона становили 227,1–229,5 шт. і 376,3–381,0 см, що на 132,6–135,0 шт. і 142,2–146,9 см більше, порівняно з контролем (94,5 шт. і 234,1 см). Ці показники у медіальних живців становили 123,5–124,7 шт. і 265,8–268,3 см, що на 55,3–56,5 шт. і 117,2–119,7 см більше, порівняно з контролем (62,8 шт. і 148,6 см), а у апікальних живців — 82,7–85,1 шт. і 178,0–181,6 см, що на 14,5–16,9 шт. і 29,4–33,0 см більше, порівняно з контролем (45,7 шт. і 101,8 см). У варіанті досліду з 10–15 мл/л КАНО довжина надземного приросту становила 34,5–43,6 см, що на 13,9–5,8 менше, порівняно з 20–25 мл/л.

Найкращий показник надземного приросту укорінених здерев'янілих стеблових базальних живців був у варіанті 20–25 мл/л і становив 48,4–49,4 см, або в 2,0 рази більший, порівняно з контролем (24,1 см) та на 11,8–12,8 см більший, порівняно з варіантом з 35 мл/л КАНО.

Довжина надземного приросту укорінених медіальних стеблових живців становила 43,5–44,9 см, що на 13,0–13,1 см більше, порівняно з апікальними стебловими живцями.

Висновки. Стеблові живці досліджуваних сортів порічок мають слабку регенераційну здатність — Любава 15,3–18,9%, Святкова 12,8–19,4%, Львів'янка 15,9–20,8%, Чародійка 14,7–20,6% та Йонкер ван Тетс 14,5–20,0% і належать до слабковкорінюваних. Кількість вузлів у зелених і здерев'янілих живців визначає регенераційну здатність та подальший ріст і розвиток рослин. Оптимальними для живцювання є тривузлові живці завдовжки 10–15 см, які у 1,5–2,0 рази мають вищу вкорінюваність порівняно з іншими. Використання 10% розчину калійної солі α -нафтилоцтової кислоти (КАНО) у концентраціях 20–25 мл/л для здерев'янілих живців та 10–15 мл/л для зелених живців, дотримання специфічних умов укорінення, і термінів живцювання, типу живця та його метамерності сприяють підвищенню їхньої регенераційної здатності, скороченню строків вирощування і збільшенню виходу стандартних саджанців.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атлас перспективних сортів плодових і ягідних культур України [под ред. доктора с.-х. наук В. П. Копаня]. — К.: Одеск, 1999. — С. 390–400: ил.
2. Балабак, А. Ф. Кореневласне розмноження малопоширених плодових і ягідних культур: Монографія / А. Ф. Балабак. — Умань: Оперативна поліграфія, 2003. — 109 с.
3. Балабак, А. Ф. Способи підвищення регенераційної здатності стеблових живців калини / А. Ф. Балабак // 36 наук. пр., присвяченої 100-річчю з дня народження С. С. Рубіна, УСГА. — Умань, 2000. — С. 321–325.
4. Балабак, О. А. Вплив фізіологічно активних речовин ауксинової природи на ризогенну активність стеблових живців *Lonicera edulis*

- Turcz. i *Cornus mas* L. / О. А. Балабак, Л. Г. Варлащенко // Інтродукція рослин. — К., 2000. — № 1. — С. 63–67.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. — М.: Колос, 1985. — 351 с.
 6. Иванова, З.Я. Биологические основы и приёмы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками / З. Я. Иванова. — К.: Наукова думка, 1982. — 281 с.
 7. Козаченко, І. В. Вплив фізіологічно-активних речовин на укорінюваність стеблових живців деяких малопоширених культур / І. В. Козаченко, І. М. Рекун // Таврійський науковий вісник. — Херсон, 2004. — С. 59–63.
 8. Поликарпова, Ф. Е. Размножение плодовых и ягодных культур зелеными черенками / Ф. Е. Поликарпова. — М.: Агропромиздат, 1990. — 96 с.
 9. Тарасенко, М. Т. Зеленое черенкование садовых и лесных культур / М. Т. Тарасенко. — М.: Издательство МСХА, 1991 — 270 с.
 10. Тисячний, О.П. Ефективність ростових речовин для укорінення стеблових живців малопоширених плодовых рослин / О. П. Тисячний // Зб. наук. пр. Уманської державної аграрної академії. — 2001. — Вип. 51. — С. 151–154.

Одержано 20.10.09

Регенераційна здатність сортів червоної смородини Любава, Святкова, Львовянка, Чародейка і Йонкер ван Тетс залежить від термінів черенкування, типу черенка і обробки 10%-ним розчином калійної солі α -нафтилуксусної кислоти (КАНО). Обробка одревеснілих стеблових черенків 20–25, зелених 10–15 мл/л КАНО сприяє підвищенню їх регенераційної здатності, скороченню термінів вирощування і збільшенню кількості стандартних саджанців.

Ключові слова: *сорта смородини червоної, черенкування, тип побега, корнеобразовання, α -нафтилуксусна кислота (КАНО).*

Regenerative ability of red currant varieties such as Liubava, Sviatkova, Lwiwiwanka, Charodijka and Jonkheer van Tets depends on the time of grafting, the shoot type and the treatment with 10% solution of potassium salt of α -naphthylacetic acid (KANO). The treatment of hardwood cuttings 20–25, softwood cuttings 10–15 ml/l with KANO enhances their regenerative ability, reduces the time of cultivation and increases the amount of standard cuttings.

Key words: *red currant varieties, grafting, shoot type, root formation, α -naphthylacetic acid (KANO).*

**ДО 75-РІЧЧЯ З ДНЯ НАРОДЖЕННЯ ВИДАТНОГО СЕЛЕКЦІОНЕРА
ІВАНА ПЕТРОВИЧА ЧУЧМІЯ**

**І.С. КОСЕНКО^{1,3}, доктор біологічних наук,
А.О. ЯЦЕНКО^{2,3}, доктор сільськогосподарських наук, А.І. ОПАЛКО^{1,2,3},
В.В. ПОЛІЩУК^{2,3}, І.В. КОВАЛЬЧУК³, кандидати
сільськогосподарських наук**

¹Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України

²Інститут коренеплідних культур УААН

³Уманський державний аграрний університет

Висвітлено становлення лауреата державних галузевих премій, професора Івана Петровича Чучмія як відомого вченого селекціонера-автора близько п'ятидесяти сортів і гібридів зернових культур, видатного теоретика, доктора сільськогосподарських наук, який розробив і впровадив у селекційну практику ряд нових методів селекції рослин, талановитого педагога професора, наставника студентської молоді і наукового керівника багатьох вчених-селекціонерів, науково-педагогічна діяльність яких славить ім'я вчителя. Розкриваються сторінки життя вченого, пов'язані з оповитою добрим гумором поетичною творчістю.

Іван Петрович Чучмій народився 12 грудня 1934 р. у селі Зеленьки, що у Миронівському районі на Київщині. Це мальовниче село простяглося вздовж автомагістралі Київ–Дніпропетровськ, обабіч річки Кагарлик від Липовця аж до впадіння р.Кагарлика у р.Росаву. Виховувався у сім'ї звичайних колгоспників. Мама працювала у ланці, а тато — у кузні й на розпилі дубових і соснових кругляків. 1934 рік був першим після голодних 1932–33 рр., впродовж яких у селі померло 76 людей [1]. Чучмій Петро Макарович і його дружина Ганна Йосипівна були дуже щасливими, що синочок народився міцним і здоровим, хоча й не дуже великим, і оточили його теплом і любов'ю. Слід пам'ятати, що у сім'ї народилося п'ятеро дітей, однак до дорослого віку дожило лише два сини. Розквіту талантів Івана Петровича сприяли і сімейна злагода, і надзвичайна краса рідного села. Брат Івана Петровича — Яків трагічно загинув уже в повосенні роки. У школі Ваня навчався добре. Хоча він не був дуже кремезним, скоріш худорлявим і дещо тендітним, однолітки його не ображали, а любили за веселу вдачу і добру душу. Ця надзвичайна доброта й поблажливість до оточення разом з надзвичайною вимогливістю до себе супроводжувала його до останнього подиху. Любили Івана Петровича й вчителі, хоча й побоювались його допитливості, що іноді дошкуляла запитаннями, що виходили за межі шкільної програми. Вибачали йому деяку жартівливість, що межувала з

порушенням дисципліни, за надзвичайну активність у художній самодіяльності, завдяки чому школа мала успіх на районних оглядах.

У 1953 р. після закінчення Зеленьківської середньої школи Іван Петрович вступає на агрономічний факультет Української сільськогосподарської академії (нині Національний університет біоресурсів і природокористування України), а в 1958 році — успішно закінчує його. Всі кращі якості його вдачі ще більше розквітли у студентські роки.

За направленням академії з 1958 по 1961 рік працював агрономом-насіярем радгоспу "Барсуківщина" Талалаївського району Сумської області. Та природна допитливість і нестримне бажання експериментувати не давали спокою - і Іван Петрович подає документи до аспірантури на кафедру селекції і насінництва рідної академії. Професор М.О. Зеленський, представник другого покоління школи академіка М.І. Вавилова, консультував допитливого юнака, який під його безпосереднім керівництвом вчасно підготував і у 1964 році успішно захистив дисертацію на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук [2]. В аспірантурі потоваришував зі знайомими нині вченими-селекціонерами: В.В. Моргуном, В.С. Бореєм, С.П. Заїкою, А.К. Пархоменком, а дещо пізніше з В.Л. Жемойдою, наукова співпраця і дружба з якими була в числі найбільших життєвих пріоритетів Івана Петровича.

Після закінчення аспірантури Іван Петрович за направленням академії прибув до Черкаської обласної сільськогосподарської дослідної станції, що у с. Холодниське Смілянського району (нині Черкаський інститут АПВ УААН), де з 1964 до 1990 р. пропрацював на посаді завідувача відділу селекції зернових культур. Тут створив сім'ю, виростив сина й доньку, районував понад 30 сортів і гібридів кукурудзи, озимої пшениці і ячменю. Та все ж його найбільші наукові досягнення пов'язані з селекцією гібридної кукурудзи.

Розроблені ним особисто і внаслідок плідної співпраці з колегами нові методи селекції, інбредні лінії і гібриди кукурудзи нового покоління експонувались на виставках Держплану СРСР, ВДНГ СРСР, ВДНГ УРСР і відзначені багатьма медалями. Іван Петрович нагороджений значком "Кращий винахідник сільського господарства СРСР". Був нагороджений орденом Трудового Червоного прапора у 1973 р. та ювілейними медалями і медаллю "Ветеран праці". За участь в циклі робіт "Розробка методів експериментального одержання і практичного використання індукованих мутацій у рослин" йому присуджена Державна премія Української РСР в галузі науки і техніки 1982 року. За розробку методів селекції і створення ранньостиглих гібридів кукурудзи присуджена Державна премія СРСР в галузі науки і техніки 1986 р. Монографія „Генетические основы и методы селекции скороспелых гибридов кукурузы” [5] у 1993 році відзначена премією Президії Академії наук України імені В.Я. Юр'єва.

У 1989 р. Іван Петрович успішно захищає дисертацію, подану на

здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.05 — селекція і насінництво.

У колишньому СРСР його сорти і гібриди вирощувались щорічно на площі 4–6 млн. га. До Реєстру сортів рослин України на 2001 рік було занесено 23 гетерозисні гібриди кукурудзи, 8 з яких займали третину всієї посівної площі кукурудзи в Україні.

У 1990 р. І.П. Чучмій приймає пропозицію ректорату Уманського державного аграрного університету і обирається професором кафедри генетики, селекції та насінництва, а з 1993 до 2004 рр. очолює цю кафедру. Розширюється коло навчальних дисциплін і тематика наукових досліджень. При кафедрі створюється три навчальні і науково-виробничі лабораторії: з селекції і насінництва кукурудзи (завідувач Чучмій І.П.), біотехнології (завідувач Мішкоров Ю.М.), садівництва (завідувач Балабак А.Ф.). У цих лабораторіях розгорнулася дослідницька робота з селекції кукурудзи, отримання садивного матеріалу картоплі і суниці на безвірусній основі, розмноження плодових культур. Налагоджено співробітництво з багатьма науковими установами, насінницькими фірмами й господарствами. За цей період разом з колегами з інших селекційних установ створено і внесено до Реєстру сортів рослин України 17 гібридів кукурудзи, налагоджено широке розмноження і реалізацію саджанців суниці на безвірусній основі, надана значна методична допомога господарствам східних областей з питань насінництва польових культур [3].

Результати наукової роботи І.П. Чучмія висвітлені у понад 150 наукових працях, у тому числі: монографіях [4, 5], навчальних посібниках [6] і близько 50 авторських свідоцтвах і патентах [2, 3].

Крім наукової і педагогічної праці, захоплювався і літературною роботою. З перших днів перебування в Умані став дійсним членом Уманського літературного клубу, керував університетською літературною студією, брав участь у художній самодіяльності, читав гуморески, співав у хорі.

Писав гуморески, публікував їх у періодиці й поетичних збірках, які видавав за кошти шанувальників його таланту. За 1994–2000 рр. в республіканських, обласних і районних газетах, альманасі "Холодний Яр", та в антології гумору Черкащини "Перепустка в безсмертя" було опубліковано понад 800 гуморесок, які й дотепер друкуються й озвучуються на Національному радіо в програмах "Сміхограй", "Від суботи до суботи" й інших. Ним було видано три збірки гуморесок — "Смійтесь, добрі люди!" (1998), "Смішне сьогодні" (2000) і "Усміхнімось, браття!" (2002).

Поетична творчість Івана Петровича Чучмія вивчається українськими науковцями і використовується під час написання наукових статей [7] і дисертацій [8] з філології, що свідчить про визнання його поетичного таланту професіоналами-філологами.

20 січня 2004 р. перестало битись серце великого гуманіста, життєлюба й жартівника, відомого українського селекціонера, талановитого педагога, професора Івана Петровича Чучмія. Він не збирався помирати, мав широкі творчі плани, які нині намагаються здійснити його численні учні.

За рік до смерті І.П. Чучмій написав чудову передноворічну гумореску, текст якої не втратив актуальності й дотепер:

ЩО ЗОРІ НАБЛИМУЮТЬ

Дороженькі земляки!
В радості й тривозі
Рік старий відшелестів,
Новий на порозі.
Астрологія у нас —
На кожному кроці
Що ж віщують нам зірки
У новому році?
А віщують нам вони
Щасливі події
Збудуться у новім році
Найдивніші мрії.
Буде наша Україна
Вільна і багата
Вдвічі пенсія зросте
І втричі зарплата
Дійдуть згоди назавжди
І "ліві", і "праві",
І нарешті наведуть
Порядок в державі!
Збалансуються як слід
Прибутки й видатки,
І не будуть нас душити
Убивчі податки
Віддадуть народу гроші
Олігархи й трасти,
Зникне мода вікова
Брехати і красти
Переплине гривня долар
Й почне процвітати
Будуть банки світові
У нас позичати!

Будуть вчитись не за гроші,
Настане година,
Коли знову безплатною
Стане й медицина.
Згине бруд з телекрана,
Розпуста й халтура
І розквітне храм науки,
Мистецтва й культури!
Намітиться доленосна
В країні програма,
І не буде зомбувати
Триклята реклама.
Будем нашим пишатися
Не лиш для параду!
Рідна мова прийде вже
І в Верховну Раду.
Буде армія наш спокій
Й мир оберігати
І ракетами своїми
Своїх не збивати.
Сатанинське кляте зілля
Пропаде навіки
Обміліють назавжди
Горілчані ріки
Чоловіча стать не буде
У "гречку" стрибати:
Буде лиш дружин кохати,
Тещам догоджати
Будуть люди всі щасливі,
Здорові й веселі,
І лунатимуть пісні
У кожній оселі

...Що не збудеться кому —
Хай не репетують:
Претензії — до зірок,
Це вони віщують!

Тож цілком закономірно на пропозицію учасників Міжнародної наукової конференції, присвяченої 70-річчю з дня народження професора І.П. Чучмія, за рішенням Вченої ради Уманського державного аграрного університету кафедра з 2005 р. носить славне ім'я Івана Петровича Чучмія.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Пінчук О.І. Перелік населених пунктів, що постраждали від Голодомору 1932–1933 рр. в Миронівському районі // Лист Відділу культури і туризму Миронівської райдержадміністрації Київської обл. — Миронівка, 2008. — №01/15 – 101. — 6 с.
2. Пархоменко А.К. 70 років з дня народження вченого-селекціонера, педагога, професора Івана Петровича Чучмія / А.К. Пархоменко, В.Л. Жемойда, С.П. Заїка, В.С. Борейко, А.А. Корчинський // Зб. наук. праць УДАУ. — Умань, 2005. — Вип. 60. — С. 177–180.
3. Уманський державний аграрний університет: історія, сьогодення, славетні імена. — К.: Грамота, 2009. — 296 с.
4. Селекція і насінництво сільськогосподарських культур / М.О. Зеленський, В.С. Набока, В.Л. Жемойда, А.К. Пархоменко, І.П. Чучмій, В.С. Гончаров, В.А. Кравченко. — К.: Вища шк..., 1995. — 200 с.
5. Чучмій І.П., Моргун В.В. Генетические основы и методы селекции скороспелых гибридов кукурузы. — К.: Наук. думка, 1990. — 284 с.
6. Экспериментальные мутации у кукурузы / В.В. Моргун, П.К. Шкварников, И.П. Чучмий, В.С. Борейко // — К.: Наук. думка, 1973. — 156 с.
7. Дудник Н.В. Інтерпретація народного анекдоту в гумористичній творчості Івана Чучмія // Матеріали Всеукраїнської науково-методичної конференції: Літературне краєзнавство в школі та вузі в контексті розвитку української культури і літератури (Тези доповідей і повідомлень, виголошених 29–30 вересня 2000 р.). — Житомир. — 2000. — С. 71–72.
8. Дудник Н.В. Формування сміхової культури українців у студентів-філологів у процесі підготовки до народознавчої роботи в школі: дис.... канд. пед. наук за спец. 13.00.04 — “Теорія і методика професійної освіти” — Інститут педагогіки і психології професійної освіти АПН України. — К., 2006.— 212 с.

Одержано 22.10.09

Жизненный путь лауреата государственных отраслевых премий, профессора Ивана Петровича Чучмийа — известного ученого селекционера — автора около пятидесяти сортов и гибридов зерновых культур; выдающегося теоретика селекционно-генетической науки, доктора

сельскохозяйственных наук, который разработал и внедрил в селекционную практику ряд новых методов селекции растений; талантливого педагога-профессора, наставника студенческой молодежи и научного руководителя многих ученых-селекционеров, научно-педагогическая деятельность которых и сегодня прославляет имя учителя, может быть примером для многих поколений молодых учёных. Описание его жизненного пути гармонично дополняют страницы жизни ученого, связанные с проникнутым добрым юмором поэтическим творчеством, которое нашло своих ценителей не только в кругу друзей, но и в среде профессионалов.

Ключевые слова: *И.П. Чучмий, жизненный путь, ученый селекционер.*

The life of Ivan Petrovych Chuchmiy, a laureate of the state branch awards, a professor, a famous scientist, a plant breeder, a creator of about fifty grain crop cultivars and hybrids, an outstanding theorist of the plant breeding and genetics, Doctor of Agriculture, a developer who put into practice a number of new methods of plant breeding, a talented scholar and youth's teacher, a research supervisor of a great number of selection scientists whose pedagogical and scientific activity glorifies their teacher's name — is a prominent example for many generations of young scientists. The description of his life is harmoniously supplemented with his poetic creative work full of kind humor which has found its admirers not only among his friends, but also among the professionals.

Key words: *I. P. Chuchmiy, life, famous scientist.*

**ПРАВИЛА ПРИЙОМУ ТА ВИМОГИ
до написання статті у
„Збірник наукових праць Уманського ДАУ”**

ВИМОГИ ДО ФАХОВИХ ВИДАНЬ

Стаття повинна бути побудована в логічній послідовності, насичена фактичним матеріалом, мати такі складові:

Анотація — стисла характеристика змісту статті; те, про що розповідається в статті; обсяг **4–5** стрічок; українською мовою.

Вступ — постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями; аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття; формулювання цілей статті (постановка завдання).

Методика досліджень — обґрунтування вибору напряму досліджень, перелік використаних методів, розкривають загальну методику проведених досліджень (коротко та змістовно визначаючи, що саме досліджувалось тим чи іншим методом). У *теоретичних* роботах розкривають методи розрахунків, гіпотези, що розглядають, в *експериментальних* — принципи дії та характеристики розробленої апаратури, оцінки похибок вимірювання; обсяг **5–10** рядків.

Результати досліджень — виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів; **обов'язково** — табличний або графічний матеріал з результатами статистичної обробки.

Висновки — у закінченні наводяться висновки з даного дослідження і стисло подаються перспективи подальших розвідок у цьому напрямку; необхідно наголосити на якісних і кількісних показниках здобутих результатів, обґрунтувати достовірність результатів, викласти рекомендації щодо їх використання; обсяг **5–10** рядків.

Список використаних джерел — оформлюється згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 “Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання” [Бюлетень ВАК, №6 за 2007 р.]; **обов'язково** не менше **4** джерел, *переважно* за останні роки.

Резюме — стислий виклад суті статті; викладають на основі *висновків* — стисло і точно, використовуючи синтаксичні конструкції, притаманні мові ділових документів, стандартизовану термінологію,

уникаючи складних граматичних зворотів, маловідомих термінів і символів. Розпочинають з прізвищ й ініціалів авторів та назви статті. Обсяг самого резюме — 4–5 стрічок, російською та англійською мовами.

Ключові слова — слова або стійкі словосполучення із тексту анотації; сукупність ключових слів повинна відображувати поза контекстом основний зміст статті; загальна кількість — не менше 3 і не більше 10, російською та англійською мовами.

ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ

1. Стаття готується українською мовою обсягом 4–10 повних сторінок.
2. Матеріали статті повинні бути оформлені в рамках використання програм, які входять до складу пакета „Microsoft Office”.
3. Файл статті повинен бути набраний і повністю сформатований у редакторі Microsoft Word’97 або вище, назва файла повинна містити прізвище автора або авторів (наприклад Іванов.doc).
4. Матеріали подаються на паперовому (2 примірники) і електронному носіях. Автор несе відповідальність за якість електронного варіанту (пошкодження вірусом).
5. Всі матеріали однієї статті здаються в окремій папці, конверті або пластиковому файлі, на яких вказано назву статті, прізвища авторів, їх службові адреси та телефони.
6. До статті додаються дві рецензії провідних фахівців (для авторів інших установ — обов’язково).
7. **УВАГА! Змінилась вартість друку однієї сторінки – з 1.01.2010 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 A4 (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, ПРИЗВИЩА 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 державний аграрний університет.

Науковий відділ: Полторецькому С. П.

Контактні телефони: (04744) 3–20–76, 3–22–35

(063)7889414

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**Збірник наукових праць
УМАНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО
АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

**Засновано в 1926 році
Випуск 72**

Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету
/ Редкол.: А.Ф. Головчук (відп. ред.) та ін. — Умань, 2009. — Вип. 72. —
Ч. 1: Агрономія. — 200 с.

ISSN 0134 – 6393

Адреса редакції:
20305, вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаської обл.
Уманський державний аграрний університет, тел.: 3–22–35

Свідоцтво про реєстрацію КВ № 13695 від 03.12.07 р.

Підписано до друку 22.12.2009 р. Формат 60х84 1/16. Друк офсет.
Умов.-друк. арк. 10,81. Наклад 300 екз. Зам. №16.

Надруковано: Редакційно-видавничий відділ
Свідоцтво ДК № 2499 від 18.05.2006 р.
Уманського державного аграрного університету
вул. Інтернаціональна, 2, м. Умань, Черкаська обл., 20305