

ISSN 0134 — 6393

**ЗБІРНИК
НАУКОВИХ ПРАЦЬ
УМАНСЬКОГО
НАЦІОНАЛЬНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ
САДІВНИЦТВА**

засновано в 1926 р.

**Частина 1
Агрономія**

**ВИПУСК
80**

Умань — 2012

УДК 63(06)

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

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

Редакційна колегія:

О.О. Непочатенко — доктор економ. наук (відповідальний редактор),
В.В. Манзій — кандидат с.-г. наук (заступник відповідального редактора),
А.Ф. Балабак — доктор с.-г. наук, Г.М. Господаренко — доктор с.-г. наук,
З.М. Грицаєнко — доктор с.-г. наук, В.О. Єщенко — доктор с.-г. наук,
В.П. Карпенко — доктор с.-г. наук, П.Г. Копитко — доктор с.-г. наук,
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 Уманського НУС, протокол № 7 від 26 червня 2012 року.

Адреса редакції:

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

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

© Уманський національний університет садівництва, 2012

З М І С Т

ЧАСТИНА 1

АГРОНОМІЯ

<i>Ф.М. Парій, М.П. Андросчук</i>	СТВОРЕННЯ ПОКРАЩЕНИХ ЗАКРІПЛЮВАЧІВ СТЕРИЛЬНОСТІ БУРЯКА ЦУКРОВОГО.....	7
<i>П.М. Василюк, Л.І. Улич, С.М. Гринів, М.М. Корхова, Ю.Ф. Терещенко</i>	ЕКОЛОГО-АДАПТИВНИЙ ПІДХІД ДО РЕАЛІЗАЦІЇ ПОТЕНЦІАЛУ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ.....	15
<i>В.І. Січкач</i>	СТРАТЕГІЧНІ НАПРЯМИ СЕЛЕКЦІЇ СОЇ ЗА УМОВ ЗМІНИ КЛІМАТУ.....	22
<i>О. Я. Жук, В. Ю. Жук, А. В. Жук</i>	РЕЗУЛЬТАТИ І ПЕРСПЕКТИВИ СЕЛЕКЦІЇ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ.....	31
<i>О.В. Твердохліб, Р.Л. Богуславський</i>	ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ ПШЕНИЦІ, НАПРЯМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ В УКРАЇНІ.....	37
<i>В.А. Кравченко</i>	ДОСЯГНЕННЯ В СЕЛЕКЦІЇ ОВОЧЕВИХ РОСЛИН ДЛЯ УМОВ ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ.....	47
<i>О.І. Рудник-Іващенко</i>	РОЛЬ СОРТУ В ПІДВИЩЕННІ БІОЛОГІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПРОСА.....	52
<i>В.С. Мамалига, В.Д. Бугайов</i>	СТІЙКИЙ ДО КИСЛОТНОСТІ ҐРУНТУ НОВИЙ СОРТ ЛЮЦЕРНИ СИНЮХА.....	64
<i>В.Д. Паламарчук</i>	СТВОРЕННЯ ТА ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ КУКУ- РУДЗИ ДЛЯ ІНТЕНСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	68
<i>М.В. Роїк, М.Б. Мацук, М.О. Корнєєва, Л.М. Чемерис</i>	ЕКОЛОГО-ГЕНЕТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГІБРИДІВ БУРЯКА ЦУКРОВОГО, СТОРЕНИХ ЗА УЧАСТЮ ТЕТРАПЛІДНИХ ЗАПИЛЮВАЧІВ БІЛОЦЕРКІВ- СЬКОГО ПОХОДЖЕННЯ.....	75

<i>М.М. Ненька, О.В. Ненька, М.О. Корнєєва</i>	ГЕНЕТИЧНА ДЕТЕРМІНАЦІЯ СХОЖОСТІ НАСІННЯ ТОПКРОСНИХ ГІБРИДІВ БУРЯКА ЦУКРОВОГО.....	83
<i>Ф.М. Парій, Я.С. Рябовол</i>	ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ГЕТЕ- РОЗИСНОЇ СЕЛЕКЦІЇ ЖИТА ОЗИМОГО.....	90
<i>О.П. Сержук, А.І. Любченко, Л.О. Рябовол</i>	ПРОБЛЕМИ МІЖВИДОВОЇ ГІБРИДИЗАЦІЇ ГЛОДУ РІЗНИХ ЛОКАЛІТЕТІВ	97
<i>А.Д. Черненко, Ф.М. Парій</i>	ГЕНЕТИЧНИЙ КОНТРОЛЬ ГЕНЗАЛЕЖНОЇ ЦИТОПЛАЗМАТИЧНОЇ ЧОЛОВІЧОЇ СТЕРИЛЬНОСТІ РІПАКУ ОЗИМОГО.....	102
<i>О.Г. Сухомуд, В.В. Любич, І.О. Полянєцька</i>	ПРОБЛЕМА ПІДВИЩЕННЯ ВМІСТУ БІЛКА В ЗЕРНІ ПШЕНИЦІ ТА ШЛЯХИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ.....	106
<i>О. В. Білинська, Я. М. Сокольнікова</i>	КАЛЮСО- ТА ОРГАНОГЕНЕЗ У КУЛЬТУРИ ЛИСТКОВИХ І СІМ'ЯДОЛЬНИХ ЕКСПЛАНТАТІВ РІПАКУ.....	112
<i>А.М. Максимов, В.О. Азуркін</i>	СТВОРЕННЯ НОВИХ СОРТІВ НЕТРАДИЦІЙНИХ КУЛЬТУР ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА.....	119
<i>Л.В. Курило, О.В. Яланський, Л.В. Гамандій, Г.М. Каражбей</i>	ПРОБЛЕМИ БІОЕНЕРГЕТИЧНОЇ ОЦІНКИ СОРГОВИХ КУЛЬТУР.....	123
<i>В.В. Мацкевич, Л.М. Філіпова</i>	УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КЛОНАЛЬНОГО МІКРОРОЗМНОЖЕННЯ МІСКАНТУСА.....	129
<i>А.І. Опалко, Н.М. Кучер, О.А. Опалко, А.Д. Черненко</i>	МОБІЛІЗАЦІЯ ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ РОДУ <i>PYRUS L.</i> ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ В СЕЛЕКЦІЇ ГРУШІ.....	136
<i>Ю. Ф. Терещенко, Л. І. Уліч, Л.П. Соколюк, М.С. Кривий</i>	СОРТОВИВЧЕННЯ МОРФОБІОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИ- ВОСТЕЙ, ДОБІР ВЗАЄМОДОПОВНЮЮЧИХ СОРТІВ І УТОЧНЕННЯ СОРТОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРО- ЩУВАННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ.....	144

<i>А.В. Корниенко, А.К. Буторина, В.А. Сухоруких, Р.В. Бердников, А.В. Моргун, С.Г. Труш, А.А. Манько</i>	НОВАЯ ПАРАДИГМА ЯВЛЕНИЯ ИЗМЕНЧИВОСТИ И НАСЛЕДСТВЕННОСТИ ЖИВЫХ СИСТЕМ ОРГАНИЗМОВ.....	150
<i>О. А. Задорожна, Л. Л. Юшкіна, Т. В. Чигрин</i>	ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА.....	154
<i>С.П. Полторецький, В.П. Карпенко</i>	ПОСІВНІ ЯКОСТІ ТА ВРОЖАЙНІ ВЛАСТИВОСТІ НАСІННЯ ПРОСА ЗА РІЗНОГО РІВНЯ АЗОТНОГО ЖИВЛЕННЯ.....	159
<i>О. І. Зінченко, В.В. Борисенко</i>	ОСОБЛИВОСТІ ГІБРИДУ В АДАПТИВНІЙ ТЕХНОЛОГІЇ СОНЯШНИКА.....	170
<i>Ю.М. Барат</i>	ВЗАСМОЗВ'ЯЗОК МІЖ УРОЖАЙНІСТЮ ТА ЯКІСТЮ ЗЕРНА ПИВОВАРНИХ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО.....	176
<i>А.В. Баган</i>	ВЗАСМОЗВ'ЯЗОК ОЗНАК ПОТОМСТВА ІЗ ЗЕРНА РІЗНИХ ЧАСТИН КОЛОСА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ.....	183
<i>В. П. Карпенко</i>	ЕПІФІТНА МІКРОБІОТА ЛИСТКІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА ДІЇ ГЕРБИЦИДУ І БІОЛОГІЧНОГО ПРЕПАРАТУ.....	189
<i>Ф.М. Парій, Л.О. Рябовол, А.І. Любченко</i>	КАФЕДРИ ГЕНЕТИКИ СЕЛЕКЦІЇ РОСЛИН ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА — 90 РОКІВ.....	194

ЧАСТИНА 1

АГРОНОМІЯ

СТВОРЕННЯ ПОКРАЩЕНИХ ЗАКРІПЛЮВАЧІВ СТЕРИЛЬНОСТІ БУРЯКА ЦУКРОВОГО

Ф.М. ПАРІЙ, доктор біологічних наук
М.П. АНДРОЩУК, аспірант

Проведено покращення існуючих закріплювачів стерильності за рахунок схрещування їх з покращуючими формами, що містять комплекс господарсько — цінних генів. Вказано, що при використанні даного способу можливо отримати підвищений вихід закріплювачів стерильності.

Успішному розвитку гетерозисної селекції цукрових буряків сприяло вивчення та використання цитоплазматичної чоловічої стерильності (ЦЧС), яка дозволяє досягнути повного перезаплення материнської форми з батьківською і отримати максимальний вихід гібридного насіння. Цю особливість використовують в селекційній роботі цукрових буряків для отримання максимального ефекту при гібридизації. Для здійснення найкращого перезаплення і найбільшого вираження явища гетерозису у схрещуванні потрібно застосувати один з компонентів, що має ознаку ЦЧС.

Як відомо, створення та розмноження чоловічо-стерильних форм (ЧС) можливо лише при наявності спеціальних запилювачів (закріплювачів стерильності ЦЧС О-типу), здатних при схрещуванні з ЧС рослинами давати стерильне по пилку потомство. Відповідно цінність материнських компонентів гібридів на стерильній основі визначається господарсько — корисними ознаками закріплювачів стерильності [1].

Робота з виведення нових закріплювачів стерильності та створення на їх основі ЧС-аналогів займає важливе місце в селекційному процесі.

В залежності від того, використовують ознаку самостерильності чи самофертильності, розрізняють різні способи отримання закріплювачів стерильності. Для покращення закріплювачів ЦЧС Ошевневим [2] був запропонований спосіб, який полягає в тому, що схрещують одностигмі самостерильні рослини з багатонасінними самофертильними закріплювачами стерильності, а відбір самофертильних закріплювачів стерильності проводять із продуктів розщеплення отриманого гібридного потомства після самозаплення. Недоліком цього способу є те, що для його здійснення необхідно спочатку отримати багатонасінні самофертильні закріплювачі, а вже на їх основі — одностигмі самофертильні закріплювачі. Отримання даних матеріалів уповільнює селекційний процес. Боземарк [3] пропонує покращувати закріплювачі стерильності, використовуючи гени ядерної стерильності для спрощення схрещування. Використання даного способу є трудомістким. В селекційних тепличних комплексах, де можливе зниження температури під час

цвітіння рослин цукрових буряків, використовують спосіб, запропонований Парій Ф.М.[4].

Проаналізувавши способи отримання закріплювачів стерильності, запропоновані Ошевневим, Боземарком, а також спосіб, що вимагає самозапилення рослин в умовах понижених температур, дійшли висновку, що вихід закріплювачів стерильності при використанні даних способів є низьким, а об'єм проведених робіт є великим.

Розроблено спосіб отримання покращених закріплювачів ЦЧС рослин цукрових буряків, що включає схрещування закріплювачів стерильності із покращуючою формою і відбір рослин закріплювачів стерильності із отриманого гібридного потомства з використанням аналізуючих схрещувань [5]. У якості покращуючої форми в даному способі використовують гібриди (рослини на S — плазмі з відновленою фертильністю). Спосіб дозволяє використовувати цінні ЧС форми для покращення наявних закріплювачів стерильності. Для цього схрещують чоловічу стерильну форму, що має цінні ознаки, з відновлювачами фертильності. В послідуочому проводять беккросні схрещування стерильних форм і отримують їх фертильні аналоги. Необхідно зазначити, що отримані рослини будуть мати в генотипі комплекс господарсько — цінних генів, які необхідно передати наявним закріплювачам стерильності з ціллю їхнього покращення.

Метою даної роботи було покращення існуючих закріплювачів стерильності за рахунок передачі їм комплексу господарсько — цінних генів від стерильних форм та показати ефективність розробленого способу створення покращених закріплювачів стерильності.

Методика досліджень. В роботі використовували ЧС форми цукрових буряків зарубіжної селекції з комплексом господарсько — цінних ознак ЧС11, ЧС13, ЧС16. Використовували відновлювачі фертильності з маркерною ознакою червоний гіпокотиль (RR) з метою відновлення фертильності стерильних рослин. Для виділення закріплювачів стерильності при аналізуючих схрещуваннях використали ЧС форми гібридів Аватар і Аратта.

Підготовка рослин цукрових буряків до схрещування включала видалення стеблових листків на квітконосних пагонах та прищипування верхівок гілок з метою кращого поширення пилку та зменшення випаровування під ізоляторами. Примусове схрещування рослин цукрових буряків здійснювали під пергаментними ізоляторами циліндричної форми діаметром 18 см і довжиною 70 см. Ідентифікацію ступеня прояву ознаки стерильність — фертильність проводили візуально у фазі масового цвітіння. Відмічено, що ступінь прояву даної ознаки залежить не лише від генетичних факторів, а й від етапів цвітіння та умов вирощування рослин цукрових буряків. Часто зустрічалися рослини, які на початку цвітіння були ідентифіковані як напівстерильні 1 типу, а в фазі масового цвітіння були вже напівстерильними 2 типу, і навіть напівфертильними. До стадії повного цвітіння ступінь прояву цієї ознаки у більшості рослин стабілізувався. Для поділу на різні класи за

результатами візуального контролю прояву ознаки стерильність-фертильність використовувалась модифікована класифікація F.W.Owena [9]. За цією системою класифікації стерильні рослини за ступенем дегенерації чоловічого гаметофіту поділяли на 3 класи — повністю стерильні (ЧС0), напівстерильні першого типу (1/2 ЧС 1), напівстерильні другого типу (1/2 ЧС 2).

Для того, щоб в процесі подальшої роботи була можливість контролювати отримання гібридних рослин, для проведення беккросів відбирали рослини із маркерною ознакою червоний гіпокотиль.

Результати досліджень. Для того, щоб в схрещуваннях використати комплекс господарсько — цінних генів ЧС — форм, необхідно створити їх фертильні аналоги. Перший етап роботи заключався у схрещуванні ЧС — форм з відновлювачами фертильності:

$$S \text{ xx zz rf rf} \times N \text{ XX ZZ Rf Rf}$$

$$\downarrow$$

$$F1 \text{ S Xx Zz Rf rf}$$

Таким чином гібридні нащадки першого покоління в генотипі будуть мати 50% генів відновлювача фертильності і 50% генів стерильної форми. Стерильні в потомстві рослини схрещували з отриманими фертильними рослинами. Тобто вже в нащадків першого покоління беккросу можливо зменшити в генотипі вміст генів відновлювача фертильності з 50% до 25%. Для подальших беккросів відбирали високофертильні рослини і проводили ряд беккросних схрещувань для витіснення генів відновлювача фертильності (схема 1).

$$\begin{array}{c}
 \text{ЧСА} \times \text{ВФВ} \\
 \downarrow \\
 \text{ЧСА} \times F1(50\% - A; 50\% - B) \\
 \downarrow \\
 \text{ЧСА} \times \text{фертильні BC1} (75\% - A; 25\% - B) \\
 \downarrow \\
 \text{ЧСА} \times \text{фертильні BC2} (87,5\% - A; 12,5\% - B) \\
 \downarrow \\
 \text{ЧСА} \times \text{фертильні BC3} (93,8\% - A; 6,2\% - B) \\
 \downarrow \\
 \text{ЧСА} \times \text{фертильні BC4} (96,9\% - A; 3,1\% - B) \\
 \downarrow \\
 \text{BC}_n
 \end{array}$$

Схема 1. Схема отримання фертильних рослин на стерильній плазмі:

ЧС — чоловічо-стерильна форма генотипу А ; ВФ — відновлювач фертильності генотипу В; F1- гібрид першого покоління; BC1...BCn — покоління беккросу.

У другому поколінні беккросу генотип отриманих рослин буде містити 87,5% генів ЧС — форми, а в третьому і четвертому — відповідно 93,8% та 96,9%.

В результаті проведеної роботи отримали фертильні аналоги стерильних форм ЧС11, ЧС13, ЧС16, які не відрізнялися від стерильних форм. В четвертому поколінні беккросу отримали форми з генотипом 96,9% — ЧС форми і 3,1% відновлювача фертильності. Фертильні рослини, генотип яких більш як на 90% складався з генів вихідної ЧС — форми є донором господарсько — цінних ознак, які необхідно передати закріплювачу стерильності при схрещуванні.

Слідуючий етап включає схрещування наявних закріплювачів стерильності із отриманими високофертильними рослинами на S — плазмі. Схрещування проводимо з метою передачі закріплювачу стерильності комплексу генів господарсько — цінних ознак від фертильних аналогів стерильних форм. Причому для схрещування з існуючими закріплювачами стерильності серед отриманих рослин відбирали фертильні рослини на S — плазмі, що мали ознаку червоного забарвлення гіпокотилу. Рослини, які не мали дану ознаку, видаляли протягом кількох етапів. На першому етапі видалення рослин цукрових буряків розпочинали з вилучення проростків, які не мали червоного забарвлення гіпокотилу. При зборі коренеплодів цукрових буряків та перед їх висаджуванням проводили другий етап відбору. Враховуючи маркерну ознаку, на третьому етапі вилучали коренеплоди цукрових буряків, листя яких біля точок росту не мало рожевого забарвлення.

В результаті даного схрещування отримаємо гібридні нащадки, що можуть бути кандидатами у закріплювачі стерильності. Дані рослини необхідно проаналізувати за маркерною ознакою та відібрати ті, що будуть використовуватись в подальшій роботі. Для цього необхідно провести схрещування рослин цукрових буряків, що являються кандидатами у закріплювачі стерильності, зі стерильними формами та проаналізувати ознаку стерильність — фертильність у рослин — нащадків.

Розглянемо питання спадкування ознаки стерильність-фертильність нащадками схрещувань ЧС-форм із рослинами на N — плазмі.

За схемою ядерного контролю ознаки стерильність-фертильність до процесу відновлення фертильності залучено три ядерних гени [10]. Серед нащадків схрещувань ЧС-форм з різними лінійними матеріалами була наявна велика кількість високофертильних рослин, які практично не відрізнялись від фертильних рослин на N-плазмі. Саме наявність таких високофертильних рослин при гетерозиготному стані генів відновлення фертильності дозволила припустити існування третього гену відновлення фертильності. Цей ген автори позначили Rf^{pat} (Restorer of fertility parety).

Можна виділити певні групи рослин за їх впливом на ознаку стерильність-фертильність нащадків схрещування їх з ЧС-формою.

Найбільш практично-цінною групою фертильних рослин на N-плазмі за їх впливом на ступінь прояву ознаки стерильність-фертильність нащадками схрещувань їх з ЧС-формами є закріплювачі стерильності О-типу. Такі рослини мають всі ядерні гени контролю ознаки стерильність-фертильність у гомозиготно-рецесивному стані. Всі нащадки схрещувань таких рослин з ЧС-формами повинні бути повністю стерильними, тобто відноситись до класу ЧС 0. Ці рослини є основою ЧС-ліній, тому що завдяки їм здійснюється розмноження ЧС-форм.

Закріплювачі стерильності Р (Рамонського) типу можуть мати один з домінантних генів ядерного контролю ЦЧС[6]. Другий ген обов'язково повинен бути у рецесивній гомозиготі. Нашадки схрещувань таких рослин з ЧС-формами стабільно будуть відноситись до напівстерильних І типу, тобто будуть функціонально стерильними, хоча і ступінь дегенерації пилку у них буде менший, ніж у повністю стерильних рослин, одержаних за допомогою закріплювачів стерильності О-типу. Тому такі рослини також можна використовувати для розмноження ЧС-форм.

Ці два класи (закріплювачі О- і Р-типів) можна назвати стабільними, тобто нащадки їх схрещування з ЧС-формами спадкують певний клас чоловічої стерильності в ряді поколінь.

Генетична інтерпретація дії закріплювачів стерильності П-типу [7,8] полягає в тому, що вони мають в гомозиготному стані два «слабких» гени відновлення фертильності. При схрещуванні з ЧС-формами всі нащадки таких батьківських рослин будуть функціонально — стерильними. Відновлюючої здатності такого генотипу буде недостатньо для подолання стерилізуючої дії S-плазми. При повторному схрещуванні закріплювачів П-типу з гібридними нащадками їх схрещування з ЧС-формами будуть з'являтися гомозиготні за генами відновлення фертильності форми. Такі генотипи будуть здатні подолати стерилізуючу дію мутантної цитоплазми до надбання функціональної фертильності.

Рослини з генотипом $SXxZz Rf rf$ є повністю фертильними.

Зобразимо схрещування закріплювачів стерильності О –типу з фертильними аналогами стерильних форм у вигляді схеми:

$$Nxxxz rf rf \times SXxZz Rf rf$$

В потомстві отримаємо рослини із 8 рекомбінантними генотипами:

$Nxxxz rf rf$ — закріплювачі стерильності О-типу;

$Nxxxz Rf rf, NXxZz rf rf$ — закріплювачі стерильності, в потомстві закріплювачі О-типу;

$NX xzz rf rf$ — закріплювачі стерильності Р-типу, в потомстві закріплювачі Р-типу і О-типу;

$NxxZz Rf rf, NXxZz rf rf$ — закріплювачі Р-типу, в потомстві закріплювачі Р- і О –типів;

NNX_{xzz} Rf rf — часткові відновлювачі фертильності, в потомстві напіввідновлювачі фертильності, закріплювачі стерильності П-, Р- і О-типів;
NXxZz Rf rf — відновлювачі фертильності, в потомстві відновлювачі і напіввідновлювачі фертильності, закріплювачі стерильності П-, Р- і О-типів.

В першому поколінні закріплювачі стерильності О-типу і закріплювачі стерильності П-типу зустрічаються з частотою 1/8. Закріплювачі стерильності П-типу складають в першому поколінні четверту частину рослин. При самозапиленні рослин всіх генотипів кількість закріплювачів стерильності усіх типів і в особливості закріплювачі стерильності О-типу значно підвищується. Це обумовлено переходом гетерозигот в гомозиготи.

Відбирати закріплювачі стерильності можливо вже в першому поколінні після схрещування закріплювачів стерильності О-типу з рослинами з відновленою фертильністю. Серед кандидатів в закріплювачі стерильності необхідно відібрати покращені закріплювачі стерильності. Гібридні нащадки такого схрещування аналізуємо за проявом ознаки стерильність — фертильність. Для цього рослини, кандидати в закріплювачі стерильності, схрещують зі стерильними рослинами, тобто проводять аналізуючі схрещування.

Розмножуємо кандидати в закріплювачі стерильності методом самозапилення. Оскільки насіння у закріплювачів стерильності сформувалося від самозапилення, то проводили добір закріплювачів стерильності за самофертильністю. Кандидати у закріплювачі стерильності схрещували із стерильними формами. Якщо отримали стерильні і фертильні нащадки, тобто відбулося неповне закріплення, то проводили повторне самозапилення і схрещування із стерильними формами.

Для повторного контролю закріплювальної здатності кандидатів у закріплювачі стерильності передбачали проведення повторного схрещування з ЧС — формами та аналіз гібридних нащадків.

Перед нами постало завдання — отримати закріплювачі стерильності протягом якомога меншого проміжку часу. Для цього селекційні програми створення чоловічо — стерильних форм з відновленою фертильністю (ЧС-ВФ) і покращення закріплювачів стерильності проводили паралельно. У першому циклі покращення існуючий закріплювач стерильності схрещується з ЧС-ВФ низького покоління беккросу. Доки триває процес добору покращених закріплювачів стерильності 1-го циклу, а це 2-3 селекційних покоління, процес бекросування ЧС-ВФ продовжується. Тому у другому схрещуванні з покращеним закріплювачем стерильності 1-го циклу використовували ЧС-ВФ, яка мала на 2 беккриси більше і несла більшу частку генів вихідної ЧС-лінії.

Зрозуміло, що чим вище покоління беккросу ЧС-ВФ, яка використовувалась до першого циклу покращення закріплювачів стерильності, і відповідно ЧС-ВФ рослини, яка використовувалась для 2-го циклу покращення закріплювачів стерильності, тим більшу частку генів вихідної ЧС-

лінії можна передати закріплювачу. Однак при цьому час створення покращених закріплювачів стерильності збільшується. Тому постало завдання пошуку оптимального співвідношення між тривалістю селекційного процесу і часткою генів вихідної ЧС-лінії, яку буде передано закріплювачу, що удосконалюється. Оптимальною схемою є схрещування закріплювача стерильності з ЧС-ВФ ВС₃ і ВС₅ та ВС₄ і ВС₆. При такій системі схрещувань закріплювачу передається, відповідно, 71.2% і 73.1% генів вихідної ЧС-лінії, а повний цикл удосконалення, від початку створення ЧС-ВФ до одержання закріплювача О-типу з двома циклами покращення, триває відповідно 7 і 8 селекційних поколінь. При використанні більш високих поколінь беккросу ми маємо вигравш в десятих відсотку частки генів на селекційне покоління.

Використавши в практичній роботі спосіб [5], отримали 320 кандидатів у закріплювачі стерильності, серед яких відібрали 4 рослини, що являються закріплювачами стерильності. За способом Ошевнева і Прохорової [2], щоб виділити хоч одну рослину, що буде закріплювачем стерильності потрібно проаналізувати 1177 рослин. Використовуючи спосіб [5], кількість рослин цукрових буряків, які необхідно аналізувати зменшується, а відповідно зменшується і об'єм виконаної роботи.

В результаті роботи виділено ряд закріплювачів стерильності з господарсько — цінними ознаками, які містять 64–87% плазми покращуючої стерильної форми.

Висновки. Підтверджено, що використання способу [5] з метою отримання покращених закріплювачів цитоплазматичної чоловічої стерильності рослин цукрових буряків є ефективним і дає можливість отримати підвищений вихід закріплювачів стерильності.

Встановлено, що за даним способом виділено у 4–8 разів більше закріплювачів стерильності в порівнянні з існуючими способами. Створено закріплювачі стерильності, які містять 64% і 87% плазми покращуючої стерильної форми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Нуждина В.В.: Изучение и разработка новых способов создания закрепителей стерильности у сахарной свеклы: автореф. дис.на соискание степени кандидата сельскохозяйственных наук: спец. 06.01.05 «Селекция и семеноводство» / В.В. Нуждина. — К, 1992. — 27с.
2. А. с. 997634 СССР. Способ получения односемянных опылителей «О» — типа у сахарной свеклы / В.П.Ошевнев, Л.Н.Прохорова, Э.И.Черепухин, И.Я. Балков.; опубл. 30.01.83 в Б.И.
3. Bosemark N.O. Use of Mendelian male sterility in recurrent selection and hybrid breeding in beete // Eucarpia Fodder Grops Section Report of meeting in Lusignan Sept. 15–17, 1970. — Lusignan, 1971. — P. 127–136.
4. А. с. 1512529 СССР. Способ получения гибридных линий свеклы./

- Ф.Н.Парий, И.А.Шевцов, В.А.Логвинов, Н.М. Руденко.; опублик. 01.05.83 в Б.И.
5. А. с. 1677889 СССР. Способ получения закрепителей цитоплазматической мужской стерильности свеклы / Ф.Н.Парий, М.Л.Парий., В.В. Нуждина; опублик. 01.06.89 в Б.И.
 6. Балков И.Я. ЦМС и гетерозис в селекции сахарной свеклы / И.Я.Балков, В.П.Ошевнев // Селекция и семеноводство. — 1973. — №6. — С. 26–31.
 7. А. с. 1658429 СССР. Способ отбора закрепителей стерильности / Ф.Н.Парий., М.Л., Парий.; опублик. 07.05.89 в Б.И.
 8. А. с.1658430 СССР МПК А01 Н. Способ создания стерильных форм для получения гибридных семян свеклы / Ф.Н.Парий., М.Л., Парий.; опублик. 05.02.89 в Б.И.
 9. Owen F.W. Cytoplasmically inherited male sterility in sugar beet // Journ. Agr. Res. — 1945. — V. 71. — P. 423–440.
 10. Лялько И.И. Генетика восстановления фертильности у сахарной свеклы / И.И. Лялько, И.А. Шевцов, Ф.Н. Парий, Л.А. Долотий // Труды 6^{го} Съезда Украинского общества селекционеров и генетиков им. Н.И. Вавилова (Полтава, 1992). — Киев: Наукова думка, 1992. — С. 148–149.

Одержано 11.05.12

Улучшение закрепителей стерильности наиболее эффективно при скрещивании их с улучшающей формой и отборе растений закрепителей стерильности среди полученного потомства. При использовании этого способа есть возможность использовать ценные признаки мужско — стерильных форм для улучшения существующих закрепителей стерильности.

Ключевые слова: сахарная свекла, закрепители стерильности, цитоплазматическая мужская стерильность, мужские стерильные формы, ядерный контроль ЦЧС, S (стерильная) — плазма.

The improvement of sterility fixers is the most efficient while crossing them with the improving forms and selecting the sterility fixers plants in the received generation. With the application of this method there is an opportunity of using the valuable features of male sterile forms for improving the existing sterility fixers.

Key words: sugar beets, sterility fixers, cytoplasm male sterility, male sterile forms (MS forms), CMS nuclear control, S (sterile)-plasma.

ЕКОЛОГО-АДАПТИВНИЙ ПІДХІД ДО РЕАЛІЗАЦІЇ ПОТЕНЦІАЛУ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

П.М. ВАСИЛЮК,

Л.І. УЛИЧ, С.М. ГРИНІВ, кандидати сільськогосподарських наук

Український інститут експертизи сортів рослин

М.М. КОРХОВА, аспірант

Миколаївський аграрний університет,

Ю.Ф. ТЕРЕЩЕНКО, доктор сільськогосподарських наук

Уманський національний університет садівництва

Наведено результати досліджень впливу добору й розміщення в агрокліматичних зонах, підзонах і мікрозонах краєвих сортів пшениці м'якої озимої на основі еколого-адаптивного підходу на реалізацію їх природного потенціалу урожайності.

У валовому зборі зерна України озима пшениця займає перше місце. Наукові розробки Інституту фізіології рослин і генетики НАН України та Національної академії аграрних наук показують, що Україна має можливості щорічно збирати 30–35 млн т зерна озимої пшениці навіть при зменшенні посівних площ. Запорукою цьому є сприятливі ґрунтово-кліматичні умови, вагомі досягнення селекції, інновації в насінництві, новітні технології вирощування, високий попит на внутрішньому і світовому ринках. Цьому сприятиме також розроблена Національною академією аграрних наук і Міністерством аграрної політики та продовольства України Програма «Зерно України — 2015», якою передбачено в 2015–2017 рр. урожайність 4,52–5,16 т/га, виробництво 27,1–30,9 млн т зерна пшениці, шляхи її реалізації та участь у створенні світових запасів зерна під егідою ООН [1]. Сучасні сорти озимої пшениці мають досить високий генетичний потенціал продуктивності і якості, про що свідчать результати досліджень науково-дослідних установ Національної академії аграрних наук, закладів державної служби з охорони прав на сорти рослин і багатьох агрофірм та фермерських господарств, де урожайність досягає відповідно 11,0–12,4 і 8,0–9,0 т/га. Ці вагомі успіхи вітчизняної селекції з підвищення генетичного потенціалу сортів мають перспективу їх вирощування. Однак на даний час потенційні можливості сучасних сортів у виробництві реалізуються в середньому лише на 36–37% від максимальної урожайності їх у відповідних сортодослідних станціях [2–3].

Однак успадкований генетичний потенціал сорту не може сам по собі гарантувати відповідну урожайність, оскільки реалізація потенціалу значно залежить від регульованих і не регульованих чинників довкілля, створення для

кожного сорту відповідних умов і сортової агротехніки. Тому хоч урожайність в Україні почала дещо зростати, однак вона ще значно нижча, ніж в багатьох інших країнах Європи, а виробництво зерна нестабільне за роками. Звичайно, це зумовлюється ускладненням клімату, частішим виникненням екстремальних явищ, погіршенням екології й природно-кліматичних умов в цілому. Але в основних регіонах вирощування пшениці є можливості для збільшення урожайності й стабілізації виробництва зерна на високому рівні.

Нині назріла потреба при занесенні сортів до Державного Реєстру враховувати не тільки агрономічно-господарські характеристики, але й сортотип, екотип, біологічні особливості щодо реакції на умови вирощування, позитивні й негативні агроекологічні фактори зон, підзон і мікрозон. Значну роль у вирішенні проблеми реалізації природного потенціалу сортів має відіграти еколого-адаптивний підхід до добору й розміщення найкращих взаємодоповнюючих сортів, відповідних для певних агрокліматичних зон, підзон, мікрозон і господарств з різною спеціалізацією й ресурсними можливостями. Інакше нові сорти нерідко попадають у не відповідні умови і їхній генетичний потенціал реалізується недостатньо (4, 5). Ця проблема має велике наукове, агрономічно-господарське й загальнодержавне значення і потребує негайного, комплексного, ситуаційного вирішення.

Методика досліджень. Дослідження проводили в сортодослідних закладах за методиками державної експертизи і сортовипробування зернових, круп'яних та зернобобових культур [6].

Результати досліджень. Встановлено, що в зоні Степу України в середньому вищу урожайність формували сорти Лист 25, Краснодарська 99 і Золотоколоса, відповідно 71,6; 69,7 і 68,2 ц/га. Дещо менша вона була в наступній групі сортів і майже однакова в кожного з них: Подяка (67,3), Косовиця (67,0), Шестопалівка (66,5), Куяльник (66,4), Смуглянка (66,1), Колумбія (65,9), Білосніжка (65,8), Писанка (65,2) й Кірія (64,7 ц/га), (табл.1). Однак у конкретних агрокліматичних підзонах і мікрозонах реалізація потенціалу урожайності цих сортів змінювалась. Так, в умовах Розівської ДСС (*центральний Степ*) сорти за урожайністю можна поділити на чотири групи, які істотно різняться, а в межах кожної групи різниця незначна. У першій були найпродуктивніші сорти: Золотоколоса, Колумбія і Смуглянка з урожайністю відповідно 94,3; 93,0 і 92,0 ц/га, у другій — Кірія й Лист 25 з урожайністю 89,6 і 88,7 ц/га, у третій — Писанка (82,6), Косовиця (82,3), Куяльник (79,7) та Білосніжка (79,5) і в четвертій лише сорт Подяка з істотно меншою урожайністю 77,3 ц/га при НІР 05 3,6 ц/га. У Кіровоградській ДСС (*північний Степ*) краще реалізували генетичний потенціал урожайності сорти Куяльник (94,6), Білосніжка (94,1 ц/га), Краснодарська 99 (92,7), Колумбія (92,1), Золотоколоса (92,0), Смуглянка (92,0), Шестопалівка (91,3), Лист 25 (90,8), істотно поступалися їм Писанка (87,3), Косовиця (85,6) і особливо Подяка (79,3) при НІР 05 4,1 ц/га.

1. Високоврожайні сорти пшениці озимої в зоні Степу, 2008–2009 рр., ц/га

Сорт	По зоні у середньому	Розівська ДСС	Кіровоградська ДСС
Смуглянка	66,1	92,0	92,0
Золотоколоса	68,2	94,3	92,0
Колумбія	65,9	93,0	92,1
Краснодарська 99	69,7	–	92,7
Білосніжка	65,8	79,5	94,1
Лист 25	71,6	88,7	90,8
Подяка	67,3	77,3	79,3
Косовиця	67,0	82,3	85,6
Шестопалівка	66,5	–	91,3
Кірія	64,7	89,6	–
Куяльник	66,4	79,7	94,6
Писанка	65,2	82,6	87,3
<i>НІР₀₅</i>		3,6	4,1

У окремих підзонах Донецької, Миколаївської, Запорізької, Луганської областей та Автономної республіки Крим високі показники урожайності мали сорти Єдність, Краснодарська 99, Херсонська безоста, Богдана, Лугастар, Віта, Попелюшка, Вдала, Паляниця, Косовиця, Кірія й Повага.

Серед *ново зареєстрованих* сортів вищу толерантність і адаптивну здатність до агрокліматичних умов *Степу* мають сорти Княгиня Ольга, Журавка одеська, Зорепад, Небокрай, Спасівка, Лимарівна й Калита, середня урожайність яких по зоні за 2009–11 роки становить 61,2–64,2, а в Нікопольській ДСС — 69,9–75,8 ц/га і максимальна — 82,0–98,0 ц/га.

До агроекологічних умов *Лісостепу* краще адаптувались, забезпечили більшу урожайність і повніше реалізували генетичний потенціал сорти Косовиця (66,9), Золотоколоса (66,8), Зустріч (66,0), Смуглянка (65,5), Єдність (65,3), Антонівка (64,7), Херсонська безоста (64,6), Пивна (64,6), Куяльник (64,1), Фаворитка (63,1) і Богдана (62,9 ц/га), (табл. 2).

У Вінницькому ДЦЕСР краще адаптувались і повніше реалізували потенціал урожайності сорти Пивна (102,0), Золотоколоса (98,6) і Смуглянка (97,4), дещо поступалися їм Фаворитка (93,4), Богдана (91,0), Єдність (90,8) і Зустріч (89,8), Куяльник (87,4), Херсонська безоста (87,2) й Антонівка (87,0) й істотно відставав сорт Косовиця (82,2 ц/га) при НІР 05 4.6 ц/га. У Полтавському ДЦЕСР повніше реалізували потенціал урожайності сорти Косовиця (96,2), Смуглянка (95,4), Куяльник (94,4) і Херсонська безоста (92,8), їм значно поступалися за урожайністю Антонівка (92,0), Золотоколоса (91,8), Фаворитка (93,4) й Зустріч (90,0) і особливо Пивна (86,6), Богдана (85,8) та Єдність (85,6) при НІР 05 4.1 ц/га. У Тернопільському ДЦЕСР вищу урожайність формують

сортів Столична, Царівна, Калинова, Снігурка, Либідь, Ясочка, Писанка, Веста, Богдана й Смуглянка, в Івано-Франківському — Ятрань 60, Колос Миронівщини, Вдала, Волошкова, Хуртовина та Землячка одеська і в мікрзоні Роменської сортодослідної станції — Супуниця, Куяльник, Хуртовина, Донецька 48, Кнопа та інші.

2. Високорожайні сорти пшениці озимої в Лісостепу, 2008–2009 рр., ц/га

Сорт	По зоні у середньому	Вінницький ДЦЕСР	Полтавський ДЦЕСР
Пивна	64,6	102,0	86,6
Косовиця	66,9	82,2	96,2
Смуглянка	65,5	97,4	95,4
Золотоколоса	66,8	98,6	91,8
Фаворитка	63,1	93,4	90,6
Єдність	65,3	90,8	85,6
Антонівка	64,7	87,0	92,0
Херсонська безоста	64,6	87,2	92,8
Зустріч	66,0	89,8	90,0
Куяльник	64,1	87,4	94,4
Богдана	62,9	91,0	85,8
<i>НІР₀₅</i>		4,6	4,1

Ново зареєстровані сорти Лимарівна, Спасівка, Зорепад, Княгиня Ольга, Ластівка одеська та Журавка одеська в середньому по Лісостепу за 2009–2011 роки формували урожайність 67,0–70,3 ц/га і більше, у Вінницькому ДЦЕСР сорти Ватажок, Небокрай, Лазурна і Зорепад — 87,2–97,0 і в Маньківській ДСС також Лебідка одеська, Пилипівка, Злука, Чигиринка і Щедра нива — 80,7–85,7 ц/га.

В агроєкологічних умовах Полісся повніше реалізували потенціал урожайності сорти Благо, Княгиня Ольга, Ластівка одеська, Спасівка, Лазурна, Лимарівна, Переяславка, Пивна, Херсонська безоста, Київська 8, Фаворитка, Перлина Лісостепу, Подолянка, Колос Миронівщини, Золотоколоса, Смуглянка та Ятрань 60, у Рівненському ДЦЕСР — сорти Благо, Ластівка одеська, Щедра нива, Лазурна й Лебідка одеська, у Бородянській ДСС — Фаворитка, Єдність, Пивна, Антонівка, Олеся, Володарка і Переяславка, у Житомирському ДЦЕСР — Спасівка, Злука, Лазурна, Чародійка білоцерківська, Лимарівна, а в підзоні Волинського обласного центру — Калинова, Деметра, Єдність, Сніжана, Колос Миронівщини, Золотоколоса та інші. В той же час сорти Комерційна, Зорепад, Пилипівка, Ватажок, Небокрай, Васирина, Подяка, Косовиця, Олексівка, Асоль, Антара, Кнопа, Краплина і Богиня у деяких підзонах і мікрозонах Полісся дають низьку урожайність, особливо в несприятливі роки, за недостатнього ресурсного забезпечення, спрощення і порушення прийомів

агротехніки. Це є наслідок того, що нині сорти реєструють для укрупнених агрокліматичних зон без врахування агроекологічних особливостей, позитивних і негативних чинників напівзон і мікрозон, сортових морфобіологічних особливостей щодо потреб у факторах життєзабезпечення, їх життєстійкості, реакції на них та елементи технології вирощування, тощо. Тобто відповідні підзони і мікрозони, у яких доцільно розміщувати сорти, не уточнюються. За такого шаблонного підходу до сортовивчення високоінтенсивні сорти з вужчим діапазоном пластичності можуть потрапити у невідповідні для них умови і знизити продуктивність. Так, занесений до Реєстру з 2007 року і рекомендований для *Стену й Лісостену* сорт Скарбниця у Розівській ДСС сформував урожайність 89,7, а в Новоодеській цієї ж зони — лише 41,3 ц/га. Аналогічно сорт Попелюшка в *Лісостену* у Полтавському ДЦЕСР дав урожайність 96,2, а у Валківській ДСС — тільки 40,0 ц/га. Миколаївський ДЦЕСР і Новоодеська ДСС розташовані в одному географічному регіоні *південного Стену* на відстані лише кількох десятків кілометрів, але за урожайністю в них виділяються різні сорти: в ДЦЕСР — Землячка одеська, Куяльник, Білосніжка, Переяславка, Подяка, Скарбниця і Єрмак, а в ДСС — Паляниця, Кірія, Почесна, Господиня, Косовиця, Писанка й Ліона. Кіровоградський ДЦЕСР і Олександрійська ДСС теж недалеко розташовані в *Стену*, але в ДЦЕСР кращими є сорти Лугастар, Віта, Попелюшка, Антонівка, Лист 25 і Супутниця, а в ДСС — Білосніжка, Золотоколоса, Херсонська безоста, Харсонська 99, Богдана, Снігурка й Куяльник. Це свідчить, що лише завдяки вивченню в конкретних підзонах і мікрозонах є можливість прийняти правильне рішення щодо ефективного використання в них високоінтенсивних сортів.

Отже, виявити і правильно відібрати кращі сорти для розміщення в умовах природно-екологічного, агрономічного і економічного середовища зон, підзон і мікрозон можна тільки на основі результатів сортовивчення і виявлення в них відповідної пластичності, здатності адаптуватись та реалізувати високий генетичний потенціал урожайності. За такого творчого, диференційованого, еколого-адаптивного підходу до сортовивчення виявлено також високопластичні, життєстійкі сорти, здатні адаптуватись і формувати високу продуктивність у різних ґрунтово-кліматичних зонах: Подолянка, Херсонська безоста, Куяльник Єдність, Смоглянка, Колумбія, Золотоколоса, Княгиня Ольга, Лимарівна, Ластівка одеська, Спасівка та інші (табл. 3).

В *Стену* перевагу за урожайністю серед високопластичних сортів виділялися сорти Золотоколоса, Куяльник, Смоглянка, Колумбія, Спасівка, Херсонська безоста, Княгиня, Лимарівна, Подолянка й Ластівка одеська.

В *Лісостену* першими були Спасівка, Княгиня Ольга, Ластівка одеська, Лимарівна, Золотоколоса, Смоглянка, Колумбія, Єдність, Херсонська безоста й Куяльник. Трехи менша, але на стабільно високому рівні, була урожайність Подолянки.

3. Урожайність високо пластичних сортів пшениці озимої в агро-агрокліматичних зонах України, ц га

Сорт	Степ	Лісостеп	Полісся
2009–2011 рр.			
Спасівка	63,4	70,3	57,8
Лимарівна	61,2	69,4	58,9
Княгиня Ольга	62,5	70,0	60,1
Ластівка одеська	60,0	70,0	58,4
2008–2009 рр.			
Смуглянка	66,1	65,5	59,9
Херсонська безоста	62,9	64,6	63,9
Колумбія	65,9	65,5	57,6
Золотоволоса	68,2	66,8	60,0
Єдність	61,9	65,3	60,7
Подолянка	60,1	62,2	61,3
Куяльник	66,4	64,1	67,7

У Поліссі вищу урожайність формували сорти Куяльник, Херсонська безоста, Подолянка, Єдність, Княгиня Ольга, Золотоколоса, Смуглянка, Лимарівна, Ластівка одеська й Спасівка.

За середнім показником урожайності в трьох зонах дані сорти перебувають у такій послідовності: (2008–09рр.) — Куяльник (66,1), Золотоколоса (65,0), Смуглянка (63,8), Херсонська безоста (63,8), Колумбія (63,0), Єдність (62,6) і Подолянка (60,5 ц/га); (2009–11рр.) — Княгиня Ольга (64,2), Спасівка (63,8), Лимарівна (63,2), Ластівка одеська (62,8).

Сорти з широким діапазоном пластичності життєстійкіші, краще витримують несприятливі умови та екстремальні явища і менше зазнають їх негативного впливу на урожайність. Так, за тривалої, жорсткої, весняно-літньої, ґрунтової й повітряної посухи у 2007/2008 рр. сорти Подолянка, Херсонська безоста, Куяльник, Єдність, Смуглянка, Колумбія й Золотоколоса виявили неабияку жаро- й посухостійкість і сформували в Розівській ДСС (*Степ*) та Вінницькому ДЦЕСР (*Лісостеп*) урожайність 79,7–98,6 ц/га, а в Андрушівській ДСС (*Полісся*) — 57,6–79,8 ц/га.

У двох зонах, *Степу* й *Лісостепу*, тобто дещо вужчу екологічну пластичність і добру адаптивність проявили сорти Журавка одеська, Ватажок, Пилипівка, Косовиця, Писанка, Хуртовина, Антонівка, Лист 25, Краснодарська 99, Кнопа, Білосніжка, Харус, Антара, Попелюшка й Богиня, а нижчу — Луганчанка, Дар Луганщини, Добірна, Калинова, Апогей луганський, Либідь, Ласуна, Білоцерківська напівкарликова, Ренан та інші.

Висновки. Еколого-адаптивний підхід до сортовивчення забезпечує можливість виявити, відібрати, правильно й творчо розмістити в

агрокліматичних зонах, підзонах і мікрозонах кращі високопродуктивні сорти та на високому рівні реалізувати їхній генетичний потенціал.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Програма “Зерно України — 2015”. Міністерство аграрної політики та продовольства України, Національна академія аграрних наук України. — К.: ДІА, 2011. — 48 с.
2. Моргун В.В., Логвиненко В.Ф. Мутационная селекция пшеницы. — К.: Наукова думка, 1995. — 627с.
3. Орлюк А.П., Гончар О.М., Усик Л.О.// Генетичні маркери пшениці. — Київ. — 2006. — 144с.
4. Терещенко Ю.Ф. Наукове обґрунтування формування продуктивності, якості продовольчого зерна та насіння озимої пшениці в південній частині правобережного Лісостепу: автореферат дисертації на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: спец. 06.01.09 — «Рослинництво»/ Ю.Ф. Терещенко. — К., 1999. — 35 с.
5. Улич Л. І., Терещенко Ю. Ф. Добір взаємодоповнюючих сортів пшениці м'якої озимої, розміщення в сівозміні і строків сівби в південній частині правобережного Лісостепу.
6. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур //зернові, круп'яні та зернобобові. — К. — 2001. — С.4–16.

Одержано 11.05.12

Изучено влияние размещения сортов пшеницы мягкой озимой на принципах эколого-адаптивного подхода на реализацию их генетического потенциала урожайности в агроклиматических зонах, подзонах и микрizonaх.

Ключевые слова: *пшеница озимая, генетический потенциал, эколого-адаптивный подход, зона, подзона, микрizona, сорт, урожайность.*

The influence of placing soft winter wheat according to the principles of ecological and adaptive approach on the realization of their yielding capacity genetic potential in agro-climatic zones, subzones and micro-zones was studied.

Key words: *winter wheat, genetic potential, ecological and adaptive approach, zone, subzone, micro-zone, variety, yielding capacity.*

СТРАТЕГІЧНІ НАПРЯМИ СЕЛЕКЦІЇ СОЇ ЗА УМОВ ЗМІНИ КЛІМАТУ

В.І. СІЧКАР, доктор біологічних наук
Селекційно-генетичний інститут — Національний центр
насінсзнавства та сортовивчення

За результатами 30-річних сортовипробувань випробувань сформовані стратегічні напрями селекції сої за умов зміни клімату.

В Україні в останні роки має місце суттєве нарощування як посівних площ, так і валових зборів насіння сої. Якщо у 2001 році цією культурою займали 73 тисячі гектарів, то у 2011 році її посіви зросли до 1124 тисяч га. Валовий збір за цей період збільшився з 74 до 2250 тис. т. Тобто за 10-річчя ці показники підвищились відповідно в 15,4 і 30,4 рази. Прогнози спеціалістів свідчать про те, що така тенденція збережеться і в наступні роки. Уже у 2015 році посіви сої в Україні перевищать 2 млн га, а валовий збір досягне 4 млн т. Центральне місце у цих позитивних зрушеннях відіграє сорт, який є стержнем будь-якої технології вирощування. Вирішальна роль сорту зросла в останні роки за умов глобального потепління, коли має місце помітне підвищення температур повітря і ґрунту, досить часто наступають тривалі міждощові періоди. Такі погодні умови призводять до стресового стану сільськогосподарських рослин, різкого зниження їх продуктивності, поширення хвороб і шкідників, погіршення якості продукції. Прогнози спеціалістів свідчать про те, що подібного роду негативні явища будуть посилюватись у найближчій перспективі, оскільки вони пов'язані з антропогенною діяльністю. Тих заходів, яких вживає світова спільнота, на сьогоднішній день недостатньо, щоб протистояти негативним явищам природи.

Термічний і водний режими, які швидко змінюються, потребують суттєвої перебудови структури сільськогосподарського виробництва, основу якого складають нового типу сорти, волого- та ресурсозберігаючі технології вирощування сільськогосподарських культур, засоби боротьби зі шкідниками та хворобами тощо.

Хоча середньорічна кількість опадів поки-що змінюється мало, але границя зони достатнього зволоження постійно рухається на північ і досягає вже центральної зони Лісостепу. Таке явище пов'язане зі збільшенням кількості ливневих дощів, за яких багато вологи використовується неефективно, або за рахунок дуже малих опадів, які практично не встигають встигати до поверхні і швидко випаровуються із його поверхні. Такі умови є досить сприятливими для розмноження і розповсюдження шкідників і хвороб.

Серед багаточисленних факторів, які впливають на рівень урожайності, вирішальна роль належить сорту. Рівень його протистояння несприятливим умовам залежить від комплексу адаптивних ознак, які знаходяться під чітким генетичним контролем. Якщо говорити про сою, яка еволюціонувала за умов мусонного клімату, то головна ознака, яку потрібно суттєво поліпшити для умов нашої країни, це посухостійкість. Впровадження більш стійких до недостатньої кількості опадів сортів буде сприяти стабільності урожаю. Сорти такого типу менше страждають від несприятливих умов, у них з мінімальними втратами пластичних речовин проходять відновлювальні процеси після того, як наступить період з комплексом оптимальних для росту і розвитку факторів. Крім того, потрібно більш ретельно добирати сорти для вирощування в окремих природно-кліматичних зонах. У перспективі буде мати місце більш широкий набір сортів зі специфічним комплексом ознак.

У Селекційно-генетичному інституті за більш ніж 30-річний період провели випробування великого набору сортів і селекційних ліній сої із різних країн світу за умов недостатнього зволоження та підвищених температур повітря і ґрунту. Це дало змогу виділити ряд форм, які в подальшому інтенсивно використали в програмі схрещувань. У цих дослідженнях було доведено, що за посушливих умов насіннева продуктивність найбільш пов'язана з інтенсивністю розвитку надземної частини рослин, діаметром стебла у його основі, кількістю бобів на рослині. Таким чином, одержані дані підтверджують, що посухостійкість сої можливо визначити нагромадженням надземної маси за умов водного дефіциту.

Методика досліджень. У польових і лабораторних дослідах проаналізували значний набір колекційних і селекційних форм сої, а також практично всі сорти, які занесені до державного реєстру України. Колекційний матеріал в полі висівали однорядковими ділянками довжиною 2,5 м з частими стандартами. Екологічне, конкурсне, основне випробування закладали в п'ятикратному повторенні ділянками 15 м². Насіння перед сівбою обов'язково обробляли виробничим препаратом бульбочкових бактерій. У процесі вегетації відмічали головні фази розвитку рослин та проводили необхідні виміри і спостереження.

Реакцію рослин на вплив високих температур повітря визначали у вегетаційному досліді в умовах штучного клімату. У кліматичних камерах типу «Шерер» програмували температуру повітря 30–32°C протягом 8 годин (висока температура), а в останні 16 годин проростки знаходились за оптимальних умов, що дозволило проявитись адаптаційним можливостям різних генотипів.

Протягом вегетаційного періоду вивчали вміст вуглеводів в листках, кількість вологи (ваговим методом), водоутримну здатність, вміст проліну, нагромадження хлорофілу. При створенні ґрунтової посухи кількість вологи в ґрунті довели до повного насичення, а добір зразків для аналізу проводили після призупинення поливу протягом 4 діб, а потім знову 3 доби оптимально

поливали. Для визначення електроопору листків сої використовували комбінований прилад Ц-4316, а для отримання стабільного постійного струму (12В) — блок БПЦ 220/127-9/12 зі стальними електродами товщиною 0,2–0,3 мм, закріпленими в електричному тримачі на відстані 4 мм один від одного.

Витрату вологи рослиною визначали як добуток середнього рівня інтенсивності транспірації (ваговий спосіб) на величину листової поверхні за годину.

Водоутримну здатність виражали у відсотках втраченої вологи від загальної її кількості в листках контрольних рослин. Для цього листок зрізали, розміщували на 2,4 або 6 годин в кліматичній камері за температури 22 °С і освітлення 25 тисяч люкс. Після кожної експозиції у листків визначали масу і по закінченні висушували при 100 °С.

Результати досліджень. Наші експериментальні результати свідчать про високу жаростійкість рослин сої, яка значно перевищує цей показник у злакових культур. За умов підвищених температур в листках сої накопичується значна кількість вільного проліну, рівень якого може свідчити про посухостійкість сорту (табл. 1). Виявлена також генотипова мінливість за водоутримною здатністю листків. За комплексом ознак нами виділені стійкі до недостачі вологи сорти вітчизняного походження. Вони характеризуються підвищеним рівнем обводнення листків, здатні краще підтримувати тургор, транспірацію і швидкість обміну CO₂ за умов водного стресу порівняно з іншими сортами.

1. Вміст цукру та проліну в листках сої при високих температурах повітря

Сорт	Вміст цукру, %			Вміст вільного проліну, мг%		
	контроль	жара 1	жара 2	контроль	жара 1	жара 2
Аркадія одеська	7,8	6,2	7,4	7,7	20,4	19,4
Юг 40	5,7	7,8	6,8	9,2	37,3	15,3
Юг 30	4,4	5,8	5,9	16,8	43,4	16,8
Альтаір	5,2	6,3	5,7	16,8	39,8	22,0
Чарівниця степу	5,7	6,3	4,3	14,3	43,4	24,5
Ходсон	4,7	4,5	5,8	14,3	23,0	19,3
Чорнобура	4,4	7,3	5,6	9,2	25,5	30,8
Середній	5,2	6,2	5,9	13,9	33,9	21,7

Жара — 1 наважка відібрана в ранковий час (післядні)

Жара — 2 наважку відібрали через 5 годин після закінчення дії жару

Необхідно відмітити значний рівень нагромадження проліну в листках в ранковий час і значно менше під час високих температур повітря. За дії жару більш жаростійкі сорти Аркадія одеська, Юг 30, Юг 40 і Ходсон виділялись пониженим нагромадженням вільного проліну (15–19 мг%) порівняно з чутливими сортами Чорнобура, Альтаір та Чарівниця Степу (22–31 мг%). Таким чином, рівень нагромадження вільного проліну в листках сої за дії

високих температур повітря можна використати як показник жаростійкості сортів та селекційних форм сої.

Аналізуючи одержані дані, можна заключити, що для підтримки на достатньому рівні водоутримних сил клітин листків, мабуть оптимальною буде та кількість вільного проліну, яка нагромаджується у посухостійких сортів Аркадія одеська, Юг 30, Ходсон. Більш значна його кількість є результатом деструктивного розпаду білкових речовин, який в більшій мірі пов'язаний з необхідністю підтримання енергетичного балансу рослин за стресових умов.

Збільшення кількості вільного проліну в листках і зерні багатьох сільськогосподарських культур відмічають також інші дослідники [1–4]. Виходячи із власних і одержаних іншими вченими даних можливо стверджувати, що кількість вільного проліну в вегетативних клітинах і в зерні за оптимальних умов є сортовою ознакою і при наступанні посухи змінюється у різних генотипів неоднаково. Крім того, досить часто паралельно проліну зростає також вміст таких амінокислот як лейцин, ізолейцин, аспарагін, аргінін, глутамінова та α -аміномасляна кислоти, що може слугувати індикатором водного стресу.

Найбільш надійною оцінкою посухостійкості вважається зниження насінневої продуктивності за недостатньої кількості вологи по відношенню до оптимальних умов. Найменше знизили урожай насіння Аркадія одеська та Ходсон, що повністю підтвердило наші виробничі досліді. Серед багатьох вивчених на протязі 25 років сортів сої в суходільних умовах півдня України Аркадія одеська постійно виділяється підвищеним рівнем врожаю. Видно, що незважаючи на посуху на рослинах цього сорту формується значна кількість насіння на бокових гілках, маса якого перевищує 30% загальної продуктивності. Рослини цього сорту відзначаються детермінантним типом росту, добре галузяться, мають підвищену надземну масу при нестачі вологи в ґрунті.

Виходячи з одержаних експериментальних результатів, можна зробити висновок, що у сортів сої, які вивчались, виявлена досить суттєва різниця за рівнем посухостійкості. На нашу думку, найбільш вагомими непрямыми параметрами, на основі яких можна судити про реакцію генотипу на недостатню кількість вологи, є рівень втрати води рослиною та значення вільного проліну в листках. За умов довготривалої ґрунтової посухи і значного водного дефіциту суттєву роль мають захисноприспосувальні механізми, які регулюють втрату вологи листками. У даному випадку важливе значення має водоутримна здатність. При дії водного стресу кількість проліну збільшується в 4–5 разів, а при підвищеній температурі тільки в 1,5–2,5 рази. На нашу думку, ці дані свідчать про значно більш високу жаростійкість рослин сої порівняно з посухостійкістю. Базуючись на лабораторних і польових дослідженнях у інституті виведено більш 20 сортів сої, які занесені до державних реєстрів України, Росії та Білорусі (табл. 2).

На рівень посухостійкості суттєвий вплив чинять також такі показники як ефективність використання сонячної радіації, провідність продохів листків, рівень транспірації, водоутримна здатність клітин тощо. У польових дослідженнях за умов зрошення генотипи сої, які вивчались, за реакцією на посуху розділили на швидко- та повільнов'янучі [5]. Серед них останні в цілому характеризувались більш низькими показниками використання сонячної радіації порівняно з швидко'янучими формами. У цьому досліді не установили достовірної різниці між генотипами за провідністю продохів і температурою стеблестою. З другого боку за контрольованих умов в університеті штату Канзас (США) було чітко доказано, що підвищена температура у фазі цвітіння сої понизила провідність продохів та рівень фотосинтезу відповідно на 12,8% і 20,2% [6]. При цьому спостерігали у дослідних варіантах збільшення товщини палісадного і губчатого шарів епідермісу листя, порушення мембран хлоропластів, тилакоїдів і мітохондрій. Важливо зауважити, що в цих дослідях температурний стрес збільшив кількість редуруючих цукрів у листках на 82,6%. На основі одержаних даних зроблений висновок, що падіння фотосинтезу в результаті дії підвищених температур обумовлено анатомічними і структурними змінами клітин листя і їх органел, головним чином хлоропластів і мітохондрій. У другому дослідженні також установили чіткий ріст опірності продохів за посилення водного стресу [7].

2. Занесені до державного реєстру сорти сої

Сорт	Рік занесення	Сорт	Рік занесення
Аркадія одеська	1986	Васильківська	2003
Одеська 124	1990	Валентія	2003
Білгородська 48*	1992	Блискавиця	2004
Білор*	1994	Ельдорадо	2004
Вілія**	1994	Ятрань	2005
Альтаір	1995	Мельпомена	2007
Чорнобура	1995	Фарватер	2008
Успіх	1997	Сяйво	2010
Мар'яна	1999	Данко	2010
Одеська 150	2001	Антарес	2011
Хаджибей	2001		
Берегиня	2002		
Донька	2003		

* — Реєстр сортів Росії

** — Реєстр сортів Білорусі

На рівень продуктивності сої суттєво впливає також загальна площа листової поверхні та динаміка її формування. Наші дослідження свідчать про те, що кожна група стиглості сої повинна мати оптимальну площу листків [8]. Недостатній або надмірний розвиток листової поверхні негативно впливає на

урожай. Фізіологи Всеросійського науково-дослідного інституту олійних культур ім. В.С. Пустовойта (м. Краснодар) указують на те, що стабільні за врожайністю генотипи сої повинні мати такий характер листя, за якого при наступанні посушливого періоду швидко сповільнюється ділення клітин і за рахунок цього зменшується площа листового палюгу [9]. Таким чином в результаті цього механізму проходить адаптація посіву до кількості доступної вологи. Одним із критеріїв посухостійкості генотипу може слугувати оводненість листків у післяполуденний період.

За високої температури повітря у замикаючих клітинах продохів листків суттєво підвищується гідроліз крохмалю, що приводить до зростання в них осмотичного тиску. Це є головним чинником того, що продохи широко розкриваються, внаслідок чого значно зростає транспірація. За сильної посухи такий стан листків триває досить довго, що призводить до втрати здатності замикаючих клітин продохів до закриття, листки дуже швидко втрачають воду, зав'ядають і висихають.

За таких умов суттєве значення має водоутримна здатність листків, яка в значній мірі залежить від термостабільності білків клітин та їх мембран. Експериментальні дані у різних сільськогосподарських культур свідчать про те, що цей показник є важливим показником посухостійкості сорту [10–12]. Дана ознака, як правило, обумовлена особливостями білків, які у різній мірі здатні зберігати достатню кількість вологи для збереження своєї функціональної здатності за умов водного стресу. У одних генотипів швидкість інгібування фотосинтетичної активності, транспірації, транспортування електронів у процесі біохімічних перетворень, перенесення продуктів фотосинтезу проходять значно раніше за наступання посухи порівняно з іншими.

На жаль, механізми такого виду посухостійкості ще повністю не установлені. На цьому напрямі досліджень необхідно зосередити зусилля фізіологів, біохіміків та селекціонерів з метою виявлення більш точних механізмів підвищеної стійкості певних генотипів при недостатці вологи в ґрунті. Експериментальні дані свідчать про те, що такі форми рослин існують. На жаль, на сьогоднішній день ще не налагоджена тісна співпраця фізіологів і біохіміків з селекціонерами, яка, наприклад, має місце в роботі фітопатологів. За цим напрямом досліджень велике майбутнє.

Наші спостереження свідчать про те, що більш адаптивні в умовах Степу генотипи виділяються краще розвинутою кореневою системою та підвищеною регенеративною здатністю. Особливо важливо, щоб коренева маса проникла у глибокі горизонти ґрунту, де знаходяться більші запаси придатної для функціонування рослини вологи.

На рівень адаптивності суттєво впливають також окремі морфологічні ознаки. Серед них на особливу увагу заслуговує характер і колір опушення стебла, бобів і листків. Американські вчені стверджують, що більш густе

опушення листків є позитивною ознакою сорту сої, оскільки така поверхня в більшій мірі відбиває світлові промені, що сприяє меншому випаровуванню води з листової поверхні [13]. За рахунок цього падають температура і транспірація листової пластинки. Тому сорти нашої селекції, як правило, густо опушені. Цей висновок знайшов підтвердження в дослідженнях з ізогенними лініями сортів Харосой і Кларк, які вирізнялись генними локусами Pd_1/pd_1 , які обумовлюють рівень вираження цієї ознаки [14].

Сорти сої, які знаходяться у виробництві, характеризуються трьома типами росту — детермінантним, полудетермінантним і недетермінантним. Перший із них притаманний генотипам, які вирощують, в основному, за умов зрощення або достатньої кількості опадів, оскільки вони виділяються підвищеним рівнем стійкості до вилягання. Два останні типи в більшій мірі зосереджені в суходільних зонах. Хотів би зауважити, що цей поділ є досить умовним. Останні сорти нашої селекції детермінантного типу Доська та Мельпомена виявились досить посухостійкими. Порівняння напівдетермінантних і недетермінантних сортів за посушливих умов Білорусі показало, що перші виявились більш стабільними за урожайністю [15]. При цьому необхідно враховувати також структуру вегетаційного періоду за фазами розвитку. Сучасні сорти сої, як правило, виділяються коротким періодом «сходи — цвітіння» і подовженим «цвітіння — дозрівання». Тривалість першої фази у них складає 30–35, наступної 60–70 днів, періоду цвітіння — 40–45 днів. Сорти такого типу характеризуються суттєвою буферністю до несприятливих факторів довкілля, оскільки вони мають подовжений генеративний період, за якого існує більша імовірність випадання дощів. При оптимізації тривалості вегетаційного періоду необхідно враховувати генетичну систему фотоперіодичної реакції. Слід пам'ятати, що на сьогоднішній день відомо біля 10 генів, які впливають на реакцію генотипу сої на тривалість світлового періоду. Нагромаджено достатньо експериментальних даних про те, що репродуктивний період сої, особливо друга половина цвітіння та налив бобів, є найбільш чутливими до водного стресу.

Крім створення сортів, які виділяються підвищеним рівнем адаптивності на протязі всього вегетаційного періоду, суттєве значення може мати стійкість на окремих етапах онтогенезу. Наприклад, у зв'язку із загальним потеплінням суттєву цінність можуть мати сорти сої, придатні для зверхранньої сівби. Такі форми здатні більш ефективно використовувати зимові запаси вологи і формувати значну частину врожаю до наступання літньої посухи. Але вони повинні бути досить пластичними до коливання температури повітря і ґрунту, які можуть мати значну амплітуду на ранніх фазах онтогенезу.

Висновки. Рівень адаптивності генотипу є комплексним і досить складним показником, у вираженні якого приймає участь майже весь генний апарат рослини. Таким чином, можливо стверджувати, що стійкість до

несприятливих факторів довкілля необхідно розглядати як системну ознаку, яка контролюється на рівні всього організму. Хоча при цьому необхідно пам'ятати, що вплив різних факторів буде неоднаковим.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Данильчук П.В., Латюк Г.И. Содержание свободного пролина в зерне как показатель последствия засухи на растении//Научно-техн. бюл. всес. селекц. — генет. ин-та. — 1983. — Вып. 50, №4. — С. 63–67.
2. Khan A.H., Singh A. Amino acid indicators of water-stress conditions in a maize cultivar//Nat. Acad. Sci. Lett. — 1983. — V.6, №4. — P. 117–119.
3. Sairam R.K., Dube S.D. Effect of moisture stress on proline accumulation in wheat in relation to drought tolerance//Indian j. Agr. Sci. — 1984. — v.54, №2. — P. 146–147.
4. Shiralipour A., Went S. Uptake and preferential synthesis of proline in tissue sections of maize seedlings during water stress//Proc. Crop Sci. Soc. — Florida, Gainesville. — 1984. — №43. — P. 107–110.
5. Ries L.L., Purcell L.C., Carter T.E., Edwards J.T., King C.A. Physiological traits contributing to differential canopy wilting in soybean under drought// Crop Sci. — 2012. — v.52, №1. — P. 272–281.
6. Djanaquிரaman V., Prasad P.V.V., Boyle D.L., Schapaugh W. T. High-temperature stress and soybean leaves: leaf anatomy and photosynthesis// Crop Sci. — 2011. — v.51, №5. — P. 2125–2131.
7. Brady R.A., Goltz S.M., Powers W.L., Kanemasu E.T. Relation of soil water potential to stomatal resistance of soybean// Agron. J. — 1975. — v.67, №1. — P.97–99.
8. Сичкарь В.И., Григорян Э.М. Динамика роста листовой поверхности различных по длине вегетации сортов сои// Селекция, семеноводство и агротехника кормовых культур для юга Украины. — Одесса, ВСГИ. — 1983. — С. 40–45.
9. Дьяков А.Б., Васильева Т.А. Физиологическое обоснование идеатипа сортов сои, адаптированных к климату юга России// Современные проблемы селекции и технологии возделывания сои. Сборник статей 2-ой Международной конференции по сое, Россия, Краснодар, 9–10 сентября 2008 г. — Краснодар. — 2008. — С.62–82.
10. Проценко Д.Ф., Кириченко Ф.Г., Мусяненко Н.Н., Славный П.С. Засухоустойчивость озимой пшеницы. — М., Колос. — 1975. — 240с.
11. Sloane R.D., Patterson R.P., Carter T.E. Field drought tolerance of a soybean plant introduction// Crop Sci. — 1980. — v. 30, №1 — P. 118–123.
12. Січкарь В.І., Ляшок А.К., Мусич В.М. Фізіологічна реакція сортів сої на посуху і підвищену температуру// Физиология и биохимия культурных растений. — 2001. — т.33, №6. — С. 497–503.
13. Specht J.E., Williams J.H. Breeding for drought and heat resistance: prerequisites

- and examples// World Soybean Res. Conf. III. Proc. Ed. Shibles R. — Westview Press/ Boulder and London. — 1985. — P. 468–475.
14. Ghorashy S.R., Pendleton J.W., Bernard R.L., Bauer M.E. Effect of leaf pubescence on transpiration, photosynthetic rate, and seed yield of three near — isogenic lines of soybeans// Crop Sci. — 1971. — v.11, №2. — P. 424–427.
 15. Розенцвейг В.Е. Исходный материал и селекционно-генетическое обоснование модели сорта сои для условий Беларуси// Дис. канд. биол. н. — Минск, 2007. — 115с.

Одержано 14.05.12

В условиях глобального потепления селекция сои должна быть направлена на существенное улучшение адаптивного потенциала культуры, главным образом, засухоустойчивости. Проведенные исследования выявили наличие генетической изменчивости ряда признаков, которые определяют устойчивость генотипа к повышенной температуре и недостатку влаги в почве. Сделано заключение, что главными показателями, на основании которых можно судить о засухоустойчивости сорта сои, есть водоудерживающая способность листьев и уровень свободного пролина в них.

Ключевые слова: *селекция сои, засухоустойчивость, адаптация, водоудерживающая способность, свободный пролин, жаростойкость, площадь листовой поверхности.*

In the context of global warming soybean breeding must be directed at substantial improvement of adaptive potential of the crop, predominantly drought resistance. Genetic variability of certain features that determine genotype resistance to high temperature and water shortage in the soil was found out in the investigation. The study concluded that the main features that define drought-resistant of soybean variety are water-retaining capacity of leaves and the level of free proline in them.

Key words: *soybean breeding, drought resistance, adaptation, water-retaining capacity, free proline, heat resistance, leaf surface area.*

РЕЗУЛЬТАТИ І ПЕРСПЕКТИВИ СЕЛЕКЦІЇ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ

О. Я. ЖУК, доктор сільськогосподарських наук
В. Ю. ЖУК, А. В. ЖУК, кандидати сільськогосподарських наук
Відділ промислового овочівництва ННЦ "Інститут механізації та
електрифікації сільського господарства"

Викладено результати селекції капусти білоголової на Київській дослідній станції, досліджено динаміку формування головок. Визначено перспективу за гетерозисною селекцією.

Важливим і невідкладним завданням агропромислового комплексу є постійне збільшення виробництва високоякісної, екологічно безпечної, багатой на поживні речовини овочевої продукції, яка складає вагому частку продуктів харчування людини. Чільне місце серед овочевих культур посідає капуста білоголова.

Серед продовольчих культур вона займає 25 місце в світі [8]. Посівна площа під капустою в Україні у 2010 році становила 73,1 тис. га, а в 2005 році — 72,4 тис. га. Виробництво її збільшилося за ці роки з 1493 до 1523 тис. тонн. Урожайність культури змінювалася, але в 2010 році досягла рівня 2005 року і знаходилася на рівні 20,8 проти 20,6 т/га [2].

Капуста білоголова є важливим резервом збільшення виробництва овочевої продукції завдяки високій природній потенційній спроможності рослин щодо формування врожайності, наявності сортів різної скоростиглості, що забезпечує безперебійне надходження свіжої продукції протягом року до споживача, придатності продукції пізньостиглих сортів до тривалого зберігання.

Враховуючи генетичну здатність капусти білоголової, вона може формувати врожайність 70–80 і до 100 т/га [4].

Вирішальну роль у розв'язанні продовольчої проблеми відіграє селекція. Найбільш ефективним і доступним способом збільшення виробництва овочевої продукції, в тому числі капусти білоголової, є створення нових сортів і гібридів, які складають основу будь-якої технології вирощування.

При цьому найважливішим є одержання не тільки високої, але й стабільної врожайності на обширній території вирощування культури [5].

У структурі виробництва за посівними площами переважають пізньостиглі сорти, які характеризуються високою продуктивністю рослин, якістю продукції, щільністю і легкістю головок, універсальним використанням. За останні роки до Державного реєстру сортів рослин України занесено пізньостиглі сорти сорто типу Амагер селекції Інституту овочівництва і

баштанництва НААН України Ярославна, Леся, Лазурна [15, 1]. Користуються попитом і сорти Білосніжка, Харківська зимова, Українська осінь цього ж інституту [10].

Постачання свіжої продукції у серпні — вересні і першій половині жовтня забезпечують середньостиглі і середньопізні сорти. У них коротший вегетаційний період, висока генетична здатність формування врожайності, високоякісна свіжа і квашена продукція, підвищена стійкість проти поширеного в Лісостепу і Поліссі України захворювання — судинного бактеріозу і екстремальних умов вирощування, жаро- і посухостійкість, висока адаптивна спроможність.

На продуктивність сорту впливає багато факторів: генетичний потенціал, погодні умови, недотримання вимог технології, методики первинного насінництва, з'явлення нових рас хвороб тощо. Тому існує постійна потреба в поновленні сортового складу капусти білоголової з урахуванням тривалості вегетаційного періоду, зони вирощування, поширених хвороб, напряму використання продукції.

У зв'язку із скороченням посівних площ під овочевими культурами, в тому числі капустою білоголовою у державному секторі і збільшенням їх у приватних та фермерських господарствах зростають вимоги споживача до зовнішнього вигляду, забарвлення, смакових якостей, щільності і лежкості головок, їхньої соковитості.

Створення конкурентоздатних, високо адаптивних, урожайних та якісних сортів і гібридів вимагає постійної копійки праці зі збору, вивчення і залучення в гібридизацію нового цільового вихідного матеріалу.

На думку світової громадськості, в XXI ст. одним з найважливіших пріоритетів буде збереження біорізноманіття рослин, що пов'язано із зростаючою чисельністю народонаселення планети і збільшенням потреби в продуктах харчування. Встановлено, що ні одна країна світу не є достатньо забезпеченою генетичними ресурсами рослин для створення власної безпеки [12].

Розвиток ринкових відносин диктує інтенсифікацію селекційно-насінницької роботи, активнішого поновлення асортименту овочевих культур. Удосконалення системи первинного і промислового насінництва з метою прискорення, освоєння селекційних досягнень у виробництві [8].

За останні роки бактеріози капусти стали об'єктом першочергового значення в овочівництві. Дуже шкідливі вони в насінництві. Особливо збільшилась шкодочинність, зокрема судинного бактеріозу, на дачних і присадибних ділянках, що пов'язано переважно з порушенням сівозмін, недостатньо ефективними заходами захисту рослин [9].

При багатьох позитивних властивостях сортів капусти білоголової вони відзначаються і такими недоліками як низькою вирівняністю, за морфологічними ознаками, недостатньою стійкістю проти хвороб тощо.

Використання в якості компонентів схрещування інбредних самонесумісних ліній є ефективним способом отримання гібридів F1 у капусти білоголової. Такі лінії забезпечують високу вирівняність гібридних рослин і головок за величиною і строками досягання [12].

Вище викладене і визначило напрям селекційної роботи зі створення середньостиглих та середньопізніх сортів і гібридів капусти білоголової, відносно стійких проти судинного бактеріозу, адаптивних до конкретних ґрунтово-кліматичних умов вирощування з різкими коливаннями метеорологічних факторів, що ускладнює отримання вихідних інбредних ліній у відкритому ґрунті.

Методика досліджень. Виходячи з поставлених завдань на колишній Київській дослідній станції ІОБ УААН (нині відділ промислового овочівництва ННЦ "Інститут механізації та електрифікації сільського господарства") проводиться селекційна робота зі створення середньостиглих, середньопізніх і пізньостиглих (для тривалого зберігання) сортів капусти білоголової і листової (декоративної).

Капусту вирощували розсадним методом. Сівбу насіння у відкриті розсадники здійснювали в кінці квітня, висаджування розсади — в середині червня. Схема розміщення рослин 70x50 см. Площа облікової ділянки 21 м². Розміщення варіантів систематичне.

Вивчення колекційних зразків і виділення кращих для гібридизації проводили згідно з методичними вказівками "Изучение и поддержание мировой коллекции капусты" [6], "Методическими указаниями по селекции капусты" [7]. Одержаний селекційний матеріал оцінювали за комплексом морфологічних і господарсько цінних ознак, використовуючи "Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур" [13], "Фитопатологическая оценка селекционного материала овощных культур" [14]. Статистичну обробку результатів досліджень здійснювали за методикою, викладеною в книзі Б. А. Доспехова "Методика полевого опыта" [3].

Результати досліджень. За період з 1974 року до теперішнього часу на Київській дослідній станції створено і занесено до Державного реєстру сортів рослин середньопізні сорти капусти білоголової: Столична, Єленовська, Жозефіна, Тетянка, Грацієла; пізньостиглі лежкі: Ольга, Василина; пізньостиглі (для тривалого зберігання): Віоланта і Княгиня; сорти капусти листової (декоративної): Чарівниця (з червоними махровими листками) і Красуня борівська (із зеленими махровими листками).

Середньопізні сорти Столична і Єленовська характеризуються високою врожайністю, посухо- і жаростійкістю, доброякісною сировиною, підвищеною стійкістю проти поширеної хвороби — судинного бактеріозу, середньою і доброю щільністю, високими смаковими якістьями, соковитістю головок. Сортам Жозефіна, Тетянка, Грацієла, крім того, властива вища щільність головок.

Пізнюстигли сорти Ольга і Василина мають щільні головки, здатні добре зберігатися. Свіжі головки капусти білоголової сортів Віоланта і Княгиня придатні для тривалого зберігання (до літа наступного року) за рахунок високої щільності головок і тривалішого періоду для проходження стадійних змін.

Урожайність сортів капусти білоголової визначається генотипом рослин, зокрема, залежить від маси і щільності головок. Протягом останніх років проведено дослідження з вивчення динаміка наростання головок впродовж вегетаційного періоду залежно від біологічних особливостей сорту і групи стиглості шляхом вимірювання їх діаметра. Для досліджень використовували середньопізні сорти селекції Київської дослідної станції: Столична, Єленовська, Жозефіна, Грацієла; пізнюстиглий — Василина; пізнюстигли лежкі сорти, створені в Інституті овочівництва і баштанництва: Харківська зимова, Леся, Яна, Лазурна; пізнюстигли гібриди з Нідерландів: Бартон F1, Бузоні F1, Галсон F1, Саті F1.

У групі середньопізніх формування головок почалося в другій декаді серпня. Інтенсивніше вони наростали у сортів Столична і Єленовська — діаметр головки 22 см. Деяко менші головки характерні для сортів Жозефіна і Грацієла (21 і 20 см), але вища щільність головок у них забезпечує високу врожайність [табл. 1].

1. Динаміка наростання головки у середньопізніх і пізнюстиглих сортів капусти білоголової (середнє за 2009–2011 рр.)

№ діл.	Сорт, гібрид	Дата						
		20.08	30.08	10.09	20.09	30.09	10.10	20.10
Середньопізні								
364	Столична (st)	9	12	16	18	20	21	22
383	Єленовська	10	12	18	19	20	22	22
375	Жозефіна	7	10	14	16	17	20	21
375/0	Грацієла	8	9	14	16	17	20	20
Пізнюстигли								
365	Харківська зимова (st)	9	10	14	16	17	18	19
361	Василина	7	12	15	17	19	20	22
84	Леся	9	10	16	16	17	17	19
89	Яна	–	9	13	16	17	18	19
91	Лазурна	–	–	9	12	14	15	17
92	Бартон F1	6	6	12	13	15	17	18
93	Бузоні F1	–	5	10	10	12	13	14
94	Галсон F1	–	–	9	11	13	13	14
97	Саті F1	–	–	7	11	13	13	14

Серед пізньостиглих за інтенсивністю формування головок виділявся сорт Василина і на кінець вегетації діаметр головки становив 22 см. У сортів Харківська зимова, Леся, Яна цей показник був на рівні 19 см, у Лазурної — 17 см. Ці сорти мають щільні головки, що сприяє одержанню високої врожайності.

Середньопізні і пізньостиглі сорти вітчизняної селекції відзначаються високою адаптивною здатністю і забезпечують стабільну врожайність за роками.

Пізньостиглі гібриди з Нідерландів характеризуються нижчою врожайністю, але виділяються дуже щільними головками і здатні зберігатися тривалий період. Тому і діаметр головки у них менший, у гібридів Бузоні F1, Галсон F1 і Саті F1 він становить 14 см, у Бартон F1 дещо більше — 18 см.

Незважаючи на значну кількість позитивних властивостей сорти капусти білоголової відзначаються недостатньою вирівняністю за морфологічними ознаками рослин. Перспективу складають методи гетерозисної селекції. Використовуючи їх, можна досягти значної морфофізіологічної однорідності рослин на основі створення і використання в гібридації самонесумісних ліній.

Дослідження зі створення вихідних самонесумісних ліній капусти білоголової проводяться на Київській дослідній станції. На даний період одержано середньопізні і пізньостиглі лінії першого — п'ятого покоління. Здійснюється оцінка ЗКЗ і СКЗ ліній, рівня їх гомозиготності.

Висновки. За період багаторічної науково-дослідної роботи на Київській дослідній станції створено і занесено до Державного реєстру сортів рослин середньопізні сорти капусти білоголової: Столична, Єленовська, Жозефіна, Тетянка, Грацієла; пізньостиглі лежкі: Ольга, Василина; пізньостиглі (для тривалого зберігання): Віоланта і Княгиня; капусти листової декоративної: Чарівниця і Красуня борівська. Досліджено динаміку наростання головок залежно від сорту, гібрида та групи стиглості. Перспективу селекції складає одержання гетерозисних гібридів на основі явища самонесумісності. На станції створено самонесумісні лінії першого — п'ятого покоління.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. — К.: Алефа, 2008. — 420 с.
2. Довідковий матеріал з овочівництва [укладачі Сич З. Д., Жук О. Я., Бобось І. М. та ін. — К.: НУБіП України], 2011. — 180 с.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. — М., 1985. — 352 с.
4. Жук О. Я. Выращивание капусты / О. Я. Жук. — М.: АСТ; В 92 Донецк: Сталкер, 2006. — 94 с.
5. Кильчевский А. В. Экологическая селекция растений / А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева. — Минск: Тэхналогія, 1997. — 372 с.

6. Методические указания по изучению и поддержанию мировой коллекции капусты. — Л., 1988. — 117 с.
7. Методические указания по селекции капусты. — М., 1989. — 82 с.
8. Пивоваров В. Ф. Современное состояние и перспективы пазвития селекции и семеноводства овощных и бахчевых культур в России в XXI веке / В. Ф. Пивоваров, С. А. Агапова, С. М. Носова // Международный симпозиум по селекции и семеноводству овощных культур. — М., 1999. — С. 32–44.
9. Попов Ф. А. Вредоносность бактериозов капусты в Беларуси / Ф. А. Попов // Селекция и семеноводство овощных культур в XXI веке. — М., 2000. — Т. II. — С. 145–146.
10. Сорти овочевих і баштанних культур [за ред. Ф. А. Ткаченка]. — К.: Урожай, 1978. — 326 с.
11. Старцев В. И. Методы и результаты работы отдела селекции и семеноводства капустных и интродуцируемых культур / В. И. Старцев, В. К. Гинс, П. Ф. Кононков // Селекция и семеноводство овощных культур в XXI веке. — М., 2000. Т. II. — С. 211–213.
12. Старцев В. И. Направление работы по селекции и семеноводству капусты в современных условиях / В. И. Старцев, Л. Л. Бондарева // Селекция и семеноводство овощных культур в XXI веке. — М., 2000. Т. II — С. 214–217.
13. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур [за ред. Т. К. Горової, К. І. Яковенка]. — Харків, 2001. — 642 с.
14. Фитопатологическая оценка селекционного материала овощных культур: методические указания. — Харьков, 1990. — 51 с.
15. Чернищенко Т. В. Новий технологічний сорт капусти білоголової Лазурна / Т. В. Чернищенко, Н. В. Чефонова // Овочівництво і баштанництво. — Харків, 2007. — Вип.. 53. — С. 360–367.

Одержано 14.05.12

Изложены результаты селекции капусты белокочанной на Киевской опытной станции, исследована динамика формирования кочанов. Определена перспектива гетерозисной селекции.

Ключевые слова: капуста белокочанная, селекция, гетерозис, кочан.

The results of white cabbage selection at Kiev experimental station were presented. The dynamics of cabbage heads formation was investigated. The perspective of heterosis selection was defined.

Key words: white cabbage, selection, heterosis, head.

ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ ПШЕНИЦІ, НАПРЯМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ В УКРАЇНІ

О.В. ТВЕРДОХЛІБ,
Р.Л. БОГУСЛАВСЬКИЙ

Національний центр генетичних ресурсів рослин України
Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, Харків

У статті охарактеризовано видове різноманіття пшениці як генетичний ресурс для селекції м'якої та твердої пшениць, селекції та культивування окремих рідких видів пшениці. Представлена колекція рідких видів і амфіплоїдів пшениці Національного банку генетичних ресурсів рослин України.

Прогрес в аграрній галузі, що стався за останні два сторіччя, мав одним з наслідків генетичну ерозію культурних рослин, яка чи не найбільше проявилась в одній з провідних культур людства — пшениці. Результатом стало припинення або зведення до мінімуму культивування всіх видів роду *Triticum* L. за виключенням двох — м'якої *T. aestivum* L. і в меншій мірі твердої *T. durum* Desf., які займають практично весь ареал культури. Причому, і по цих видах вирощуваний сортимент обмежений. Це веде до звуження різноманіття генів, що обумовлюють стійкість до біо- та абіотичних чинників, отже робить посіви вразливими а обсяг і якість урожаю — нестабільними. З метою протистояння цьому, розширюється застосування хімічних засобів, що шкодить екології. Вдосконалення технологій переробки зерна як харчової сировини, перш за все для хлібопечення, звузило вимоги до показників якості зерна і фактично обмежило їх вмістом білка. Це має наслідком втрату великої кількості форм пшениці з різноманітними якісними показниками. Подальший розвиток культури землеробства і споживання, особливо у передових країнах світу, призвів до усвідомлення цих та інших негативних результатів генетичної ерозії і, зокрема, віродив інтерес до видового і внутрішньовидового різноманіття пшениці. Тим, що це різноманіття в основному збережено до наших днів і може бути використано нашим і майбутніми поколіннями, ми зобов'язані славетній плеяді дослідників-триктологів, які встигли його відкрити, вивчити, організувати зберігання *ex situ* — у банках генетичних ресурсів та *in situ* — у природних резерватах.

З часів Ж. Турнефора (J.P. Tournefort, 1700) та К Ліннея (1737) було відомо лише 5 видів пшениці у сучасному розумінні: *T. aestivum* L., *T. Turgidum* L., *T. spelta* L., *T. monococcum* L., *T. polonicum* L. Ще раніше, з 17 ст. відома *T. macha* Decarp. et Menabde. У другій половині 19 ст. Ф. Керніке

(F. Koernicke, 1885) виділив з першого виду м'яку пшеницю у вузькому сенсі під назвою *T. vulgare* Vill. та *T. compactum* Host, а також розглядав як окремі види *T. durum* Desf. та *T. dicoccum* (Schrank) Schuebl. Ще на початку 19 ст. М. Біберштейн (M. Bieberstein, 1809) вказав на знаходження дикої однозернянки *T. boeoticum* Boiss., у т.ч. у Криму. У 1855 р. Т. Кочі (Т. Kotschy) знайшов перші рослини дикого тетраплоїдного виду *T. dicoccoides* (Aschers. et Graebn.) Schweinf., а у 1906–1908 рр. А. Ааронсон (A. Aaronsohn) встановив його ареал. Більшість же диких та ендемічних культурних видів пшениці були відкриті або встановлено їх видовий статус у 20 сторіччі: *T. persicum* Vav. — М.І. Вавілов, 1919; *T. turanicum* Jakubz. (*T. orientale* Perciv.), *T. sphaerococcum* Perciv., *T. aethiopicum* Jakubz. — Дж. Персиваль, 1921; М.І. Вавілов, 1927; *T. timopheevii* (Zhuk.) Zhuk. — П.М. Жуковський, 1922; *T. karamyshevii* Nevski — Л.Л. Декапрелевич та В.Л. Менабде, 1927; *T. vavilovii* Jakubz. — М.Г. Туманян, 1929; *T. araraticum* Jakubz. — М.Г. Туманян, 1930; *T. urartu* Thum. ex Gandil. — М.Г. Туманян, 1934; *T. ispananicum* Heslot — Х. Есло (H. Heslot), 1957; *T. zhukovskiyi* Menabde et Ericzian — В.Л. Менабде та А.А. Еріцян, 1958; *T. sinskajae* A. Filat. Et Kurk. — А.О. Філатенко та У.К. Куркієв, 1975; *T. jakubzineri* Udacz. Et Schachm. — Р.А. Удачин та І.Ш. Шахмедов, 1976. Значно розширені відомості про внутрішньовидове різноманіття видів пшениці.

Територія України примикає до двох центрів походження та формування культурних рослин, в т.ч. пшениці: на сході до Передньоазійського (Кавказ), на заході — до Середземноморського (Балканський осередок) [1, 2]. З цих генцентров в 6 тис. до н.е. в Україну потрапила культурна двузернянка — полба, яка була тут однією з головних зернових культур. В археологічних знахідках часів Трипільської культури (5–4 тис. до н.е.) знаходять також культурну однозернянку (*T. monococcum*) і спельту (*T. spelta*). У 3 тис. до н.е. почалося витіснення пливчастих видів пшениці голозерними — м'якою та твердою [3, 4]. До середини 20 ст. в Україну вирощували, окрім м'якої і твердої пшениць, також спельту, польську (*T. polonicum*) і тургідну (*T. turgidum*) пшениці [5]. На заході України, в Карпатах, полбу і спельту вирощували до 60-х рр. 20 ст. [6]. З дикорослих родичів культурної пшениці в Україну, в Криму, росте дика однозернянка *Triticum boeoticum* Boiss.

Якщо у минулі епохи виникнення видів пшениці і утворення внутрішньовидового різноманіття відбувалось у природних центрах (осередках), то зараз, коли вони збереглись в основному у колекціях наукових установ, навчальних закладів, аматорів та ін., основною рушійною силою цих процесів стала експериментальна та селекційна робота. Саме таке походження мають унікальні (кожен у своїй групі) види з легким вимолотом зернівок: однозернянка *T. sinskajae* A. Filat. et Kurk. (експериментальний мутант) та *T. militinae* Zhuk. et E. Migusch. (інтродуктивна форма). Цей процес проявився у створенні широкого різноманіття амфіплоїдів шляхом гібридизації різних видів

пшениці між собою та з представниками споріднених родів — *Secale* L., *Aegilops* L., *Dasypyrum* (Coss. et Dur.) Borb., *Elytrigia* Desv., *Leymus* Hochst., *Hordeum* L. та ін., яким було надано видовий або родовий статус. Причому дві створені в експерименті геномні амфіплоїдні комбінації дали початок новим зерновим культурам, одна з яких — тритикале (*Triticum* × *Secale* = × *Triticosecale* Wittm.) набула вагомого господарського значення в Україні й у світі, а друга — тритордеум (*Triticum* × *Hordeum* = *Tritordeum* Ascherson et Graebner) є перспективною. Одна з останніх класифікацій роду *Triticum* L., запропонована М.П. Гончаровим [7], передбачає включення до цього роду міжвидових і міжродових амфіплоїдів, створених за участі видів пшениці. Причому ці амфіплоїди мають бути зведені у ранг видів і поміщені у секцію *Compositum* N. Gontsch. З цієї точки зору науково-дослідні та селекційні установи, ботанічні сади та ін. можна вважати осередками видоутворення.

Видове різноманіття пшениці, включаючи амфіплоїди, розглядається перш за все як ресурс для селекції основних вирощуваних видів цієї культури — м'якої та твердої. Перелік цінних спадкових ознак, носіями яких є представники малопоширених видів пшениці, подано у табл. 1. У таблиці представлені результати багаторічних досліджень авторів та узагальнення літературних джерел [8–11].

Як видно з таблиці, «цільові» ознаки в основному стосуються витривалості до біо- та абіотичних чинників середовища та якості продукції. Головна ж властивість, досягнення якої зазвичай ставлять за мету селекціонери — продуктивність, притаманна лише представникам декількох видів, що сформувались у найбільш сприятливих умовах: тривалий і теплий вегетаційний період з м'якою зимою, зрошення, багаті мінеральними речовинами ґрунти. В Україні з її досить суворими агрокліматичними умовами і вирощуванням зернових культур в основному без зрошення, формування продуктивності пшеничних посівів обумовлено іншими генними комплексами. Це є однією з причин того, що в Україні, як і у світі, невелика кількість сортів м'якої та твердої пшениць мають у своїх родовах представників рідких видів пшениці.

Іншою причиною, яка стосується перш за все видів групи *T. timopheevii* та диких і культурних однозернянок, є їх генетична ізольованість, яка знижає схрещуваність з м'якою та твердою пшеницями і перешкоджає переносу генів шляхом рекомбінацій. До групи генетичних перешкод належить також наявність генів гібридного некрозу, хлорозу та карликовості навіть у видів генетично близьких до м'якої та твердої пшениць. Навіть у разі генетичної сумісності батьківських форм можливість транслокацій обмежується «дозволенними» варіантами.

Третьою причиною, що стосується спельти, двозернянки та інших плівчастих видів, є ознаки, успадковані від диких предків, які досить важко долаються у гібридного потомства. Це важкий вимолот зерна, який потребує спеціального обладнання і додаткових енергетичних витрат при обмолоті,

перешкоджає якісному посіву, а також ламкість колосу, що спричиняє втрати урожаю на корені.

1. Рідкі види пшениці, генофонд яких містить джерела селекційно-цінних ознак

Ознака	Вид пшениці
Скоростиглість	<i>T. dicoccum</i> (ефіопський підвид); <i>T. aethiopicum</i> , <i>T. sphaerococcum</i>
Імунітет до борошнистої роси, бурой, жовтої, стеблевої іржі, септоріозу, летючої та твердої сажки. Наявність у зерні антимікробних речовин-дефензинів	<i>T. monococcum</i> , <i>T. boeoticum</i> , <i>T. timopheevii</i> , <i>T. militinae</i> , <i>T. zhukovskiyi</i> , <i>T. kiharae</i> , <i>T. miguschovae</i> , <i>T. dicoccum</i> (волзька та закавказька групи різновидів)
Витривалість до знижених температур на початку і наприкінці вегетації (для ярих форм)	<i>T. persicum</i> , <i>T. spelta</i>
Витривалість до спеки	<i>T. turanicum</i> , <i>T. petropavlovskiyi</i> , <i>T. dicoccum</i> (ефіопський та марокканський підвиди), <i>T. vavilovii</i>
Посухостійкість	<i>T. vavilovii</i> , <i>T. dicoccum</i>
Високий вміст клейковини у зерні	<i>T. timopheevii</i> , <i>T. kiharae</i> , <i>T. miguschovae</i> , <i>T. dicoccum</i> , <i>T. spelta</i>
Високі круп'яні властивості	<i>T. dicoccum</i> , <i>T. monococcum</i>
Витривалість до кислотності ґрунту	<i>T. timopheevii</i> , <i>T. zhukovskiyi</i>
Здатність використовувати важкодоступні форми фосфору з ґрунту за допомогою везикулярно-арбускулярної мікоризи	<i>T. boeoticum</i> , <i>T. araraticum</i>
Багатоколосковість колосу	<i>T. turgidum</i> convar. <i>compositum</i> (L.f.) A. Filat. (форми з галузистим колосом), <i>T. dicoccum</i> (європейський підвид), <i>T. monococcum</i>
Крупнозерність	<i>T. polonicum</i> , <i>T. turanicum</i> , <i>T. petropavlovskiyi</i>
Потенційна продуктивність (проявляється в умовах зрощення)	<i>T. turgidum</i> , <i>T. turanicum</i> , <i>T. polonicum</i> , <i>T. dicoccum</i> (європейський підвид), <i>T. petropavlovskiyi</i> ,

Тим не менш, використання цих видів у селекції виявилось плідним. Особливо результативним було включення у селекційні програми культурної двузернянки *T. dicoccum*, *T. timopheevii* та похідного від неї амфіплоїда *T. miguschovae*. На основі представників волзької групи різновидів та ефіопського підвиду *T. dicoccum* створені сорти м'якої пшениці: ярі Цезіум 94, Тулун 197 (Росія); ярі Норе, Н-44, озимий Ottawa (США); ярі N.P.839 (Індія); Magnif M.G. (Аргентина); ярої твердої пшениці Харківська 46, Харківська 51 (Україна); Ракета, Ракета улущенная, Безенчукская 115 (Росія), Wells, Lakota,

Yuma, Langdon (США); Jay (Індія); тургидної пшениці Hercules (Канада) та ін. За участі *T. timopheevii* створені сорти м'якої пшениці Timvera (Австралія), Wilson (США); ярої твердої пшениці Мелянопус 5, Мелянопус 6, Мелянопус 7 (Росія) та ін. Форми *T. turgidum* з галузистим колосом дали початок сортам озимої м'якої пшениці Донецька 61, Донецька 65 (Україна); Ершовская 68 (Росія); Forlani (Сан-Маріно); твердої пшениці Maliani 1, Maliani 2, Maliani 4. За участі *T. polonicum* створено сорт твердої пшениці Кяхраба 10 (Азербайджан); з *T. persicum* — сорти ярої м'якої пшениці Els (Німеччина), Rang (Швеція); з *T. spelta* — озима м'яка пшениця Diana II (Чехія); з *T. compactum* — яра м'яка пшениця Казахстанская 126 (Казахстан), Pinnacle, Olympic (Австралія). Більшість цих сортів стали основою для створення у різних країнах нових поколінь сортів, у яких генетичний матеріал рідких видів реалізований у новому генному середовищі. Ці сорти створені традиційними методами — схрещуваннями за різними схемами з наступним доборою, культивуванням *in vitro* гібридних зародків.

Подальший прогрес можливий з застосуванням новітніх методів трансгенезу. «Містками» для переносу генів слугують міжвидові та міжродові амфіплоїди, у яких принаймні частково подолана генетична відокремленість джерел геномів. З використанням амфіплоїду *T. miguschovae* в Краснодарському НДІ сільського господарства ім. П.П. Лук'яненка (Росія) в останні десятиліття створені сорти м'якої пшениці Жирівка, Фіштг, Восторг і Ростислав. За участі іншого амфіплоїда *T. fungicidum* виведений сорт озимої м'якої пшениці Кармрааск 8 (Вірменія).

Мобілізуючи потенціал цінних генів рідких видів пшениці для селекційного покращення м'якої та твердої пшениць, дослідники і селекціонери непропорційно мало уваги приділяли цінності цих видів як таких. Зрозуміло, що місцеві сорти народної селекції, якими в основному представлені ці види, не можуть конкурувати з сортами м'якої та твердої пшениць, що є продуктами інтенсивної селекції з використанням сучасних біотехнологічних методів. Але у ряді регіонів світу окремі види оцінені належним чином. Так, у різні часи у виробництві вирощувались і вирощуються селекційні сорти *T. compactum*: Elign, Elmar, Paha, Omar (США), Sivas 11/33 (Туреччина), Ерінацеум 36 (Вірменія); *T. turgidum* — Hercules (Канада), серія сортів під назвою Новинка з номерами 2–5; Донской янтар, Терра (Росія, НДІ зернових культур, Зерноград); *T. sphaerococcum* — Шарада (Росія, Краснодарський НДІ ім. П.П. Лук'яненка) та ін.

В останні десятиріччя у світі особливо зростає інтерес до культурної двозернянки *T. dicoccum* (стара назва «полба звичайна», у Європі «еммер») та спельти *T. spelta* (стара назва «полба справжня»). Те, що назви «полба», а в українській мові «оркуш», «лускниця», застосовуються і зараз для обох цих видів, що відрізняються за напрямками використання, а раніше нею позначались взагалі усі піввчасті види пшениці, як дикі, так і культурні, і навіть

ячмінь, вносить значну плутанину. Більшість тритикологів сходяться на тому, що слід чітко розмежовувати назви обох культур, у відповідності до пропозиції К.А. Фляксбергера застосовуючи назви: для *T. dicocum* — «полба», для *T. spelta* — «спельта».

У кол. СРСР розповсюдження мали селекційні сорти культурної двозернянки Полба Кокчетавська (Казахстан), Полба 3 (Росія, Удмуртія), Полбяно-пшеничний гібрид 7 (Росія, Ульяновськ). В останні роки створені нові російські сорти Руно і Гремме (Краснодарський НДІСГ та ВІР). Створюються селекційні сорти полби і в інших країнах: Rudico (Чехія), Mose, Padre Pio, Davide (Італія), DDK1001 (Індія), Black Winter Emmer, Lentz Emmer, Lucille, ND Common (США) та ін.

Ще більш активно ведеться селекція спельти. У першій половині 20 ст. у центральній Європі вирощувались місцеві сорти з Австрії та Німеччини, а також створені простим добром з них: Oberkulmer Rotkorn, Schwabenkorn, Bauerlaender, Ostro, Holstenkorn, Frankenkorn та ін. Серед сортів, створених в останній час, озимі Nirvana, NSS 3/01, NSS 6/01, NSS 1/02 та ін. (Сербія); ярі B1030, S2013, S2070, P12 (Італія); озима Heritage та ярі CDC Nexon, CDC Origin, CDC Zorba (Канада), Lentz Spelt, Frank (США) та інші.

В останні роки в Росії створений і проходить держсортотипування озимий сорт Алькоран. В Україні активно веде селекцію спельти Уманський національний університет садівництва.

Таким чином, на даний час все більш актуальною стає селекція рідких видів пшениці, перш за все означених двох культур; уваги заслуговує також культурна однозернянка *T. monosocum*.

Основою для селекційної роботи з рідкими видами пшениці є колекція Національного банку генетичних ресурсів рослин України. Формування колекції рідких видів пшениці, диких родичів і амфіплоїдів здійснюється з 1992 р. Інститутом рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН і Устимівською дослідною станцією рослинництва. Проводиться поповнення колекції новими зразками, вивчення за господарськими і біологічними ознаками. Зразки надаються за запитами користувачів для впровадження в селекційні, наукові та навчальні програми. Довготривале збереження насіння колекційних зразків для використання сучасним і майбутніми поколіннями здійснюється в Національному сховищі у відповідності до міжнародних стандартів. Насіння зразків колекції висушується і у герметично запаєних пакетах з шарованої фольги розміщується у морозильних камерах за температури -20°C . У дублетному сховищі на Устимівській дослідній станції рослинництва здійснюється страхове збереження насіння колекційних зразків за температури 4°C . Інформація про склад колекції міститься у базі паспортних даних, більша частина якої включена у Європейський пошуковий каталог з генетичних ресурсів рослин — EURISCO, доступний в Інтернеті на сайті <http://eurisco.ecpgr.org>. Ідентифікацію колекційних зразків методом

електрофорезу запасних білків проводять сектор екологічної генетики рослин Інституту захисту рослин НААН (І.А. Созінов, Н.А. Козуб) і лабораторія якості зерна та біоресурсів Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН (С.Ю. Діденко, З.В. Усова).

Основною колекції стали зразки культурних видів пшениці колекції Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН (С.В. Рабинович); зразки диких видів пшениці, зібрані експедиціями НЦГРРУ; зразки культурних і диких видів пшениці і амфіплоїдів, люб'язно передані Всеросійським НДІ рослинництва ім. Н.І. Вавілова (Росія); дикорослі форми пшениці з Міжнародного центру сільськогосподарських досліджень на посушливих територіях (ICARDA, Сирія). Цінні зразки видів пшениці і амфіплоїдів різного геномного складу передані з Селекційно-генетичного інституту — НЦНС (І.І. Моцний, А.І. Рибалка), Телеханського будинку дитячої творчості Брестського району Білорусі (Л.О. Житеньов); НДІ генетики та селекції АН Азербайджану (Г.Р. Піралов, А.М. Шейх-Заманов); Вірменського сільськогосподарського інституту (П.А. Ганділян, А.Авагян), Інституту цитології і генетики Сибірського відділення Російської академії наук (Н.П. Гончаров); генбанків Чехії, Словаччини, Польщі, Італії, Канади, США.

Колекція рідких видів пшениці Національного генбанку рослин Україні включає 350 зразків, що належать до 24 існуючих природних видів пшениці. Основна частина зразків (290) — це місцеві форми народної селекції, з них 19 походженням з України. Селекційні сорти представлені 22 зразками походженням з Росії, Польщі, Чехії, Сербії, Німеччини, Казахстану, США; 26 зразків належать до диких видів пшениці — *T. boeoticum* Boiss., *T. urartu* Thun. ex Gandil., *T. araraticum* Jakubz., *T. dicocoides* (Koern. ex Aschers. et Graebn.) Schweinf. З культурних видів найбільшою кількістю зразків представлена культурна двозернянка *Triticum dicocum* (Schrank) Schübl. — 178 зразків, що належать до 4 підвидів: європейського, східного, ефіопського і марокканського. Вони охоплюють всі відомі групи різновидів. Це в основному місцеві форми народної селекції; 5 сортів, створених у селекційних установах, були районовані. Зразки Україні представлені 12 формами європейського підвиду з Карпатського регіону, в т.ч. зібрані М.І. Вавіловим в 1940 р., і зразком східного підвиду з Криму. В останні роки в колекцію включені форми полб'яного типу, створені в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва (В.С. Голик, О.В. Голик) шляхом гібридизації полби з твердою пшеницею, вони характеризуються легким вимолотом зернівок: 05–171, 06–1, 06–366, 07–45, 08–753, 09–220 і ін

Спельта представлена 26-ма зразками європейського та азіатського підвидів, з них 10 є селекційними сортами, 5 селекційними лініями, 11 формами народної селекції. Колекція поповнюється спельтоїдними формами з селекційно цінними ознаками, що створюються в ході експериментів. З використанням зразків спельти в НЦГРРУ створені лінії ярої м'якої пшениці NAK 170/11, NAK 185/11, NAK195–1/11, NAK 200–1/11 та ін., які характеризуються підвищеними

показниками продуктивності; NAK 180–п/11, NAK 254–2/11 та ін. з клейковиною 1 групи; NAK 221–1/11, NAK 221–п/11, NAK 228–п/11 з високим вмістом клейковини та ін. Відібрані озимі форми спельти з вкороченим стеблом і підвищеною стійкістю до вилягання, з полегшеним вимолотом зерна. Вони мають бути випробувані як матеріал для культивування.

Колекція амфіплоїдов пшениці включає 80 зразків, що представляють 20 різних поєднань геномів видів пшениці між собою, з геномами егілопсу та ін. З них найбільша кількість зразків — 17 являє геномної поєднання A^uBD , гомологічні м'якій пшениці. Інтерес представляє амфіплоїд *T. dicoccum-Ae. speltooides* (автор Г.Р. Піралов), що несе гаметоцидний ген, зчеплений з ефективними генами стійкості до бурої іржі і борошнистої роси («зозуля»), що прискорює отримання стійких форм пшениці при гібридизації [12]. Амфіплоїд *Tritordeum* (*T. durum-Hordeum chilense* Roem. et Schult.), наданий Університетом Кордови, Іспанія, використаний у створенні ліній твердої пшениці як джерело високого вмісту каротиноїдів у зерні [13]. Амфіплоїди *T. kiharae* (Японія) і *T. miguschovae* (автор Є.Г. Жиров) служать ефективним «містком» для передачі м'якій та твердій пшеницям генів імунітету до хвороб, високого вмісту білка і клейковини та інших властивостей, локалізованих в геномах *T. timopheevii* Zhuk. і похідної від нього *T. militinae* Zhuk. et Migusch.. За їх участі в НЦГРРУ створені лінії ярої м'якої і твердої пшениць, що представляють селекційну цінність: з підвищеною продуктивністю колосу та якістю зерна — TV46, TV84; високим вмістом і якістю клейковини — TV70, TV77, TV88, TV128, TV114; високою — TV81–5/11 та середньою стійкістю проти фузаріозу TV75–7/11, TV81–6/11, TV79–1/11, TV117(1)–1/11, TV85–3/11 [14].

Подібно до цього, амфіплоїди ПАГ — пшеничні амфіплоїди гексаплоїдної, створені Е.В.Тавріним і М.С. Лєгіфовой (ВІР) шляхом гібридизації дикої і культурної однозернянок з тетраплоїдним пшеницями — твердою, тургідум, персікум, дікоккем, дікоккеїдес — перспективні для перенесення цінних генів від зазначених видів у м'яку й тверду пшениці. Як джерело підвищеного вмісту і якості білка і клейковини для озимої м'якої пшениці інтерес представляє гексаплоїдний амфіплоїд *Aegilotriticum cylindroaestivum* Gandil. (*T. aestivum-Ae. cylindrica*), переданий автором П.А. Ганділяном. Цінними є октоплоїдний амфіплоїд *T. flaksbergeri* Navt. з легким вимолотом зернівок, що несе гени імунітету від *T. militinae* (автор Н.А. Наврузбеков) та інші зразки колекції.

Генетичне різноманіття рідких видів пшениці також є матеріалом для дослідження генетичних закономірностей і шляхів еволюції провідної зернової культури — пшениці. Воно також є зручним навчальним матеріалом для ілюстрації цих закономірностей і ознайомлення з видовим потенціалом провідної зернової культури у навчальних закладах різного профілю і ступеня.

Ефективне використання колекції рідких видів пшениці у наукових, селекційних та навчальних програмах базується на її структуризації і

впорядкуванні за системою, запропованою В.К. Рябчуном [15]. З цією метою доцільно формувати ознакові колекції, що охоплюють по можливості весь простір ознак, діапазон, рівні (для кількісних) або форми (для якісних) прояву ознак. Основою для такої структуризації є класифікатори ознак, що мають бути розроблені для кожного виду. Прикладами є класифікатори, розроблені у свій час у ВІР, Міжнародному інституті генетичних ресурсів рослин (IPGRI), нині «Міжнародне біорізноманіття» (Bioversity International), Державній службі з охорони прав на сорти рослин (для DUS-тестів). Слід зазначити, що для жодного з рідких видів пшениці такі класифікатори ще не розроблені. Зважаючи на те, що не всі види пшениці можуть проявити свій потенціал ознак в умовах помірної зони України, різні види можуть бути представлені різною кількістю і різноманіттям зразків. Отже класифікатори будуть мати застосування обмежене екологічними умовами даного регіону. Більш раціональний шлях — розробляти класифікатори і формувати ознакові колекції у південному регіоні України, який більш відповідає біології видів пшениці: Крим; Одеська, Херсонська області.

Висновки. Видове різноманіття пшениці є продуктом багатовікової діяльності багатьох поколінь землеробів в різних природно-кліматичних умовах, втілення праці, інтелекту, важливого складовою частиною культури людства. Це визначає необхідність збереження і всебічного вивчення цього надбання для сучасного і майбутніх поколінь.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вавилов Н.И. Ботанико-географические основы селекции (Учение об исходном материале в селекции) // Н.И. Вавилов. Происхождение и география культурных растений. — Л., Наука, 1987. — С. 289–333.
2. Жуковский П.М. Мировой генофонд растений для селекции. Мегагенцентры и эндемичные микрогенцентры. — Л., Наука, 1970. — 88 с.
3. Янушевич З.В. Культурные растения Юго-Запада СССР по палеоботаническим исследованиям. — Кишинев, Штиинца, 1976. — 214 с.
4. Пашкевич Г. А. Земледелие в степи и лесостепи Восточной Европы в неолите — бронзовом веке: (палеоэтноботанические свидетельства) // STRATUM plus. — № 2. — 2000. — С. 404–418.
5. Черняев В.М. Конспект растений дикорастущих и разводимых в окрестностях Харькова и в Украине», Харьков, Изд. Харьковского университета, 1859. — Вып. 8, 90 с.
6. Кияк Г.С. История культуры пшеницы в Западных районах Украины // Сб.Озимая пшеница. Киев, 1964. — С. 3.
7. Goncharov N.P., Golovnina K.A., Kondratenko E.Ya. Taxonomy and molecular phylogeny of natural and artificial wheat species // Breeding Science. — 2009. — V. 59. — P. 492–498.
8. Дорофеев, В.Ф., Удачин, Р.А., Семенова, Л.В., Новикова, М.В.,

- Градчанинова, О.Д., Шитова, И.П., Мережко, А.Ф., Филатенко, А.А. Пшеницы мира./ Под ред. акад. В.Ф. Дорофеева. — Л.: ВО Агропромиздат. Ленингр. отд-е, 1987. — 560 с.
9. Пухальский В.А., Одинцова Т.И., Извекова Л.И., Андреева Э. Н. Коростылева Т.В., Истомина Е.А., Славохотова А.А., Шиян А.Н., Козловская Г.В., Оболенкова Л.А., Бадаева Е.Д., Билинская Е.Н. Проблемы естественного и приобретенного иммунитета растений. К развитию идей Н.И.Вавилова, Вестник ВОГиС, 2007. Т.11, №3/4, С. 631–650.
 10. Гамзикова О.И., Шумный В.К. Генетика агрохимических признаков пшеницы. — Новосибирск, СО РАСХН, 1994–219 с.
 11. Богуславський Р.Л., Голік О.В. Видове різноманіття пшениці та споріднених видів як джерело вихідного матеріалу для селекції на адаптивність // Селекція і насінництво. Міжвідомчий науковий збірник. — Вип. 3. — Харків, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН, 2006. — С. 50–60.
 12. Богуславский Р.Л., Одинцова И.Г., Пеуша Х.О., Абдуллаев К.М. Амфидиплоиды и редкие формы пшеницы как источники устойчивости к бурой ржавчине // Сборник научных трудов по прикладной ботанике генетике и селекции. ВИР. — 1991. — Т. 142.
 13. Кабацюра А.А., Задорожна О.А., Юшкіна Л.Л. Гібридизація АД *Tritordeum* з *T. durum* та продуктивність гібридів F_1 – F_2 в умовах східного Лісостепу України // Фактори експериментальної еволюції організмів. Збірник наукових праць. — Т.6. — Київ, Логос, 2009. — С. 242–246.
 14. Твердохліб О. В. Трансгресивні форми м'якої пшениці від схрещувань з *T. kiharae* Dorof. et Migusch. та *T. miguschovae* Zhiron / О. В. Твердохліб // Вісник Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна. — Х., 2011. — № 947. — С. 11–117.
 15. Положення про реєстрацію колекцій зразків генофонду рослин у Національному центрі генетичних ресурсів рослин України Харків 2012. — 24 с.

Одержано 18.05.12

Видовое разнообразие пшеницы является эффективным генетическим ресурсом для селекции мягкой и твердой пшениц, культивирования и селекции отдельных редких видов пшеницы. Это разнообразие представлено в коллекции редких видов и амфиплоидов пшеницы Национального банка генетических ресурсов растений Украины.

Ключевые слова: пшеница, виды, полба, спельта, эволюция, селекция, генетические ресурсы, ген банк.

The variety diversity of wheat is an efficient genetic resource for the selection

of soft and durum wheat, cultivation and selection of certain rare wheat varieties. This diversity is represented in the collection of rare varieties and amphiploids of wheat at the National Bank of Plant Genetic Resources of Ukraine.

Key words: *wheat, varieties, emmer wheat, spelt, evolution, selection, genetic resources, gene bank.*

УДК 631.527

ДОСЯГНЕННЯ В СЕЛЕКЦІЇ ОВОЧЕВИХ РОСЛИН ДЛЯ УМОВ ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ

В.А. КРАВЧЕНКО

Національна академія аграрних наук України

Наведено результати селекції овочевих захищеного ґрунту. Показані господарсько-цінні ознаки нових гібридів F₁ томату, огірка, перцю солодкого, баклажана, дано напрями їхнього використання.

В постачанні населення цінною овочевою продукцією захищений ґрунт відіграє провідну роль в осінньо-зимово-весняні періоди /1/. В ньому можна вирощувати всі овочеві рослини. Проте економіка захищеного ґрунту виділила, як найбільш перспективні рослини — огірок та помідор /2/. Вони і займають основні площі в захищеному ґрунті. А це більш як 400 га скляних теплиць і 2000 га — плівкових. В скляних теплицях рослини вирощують в продовженій культурозміні, в плівкових — в весняно-літній. Для умов захищеного ґрунту створюють гетерозисні гібриди з високою продуктивністю, якістю, стійкістю проти стресових факторів та хвороб /3/. Створення нових гібридів для умов скляних і плівкових теплиць є необхідним та актуальним. Розвитку цього напрямку сприяє значна конкуренція з боку провідних іноземних фірм: „Гавриш”, „Іллічна” (Росія); Sençenma (Швейцарія); „Rijk Zwaan”, „Де Ройтер Сідс”, „Енза-Заден”, (Нідерланди) /4/.

Метою наших досліджень було створення нових конкурентоздатних гібридів Н₁ помідора, огірка, перцю солодкого, баклажана, кавуна, дині (скляні та плівкові теплиці).

Селекційні дослідження були розпочаті з 1986 року на Київській дослідній станції ІОБ НААН, продовжені з 1995 — в ІОБ НААН, а потім — в Науково-дослідному і навчальному центрі закритого ґрунту агрокомбінату „Пуща-Водиця”, з 2001 року. Селекційна робота була розгорнута по всіх розсадниках, згідно схеми селекційного процесу і розпочиналася з формування колекцій та створення селекційного і вихідного матеріалів. За стандарт бралися провідні гібриди F₁ іноземної селекції: помідор — F₁, Верлюка, F₁ Красна Стріла (плівкові теплиці), F₁, Раїса — скляні теплиці; огірок — F₁, Естафета;

перець солодкий — F₁, Полька, F₁, Мазурка; баклажан — F₁, Оріон, Екаві.

Вивчення нових гібридів здійснювали згідно Методики державного сорто випробування (2001) /5/. Статистичну обробку отриманих даних проводили за методиками, описаними Б.А.Доспеховим (1985) /6/.

Багаторічна селекційна робота дала змогу створити перспективний вихідний матеріал і на його основі — нові гібриди першого покоління.

На перших етапах селекційного процесу, сорто випробування виділили гібриди F₁ помідора для умов плівкових теплиць КДС–5, Барвінок, Скарб, Побратим, скляних — Богун, Княжич. Всі вони були занесені до Реєстру сортів рослин України.

Найширшого поширення в плівкових теплицях набув гібрид F₁ КДС–5, що давав урожай 15,1 кг/м² і був стійким проти стресових умов і основних хвороб (табл. 1). Плоди його відзначалися високими смаковими якостями. Високим урожаєм (19,1 кг/м²) характеризувався F₁ Побратим, з рівними, високотоварними плодами, масою 120 г. Достигання плодів у нових гібридів наставало практично одночасно із стандартом Красна стріла.

1. Господарсько-цінні ознаки нових гібридів помідора (середнє за 2000–2002 рр., плівкові теплиці)

Гібрид F ₁	Урожай				Маса плода, г	Вегетаційний період, дні
	ранній		загальний			
	кг/м ²	± до ст.	кг/м ²	± до ст.		
Красна стріла, стандарт	2,6	0,0	13,3	0,0	90	104
КДС–5	3,5	+0,9	15,1	+1,8	115	106
Барвінок	3,2	+0,6	14,5	+1,2	110	103
Скарб	3,4	+0,8	15,3	+2,0	130	107
Побратим	3,7	+1,1	19,1	+5,8	120	106
<i>НiP₀₅, кг/м²</i>		<i>0,6</i>		<i>1,1</i>		

В скляних теплицях популярним був гібрид F₁ Богун з масою плода 300 г (табл. 2). Гібрид мав вирівняні, привабливі, м'ясисті плоди з високими смаковими якостями (вміст сухої речовини 5,8–6,0%, цукрів — 3,1–3,3%.

2. Господарсько-цінні ознаки нових гібридів помідора (середнє за 2000–2002 рр., скляні теплиці)

Гібрид F ₁	Урожай				Маса плода, г	Вегетаційний період, дні
	ранній		загальний			
	кг/м ²	± до ст.	кг/м ²	± до ст.		
Алла, стандарт	4,2	0,0	23,0	0,0	130	138
Богун	5,1	+0,9	25,3	+2,3	300	107
Княжич	5,0	+0,8	25,8	+2,8	120	112
<i>НiP₀₅, кг/м²</i>		<i>0,7</i>		<i>1,5</i>		

Подальша селекційна робота призвела до створення нових гібридів F₁ помідора для плівкових теплиць: скоростиглі — Ельф і Шафер; високопродуктивні — Добірний, Добродій, Окраса. Названі гібриди F₁ рекомендовано до виробничого випробування. Вони занесені до Реєстру сортів рослин України. Особливо привабливим є гібрид F₁ Окраса з урожаєм 22,6 кг/м², з масою плода 150 г (табл. 3).

В скляних теплицях відзначався комплексом цінний ознак гібрид F₁ Ната, який на 4,9 кг/м² перевищував стандарт F₁ Раїса за загальними урожаєм і на 1,7 кг/м² — за раннім (табл. 3). Маса плода його була 150 г. Вони були вирівняними, привабливими на вигляд, з добрими смаковими якостями. Гібриди F₁ Гожий і Ната занесено до Реєстру сортів рослин України.

В процесі селекції огірка створено ряд гібридів, що проявили себе з позитивного боку в скляних і плівкових теплицях. Вони перевищували широковідомий гібрид F₁ Естафета за раннім урожаєм на 0,7–1,1 кг/м², за загальним — на 2,3–4,7 кг/м² (табл. 4). Гібриди відносяться до короткоплідних масою 115–120 г, плоди їх достигали за 47–60 днів, що на 1–14 днів раніше стандарту. Вони мали складне опушення, зелене і темно-зелене забарвлення плода, високі смакові якості, добрі ознаки при консервуванні. Кожен із них мав оригінальний, привабливий вигляд, приемний аромат, стійкість проти хвороб. Особливо цінними за комплексом ознак були гібриди F₁ огірка Смушковий, Мудрець, Внучок, які вирощувались у виробничих посівах агрокомбінату „Пуща-Водиця” і користувалися заслуженою популярністю, занесені до Реєстру сортів рослин України.

3. Господарсько-цінні ознаки нових гібридів помідора (середнє за 2009–2011 рр.)

Гібрид F ₁	Урожай				Маса плода, г	Вегетаційний період, дні
	ранній		загальний			
	кг/м ²	± до ст.	кг/м ²	± до ст.		
Скляні теплиці						
Раїса, стандарт	4,2	0,0	28,7	0,0	140	140
Гожий	5,6	+1,4	31,4	+2,7	120	124
Ната	5,9	+1,7	33,6	+4,9	150	127
<i>НiP₀₅, кг/м²</i>		<i>1,2</i>		<i>1,8</i>		
Плівкові теплиці						
Красна стріла, стандарт	4,1	0,0	15,6	0,0	92	105
Ельф	5,4	+1,3	17,3	+1,7	105	103
Шафер	5,6	+1,5	18,4	+2,8	115	103
Добірний	4,7	+0,6	19,6	+4,0	120	106
Добродій	4,8	+0,7	19,9	+4,3	120	107
Окраса	5,9	+1,8	22,6	+7,0	150	107
<i>НiP₀₅, кг/м²</i>		<i>0,6</i>		<i>1,5</i>		

4. Господарсько-цінні ознаки нових гібридів огірка (середнє за 2009–2011 рр., скляні теплиці)

Гібрид F ₁	Урожай				Маса плода, г	Вегетаційний період, дні
	ранній		загальний			
	кг/м ²	± до ст.	кг/м ²	± до ст.		
Естафета, стандарт	2,1	0,0	24,2	0,0	118	61
Смушковий	3,2	+1,1	27,8	+3,6	115	47
Знаток	3,0	+0,9	27,1	+2,9	118	60
Мудрець	2,8	+0,7	26,5	+2,3	120	60
Внучок	2,8	+0,7	27,2	+3,0	110	48
Зоряний	2,9	+0,8	28,9	+4,76	110	47
<i>НіР₀₅, кг/м²</i>		<i>0,4</i>		<i>1,3</i>		

Серед гібридів F₁ перцю солодкого комплексом цінних ознак відзначався гібрид F₁ Аніка, який перевищував стандарт, відомий гібрид Полька, за загальним урожаєм на 2,5 кг/м² та раннім на 0,8 кг/м². Гібрид мав яскраво-червоні крупні плоди, масою 140 г, що достигали на 5 днів раніше стандарту (табл. 5). Плоди відзначалися товстим перикарпієм, приємним смаком та ароматом, високою стійкістю проти хвороб. Гібрид F₁ Аніка занесено до Реєстру сортів рослин України.

Серед гібридів F₁ баклажана цінним виділявся F₁ Український барон, з урожаєм 30 кг/м², що на 3,3 кг/м² перевищувало стандарт F₁ Оріон (табл. 5). Плоди у нього глянцеві, темно-фіолетові, слабогрушеподібної форми, з білим м'якушем, масою 290 г, що достигали на 5 днів раніше стандарту. Гібрид занесено до Реєстру сортів рослин України.

5. Господарсько-цінні ознаки нових гібридів перцю солодкого і баклажана (середнє за 2009–2011 рр., скляні теплиці)

Гібрид F ₁	Урожай				Маса плода, г	Вегетаційний період, дні
	ранній		загальний			
	кг/м ²	± до ст.	кг/м ²	± до ст.		
Перець солодкий						
Полька, стандарт	2,8	0,0	24,3	0,0	120	125
Аніка	3,6	+0,8	26,8	+2,5	140	120
<i>НіР₀₅, кг/м²</i>		<i>0,6</i>		<i>1,2</i>		
Баклажан						
Оріон, стандарт	4,6	0,0	27,7	0,0	250	125
Український барон	5,8	+1,2	30,0	+3,3	290	120
<i>НіР₀₅, кг/м²</i>		<i>0,9</i>		<i>1,4</i>		

Висновки. Для підвищення ефективності виробництва овочевої

продукції в умовах захищеного ґрунту рекомендуємо вирощувати нові гібриди F_1 . У плівкових теплицях: помідор — КДС-5, Побратим, Шафер, Окраса; огірок — Смушковий, Мудрець; перець солодкий — Аніка; баклажан — Український барон. У скляних теплицях: помідор — Богун, Ната; огірок — Смушковий, Внучок, Зоряний; перець солодкий — Аніка; баклажан — Український барон.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Пивоваров В.Ф. Селекция и семеноводство овощных культур / М.: ВНИИССОК. — 2007. — 807с.
2. Кравченко В.А. Научно-виробничі розробки з вирощування овочів у закритому ґрунті / К.: Аграрна наука, 2004. — 45с.
3. Кравченко В.А. Селекция і насінництво овочевих культур у закритому ґрунті / Кравченко В.А., Припілка О.В. — К.: Аграрна наука, 2002. — 261с.
4. Кравченко В.А. Помідор. Селекция. Насінництво. Технології / Кравченко В.А., Припілка О.В. — К.: Аграрна наука, 2007. — 405 с.
5. Методика державного сортопробування сільськогосподарських культур (картопля, овочеві, баштанні культури). — К.: — 2001. — 102 с.
6. Доспехов В.А. Методика опытного дела. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.

Одержано 18.05.12

Приведены результаты селекции овощных защищенного грунта. Показаны хозяйственно-ценные признаки новых гибридов F_1 томата, огурца, перца сладкого, баклажана, дано направления их использования.

Ключевые слова: *селекция, гибрид, томат, огурец, перец сладкий, баклажан.*

The results of vegetable selection for protected gardening were presented. Economically valuable features of new F_1 hybrids of tomatoes, cucumbers, sweet peppers and eggplants were shown and the directions of their use were given.

Key words: *selection, hybrid, tomato, cucumber, sweet pepper, eggplant.*

РОЛЬ СОРТУ В ПІДВИЩЕННІ БІОЛОГІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПРОСА

**О.І. РУДНИК-ІВАЩЕНКО, доктор сільськогосподарських наук
Український інститут експертизи сортів рослин**

Визначено екологічну стабільність і пластичність сортів проса, його роль у підвищенні продуктивності цієї культури. За результатами експериментальних досліджень у екологічному сортовипробуванні здійснена оцінка практичної цінності сортів. За коефіцієнтом регресії Еберхарта і Рассела встановлені найсприятливіші регіони для їх вирощування.

Створення нових сортів культурних видів рослин є найвигідніший і ефективніший шлях збільшення виробництва рослинницької продукції та поліпшення її якості, як матеріальної основи для забезпечення повноцінного існування і розвитку людського суспільства [1, 2].

Процес створення нових сортів рослин є складним, багатоетапним і незалежно від застосовуваних методів його реалізації і видів рослин, завершальним його етапом, згідно з Міжнародною конвенцією з охорони сортів рослин, є їх експертиза на патентоспроможність, за спеціально розробленими методами експериментальних досліджень з урахуванням біологічної специфіки кожного виду рослин [3–5].

Концепція розвитку технологій вирощування проса спрямована на підвищення врожайності й поліпшення якості зерна та крупи: зменшення плівчастості, збільшення маси зерна, виходу з нього ядра та вмісту білка.

У цьому плані роль сорту в технології вирощування проса набуває провідного значення. За результатами досліджень науково-дослідних установ, правильний вибір сорту гарантує підвищення врожайності проса на 0,2–0,4 т/га. Кращими вважаються ті сорти, які найбільше пристосовані до ґрунтово-кліматичних умов, стійкі до вилягання, хвороб та осипання зерна, високопродуктивні, з добрими технологічними показниками якості. До Державного реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2010 рік занесено 19 сортів проса [6].

Метою досліджень було визначення екологічної стабільності та пластичності сортів проса, його ролі в підвищенні продуктивності цієї культури, здійснення оцінки практичної цінності сортів.

Методика досліджень. Польові досліді проводили впродовж 2008–2011 рр. на сортовипробувальних станціях Українського інституту експертизи сортів рослин, які охоплювали всі зони: Полісся — Андрусівська ДСС, Житомирська обл.; Лісостеп — Вовчанська ДСС, Харківська обл., Городенківська ДСС,

Івано-Франківська обл., Прилуцька ДСС, Чернігівська обл., Маньківська ДСС, Черкаська обл.; Степ — Волинська ДСС, Кіровоградська обл., Вільнянська ДСС, Запорізька обл., Васильківська ДСС, Дніпропетровська обл.

Досліди закладали за методикою кваліфікаційної експертизи сортів рослин [7]. Площа посівної ділянки становила 25 м², облікової — 20 м², повторність — чотириразова. Передпопередником і попередником проса у роки досліджень були відповідно соя і пшениця озима. Об'єктом досліджень були сорти проса посівного: Миронівське 51, Омріяне, Харківське 57, Чарівне, Вітрило, Веселоподільське 176, Ювілейне, Олітан, Харківське кормове, Ільчовське, Омське 9.

В основу ресурсозберігаючої технології покладені результати досліджень зі створення моделей високопродуктивних посівів проса, що забезпечують зростання врожайності на 20–30% з отриманням зерна, придатного для дитячого харчування та ощадне використання матеріальних і трудових ресурсів, завдяки повній реалізації біокліматичного потенціалу зони [8].

Результати досліджень. У середньому за 4 роки досліджень, порівняно з середньою врожайністю сортів проса, в досліді — 3,21 т/га істотно кращими сортами були Омріяне, Миронівське 51, Київське 87 і Веселоподільське 16; їх прибавки становили відповідно 1,35, 1,00, 0,81 і 0,66 т/га ($НІР_{05} = 0,46$; табл. 1).

1. Урожайність сортів проса (середнє за 2008–2011 рр.)

Сорт	Урожайність, т/га	± до середньої з досліду	
		т/га	%
Омріяне	4,56	1,35	41,9
Миронівське 51	4,21	1,00	31,2
Київське 87	4,02	0,81	25,1
Веселоподільське 16	3,87	0,66	20,6
Харківське 57	3,47	0,26	8,0
Чарівне	3,40	0,19	6,0
Вітрило	3,37	0,16	4,8
Веселоподільське 176	3,15	-0,06	-1,8
Ювілейне	2,57	-0,64	-19,9
Олітан	2,54	-0,67	-20,9
Харківське кормове	2,32	-0,89	-27,6
Ільчовське	2,27	-0,94	-29,4
Омське 9	1,99	-1,22	-37,9
Середнє	3,21	—	
<i>НІР₀₅</i>		<i>0,46</i>	<i>14,2</i>

Відхилення від середньої врожайності в досліді в межах НР₀₅ були у сортів: Харківське 57, Чарівне, Вітрило і Веселоподолянське 176. Інші сорти — Ювілейне, Олітан, Харківське кормове, Ільчовське і Омське 9, які досить широко використовують у виробничих посівах, суттєво поступаються середньому показнику.

Враховуючи те, що норма висіву проса є невеликою, то за аналогією з такими культурами як соняшник і ріпак, насіннєві ділянки щорічно треба засівати елітним насінням.

Які сорти проса найбільш підходять до певного регіону встановлюють на підставі екологічного сортовипробування.

За визначенням засновника агрономічної екології Джавані Ацци, врожай є похідною двох компонентів — продуктивності й стабільності [9].

Гомеостаз (водно-електролітна рівновага, сталість внутрішнього середовища організму) є універсальною системою забезпечення життя організму, яка підтримує оптимальні умови росту й розвитку рослин і виконує еволюційну роль стабілізації їх норми адаптивності. В адаптаційній системі вирощування рослин провідну роль відіграють еволюційні, екологічні й біоенергетичні методи, які керують процесами реалізації потенціалу генотипу. Це є пристосувальною властивістю організму, що розкриває динаміку реакції генотипу за суттєвих змін умов довкілля та забезпечує зберігання діяльності певних функцій органу. Адаптація є пристосування сортів до ґрунтово-кліматичних умов, а пластичність — властивість рослин виживати в межах певних умов довкілля, мається на увазі визначення меж, за якими існування рослин стає неможливим [10].

Екологічні дослідження дозволяють виявити дію абіотичних і біотичних факторів певного середовища на генотип і встановити ступінь їх впливу на ріст, розвиток і врожайність сортів проса. Акумуляція змін довкілля проявляється в мінливості певних кількісних ознак структури рослин — його фенотипі, який формують певні морфологічні ознаки будови рослин, врожайність, якість продукції, стійкість до біотичних і абіотичних факторів, які визначають вихідною формою [11].

Висока чутливість окремих сортів до несприятливих умов вирощування часто звужує ареал їх поширення в інші екологічні зони та обмежує загальне розповсюдження. Саме тому розширення норми реакції сортів на умови довкілля є основним завданням селекції, особливо для регіонів зі стресовими гідротермічними умовами.

На підставі випробування сортів проса у різних регіонах вирощування можна прогнозувати генетично визначену ступінь стабільності врожайності (пристосованості до умов вирощування).

За рекомендаціями В.В. Хангильдіна [12], *інтенсивним* сортом є такий, що за оптимальних умов вирощування кожного року за врожайністю переважає усі досліджувані; *пластичним* (здатним до мінливості) — сорт, що за

середньою врожайністю за роки випробування займає перше місце; *стабільним* — сорт, що за роки досліджень має найменшу різницю між максимальною та мінімальною врожайністю.

Вплив погодних умов періоду вегетації сортів проса на стабільність врожайності оцінюють шляхом певних розрахунків, які полягають: в оцінці урожаю за низкою років, визначенні мінімальної, максимальної врожайності, середньої за ці роки, стандартного відхилення та розмаху варіації (табл. 2).

2. Урожайність сортів проса залежно від впливу погодних умов регіону досліджень, т/га

Сорти	Роки				\bar{X}	S	max	min	R = max — min
	2008	2009	2010	2011					
Миронівське 51	3,57	3,87	4,57	4,84	4,21	0,59	4,84	3,57	1,27
Київське 87	3,77	3,63	3,93	4,73	4,02	0,49	4,73	3,63	1,10
Чарівне	3,15	3,02	3,43	4,01	3,40	0,44	4,01	3,02	0,99
Харківське 57	3,24	3,29	3,55	3,78	3,47	0,25	3,78	3,24	0,54
Харківське кормове	2,12	2,37	2,21	2,59	2,32	0,21	2,59	2,12	0,47
Омське 9	2,00	1,58	2,17	2,22	1,99	0,29	2,22	1,58	0,64
Львівське	2,19	2,28	2,14	2,45	2,27	0,14	2,45	2,14	0,31
Оліган	2,31	2,43	2,08	3,33	2,54	0,55	3,33	2,08	1,25
Веселоподолянське 176	3,01	2,96	3,16	3,48	3,15	0,23	3,48	2,96	0,52
Веселоподільське 16	3,54	3,81	4,02	4,12	3,87	0,26	4,12	3,54	0,58
Ювілейне	2,78	1,94	2,30	3,26	2,57	0,57	3,26	1,94	1,32
Омряне	4,18	4,00	4,22	5,82	4,56	0,85	5,82	4,00	1,82
Вітрило	3,52	2,28	3,30	4,36	3,37	0,86	4,36	2,28	2,08

За результатами досліджень інтенсивним сортом проса є Омряне, який впродовж чотирирічних випробувань за врожайністю переважає інші. Цей же сорт є і найбільш пластичний, тому що за середньою врожайністю у роки випробування був найкращим (середня врожайність становила 4,56 т/га). Високою врожайністю за ці роки характеризувалися сорти Миронівське 51, який у 2009 р. у випробувальній групі посів перше місце і мав другий загальний показник врожайності (4,21 т/га); Київське 87, Веселоподільське 16, Харківське 57, Чарівне і Вітрило (врожайність їх становила відповідно 4,21; 4,02; 3,47; 3,40 і 3,37 т/га).

Стабільними за врожайністю були сорти Львівське, Харківське кормове, Веселоподолянське 176, Харківське 57, Веселоподільське 16 і Омське 9; за роки досліджень різниця між максимальною та мінімальною врожайністю у них була найменшою — відповідно 0,31; 0,47; 0,52; 0,54, 0,58 і 0,64 т /га. У цих же сортів було й найменшим стандартне відхилення від середньої врожайності.

Загальну тенденцію адаптивності сорту до певного регіону вирощування визначають за коефіцієнтом регресії Еберхарта і Рассела (рис. 1). Величина його в різноманітних умовах характеризує загальну тенденцію зміни врожаю кожного сорту. Якщо коефіцієнт регресії наближений до 1 ($b_i \square 1,0$), то сорт вважається пластичним. Отже, серед досліджуваних сортів проса пластичними є Харківське кормове, Харківське 57, Омське 9, Київське 87 і Львівське; високою пластичністю виділялися сорти Омріяне і Миронівське 51.

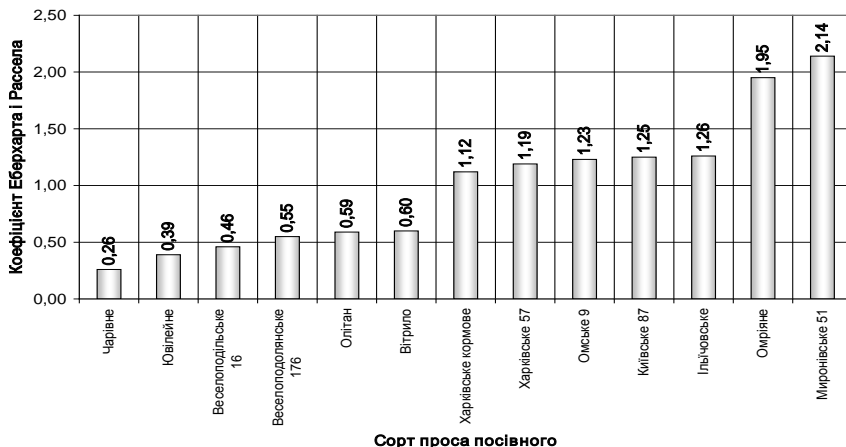


Рис. 1. Оцінка сортів проса за коефіцієнтом Еберхарта і Рассела.

Ступінь стабільності врожайності характеризується показником відхилення від загальної дисперсії: чим більший від'ємний показник відхилення від загальної дисперсії, тим сорт має вищу стабільність врожайності; сорти з відхиленнями від регресії, що наближені до нуля, є пластичними і ті, що суттєво віддалені від нуля з позитивним знаком, є дуже пластичними (рис. 2).

За результатами досліджень, високою стабільністю до змін екологічних умов характеризуються сорти проса Омське 9, Львівське, Харківське кормове та Ювілейне. Пластичними були сорти Веселоподільське 176, Чарівне, Харківське 57 і Вітрило. Високою пластичністю виділялися сорти Веселоподільське 16, Київське 87, Миронівське 51 і Омріяне.

Незважаючи на різні методи оцінки, отримані висновки щодо стабільності й пластичності сортів, вирощених в певному регіоні, майже повністю співпадають.

Екологічну оцінку сортів проса, за сприятливістю певних екологічних ніш для їх вирощування, проводять на підставі екологічного сортовипробування — багатофакторного досліді, в якому вивчають взаємодію сорту і ґрунтово-кліматичних умов певних регіонів. Дослід проводили за

схемою змішування, за якою ефекти екологічних умов окремих пунктів (сортодільниць) змішують з ефектами відмін родючості в межах повторювань дослідних ділянок.

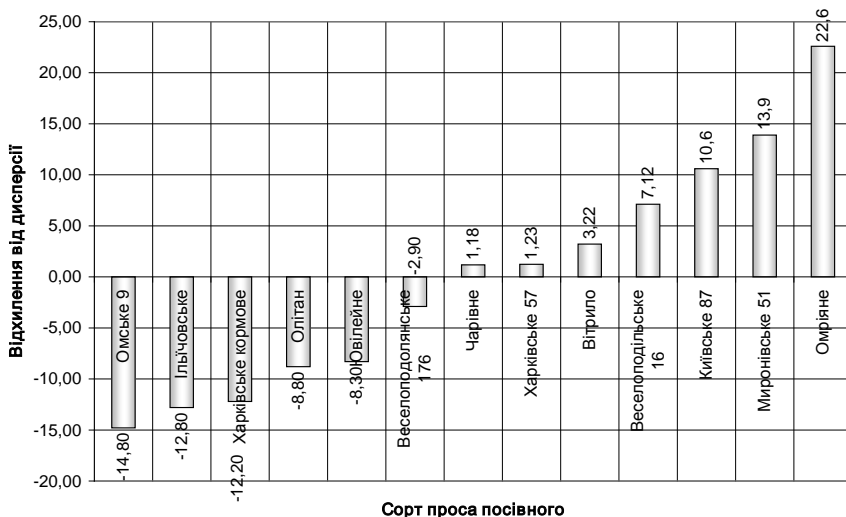


Рис. 2. Залежність стабільності й пластичності сортів проса від екологічних умов регіону вирощування.

Екологічну оцінку сортів проса за результатами 8 державних сортовипробувальних станцій України проводили за наступними статистичними показниками: середня врожайність, дисперсія та стандартне відхилення від середньої арифметичної; максимальне, мінімальне значення, розмах коливання врожайності, похибка середньої арифметичної; визначення гомеостатичності та коефіцієнта агрономічної стабільності сортів (формули 3–8, табл. 3).

Порівняно з середньою врожайністю дослідів 3,44 т/га, кращими сортами екологічного сортовипробування були: Омряне, Козацьке і Аскольдо — відповідно 3,55, 3,60 і 3,65 т/га. Близьким до них був сорт Біла альтанка 3,39 т/га, який в умовах Маньківської ДСС Черкаської обл. перевищив усі сорти, що були у випробуванні (6,05 т/га); серед інших сортів, що показали максимальні врожаї в цих же умовах вище за 5,00 т/га, були Козацьке (5,71), Аскольдо (5,33) і Омряне (5,27 т/га).

Серед екологічних ніш найсприятливішими для вирощування нових сортів проса були: Черкаська, Чернігівська та Івано-Франківська області; порівняно до середньої врожайності в досліді середні прибавки в них становили відповідно — 2,03 і по 0,37 т/га.

Про залежність стабільності сорту від впливу екологічних умов регіону вирощування можна стверджувати на підставі низки статистичних показників. Так, за розмахом варіації (різницею між максимальною та мінімальною врожайністю) можна робити висновок про ступінь стабільності сорту до впливу різних екологічних умов регіонів — чим цей показник нижчий, тим сорт стабільніший. За цим показником виділилися сорти: Київське 96, Аскольдо та Омріяне — відповідно 2,53, 2,71 і 3,02 т/га.

3. Урожайність сортів проса, т/га (за результатами державного сортовипробування України за 2008–2011 рр.)

Державна сортовипробувальна станція	Сорти проса					Середнє, хс/г	Різниця, І/г
	Омріяне	Біла альтанка	Козацьке	Аскольдо	Київське 96		
Вовчанська, Харківська обл.	2,25	2,61	2,52	2,62	2,43	2,49	-0,95
Городенківська, Івано-Франківська обл.	4,22	3,47	3,85	4,1	3,38	3,80	0,37
Прилуцька, Чернігівська обл.	4,22	3,47	3,85	4,1	3,38	3,80	0,37
Маньківська, Черкаська обл.	5,27	6,05	5,71	5,33	4,96	5,46	2,03
Долинська, Кіровоградська обл.	2,50	2,65	3,21	2,96	2,37	2,74	-0,70
Андрушівська, Житомирська обл.	3,73	3,21	3,45	3,54	3,11	3,41	-0,03
Вільнянська, Запорізька обл. (ДСС)	2,80	1,55	2,77	2,62	1,30	2,21	-1,23
Васильківська, Дніпропетровська обл.	3,39	4,11	3,47	3,92	2,99	3,58	0,14
<i>Середнє</i>	3,55	3,39	3,60	3,65	2,99	3,44	–
<i>Стандартне відхилення</i>	1,02	1,49	1,31	1,11	1,05		
<i>Max — максимальна врожайність</i>	5,27	6,05	5,71	5,33	4,96		
<i>Min — мінімальна врожайність</i>	2,25	2,61	2,52	2,62	2,43		
<i>R — розмах коливання врожайності</i>	3,02	3,44	3,19	2,71	2,53		
<i>Похибка середньої арифметичної</i>	0,46	0,67	0,59	0,50	0,47		
<i>Ve, % — коефіцієнт варіації</i>	28,7	43,9	36,4	30,4	35,1		
<i>Нот — гомеостатичність</i>	1,23	0,77	0,99	1,20	0,85		
<i>As — коефіцієнт агрономічної стабільності</i>	71,3	56,1	63,6	69,6	64,9		

Похибку середньої арифметичної використовують для характеристики середньої арифметичної на 5% рівні значущості ($\bar{y} \pm t_{05}S_x$) — чим менші коливання в межах середньої, тим достовірніший результат. Відповідно, похибки середньої арифметичної сортів проса розподілилися в такій послідовності — Київське 96, Аскольдо, Омріяне, Козацьке і Біла альтанка.

Екологічний коефіцієнт варіації показує ступінь мінливості середньої арифметичної (до 10% — низька строкатість, 10–20 — середня і >20 — висока); у межах високої строкатості, що зазвичай характерно для екологічного сортовипробування, сорт Омріяне має найменшу мінливість — 28,7%; близьким до нього є сорт Аскольдо — 30,4%, решта сортів суттєво їм поступаються.

Гомеостатичність характеризує селекційну цінність генотипу сорту — чим цей показник вищий, тим вище оцінюють сорт за придатністю до залучення до подальшої селекційної роботи. За гомеостатичністю досліджувані сорти розподілилися таким чином: найціннішим є сорт Омріяне, поруч з ним Аскольдо, за ними: Козацьке, Київське 96 і Біла альтанка.

Коефіцієнт агрономічної стабільності характеризує господарську цінність сорту; відповідно йому найціннішими для виробництва є сорти, у яких коефіцієнт стабільності перевищує 70%. За цим показником нормі повністю відповідає лише сорт Омріяне.

Оцінка специфічної значущості сорту, яку обумовлюють як генетичний (E_i) потенціал сорту, так і стабільність його реалізації (R_i), дозволяють визначити значення кожного з них і дати комплексну оцінку за рівнем врожайності зерна, натурою зерна, масою 1000 зерен, плівчастістю, вмістом білку та ін.

Розглянемо зразок розрахунків специфічної значущості сорту на прикладі маси 1000 зерен (табл. 4).

4. Оцінка практичної цінності сортів проса за масою 1000 насінин, г

Сорт проса, N	Пункт випробувань, r								χ_i	$\bar{\chi}_i$	E_i	R_i	β_i^2
	Вовчанська, Харківська обл/ Городенківська, Івано- Франківська обл.	Прилуцька, Чернігівська обл.	Манківська, Черкаська обл.	Долинська, Кіровоградська обл.	Андрушівська, Житомирська обл.	Вільнянська, Запорізька обл.	Василівська, Дніпропетровська обл.						
Омріяне	8,30	7,90	8,40	7,70	7,20	8,10	7,50	7,40	62,50	7,81	0,10	0,88	0,59
Біла Альтанка	8,70	8,60	8,20	7,60	7,60	8,10	7,60	7,20	63,60	7,95	0,23	1,29	0,41
Козацьке	7,80	7,80	8,30	6,20	7,80	7,90	8,00	7,20	61,00	7,63	-0,09	1,15	1,72
Аскольдо	8,10	7,80	8,00	8,10	7,90	6,50	7,20	6,90	60,50	7,56	-0,15	0,83	1,98
Київське 96	8,10	7,90	7,90	7,10	7,60	7,40	7,70	7,30	61,00	7,63	-0,09	0,85	0,12
$\bar{\chi}_i$	41,0	40,0	41,0	37,0	38,0	38,0	38,0	36,0	309,0		$\sum \beta_i^2 =$		4,81
χ_j	8,2	8,0	8,2	7,3	7,6	7,6	7,6	7,2	7,7		$G_{\text{факт.}} =$		0,41
E_j	0,5	0,3	0,4	-0,4	-0,1	-0,1	-0,1	-0,5		G_{05}	за $v =$	5 і 7	0,46
$N =$	5	$r =$	8									$G_{\text{факт.}} < G_{05}$	

Порівняння E_i і R_i проводять за відношенням до середнього значення у досліді екологічного сортовипробування, яке для $E_i = 0$, а $R_i = 1$.

Критерій Кохрана використовують для порівняння незалежних нормально розподілених вибірових сукупностей рівних обсягів ($N = \text{const } s_i^2$). Вибіркові дисперсії різняться істотно, якщо цей критерій, який визначають за формулою $G_{\text{факт}} = \beta_i^2 / N$ перевищує G_{05} , що відповідає ступеням волі r і $N - 1$.

За розрахунками $G_{\text{факт.}} = 0,41 < G_{05} = 0,46$, тобто вибіркові дисперсії різняться істотно.

Для рангової оцінки практичної цінності сортів за результатами попередніх розрахунків (табл. 5) визначаємо:

- узагальнену випадкову помилку,

$$S^2 = \sum \beta_i^2 / N = 4,81/5 = 0,96$$

- γE для оцінки різниці E_i за відношенням до $E_i = 0$:

$$\gamma_A = t_{05} \sqrt{\frac{S^2}{r} \times \frac{N-1}{N}} = 0,56$$

- γR для оцінки різниці R_i за відношенням до $R_i = 1$:

$$\gamma_R = t_{05} \sqrt{S^2 / N \times \sum_1^j E^2 \cdot j} = 0,10$$

Для визначення рангів використовують такі параметри:

Формули для визначення рангів для E_i та R_i	Перший	
	$\gamma < E_i$	$1 - \gamma > R_i$
	Другий	
	$-\gamma \leq E_i \leq \gamma$	$1 - \gamma \leq R_i \leq 1 + \gamma$
	Третій	
	$-\gamma > E_i$	$+ \gamma < R_i$

Рангова практичної цінності сортів проса за врожайністю зерна, його натурою, масою 1000 зерен, плівчастістю та вмістом білка подана в табл. 4. Чим нижче ранг сорту, який випробовують, у порівнянні з районованим сортом, тим вищу господарську цінність він має.

За врожайністю зерна встановлені наступні закономірності. За генотиповим ефектом більшість сортів, які досліджували, за винятком Київського 96, належать до другого рангу. За пластичністю до першого рангу відносяться сорти: Омріяне, Козацьке та Аскольдо, до другого — Київське 96 і третього — Біла альтанка. За сумою рангів кращими були сорти: Омріяне, Козацьке і Аскольдо (по 3), Біла альтанка і Київське 96 мали загальний ранг — 5. За натурою зерна генотипової різниці між сортами не було (у всіх ранг — 2), а за пластичністю кращими були сорти: Омріяне та Козацьке (ранг 1), наступними були сорти: Біла альтанка, Аскольдо і Київське 96 (ранг 3). У такій же послідовності розподілялися ці сорти за сумою балів. За масою 1000 зерен

5. Оцінка практичної цінності сортів проса

Сорт	Генотиповий ефект		Ступінь пластичності		Сума рангів
	E_i	ранг	R_i	ранг	
Урожайність					
Омріяне	1,11	2	0,94	1	3
Біла альтанка	-0,46	2	1,24	3	5
Козацьке	1,68	2	0,93	1	3
Аскольдо	2,13	2	0,89	1	3
Київське 96	-4,46	3	1,00	2	5
Середнє	0,00	–	1,00		–
Натура					
Омріяне	4,88	2	0,40	1	3,00
Біла альтанка	-5,88	2	1,58	3	5,00
Козацьке	6,13	2	0,59	1	3,00
Аскольдо	3,00	2	1,27	3	5,00
Київське 96	-8,13	2	1,16	3	5,00
Середнє	0,00	–	1,00		–
Маса 1000 зерен					
Омріяне	0,10	2	0,88	1	3,00
Біла альтанка	0,23	2	1,29	3	5,00
Козацьке	-0,09	2	1,15	3	5,00
Аскольдо	-0,15	2	0,83	1	3,00
Київське 96	-0,09	2	0,85	1	3,00
Середнє	0,00	–	1,00		–
Плівчастість					
Омріяне	-2,59	3	0,69	1	4,00
Біла альтанка	1,68	1	1,16	3	4,00
Козацьке	0,38	2	1,17	3	5,00
Аскольдо	0,18	2	0,90	2	4,00
Київське 96	0,36	2	1,08	2	4,00
Середнє	0,00	–	1,00		–
Білок					
Омріяне	0,16	2	1,07	2	4,00
Біла альтанка	0,58	2	1,12	2	4,00
Козацьке	-1,18	2	0,91	2	4,00
Аскольдо	-0,21	2	1,00	2	4,00
Київське 96	0,65	2	0,90	2	4,00
Середнє	0,00		1,00		–
Загальна сума рангів					
Омріяне	–	9	–	5	14
Біла альтанка	–	7	–	11	18
Козацьке	–	8	–	7	15
Аскольдо	–	8	–	8	16
Київське 96	–	9	–	9	18

сорти різнилися тільки за показником пластичності; переваги за рангами мали сорти: Омріяне, Аскольдо і Київське 96 (ранг 1), Біла альтанка та Козацьке мали ранг 3. У такій же послідовності розподілялися ці сорти за сумою рангів. За пливчاستістю зерна сорти різнилися між собою досить суттєво. Так, за генотиповим ефектом виділявся сорт Біла альтанка (ранг 1), з рангом 2 за ним розташувалися сорти: Козацьке, Аскольдо і Київське 96; сорт Омріяне мав ранг 3. За показником пластичності переважав сорт Омріяне (ранг 1), ранг 2 мали: Аскольдо та Київське 96 і ранг 3 — Біла альтанка і Козацьке. За сумою балів сорти мали таку послідовність: Омріяне, Біла альтанка, Аскольдо і Київське 96 мали ранг 4, а Козацьке — 5. За вмістом білка за результатами екологічного сортовипробування суттєвих різниць між сортами не виявлено.

За сумою рангів за генотиповим ефектом сорти проса розділялися таким чином. Першим був сорт Біла альтанка (7), далі — Козацьке і Аскольдо (по 8) і завершують групу Омріяне і Київське 96 (по 9 рангів). За пластичністю кращим був сорт Омріяне (5), за ним Козацьке (7), Аскольдо (8), Київське 96 (9) і Біла альтанка (11).

За сумою рангів обох ефектів перше місце посідає сорт Омріяне (14), друге — Козацьке (15), третє — Аскольдо (16); четверте й п'яте Біла альтанка і Київське 96 (по 18 рангів).

Висновки.

1. У технології вирощування проса сорт займає провідне місце. Здійснюючи сортозаміну сортів, що використовують у виробництві, новими, більш врожайними можна підвищити врожайність культури від 0,86 до 1,35 т/га або на 20,6–41,9%.

2. За результатами екологічного сортовипробування, порівняно з середньою врожайністю в досліді 3,44 т/га, кращими сортами були: Омріяне, Козацьке і Аскольдо — відповідно 3,55, 3,60 і 3,65 т/га. Близьким до них був сорт Біла альтанка 3,39 т/га, який в умовах Маньківської ДСС Черкаської обл. перевищив усі сорти, що були у випробуванні (6,05 т/га); серед інших сортів, які показали максимальні врожаї в цих же умовах вище за 5,00 т/га, були: Козацьке (5,71), Аскольдо (5,33) і Омріяне (5,27 т/га).

3. Серед екологічних ніш найсприятливішими для вирощування нових сортів проса були такі області: Черкаська, Чернігівська та Івано-Франківська; порівнюючи з середньою врожайністю, середні приростки цих сортів у досліді становили відповідно 2,03 і по 0,37 т/га.

4. За сумою рангів генотипового та екологічного ефектів перше місце посів сорт Омріяне (14), друге — Козацьке (15), третє — Аскольдо (16); четверте й п'яте Біла альтанка і Київське 96 (по 18 рангів).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вавилов Н.И. Основные положения и задачи советской генетики. — В кн.: Генетика, 1993, т. 29, №1. — С. 36–45.
2. Жуковский П.М. Мировой генофонд растений для селекции. // Генетические основы селекции растений, — М.: изд. Наука, 1971. — С. 33–88.
3. International Convention for the Protection of New Varieties of Plants. Geneva. — 1996. —32 p.
4. УПОВ TG/26/4 Rev Harmonization of states, of expression and notes of characteristics. — Geneva. —1990. —219 p.
5. Хавкин Э.Е. Молекулярные маркеры в растениеводстве. /Сельскохозяйственная биология, №5. —М., 1997. — С. 3–21.
6. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2011 рік. — К.: ТОВ «Алефа», 2011. — 246 с.
7. Волкодав В.В. Довідник по апробації сільськогосподарських культур /В.В. Волкодав, Б.А. Жариков, Л.О. Животков та ін. —К.: Урожай, 1990. — 496с.
8. Драган М. Круп'яні культури: сучасні аспекти технології вирощування / М. Драган, Р. Грищенко, О. Любич. Пропозиція, 2010. — 278 с.
9. Ацци Д. Сельскохозяйственная экология / Д. Ацци — Л.: Госсельхозиздат, 1932. — С. 7–284.
10. Литун П. П. Взаимодействие генотип-среда в генетических и селекционных исследованиях и способы его изучения //В сб.: Проблемы отбора и оценки селекционного материала / П.П. Литун. — К.: Наукова думка, 1980. —С. 63–92.
11. Рудник-Іващенко О.І. Адаптивний потенціал проса / О.І. Рудник-Іващенко. Журнал «Насінництво», № 1. — К., 2010— С. 5–12.
12. Хангильдин В. В. Генетико-селекционное обоснование моделей сортов яровой пшеницы и гороха для Поволжско-Уральского региона // Вопросы генетики и селекции на Урале и в Зауралье / В.В. Хангильдин. — Свердловск, 1979. — 280 с.

Одержано 21.05.12

Определено экологическую стабильность и пластичность сортов проса, его роль в повышении продуктивности этой культуры. По результатам экспериментальных исследований в экологическом сортоиспытании проведена оценка практической ценности сортов. По коэффициенту регрессии Эберхарта и Рассела определены наиболее благоприятные регионы для их выращивания.

Ключевые слова: Сорт, проса, экологическое испытание, продуктивность, стабильность, пластичность

The ecological stability and plasticity of millet varieties was defined as well as its role in crop productivity improvement. According to the results of experimental research in ecological variety testing the practical value of varieties was assessed. The most favorable regions for its cultivation were defined according to Eberhart and Russell regression test

Key words: Variety, millet, ecological testing, productivity, stability, plasticity

УДК 633.31:631.52

СТІЙКИЙ ДО КИСЛОТНОСТІ ҐРУНТУ НОВИЙ СОРТ ЛЮЦЕРНИ СИНЮХА

В.С. МАМАЛИГА, кандидат біологічних наук

Вінницький національний аграрний університет

В.Д. БУГАЙОВ, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

В роботі висвітлюється проблематика розвитку селекційних технологій з едафічної селекції і створення сортів люцерни, здатних нормально функціонувати і продукувати в умовах підвищеної кислотності ґрунтів.

Інтенсифікація розвитку м'ясного і молочного скотарства поряд з іншими факторами передбачає створення міцної кормової бази. Серед багаторічних бобових трав за такими біологічними властивостями як довговічність, багатокісність, зимостійкість, посухостійкість та продуктивність, особливо по збору білка з одиниці площі, чільне місце займає люцерна.

Однак одним з чинників, які стримують її вирощування не лише в Лісостепу і Поліссі України, але й у Степу, є низька стійкість до підвищеної кислотності ґрунту. Тим більше, що, за даними В.Ф. Сайка [4], в зоні Лісостепу і Степу на долю кислих ґрунтів припадає 47,4–49,7% угідь. Вапнування лише частково вирішує цю проблему, бо, по-перше, це трудомісткий і високозатратний процес, а, по-друге, підорний шар залишається кислим і з високим вмістом амонію, що затримує ріст коренів у підорному шарі, пригнічує розвиток бульбочкових бактерій та знижує проникність мембран клітин, значно зменшуючи не лише продуктивність люцерни, а і її довговічність [1].

Найбільш ефективний шлях розв'язання цих проблем — створення нових сортів із генетично закріпленою здатністю формувати добрі врожаї

зеленої маси і насіння в умовах підвищеної кислотності ґрунтів. Вже є багато прикладів створення нових сортів різних культур з новими біологічними властивостями: соя, стійка до високого вмісту заліза в ґрунті; кукурудза, здатна використовувати важко доступні форми фосфору; сорго, рис, пшениця, костиця очеретяна, стійкі до кислотності ґрунтів [3].

Методика досліджень. Створення вихідного матеріалу для селекції сортів люцерни, стійких до вирощування на кислих ґрунтах, проводилось на дослідних полях відділу селекції кормових і зернофуражних культур Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН в дослідному господарстві «Бохоницьке». Ґрунти — сірі опідзолені з показником рН сольової витяжки 5,0–6,5 та гідролітичною кислотністю 2,1–2,4 мг-екв. на 100 г ґрунту. На виділених природних селективних фонах з кислотністю (рН) 5,0–5,5 та 6,0–6,5 протягом 25 років проводились дослідження зі створення сорту, стійкого до кислотності ґрунту. Отримані гібриди, дикоростучі місцеві популяції люцерни мінливої та жовтої, стародавні сорти та інший селекційний матеріал послідовно пересівали на цих фонах, щорічно проводячи добори за рядом ознак.

Результати досліджень. Як показують багаторічні дослідження, найбільш бажаним в умовах центрального Лісостепу є сорт люцерни, який при рН 5,0–5,5 здатний формувати відносно високі врожаї сухої речовини і насіння.

В результаті проведених нами досліджень встановлено, що навіть одноразовий цикл добору підвищив урожай зеленої маси на 40–50%, а дворазовий — на 80–110% порівняно з вихідними популяціями. Бажаний результат, тобто отримання рослин люцерни, стійких до вирощування на ґрунтах з рН 5,0–5,5, можна отримати за 4–6 циклів добору з гібридної популяції.

Відібрані рослини 3–4 річного віку пересаджувались на ізольовані ділянки. При цьому кожна рослина аналізувалась на ураження кореневими гнилями і ступенем утворення активних корневих бульбочок на коренях. Такі рослини оцінювались по загальній комбінації здатності, і на основі кращих з них формувались синтетичні популяції. Паралельно проводилась оцінка кормової і насінневої продуктивності таких популяцій в порівнянні з кращими зареєстрованими сортами.

За результатами конкурсного сортовипробування 2008–2010 років виділено ряд перспективних селекційних номерів люцерни, які на фоні рН 5,0–5,5 перевищували стандарт (сорт Регіна) за висотою рослин на 53–64%, облистяністю — на 4–12%, урожаєм зеленої маси — 59–80%), урожаєм сухої речовини — на 43–77%) (табл. 1).

Більш сильний негативний вплив підвищеної кислотності проявився на формуванні урожаю насіння. Якщо середня врожайність стандартного сорту Регіна за роки досліджень склала лише 48 кг/га, то досліджувані номери перевищили її на 147–194 кг/га, або 306–504%.

1. Результати конкурсного сортовипробування люцерни посівної при вирощуванні на ґрунтах з підвищеною кислотністю (рН 5,0–5,5), середнє, 2008–2010 рр.

Селекційні номери	Висота рослини, см	Облистяність, %	Зелена маса		Урожайність		Насіння	
			т/га	±st	т/га	±51	кг/га	±st
Регіна (81)	42,1	41	31,2	–	6,9	–	48,0	–
4/95	67,3	45,7	56,2	+25,0	12,2	+5,3	242	+194
40/01	64,3	44,3	55,3	+24,1	11,8	+4,9	228	+180
34/01	65,6	45,0	55,9	+24,7	11,9	+5,0	226	+178
37/01	66,5	42,7	53,7	+22,5	11,2	+4,3	195	+147
7/01	69,0	46,8	51,2	+20,0	10,9	+4,0	212	+164
46/01	64,3	44,9	51,3	+20,1	10,5	+3,6	205	+157
6/01	65,0	45,8	49,5	+18,3	10,3	+3,4	235	187
44/01	64,7	43,4	46,9	+15,7	9,9	+3,0	220	+172
НР ₀₅ 2008 2009 2010	–	–	0,27 0,24 0,35	–	0,7 0,6 0,8	–	13,5 15,1 12,2	–

На ділянках з рН 6,0–6,5 виділені номери були дещо нижчими від стандарту (на 2,1–7,0 см) (табл. 2), облистяність була в межах 44,5–48,5% при 46,8%) у стандарта, а за урожаєм зеленої маси та сухої речовини були на рівні стандарту, за виключенням №№44–01, 6/01, 7/01 та 46/01, які достовірно мали нижчий урожай. При цьому урожай насіння всіх досліджуваних номерів був значно вищий від стандарту — на 270–411 кг/га, або на 321–589%.

2. Результати конкурсного сортовипробування люцерни посівної при вирощуванні на фоні рН 6,0–6,5, середнє, 2008–2010 рр.

Селекційні номери	Висота рослини, см	Облистяність, %	Зелена маса		Урожайність		Насіння	
			т/га	±st	т/га	±81	кг/га	±st
Регіна (81)	73,5	46,8	695	–	14,4	–	84	–
4/95	67,8	47,5	692	-3	14,6	+0,2	478	+394
40/01	66,5	46,3	672	-23	14,1	-0,3	403	+319
34/01	68,9	44,5	691,5	-4	14,5	+0,1	394	+310
37/01	70,5	46,9	678	-17	13,9	-0,5	405	+312
7/01	71,2	47,8	669	-26	13,5	-0,9	397	+313
46/01	70,7	48,5	670	-25	13,4	-1,0	402	+318
6/01	69,5	47,4	668	-27	13,5	-0,9	354	+270
44/01	71,4	48,3	660	+35	13,3	-111	495	+411
НР ₀₅ 2008 2009 2010	–	–	19 25 26	–	0,8 0,7 0,9	–	22 24 20	–

В 2006 році №4/95 під назвою Синюха був переданий на державне сорто випробування, і в 2010 році занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні [2] (патент №1033 від 16.04.2010р.). Сорт створений методом багаторазового добору на підвищеному фоні кислотності ґрунту (рН 5,0–5,5) із гібридної популяції Уеііа (Данія) х Уегіш (Швеція), сінокісно-пасовищного типу використання, характеризується підвищеною морозо-, зимо- та посухостійкістю, стійкий до корневих гнилей та кислотності ґрунтів, завдяки чому має подовжений період продуктивного довголіття (3–4 роки), формує врожай зеленої маси в межах 56т/га та насіння — 0,4–0,6т/га.

Висновки. За результатами досліджень виділено ряд перспективних селекційних номерів люцерни, які на фоні рН 5,0–5,5 перевищували стандартний сорт Регіна за врожаєм зеленої маси на 59–80%.

Аналіз перспективних номерів у конкурсному сорто випробуванні на фоні рН 5,0–5,5 показав достатньо високий рівень насінневої продуктивності, який перевищував сорт-стандарт Регіна на 306–504%.

Селекційний номер (4/95) під назвою Синюха занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, на 2010 рік (патент №1033 від 16,04.2010 р.).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаптивная система селекции кормовых растений (биогеоценотический подход). Под редакцией З.Ш. Шамсутдинова. — М. — 2007. — 224 с.
2. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. — К.: ТОВ «Альфа», 2010. — 246 с
3. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений как самостоятельная научная дисциплина. — Изд. ООО «Просвещение — Юг». — 2010. — 485 с.
4. Сайко В.Ф. Наукові основи стійкого землеробства в Україні // Збірник наукових праць ННЦ «Інституту землеробства УААН». — Київ, 2010. — Випуск 3. — С.3–17.

Одержано 21.05.12

В работе освещается проблематика развития селекционных технологий с эдафической селекции и создания сортов люцерны, способных нормально функционировать и продуцировать в условиях повышенной кислотности почв.

Ключевые слова: люцерна, кислотность, сорт, почва, селекционный материал.

The review report the problems of breeding technology of edaphis selection and creation of varieties of alfalfa are able to function normally and produce on high pH soils.

Key words: alfalfa, acidity, variety, soil and material selection.

СТВОРЕННЯ ТА ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ДЛЯ ІНТЕНСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

В.Д. ПАЛАМАРЧУК, кандидат сільськогосподарських наук
Вінницький національний аграрний університет

В статті приводиться характеристика самозапилених ліній та гібридів кукурудзи за висотою рослин та висотою прикріплення качанів в залежності від кількості опадів, показана класифікація ліній за даними ознаками. Виділені самозапилені лінії кукурудзи, які характеризуються оптимальними характеристиками за даними морфологічними ознаками.

Висота рослин та висота прикріплення качанів це основні ознаки, які впливають на застосування механізованого вирощування та збирання у кукурудзи. Р.У. Югенхеймер [1] відзначає, що при зменшенні висоти прикріплення качана на рослині кукурудзи на 1 см урожайність зерна знижується на 16,4 кг/га.

На думку Ю.Л. Лавриненко, С.Я. Плоткіна [2], висота рослин та висота прикріплення качана значно впливають на стійкість рослин кукурудзи до стеблового вилягання.

На даний час, згідно даних Ю.Б. Коновалова [3], значна кількість районованих гібридів характеризується низьким прикріпленням качанів (30–50 см), що різко підвищує втрати зерна при механізованому збиранні.

Матеріал та методика досліджень. Спостереження та обліки проводились на дослідному полі кафедри рослинництва та технологій ВНАУ та на дослідному полі ДП ДГ «Корделівське» на колекції самозапилених ліній та гібридів кукурудзи вітчизняної та зарубіжної селекції.

Облікова площа ділянок для самозапилених ліній складала 4,9 м², для гібридів 10,5 м². Повторність в дослідях для самозапилених ліній 2–4-х разова, гібридів — 4-х разова. Розміщення ділянок — методом рендомізованих блоків. Стандарти розміщувались через кожні 20 ділянок зразків робочої колекції.

Визначення лінійних промірів рослин: загальну висоту, висоту прикріплення качана, а також структурний аналіз урожаю (по 10 качанах у кожному повторенні), проводили за загальноприйнятими методиками для кукурудзи [4, 5, 6].

Результати досліджень. Нами встановлено, що ростові процеси всіх органів — висоти рослин, висоти закладання качанів у кукурудзи були помітно пригнічені в 2003 році у всіх групах стиглості в зв'язку із посушливими кліматичними умовами даного року. При цьому висота рослин та висота прикріплення качанів сильно змінюється в залежності від групи стиглості зразка, збільшується в сторону пізньостиглих форм.

Якщо порівняти середні дані по групах стиглості теж спостерігається така тенденція (табл. 1).

Дані таблиці 1 свідчать, що незначна висота рослин та висота прикріплення качанів відмічена, незалежно від групи стиглості в 2003 році, який супроводжувався низькою кількістю опадів за вегетаційний період кукурудзи — 319,6 мм в цілому. Кількість опадів розподілилась так, протягом вегетації ранньостиглих ліній за 2003 рік випало — 258,2; середньоранніх — 272,3; середньостиглих — 293,4 мм.

1. Залежність прояву морфологічних ознак самозапилених ліній кукурудзи від кількості опадів, (2002–2004 рр.)

Лінії	Висота, см						Кількість опадів за вегетаційний період, мм		
	рослин			прикріплення качана					
	2002 р.	2003 р.	2004 р.	2002 р.	2003 р.	2004 р.	2002 р.	2003 р.	2004 р.
Ранньостиглі	119,8	89,2	116,4	28,5	19,7	26,5	381,4	258,2	274,9
Середньоранні	122,1	97,5	130,4	35,7	23,7	33,3	411,7	272,3	388,0
Середньостиглі	140,3	115,7	135,0	39,5	28,9	38,6	430,6	293,4	412,5
<i>НІР₀₅</i>	9,72	9,14	9,09	4,77	3,81	3,73	–	–	–

В 2002–2004 рр. кількість опадів була вищою 551,6 та 474,9 мм відповідно в цілому за вегетаційний період, тому висота рослин та висота прикріплення качанів були вищі в 2002 та 2004 році. Опали в 2002 році розподілились так, в залежності від тривалості вегетаційного періоду — ранньостиглі — 381,4; середньоранні — 411,7; середньостиглі — 430,6 мм. В 2004 році протягом вегетації ранньостиглих ліній випало — 274,9 мм, середньоранніх — 388,0 мм та середньостиглих — 412,5 мм, відповідно.

Так в 2002 році середнє значення висоти рослин в ранньостиглій групі становило 119,8 см, в середньоранньої групи 122,1 см, в середньостиглої — 140,3 см, середнє значення висоти прикріплення качанів 28,5; 35,7; 39,5 см, відповідно. В 2003 році показники висоти рослин та висоти прикріплення качанів по групах стиглості відмічені такі: ранньостигла — 89,2 та 19,7 см, середньорання — 97,5 та 23,7 см, середньостигла — 115,7 та 28,9 см.

Величина висоти рослин та висоти прикріплення качанів 2004 року наближались до значень їх в 2002 році, тобто в ранньостиглої групи ці ознаки були в 2004 році в межах — 116,4 та 26,5 см, в середньоранньої — 130,4 та 33,3 см, в середньостиглої — 135,0 та 38,6 см, відповідно.

За результатами вивчення висоти рослин і висоти закладання господарсько-цінних качанів всі самозапилені лінії нами були поділені на три групи:

- 1) лінії з високим прикріпленням качана 40,2 см і більше, висота рослин 150,9 см і більше — ХЛГ 45, ХЛГ 33, ХЛГ 562, S 38, W 401, ХЛГ 42, УХ 405;
- 2) лінії з середньою висотою прикріплення качанів — 29,2–40,1 см, висотою рослин 122,0–150,8 см — Oh 43, TVA 8022 O₂, KL 17, ХЛГ 257, ХЛГ 1128, ХЛГ 1380, ХЛГ 1339, CO 255, BC 5b, P 523;
- 3) лінії з низьким прикріпленням качанів (18,2–29,1 см) при висоті рослин менше 121,9 см — CO 108, MA 17, CM 7, ХЛГ 81, ХЛГ 264, MA 23C, CM 24, ХЛГ 270, SV 56, ХЛГ 293, ХЛГ 189, ХЛГ 272, ХЛГ 386, ХЛГ 273, ХЛГ 269, ХЛГ 157, УХ 52, ХЛГ 163 та ін.

Тобто група із низькою висотою і низьким прикріпленням качанів представлена найбільшою кількістю ліній — 28 шт., тоді як в групі із середніми значеннями цих ознак всього виділено — 10 ліній, а в групу із значною висотою рослин та висотою прикріплення ввійшло всього 7 ліній. Наявність ліній в групі із середнім і високим значенням висоти рослин та висоти прикріплення качанів створює умови для успішної селекції гібридів із оптимальним їх значенням.

Характеристика самозаплених ліній кукурудзи та простих гібридів, які отримані при їх гібридизації за висотою закладання качанів приведена в таблиці 2.

Для підрахунку зміни висоти прикріплення качанів гібридного потомства відносно кращої батьківської форми ми застосовували визначення ефекту гетерозису, згідно методики Л.А. Тарутиної та Л.В. Хотильової [7].

В групі ранньостиглих форм значний прояв гетерозису за висотою прикріплення качанів порівняно із кращою батьківською формою відмічено у таких гібридних комбінаціях — ХЛГ 264×ХЛГ 386 –52,8; ХЛГ 272×ХЛГ 386 — 49,6; MA 17×ХЛГ 270 — 47,5 та ХЛГ 386×MA 17 — 39,3%. Незначне збільшення висоти прикріплення качанів встановлене при схрещуванні ХЛГ 33×ХЛГ 386 — 10,9%.

В групі середньоранніх форм значний прояв гетерозису за даною ознакою відмічений, згідно наших досліджень, у таких гібридних комбінаціях: ХЛГ 270×ХЛГ 386 та ХЛГ 272×MA 17, відповідно 61,5 та 59,7%. У інших гібридних комбінаціях встановлене не суттєве збільшення висоти закладання качанів, порівняно із кращою батьківською формою.

Середньостиглі форми характеризувалися незначним перевищенням висоти прикріплення качанів порівняно з кращою батьківською формою. Величина прояву гетерозису за висотою прикріплення качанів у них становила 2,4–10,1%.

Висота прикріплення качанів у гібридного потомства, за рахунок гетерозису, вища порівняно із кращою батьківською формою. Величина, на яку проходить зростання висоти прикріплення качанів у гібридному потомстві порівняно із батьківськими самозапленими лініями різна, і найвища вона для

тих гібридних комбінацій в яких беруть участь самозапилені лінії, які відрізняються між собою за цією ознакою.

2. Висота прикріплення качанів у гібридів F₁ і їх батьківських форм, (2002–2004 рр., ± Sx)

Гібрид	Висота прикріплення качанів, см.			Коефіцієнт варіації			Перевищення висоти прикріплення качанів гібриду над кращою за цією ознакою батьківською формою, %
	Гібриду	Материнської форми	Батьківської форми	Гібриду	Материнської форми	Батьківської форми	
Ранньостиглі							
ХЛГ 264×ХЛГ 386	38,5±3,5	24,6±0,5	25,2±3,9	9,0	2,1	15,5	52,8
ХЛГ 33×ХЛГ 386	49,0±6,4	44,2±8,7	25,2±3,9	13,1	19,7	15,5	10,9
ХЛГ 386×МА 17	35,1±4,0	25,2±3,9	20,7±2,9	11,3	15,5	14,1	39,3
МА 17×ХЛГ 270	36,6±2,3	20,7±2,9	24,8±2,7	6,2	11,5	11,1	47,5
ХЛГ 272×ХЛГ 386	37,7±3,4	24,6±2,6	25,2±3,9	9,0	10,9	15,5	49,6
Середньоранні							
ХЛГ 33×ХЛГ 264	51,0±2,3	44,2±8,7	24,6±0,5	4,5	19,7	2,1	15,4
ХЛГ 272×МА 17	39,3±3,0	24,6±2,6	20,7±2,9	7,7	10,9	11,5	59,7
ХЛГ 270×ХЛГ 386	40,7±3,7	24,8±2,7	25,2±3,9	9,2	11,1	15,5	61,5
ХЛГ 272×ХЛГ 33	47,3±3,8	24,6±2,6	44,2±8,7	8,1	10,9	19,7	7,0
Середньостиглі							
УХ 405×ХЛГ 272	50,4±4,3	54,2±4,4	24,6±2,6	8,6	8,1	10,9	–
УХ 405×ХЛГ 33	59,7±7,0	54,2±4,4	44,2±8,7	11,7	8,1	19,7	10,1
УХ 405×PLS 61	55,5±4,5	54,2±4,4	30,8±3,7	8,2	8,1	12,1	2,4
ХЛГ 33×УХ 405	58,3±4,3	44,2±8,7	54,2±4,4	7,4	19,7	8,1	7,6

При оцінці ступеня варіювання, встановлено, що висота прикріплення качанів сильніше варіювала в батьківських формах, порівняно із гібридним потомством. Коефіцієнт варіації (V) для простих гібридів коливався в межах від 4,5 до 13,1%, а для самозапилених ліній від 2,1 до 19,7%.

Найвищий коефіцієнт варіації відмічений для лінії ХЛГ 33 — 19,7%, і для гібридних комбінацій ХЛГ 33×ХЛГ 386; УХ 405×ХЛГ 33 та ХЛГ 386×МА 17, відповідно — 13,1; 11,7 та 11,3%.

Результатами наших досліджень встановлено, що висота прикріплення качанів у гібридному потомстві, в деяких гібридних комбінаціях не перевищувала, середнє значення кращої батьківської форми, зокрема це явище спостерігалось в простого гібриду УХ 405×ХЛГ 272.

В 2011 році проводилось дослідження впливу строків сівби на продуктивність гібридів кукурудзи вітчизняної та зарубіжної селекції.

Питання визначення оптимальних строків сівби вивчалось давно, але

щороку в Державному реєстрі сортів рослин, придатних до поширення в Україні, з'являються нові гібриди кукурудзи, які різняться не тільки скоростиглістю та рядом морфологічних ознак, а й по-різному реагують на тривалість дня, якість сонячного освітлення, ступінь зволоження, температурний режим повітря та інші умови зовнішнього середовища.

Встановлено, що строки сівби впливають на проходження фенологічних фаз у кукурудзи. Пізні строки сівби сприяють скороченню вегетаційного періоду та періоду дозрівання зерна. Період вегетації гібридів кукурудзи при ранньому строку сівби коливався у межах 119–141 день, середнього — 116–139 днів, пізнього — 113–135 днів.

Період проростання насіння кукурудзи суттєво залежить від строків сівби, під час посіву гібридів кукурудзи у ранній строк (25 квітня) період проростання становив 15–20 днів, оптимальний (7 травня) — 10–11 днів, пізній (18 травня) — 6–7 днів.

Найвищі темпи росту на початкових етапах розвитку були у таких гібридів, як: ДКС 2971, ДКС 2870, ЕЕ 2807, ДКС 3511, ДК 440, ЕГ 3324 та ДКС 3871. Ці гібриди мають вищу конкурентоспроможність проти бур'янів за фактори життя. Повільний початковий ріст та розвиток був у таких гібридів: ДКС 2960, ДКС 3476, ДК 391, ДК 315, ЕФ 4503, ДКС 4, ДКС 4626 та ЕЕ 3802.

Найбільший бал ремонтантності встановлений у таких гібридів кукурудзи, як: ЕГ 3421, ДК 440, ДКС 3871, ДКС 3759, ДКС 5, ДКС 4626, ЕФ 4705, ДКС 7. найнижчий — у гібридів: ДКС 3472, ДКС 2960, ДКС 2949, ДКС 3795, ЕЕ 2807, ДКС 3511, ЕГ 3324.

Для одержання врожаю кукурудзи із вмістом сухої речовини 24% сума ефективних температур має становити 681°C, а з вмістом 30% — 773°C, яку рослини можуть набрати у разі ранніх строків сівби. Вони стверджують, що за ранніх строків сівби досягаються максимальний вміст сухої речовини в урожаї і висока продуктивність (табл. 3).

3. Характеристика кліматичних показників для гібридів кукурудзи різних груп стиглості

Необхідна середньомісячна температура під час вегетації кукурудзи		Кількість тепла, необхідна для дозрівання зерна		Потрібна кількість опадів	
Місяць	t°C	Група стиглості (FAO)	Сума температур (°C)	Місяць	мм
Квітень	9,0			Квітень	68,0
Травень	18,3	100–199	915–970	Травень	88,9
Червень	21,7	200–299	1026–1082	Червень	88,9
Липень	22,8	300–399	1138–1191	Липень	114,3
Серпень	22,8	400–499	1249–1304	Серпень	114,3
Вересень	18,2	500 і більше	1360–1415	Вересень	96,5
				Всього	570,9

Гібриди кукурудзи з кременистим та напівкременистим насінням порівняно з зубоподібним зберігає здатність до проростання довше, проростає швидше та відзначається високою польовою схожістю. Такі гібриди можна висівати раніше завдяки підвищеній стійкості рослин до понижених температур і здатності формувати врожай на рівні з пізніми строками сівби.

Висновки: Аналізуючи дані огляду літературних джерел можна зробити висновок, що у вітчизняній і зарубіжній літературі немає єдиної думки щодо потрібної температури, за якої потрібно починати сіяти кукурудзу. Деякі автори надають перевагу більш раннім строкам сівби, які настають при температурі ґрунту 6...8°C на глибині загортання насіння. Інші дійшли висновку, що переваги ранніх строків сівби, порівняно з пізніми, полягають у можливості продуктивнішого використання рослинами ґрунтової вологи. Від строків сівби та погодних умов у період вегетації значною мірою залежить продуктивність різних за скоростиглістю гібридів і збиральна вологість зерна.

Висота прикріплення качанів та загальна висота рослин дійсно варіює в даній сукупності ліній та простих гібридів, але більш вирівняними за даними ознаками, тобто одноманітними, виявилися прості гібриди кукурудзи. В процесі гібридизації спостерігається загальне підвищення висоти рослин та висоти прикріплення качанів у гібридному потомстві порівняно із батьківськими компонентами. Найбільша висота рослин та прикріплення качанів була в простих гібридів батьківські форми яких мали однакову величину цих ознак. Це говорить про прояв гетерозису за даними ознаками в сторону їх збільшення.

Висота рослин та висота прикріплення качанів знаходяться в прямій залежності від кліматичних умов року. Згідно наших досліджень, саме дефіцит вологи в 2003 році, сприяв збільшенню величини коефіцієнта варіації за даними ознаками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Югенхеймер Р.У. Кукуруза: улучшение сортов, производство семян, использование. М.: Колос, 1979. — 519 с.
2. Лавриненко Ю.Л., Плоткін С.Я. Мінливість кореляційної залежності адаптивних ознак у гібридів кукурудзи залежно від груп стиглості // Таврійський науковий вісник. — Херсон — 2005. — Вип. 38 — С. 17–23.
3. Частная селекция (учебное пособие для студентов высших учебных заведений). / Под редакцией Ю.Б. Коновалова. — М.: Агропромиздат, 1990. — С. 115.
4. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой / ВНИИ кукурузы. — Днепропетровск, 1980. — 54 с.
5. Методика державного сортопробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові) Під загальною редакцією голови Держкомісії України по випробуванню та охороні сортів рослин, кандидата сільськогосподарських наук В. В. Вовкодава. — К.: 2001. — 64 с.

6. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. — К.: Вища школа, 1994. — 335 с.
7. Хотылева Л.В., Тарутина Л.А. Взаимодействие генов при гетерозисе. — Минск: Наука и техника, 1990. — 176 с.

Одержано 25.05.12

В статье приводится характеристика самоопыленных линий и гибридов кукурузы по высоте растений и высоте крепления початков в зависимости от количества осадков, приведена классификация линий по этим признакам. Выделены самоопыленные линии кукурузы, которые характеризуются оптимальными характеристиками по данным морфологическим признакам. Отмечено превышение высоты растений и высоты крепления початков у гибридных потомков по сравнению с отцовскими формами.

Ключевые слова: *кукуруза, гибрид, самоопыленные линии, урожайность, сроки посева, высота растений, початок.*

The characteristics of self-pollinated lines and hybrids of maize as to the height of plants and the height of cob attachment depending on the amount of precipitation were presented in the article and the classification of the lines according to these features were given. Self-pollinated lines of maize characterized by optimal morphological characteristics were sorted out. Higher plants and cob attachment of hybrids in comparison with their parent forms were observed.

Key words: *maize, hybrid, self-pollinated lines, yielding capacity, sowing terms, plant height, cob.*

ЕКОЛОГО-ГЕНЕТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГІБРИДІВ БУРЯКА ЦУКРОВОГО, СТВОРЕНИХ ЗА УЧАСТЮ ТЕТРАПЛІДНИХ ЗАПИЛОВАЧІВ БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО ПОХОДЖЕННЯ

М.В. РОЇК, доктор сільськогосподарських наук

М.Б. МАЦУК, аспірант

М.О. КОРНЄЄВА, кандидат біологічних наук

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України

Л.М. ЧЕМЕРИС, кандидат сільськогосподарських наук

Білоцерківська дослідно-селекційна станція

У статті наводиться еколого-генетична характеристика ЧС гібридів цукрових буряків, створених на основі ЧС ліній різного походження і тетраплідних запилювачів, вказані агрокліматичні зони, які розкривають біологічний потенціал продуктивності гібридів.

На сучасному етапі пріоритетним напрямом селекції є створення стійких до абіотичних факторів сортів і гібридів сільськогосподарських культур, у тому числі і цукрових буряків, здатних формувати стабільно високі врожаї за мінливих умов довкілля [1,2]. У зв'язку з тим, що значна частина угідь України розташована у різних агрокліматичних зонах, а основні метеорологічні показники характеризуються нестабільністю і великою амплітудою коливань, необхідним є розкриття адаптивного потенціалу новостворених сортів і гібридів і розміщення їх у конкретних зонах, де вони проявляють себе найкраще[3]. Такі зміни продуктивності відбуваються за законами модифікаційної мінливості, яка може мати пристосувальне значення [4]. Цукрові буряки дуже пластична культура, незначні зміни ґрунтово-кліматичних умов у районах однієї і тієї ж області різко впливають на їх продуктивність. Значна варіація корисних ознак у буряків одного сорту чи гібриду спостерігається не лише в різних районах однієї і тієї ж області, але і в різних господарствах одного району. Будь-яка властивість або ознака рослин буде залежати від ефектів генотипу і середовища, що характеризує їх середню цінність [5]. Тому селекційна робота спрямована на поєднання високої екологічної стабільності з високим рівнем продуктивності.

Фактори взаємодії гібридів і довкілля впливають на продуктивність перших за рахунок зростання врожайності коренеплідів, так і підвищення їх цукристості, тому узагальнюючим показником характеристики рівня продуктивності є збір цукру, а їх пластичності — адаптивний потенціал[6,7]. Важлива властивість сорту чи гібриду — це стійкість прояву цінних ознак в різних екологічних умовах, тобто стабільність. Визначення екологічної пластичності і стабільності виконують при екологічному сортовипробуванні.

У 90-х роках минулого століття для культури цукрових буряків введена система «Бетаінтеркрос», яка успішно функціонує і нині. Її справедливо називають системою конструювання сучасних гібридів, аналогу якій немає у інших сільськогосподарських культур. Саме вона поєднала глибоку спеціалізацію селекційних закладів мережі Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків (до 2010 р. — Інституту цукрових буряків) в єдиний інтеграційний комплекс, за моделями якої одночасно з вивченням генетичної цінності селекційних номерів формують перспективні гібридні комбінації і випробовують їх у різних еколого-кліматичних зонах. Щорічно у системі «Бетаінтеркрос» вивчають понад п'ятисот гібридів. Після аналізу їх господарсько-цінних ознак на основі сучасного програмного забезпечення кращі із них передають до Державного сорто випробування. Сучасний сортовий ресурс буряків складає півтори сотні сортів, значна частка яких є триплоїдні гібриди на основі цитоплазматичної чоловічої стерильності [8].

Система екологічного сорто випробування побудована таким чином, що дозволяє вивчати не тільки продуктивність ЧС гібридів цукрових буряків, а й оцінити комбінаційну та адаптивну цінність компонентів схрещування: для материнських форм — на фоні запилювачів різного рівня плоідності і походження, для запилювачів — на фоні ЧС ліній географічно віддалених генплазм як вітчизняних, так і зарубіжних. Тобто високопродуктивний гібрид можна отримати при такій комбінації генів, яка забезпечила б вдале поєднання генотипу з довкіллям. Іншими словами, можна вести добір стресостійких до несприятливих умов генотипів [9], оскільки пластичність новостворених гібридів беззаставно позначається як їх модифікаційна мінливість, яка може давати господарсько-корисні адаптивні ефекти [10, 11].

Матеріали та методика проведення досліджень. На Білоцерківській ДСС у 70–90 роки минулого століття створено велику колекцію тетраплоїдних запилювачів цукрових буряків, які, крім комбінаційної здатності, характеризуються такими господарсько-цінними ознаками, як добра схожість насіння, толерантність до хвороб листкового апарату. Кращі з них щороку передаються до екологічного сорто випробування Бетаінтеркрос. Адаптивна здатність цих гібридів оцінювалася випробуванням на дослідно-селекційних станціях мережі Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків, що знаходяться у різних зонах: Іванівська дослідно-селекційна станція (ІДСС), Веселоподільська ДСС (ВПДСС) — зона недостатнього зволоження, Ялтушківська дослідно-селекційна станція (ЯДСС), Уладово-Люлинецька дослідно-селекційна станція (УЛДСС) — зона достатнього зволоження, Верхняцька дослідно-селекційна станція (ВДСС), Білоцерківська дослідно-селекційна станція (БДСС) — зона нестійкого зволоження. Ефекти зони та загальну адаптивну здатність визначали за формулою [12]:

$$X_{igl} = U + V_{igl} + E_{igl},$$

де X_{igl} — значення гібрида у конкретному сіці вирощування, U — середньо

популяційне значення, V_{igl} – ефект взаємодії гібрид/місце, E_{igl} – величина випадкового відхилення.

У 2009–2010 рр. у вивченні в Бетаінтеркрос знаходився тетраплоїдний запилювач 1010–4х, у 2010–2011 рр. — запилювач 1033–4х, у 2011–2012 рр. — запилювач 1027–4х. Материнськими компонентами гібридів служили 44 ЧС лінії вітчизняного і зарубіжного походження.

Результати досліджень та їх обговорення. Запилювачі тетраплоїдного рівня 1010–4х, 1027–4х та 1033–4х впродовж їхнього селекційного опрацювання піддавалися тривалим індивідуальним доборам за енергією проростання та схожістю насіння, а також проходили щорічний цитологічний контроль за плідністю, внаслідок чого вони набули стабільності за цими показниками.

Тетраплоїдний запилювач 1010–4х, який був схрещений з материнськими компонентами різного походження, показав найвищу схожість насіння у ЧС гібридів, яка за узагальненими показниками на фоні всіх ЧС номерів становила 91%. Залежно від генотипу вона коливалася від 74 до 96% [13].

Продуктивні властивості гібридів за участю запилювача 1010–4х були теж високими: за урожайністю, вмістом та збором цукру вони перевищували груповий стандарт у середньому відповідно на 2,3, 1,0 та 3,3%. Оскільки в екологічному сортовипробуванні гібриди за участю запилювача 1010–4х вивчали і за технологічною якістю коренеплодів, то більш інтегральним показником вважають вихід цукру. Узагальнені показники виходу цукру гібридів за участю всіх запилювачів, оригіналами яких були селекційно-дослідні станції мережі ІБКіЦБ, на фоні 44 ЧС ліній, у тому числі і за участю тетраплоїдного запилювача 1010–4х (умовний номер 902), наведено на рис. 1.

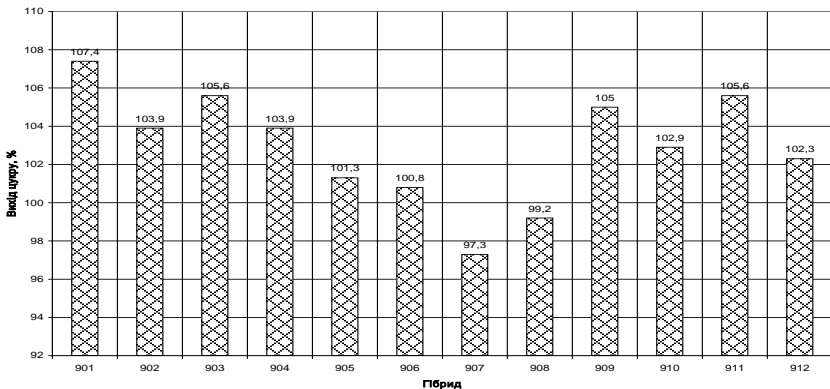


Рис. 1. Узагальнені показники виходу цукру запилювачів по всім ЧС номерам, Бетаінтеркрос, 2009–2010 рр. Номер 902 — з запилювачем 1010–4х.

Порівняльний аналіз даних показав, що у даному наборі серед 12 кращих гібридних комбінацій за виходом цукру він посів четверте місце (103,9% до групового стандарту).

Проте запилювач 1010–4х найкраще проявив себе у комбінації з материнською формою 0805верхняцького походження. У цього гібрида (шифр СЦ100117) урожайність становила 110,8, цукристість 101,5, збір цукру, а вихід цукру 112,9% до групового стандарту (рис. 2).

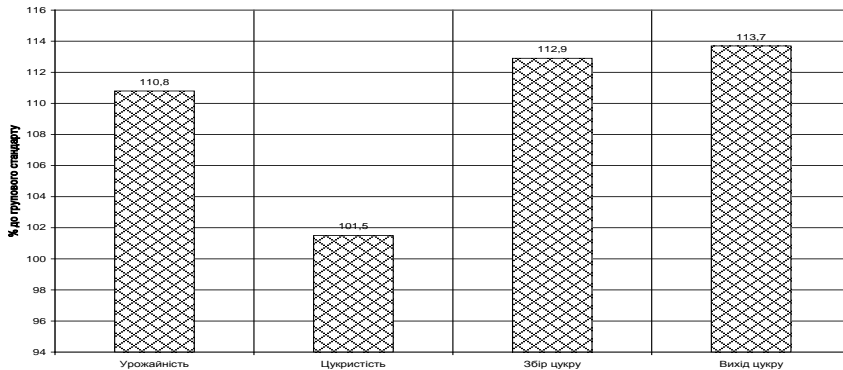


Рис. 2. Продуктивність гібриду СЦ100117, створеного на основі запилювача 1010–4х, Бетайнтеркос, 2009–2010 рр.

Він посів восьме місце серед 23 найкращих гібридів і був рекомендований до Державного сортовипробування.

Необхідно сказати, що ґрунтово-кліматичні умови зони випробування суттєво впливали на вираження господарсько-цінних ознак. Так, ефект зони нестійкого зволоження, де був створений запилювач 1010–4х, був позитивним і становив: за ознакою урожайності +13,5 т/га, за цукристістю +0,5% (абс. знач.), за збором цукру +2,2 т/га (рис. 3 діагр. 3). Досить добре цей гібрид проявив себе також і у зоні достатнього зволоження (ЯДСС). Незважаючи на дещо нижчу цукристість, за урожайністю і збором цукру адаптивна здатність цього гібриду була високою, ефекти становили відповідно 8,4 і 1,3 т/га. У зоні недостатнього зволоження (ІДСС та ВПДСС), хоча цукристість цього гібрида характеризувалася позитивним ефектом, урожайність і збір цукру показали від’ємний ефект, останній становив відповідно — 1,6 та — 1,7 т/га. Отже, потенціал продуктивності гібрида СЦ100117 (гібридна комбінація 0805/1010–4х) найкраще проявив у зонах нестійкого і достатнього зволоження.

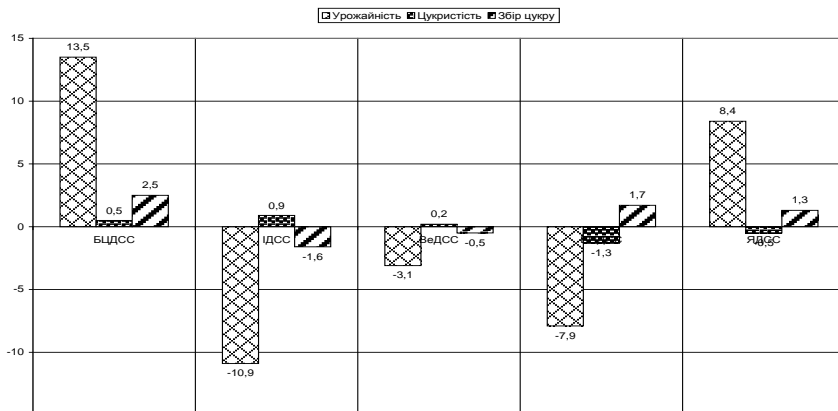


Рис. 3. Ефекти зони вирощування по елементам продуктивності гібрида

СЦ 10011, створеного на основі запилювача 1010–4х, Бетайнтеркрос, 2009–2010 рр.

Запилювач 1033–4х, схрещений по типу топкрос з 44 ЧС лініями (умовний номер 1002), показав високий вихід цукру — 104% до групового стандарту (рис. 4). Серед 12 запилювачів він посів друге місце.

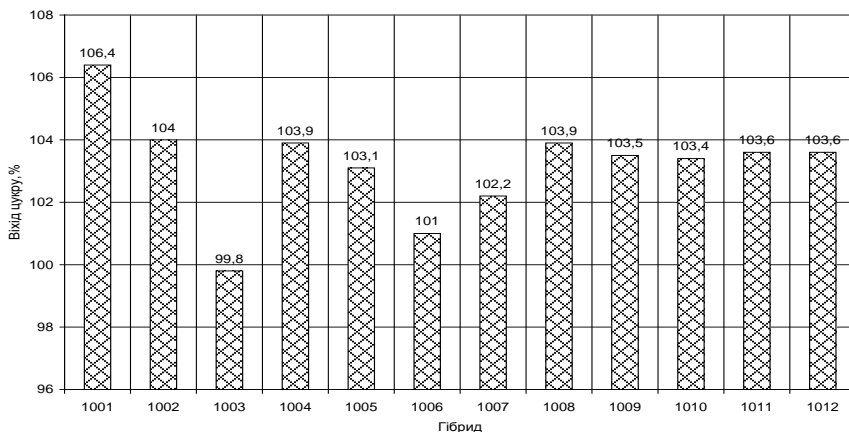


Рис. 4. Узагальнені показники запилювачів по всім ЧС номерам, Бетайнтеркрос, 2010–2011 рр. Номер 1002 — з запилювачем 1033–4х

Кращими зонами, у яких розкрився потенціал продуктивності,

виявилися зона нестійкого і достатнього зволоження (відповідно ВДСС та ЯДСС). Гібрид 0937/1033–4х, де материнською формою була пилкостерильна лінія ялтушківського походження, показав високі показники елементів продуктивності: за урожайністю 110,0, за цукристістю 100,5% до групового стандарту. Збір цукру цього гібрида становив 110,5, а вихід цукру — 106,9% до групового стандарту. А гібрид 0907/1033–4х з ЧС лінією верхняцького походження мав збір цукру 108,7%, що становив до групового стандарту.

У системі Бетаінтеркрос оцінюються не лише продуктивність одержаних гібридів, а й показники, які характеризують насінники (однанасінність, відсоток повністю стерильних рослин материнського компонента, маса насіння, зібраного з одного насінника) та якість насіння (енергія проростання та схожість).

Тетраплоїдний запилювач 1027–4х, оцінений у гібридних комбінаціях з ЧС лініями різного походження, показав найвищу енергію проростання (89%) з ЧС номером 1002 порівняно із середньопопуляційним значенням всього набору, що становив 82,8% (табл.).

Характеристика насінників і насіння гібридних комбінацій за участю ЧС ліній різного походження і тетраплоїдного запилювача 1027–4х схрещуваннях згідно програми «Бетакрос»

Номери ЧС ліній	Кіоткість повністю стерильних рослин, %	Однонасі́нність, %	Зібрано рослин, шт.	Маса насіння гібриду, кг	Маса насіння з одного насінника, г	Енергія проростання, %	Схожіть насіння, %
1	2	3	4	5	6	7	8
ЧС 1001 х1027(4х)	88,4	88,4	69	4,5	65,2	85	93
1002	100,0	95,2	84	4,4	52,4	89	96
1003	95,6	92,3	91	5,0	54,9	86	94
1004	100	97,7	97	5,8	59,8	84	91
1005	90,7	90,8	97	5,9	60,8	87	90
1006	66,0	97,0	124	5,7	46,0	85	92
1007	95,0	99,0	113	5,8	51,3	88	92
1008	92,5	97,9	94	6,2	66,0	82	93
1009	91,0	94,1	96	6,0	62,5	88	92
1010	94,0	100,0	118	4,8	40,7	82	93
1011	79,0	96,0	120	6,7	55,8	85	90
1012	90,0	90,0	111	6,5	58,0	86	90
1013	98,0	100,0	135	7,3	54,1	78	87

Закінчення табл.

1	2	3	4	5	6	7	8
1014	91,0	96,0	129	6,5	50,4	81	93
1015	96,0	98,0	130	6,5	50,0	86	94
1016	92,0	71,0	136	7,3	53,7	82	89
1017	97,0	97,0	121	8,0	66,1	77	85
1018	99,0	100,0	125	4,5	36,0	83	88
1019	97,0	91,9	62	2,2	35,5	60	81
1020	100,0	99,7	46	0,5	109,0	71	87
1035	89,0	93,0	119	5,2	43,7	80	87
1036	100,0	98,8	84	3,2	38,1	82	89
1037	98,5	91,0	66	2,8	42,4	81	90
1038	98,0	95,9	49	1,7	34,7	83	88
1039	62,5	68,8	48	1,7	35,4	91	93
1040	100,0	96,6	60	1,7	28,3	86	90
Всього (середнє)	92,4	93,5	2524	4,9	51,9	82,8	90,3

Схожість насіння у цієї гібридної комбінації також була найвищою і становила 96% при середньому значенні в наборі — 90,3%. Високе значення цих показників свідчить про достатнє селекційне опрацювання батьківських компонентів гібридів. Крім того, гібриди, створені їх участю, матимуть більш довгий вегетаційний період порівняно з іншими гібридами, що позитивно вплине на їх продуктивні властивості.

Висновки. Тетраплоїдні запилювачі 1010–4х, 1033–4х та 1027–4х білоцерківської селекції, які пройшли тривале селекційне опрацювання за енергією проростання, схожістю, комбінаційною здатністю та стабілізацію за плоідністю, в екологічному сортовипробуванні Бетайнтеркрос підтвердили свої оцінки і показали достовірно високий потенціал продуктивності порівняно з груповим стандартом. Найкращими зонами для їх вирощування виявилися зона нестійкого і достатнього зволоження. Гібрид СЦ 100117, створений на основі запилювача 1010–4х, з високим виходом цукру (113,7%) рекомендовано для передачі до Державного сортовипробування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Smith R.H. Screening for drought tolerance in Sarghume/ R.H. Smith, S.J.Bhaskahan,E.R.Miller//In vitro cell Develop.Biology,1985. — v.21. — 10. — P.541–545
2. Роїк М.В. Взаємодія генотипу і середовища ЧС гібридів Веселоподільської селекції / М.В. Роїк, І.В. Власюк, О.Г. Кулик, М.О. Корнєєва, Е.Р. Ермантраут // Цукрові буряки. — 1998. — № 4 — С. 12–14.

3. Краевой С.Я. Стратегия генетики растений в обозримом будущем/С.Я. Краевой, А.И. Гунданев, В.З. Можаява / Успехи современной генетики, 1974. — № 5. — С.160–181.
4. Яценко А.О. Селекційно-генетичні основи вдосконалення адаптивного потенціалу буряківництва в Україні / А.О. Яценко, А.І. Опалко // Збірник наукових праць ІЦБ УААН; вип. 8. — 2005 — С. 36–43.
5. Литун П.П. Генетика макропризнаков и селекционно-ориентированные генетические анализы в селекции растений [учебное пособие] / П.П. Литун, В.П. Коломацкая, А.А. Белкин, А.А. Садовой. — Х., 2004. — С. 127–132.
6. Бузанов И.Ф. Условия среды и сахаристость корнеплодов / И.Ф. Бузанов, К.А. Маковецкий // Сахарная свекла. — 1982. — №2. — С. 21–23.
7. Устименко-Бакумовский А.В. Влияние погоды на урожай и сахаристость свеклы / А.В. Устименко-Бакумовский // Сахарная свекла. — 1982. — №8. — С. 7–29.
8. Роїк М.В. Інститут цукрових буряків відзначає своє 90-річчя / М.В. Роїк, І.Я. Балков, М.О. Корнеєва / Зб. наук. пр., вип. 13. — Київ: ЗАТ ВІПОЛ. — С. 11–17.
9. Роїк М.В. Гібриди нового покоління буряку цукрового і їхня роль у процесі інтенсифікації галузі. / М.В. Роїк, М.О. Корнеєва. — Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. №3. — 2006. — С. 71–81.
10. Корнеєва М.О. Прояв комбінаційної здатності селекційних матеріалів верхняцької селекції залежно від зміни паратипових чинників / М.О. Корнеєва, П.І. Вакуленко, Л.С. Андреева — НААНУ, Черкаський інститут АПВ Зб. наук. Праць, Вип. 10. — Черкаси., 2010. — С. 152–156.
11. Островерхов В.О. Сравнительная оценка экологической пластичности сортов сельскохозяйственных растений / В.О. Островерхов — Генетика количественных признаков сельскохозяйственных растений. — М.:Наука. — 1976. — С. 128–141.
12. Яковлев С.П. К вопросу оценки комбинационной способности родительских форм гибридов в системе топкроссов / С.П. Яковлев, В.Н. Болдырина // Генетика — 1979. — 15–16. — С.1996–2005.
13. Бетайнтеркрос. 16 Міжнародна конференція, 20/01–2011р. — К.: ІБКіЦБ. — 20 с.
14. Бетайнтеркрос. 17 Міжнародна конференція, 15/03–2012р. — К.: ІБКіЦБ. — 20 с.

Одержано 25.05.12

В статтє приводится еколого-генетическая характеристика МС гибридов сахарной свеклы, созданных на основе МС линий различного

происхождения и тетраплоидных опылителей, указаны агроклиматические зоны, которые раскрывают биологический потенциал продуктивности гибридов.

Ключевые слова: *тетраплоидные опылители, энергия прорастания, всхожесть, комбинационная способность.*

The ecological and genetic characteristics of MS hybrids of sugar beet, based on MS lines of different origin and tetraploid pollinators were presented in the article. Agro-climatic zones that reveal biological productivity potential of hybrids were determined.

Key words: *tetraploid pollinators, germinating energy, germination, combining ability.*

УДК 633.63:631.52

ГЕНЕТИЧНА ДЕТЕРМІНАЦІЯ СХОЖОСТІ НАСІННЯ ТОПКРОСНИХ ГІБРИДІВ БУРЯКА ЦУКРОВОГО

**М.М. НЕНЬКА, О.В. НЕНЬКА, аспіранти
М.О. КОРНЄЄВА, кандидат біологічних наук**

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України

В статті наведено показники схожості насіння простих стерильних і топкросних гібридів цукрових буряків, та їх батьківських форм. Виділено генетично-цінні лінії — компоненти схрещування та краці гібридні комбінації.

Однією з вимог біоадаптивної технології вирощування цукрових буряків є висока схожість насіння ЧС гібридів цукрових буряків, яка забезпечує стартові переваги у перші фази вегетації [1, 2]. За даними багатьох авторів, схожість насіння — спадково обумовлена ознака, складовими генотипової варіанси якої є адитивні та неадитивні ефекти генів [3].

Якщо у сортовій селекції ознаку схожість насіння підвищують внаслідок тривалих індивідуальних та індивідуально-родинних доборів кращих рослин в гетерогенних популяціях, то при створенні гібридів на основі цитоплазматичної чоловічої стерильності її рівень залежить від правильного підбору батьківських пар: материнського компоненту і багатонасінного запилювача. Материнською формою ЧС гібридів цукрових буряків можуть слугувати як пилкостерильні лінії — ЧС аналоги закріплювачів стерильності, так і прості ЧС гібриди, одержані схрещуванням ЧС ліній з неспорідненими закріплювачами стерильності. Останні у зв'язку з більш високою гетерозиготністю можуть бути менш депресованими. Проте дослідження фенотипового прояву ознаки

схожості у таких простих стерильних гібридів показало, що половина потомств успадковує її як від'ємне домінування і депресію, третина як проміжний тип, а решта — як позитивне домінування і гетерозис [4]. Тому при формуванні материнського компоненту у вигляді простих стерильних гібридів для підбору пар — ЧС лінія і неспоріднений закріплювач стерильності (ЗС, або О тип) потрібно оцінювати їх комбінаційну здатність. Багатонасінні запилювачі — компоненти ЧС гібридів теж повинні добиратися за генетичною цінністю. Тільки за таких умов існує вірогідність того, що створені за їх участю кінцеві ЧС гібриди будуть характеризуватися високими посівними якістьми насіння [5].

Методика досліджень. Дослідження проводили в Інституті коренеплідних культур НААН України у 2010–2011 рр. До досліду було залучено 5 ЧС ліній і 5 закріплювачів стерильності з колекції материнських форм різних генплазм (уманської, ялтушківської, уладівської, білоцерківської), а також 6 ліній багатонасінних запилювачів, що відрізнялися походженням: БЗ 1, БЗ 2 (верхняцького), БЗ 3, БЗ 4, БЗ 5 (уманського) та БЗ 6 (рамонського). Схожість насіння селекційних матеріалів визначали за ДСТУ 2292–93 [6].

Для визначення загальної та специфічної комбінаційної здатності використовували багатотестерні топкросні схрещування [7]. Для простих стерильних гібридів фактором А були пилко стерильні лінії, фактором В — закріплювачі стерильності. У багатонасінних запилювачів фактором А були батьківські форми, а фактором В — материнські.

Результати досліджень. У проведених дослідах зі створення материнського компоненту по типу простих стерильних гібридів спостерігали значне варіювання схожості насіння, що коливалося у межах 84...91% (табл. 1). Найвищу схожість показали гібридні зразки на основі лінії ЧС 1, найнижчу — на основі лінії ЧС 5. Схожість ЧС ліній від схрещування їх зі спорідненими О типами (ЧС аналоги) залежала від генотипу і коливалася від 79 (ЧС 3) до 93% (ЧС 2). Закріплювачі стерильності за показником схожості насіння суттєво не відрізнялися між собою, їх схожість була 85...89%.

1. Схожість насіння простих стерильних гібридів і ліній (материнських форм) цукрових буряків, 2010–2011 рр.

№ п/п	Лінії	Тестери					Середнє по фактору А
		От 1	От 2	От 3	От 4	От 5	
1	ЧС 1	88	92	91	91	92	91*
2	ЧС 2	82	93	90	90	86	88
3	ЧС 3	85	90	79*	91	87	86
4	ЧС 4	95	83	90	91	72*	86
5	ЧС 5	81	88	81	84	88	84*
Середнє по фактору В		86	89	86	89	85	–

* — достовірні відмінності від середньої популяційної на 5%-му рівні значущості.

За допомогою дисперсійного аналізу було встановлено, що варіювання між гібридними зразками було обумовлене як генотипом батьківських форм — компонентів схрещування, так і їх взаємодією, причому ці джерела варіації, крім тестерів, якими для ЧС форм слугували О типи, були істотними ($F_{\text{фак}} > F_{\text{теор}}$) (табл.2).

2. Дисперсійний аналіз схожості насіння простих стерильних гібридів цукрових буряків, 2010–2011 рр.

Джерела дисперсії	Сума квадратів	Ступені волі	Середній квадрат	F — критерій Фішера	
				фактичний	теоретичний
Гібриди	2707,000	24	112,792*	3,52	1,70
Повторності	86,510	3	28,837	0,90	2,76
ЗКЗ ЧС ліній	471,500	4	117,875*	3,68	2,53
ЗКЗ тестерів	296,400	4	74,100	2,31	2,53
СКЗ	1939,100	16	121,194*	3,79	1,84
Похибка	2305,240	72	32,017		
Загальна	5098,749	99			

* — достовірні відмінності на 5% рівні значущості

У мінливості ознаки схожість насіння переважаючий вплив мали ефекти взаємодії, що інтерпретує частка СКЗ (39%) (рис. 1). На адитивні ефекти ЧС ліній припадало 10%, і цей вплив оцінювався як істотний (табл. 2). Внесок батьківських форм — О типів — становив 6% від генотипової варіації ознаки, і був неістотним.

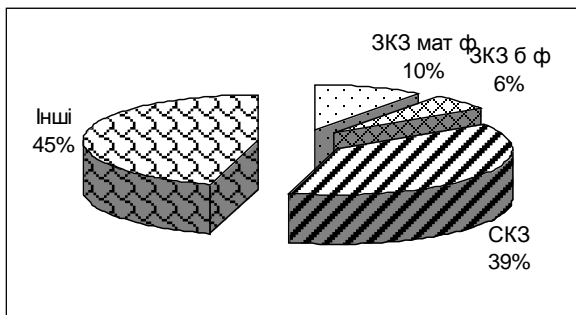


Рис. 1. Структура генотипової мінливості схожості насіння простих стерильних гібридів цукрових буряків, 2010–2011 рр.

Як показав аналіз ефектів загальної комбінаційної здатності, ЧС лінії значно відрізнялися між собою за адитивними ефектами генів, внесок яких був істотним у генотипову варіацію ознаки схожість насіння. Лінія ЧС 1 характеризувалася достовірно високим (+3,55*), а лінія ЧС 5 — достовірно

низьким (-2,80*) ефектами ЗКЗ, всі інші лінії несуттєво відрізнялися між собою. Серед О типів, які слугували тестерами, істотно високих ефектів адитивної дії генів не виявлено, хоча ефекти були як позитивні (у лінії От 2 та От 4), так і від'ємними (От 1, От 3, От 5). (табл. 3).

3. Ефекти загальної та специфічної комбінаційної здатності ЧС ліній та О типів цукрових буряків за ознакою схожості насіння, 2010–2011 рр.

№ п/п	Лінії	Ефекти ЗКЗ ліній	Ефекти СКЗ з тестерами (О типами)				
			От 1	От 2	От 3	От 4	От 5
1	ЧС 1	3,55*	-1,55	-1,15	1,35	-2,15	3,50
2	ЧС 2	1,10	-5,35	2,80	2,55	-0,20	0,20
3	ЧС 3	-0,60	-0,15	1,75	-6,75*	2,50	2,65
4	ЧС 4	-1,25	9,75*	-5,10	4,90	2,65	-12,20*
5	ЧС 5	-2,80*	-2,70	1,70	-2,05	-2,80	5,85*
Ефекти ЗКЗ тестерів			-1,05	2,05	-0,95	2,05	-2,10

СКЗ, яка показує неадитивну дію генів батьківських форм, була позитивною і значущою лише за взаємодії ЧС 4/От 1 (9,75*) та у ЧС лінії, яка була отримана від схрещування ЧС аналога 5 із спорідненим О типом 5) (ефект СКЗ +5,85*). Пари ЧС 3/От 3 (лінія) ЧС 4/От 5 (простий стерильний гібрид) були некомбінаційно-здатними, оскільки мали істотно від'ємні ефекти СКЗ — відповідно — 6,75 та 12,2.

За гіпотезою М.В.Турбіна, гетерозис залежить від сумарної дії всіх типів генних взаємодій [8].

Так за ознакою схожості найкращою комбінацією була ЧС 4/От 1 (94,5%). Її високе значення було обумовлено лише ефектами взаємодії компонентів (+9,75), а значення загальної комбінаційної здатності було на рівні середньопопуляційної. Не зважаючи на достовірний ефект СКЗ у комбінації ЧС 5/От 5 схожість ліній не відрізнялась від середньопопуляційної у даному наборі тому, що ефект загальної комбінаційної здатності був істотно низький (-2,80).

У комбінації ЧС 1/От 5 висока схожість (+92%) була обумовлена достовірно істотною ЗКЗ (+3,55) і високим позитивним, хоча і не істотним ефектом загальної комбінаційної здатності (+3,5).

Отже, топкросні гібриди на основі багатонасінних запилювачів, які оцінювалися за комбінаційною здатністю по тестерам, відрізнялися між собою генотипово ($F_{\text{факт}}=4,62 > F_{\text{теор}}=1,65$) (табл. 4). Генотипова дисперсія багатонасінних ліній, тестерів і їх взаємодії також були значущими.

Гібридні комбінації за участю багатонасінних запилювачів мали високу схожість насіння. Гібриди за участю БЗ 6 в середньому мали схожість 95%, вона була найнижчою у даному наборі. Найвищі показники схожості були у топкросних гібридів на основі БЗ 3 і БЗ 4 — відповідно 98 і 97% (табл. 5).

4. Дисперсійний аналіз схожості насіння топкросних ЧС гібридів за участю багатонасінних запилювачів цукрових буряків уманської селекції, 2010–2011 рр.

Джерела дисперсії	Сума квадратів	Ступені вільності	Середній квадрат	F — критерій Фішера	
				фактичний	теоретичний
Гібриди	459,076	35	13,116*	4,62	1,65
Повторності	3,188	3	1,063	0,37	2,76
ЗКЗ ліній	116,535	5	23,307*	8,21	2,37
ЗКЗ тестерів	97,285	5	19,457*	6,85	2,37
СКЗ	245,257	25	9,810*	3,46	1,70
Похибка	298,063	105	2,839		
Загальна	760,327	143			

5. Схожість топкросних гібридів за участю багатонасінних запилювачів цукрових буряків уманської селекції, 2010–2011 рр.

№ п/п	Лінії	Тестери						Середнє по фактору А
		Тес. 1	Тес. 2	Тес. 3	Тес. 4	Тес. 5	Тес. 6	
1	БЗ 1	95,50	95,25	96,75	94,00	96,75	99,25	96,3
2	БЗ 2	98,25	94,00	97,75	95,00	94,75	98,75	96,4
3	БЗ 3	99,75	98,50	96,25	98,25	95,75	97,50	97,7
4	БЗ 4	98,75	94,50	99,50	95,75	98,75	97,00	97,4
5	БЗ 5	99,50	97,50	95,00	98,25	95,75	97,50	97,3
6	БЗ 6	95,50	95,00	96,00	93,25	95,25	95,00	95,0
Середнє по фактору В		97,9	95,8	96,9	95,8	96,2	97,5	

Внесок батьківської і материнської форми топкросних гібридів був майже однаковим, і становив 15 та 13%. Найвищий внесок належав взаємодії компонентів: СКЗ становила 32% (рис 2).

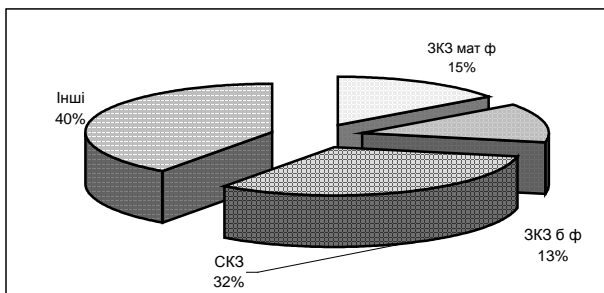


Рис. 2. Структура генотипової мінливості схожості насіння топкросних ЧС гібридів цукрових буряків, 2010–2011 рр.

Ефекти ЗКЗ і СКЗ батьківських форм і тестерів наведено у табл. 6.

6. Ефекти ЗКЗ та СКЗ компонентів топкросних гібридів за участю багатонасінних запилювачів цукрових буряків уманської селекції, 2010–2011 рр.

№ п/п	Лінії	ЗКЗ запилювачів	Ефект взаємодії					
			Тест. 1	Тест. 2	Тест. 3	Тест. 4	Тест. 5	Тест. 6
1	БЗ 1	-0,410	-1,965*	-0,132	0,285	-1,340	0,993	2,160*
2	БЗ 2	-0,243	0,618	-1,549	1,118	-0,507	-1,174	1,493
3	БЗ 3	1,007*	0,868	1,701*	-1,632	1,493	-1,424	-1,007
4	БЗ 4	0,715*	0,160	-2,007*	1,910*	-0,715	1,868*	-1,215
5	БЗ 5	0,590	1,035	1,118	-2,465*	1,910*	-1,007	-0,590
6	БЗ 6	-1,660*	-0,715	0,868	0,785	-0,840	0,743	-0,840
ЗКЗ тестерів			1,215*	-0,868*	0,215	-0,910*	-0,493	0,840*

* — достовірні відмінності від середньої популяційної на 5%-му рівні значущості.

Найвищим ефектом ЗКЗ доведеним на 5% рівні, характеризувався запилювач БЗ 3 (+1,0) та БЗ 4 (+0,7), а найнижчим БЗ 6 (-1,6). Тестери також суттєво відрізнялися між собою, найкращим серед них був Тестер 1 (+1,2), найгіршим — Тестер 2 (-0,9).

Достовірно високі ефекти неадитивної взаємодії були характерні для компонентів БЗ 3/От 2 (+1,7), БЗ 4/От 3 (+1,9) БЗ 5/От 4 (+1,9), БЗ 4/От 5(+1,9) та БЗ 1/От 6 (+2,2).

Майже 100% схожість насіння відмічена у семи гібридів. У трьох із них вона була обумовлена істотно високими ефектами як СКЗ, так і ЗКЗ. Це комбінації БЗ 3/От 2, БЗ 4/От 3 і БЗ 4/От 5.

У комбінації БЗ 3/От 1 достовірно високою була ЗКЗ при позитивному значенні СКЗ. Висока схожість решти кращих комбінацій була детермінована істотно високими ефектами СКЗ, при ЗКЗ, ефекти якої не суттєво відрізнялися від середньопопуляційної.

Висновки. Схожість насіння ЧС ліній простих стерильних гібридів материнських компонентів та топкросних гібридів на основі багатонасінних запилювачів залежить від адитивної і неадитивної дії батьківських форм.

Переважаюча частка в структурі генотипової мінливості належить ефектам СКЗ (39 і 32%). Виділено генетично цінні за схожістю насіння лінії ЧС 1, та багатонасінні запилювачі БЗ 3 та БЗ 4, а також батьківські форми з істотно високою СКЗ.

У вихідних кращих гібридних комбінаціях визначена генетична обумовленість та її складові (адитивні і неадитивні дії генів) за схожістю насіння, що свідчить про необхідність цілеспрямованого добору батьківських пар для гібридизації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Роїк М.В. Біоадаптивну технологію вирощування цукрових буряків — на поля. Рекомендації з біоадаптивної технології весняного обробітку ґрунту, сівби та догляду за посівами цукрових буряків в умовах 2011 р. / М.В. Роїк, О.О. Іващенко, О.А. Демидов // Цукрові буряки. — К.: № 3 (81), 2011. — С. 8–11.
2. Редько В.В. Особливості онтогенезу та формування продуктивності цукрових буряків і соняшник / В.В. Редько — К.: УкрІНТЕІ, 1994. — 140 с.
3. Корнеєва М.О. Селекційне покращення схожості насіння експериментальних ЧС гібридів буряка цукрового / М.О. Корнеєва, П.І. Вакулєнко // Збірн. наук. праць Уманського державного аграрного університету. — Умань, 2008. — 69 — С. 62–67.
4. Ненька М.М. Фенотиповий прояв енергії проростання і схожості насіння у ЧС ліній та простих стерильних гібридів цукрових буряків / М.М. Ненька // Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур. — К.: ІБКіЦБ, 2012. — 14 — С. 493–495.
5. Корнеєва М.О. Генетичний контроль схожості насіння ЧС гібридів цукрових буряків / М.О. Корнеєва, М.В. Власюк // Фактори експериментальної еволюції організмів. — К.: Аграрна наука, 2003. — С. 278–283.
6. Насіння цукрових буряків. Методи визначення схожості, одноростковості та доброякісності: ДСТУ 2292–93. — [Чинний від 1996–01–01]. К.: Держспоживстандарт України, 1996. — 12 с. (Державний стандарт України).
7. Гопцій Т.І. Генетико-статистичні методи в селекції / Т.І. Гопцій, М.В. Проскурін — Харків: ХНАУ — 2003. — 103 с.
8. Тарутина Л.А. Взаимодействие генов при гетерозисе / Л.А. Тарутина, Л.В. Хотылева — МН.: Наука и техника — 1990. — 176 с.

Одержано 28.05.12

В статтє приведено показатели всхожести семян простых стерильных и топкросных гибридов сахарной свеклы и их родительских форм. Выделены генетически-ценные линии — компоненты скрещивания и лучшие гибридные комбинации.

Ключевые слова: *общая комбинационная способность, специфическая комбинационная способность, простые стерильные гибриды.*

The indices of seed germination of simple sterile and top-cross sugar beet

hybrids and their parent forms were presented in the article. Genetically valuable lines that are crossing components and the best hybrid combinations were determined.

Key words: general combining ability, specific combining ability, simple sterile hybrids.

УДК 631.527.581.143:633.14

ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ГЕТЕРОЗИСНОЇ СЕЛЕКЦІЇ ЖИТА ОЗИМОГО

**Ф.М. ПАРІЙ, доктор біологічних наук
Я.С. РЯБОВОЛ, аспірант**

У статті проаналізовано дані літератури щодо ролі ефекту гетерозису в селекційному процесі жита озимого. Наведено результати досліджень науковців за даною проблемою.

Гетерозис — це явище підвищення життєздатності гібридів першого покоління у порівнянні з батьківськими формами. Гетерозис у жита може проявлятися у підвищенні урожайності, зимостійкості, продуктивної куцистості, стійкості до вилягання, крупнозерності, озерненості і продуктивності колоса тощо. У гетерозисних гібридів спостерігається максимальний гетерозисний ефект за врожайністю (до 52%) [29]. Оскільки гетерозис у повній мірі проявляється лише в першому поколінні, а у наступних поколіннях відчутно знижується, у виробництві використовують лише гібриди першого покоління.

Явище гетерозису було відкрито у 1770 році ботаніком Російської академії наук Йозефом Кельрейтером. Від схрещування двох видів — махорки і тютюну мительчатого — він отримав міжвидовий гібрид, який був життєздатнішим, ніж батьківські форми [8]. Згодом у 1876 році американський селекціонер Д. Віль отримав міжсортіві гібриди кукурудзи, які мали значно вищу урожайність, ніж вихідні форми.

Термін гетерозис було введено у 1914 році американським генетиком G.H. Shull, щоб не виникало плутанини з терміном «гібридна сила» [41, 40]. Сучасна генетика ще не виробила єдиної теорії, яка могла б повністю пояснити всі встановлені при гетерозисі явища. Потік теорій виникнення даного явища й досі не припиняється [28]. Найбільш розповсюдженими з них є: теорія домінування — запропонована Давенпортом та Д.Ф. Джонсом, теорія над домінування — висунуто Е. М. East та Н. К. Науєрс, теорія генетичного балансу

— запропоновано G.Holden та E. Mather, теорія «неврівноважених компенсаційних комплексів генів» — висунуто В.А. Струнниковим [25, 31, 38, 27].

У гібридів жита вперше гетерозис було відмічено вченим L. Steglich у 1910р [42]. Схрещуючи індухт-лінії, він відмітив, що урожай зерна у гібридів у першому поколінні вищий, аніж у батьківських форм. Явище гетерозису також описав С. Fruwirth у своїх працях у 1913–1919 роках при схрещуванні чистих ліній жита озимого [32,33]. Високий гетерозисний ефект за урожайністю зерна було відмічено вченими К. Rumker, R. Liedner (1914р.) G. Stroman (1923р.) [10, 14].

У 1930 році селекціонер Г.П. Максимчук отримав гібрид М-1 х Таращанська, який за урожайністю перевищував батьківські сорти. Дослідники J.Bredemann та W. Neuser у 1931 році встановили, що гібриди першого та другого покоління перевищують показники урожайності батьківських форм. Але у гібридів третього та четвертого покоління дана перевага нівелюється [10, 11, 14].

Велику кількість часу було відведено на вивчення закономірностей міжсортового переzapилення жита. За даною проблемою працювали дослідники R. F. Peterson, B. D. Leith, H. L. Shande, H. B. Рудницький, І.Е. Глушенко, К.А. Глухих та інші [14]. А. Muntzing, вивчаючи гібридну силу у різних комбінаціях, отриманих від схрещування інбредних ліній сорту Stal, спостерігав гетерозис у гібридів F_1 на рівні 8% [39]. У 1949 році Р.Н. Димов у результаті п'ятилітньої роботи з сортами Тулунська зеленозерна, В'ятка, Авангард, Петкус отримав гібрид, який за врожайністю перевищував районовані сорти на 16% [14, 15].

І. Миколайчик та С. Сложковський повідомили, що урожай першого покоління чотирьох гібридних комбінацій жита, отриманих від різних пар сортів і однієї комбінації з п'яти сортів збільшився на 4,4–15,4%. С.І. Богомяков використовуючи суміш сортів жита озимого Омка, В'ятка, Лісщина з додаванням сортів Петкус 194 та РДС, спостерігав проявлення гетерозисного ефекту на рівні 25% відносно стандарту сорту Омка.

Селекціонер Ф.С. Сухобрус у своїх дослідженнях провів схрещування кращих ліній сорту Таращанський Т2 з кращими районованими сортами та отримав гетерозисний ефект на рівні 18–27%.

Р. Баєва проводила міжсортове схрещування без участі материнського пилку в запиленні та отримала гетерозис у межах 9,48–35,11%. У результаті досліджень було виявлено гетерозис у порівнянні зі стандартним сортом №59 за всіма комбінаціями без участі материнського пилку в запиленні. Наприклад, в комбінації №59 х Данковська селекційна гетерозис коливався в межах 9,48–35,11% [2].

Н.Д. Мухін в комбінаціях Петкус короткостебельний х В'ятка та Лісщина х Петкус короткостебельний відмічав ефект гетерозису на рівні 15–

45% [18]. Явище гетерозису при перезапильненні сортів жита озимого відмічено й іншими науковцями (В.І. Антропов, А.А. Краснюк та ін.) [1,17].

Трирічне вивчення 83 міжсорткових гібридів жита озимого дало можливість виявити шість комбінацій, які в F₁ перевищували батківські сорти та стандарт на 23–35%. В результаті досліджень вчені прийшли до висновку що краще проявлення гетерозису досягається при схрещуванні генетично диференційованих, географічно віддалених сортів, що належать до різних екологічних груп [10,13,14].

У дослідженнях Ф. М. Кондратенко та А.А. Морозова при схрещування сорту Московська карликова з сортами Petkuser, Petkuser Kurzstroh, Kungs II, Ржаксинська та Кавказька було відмічено ефект гетерозису в F₁ на рівні 9–13,6%, у F₂ на рівні 2,3–12,0%. Подібні результати було отримано і в паралельних дослідженнях Г.А. Ільчова [14].

Є.С. Чеховська в своїх дослідях виявила гетерозисну комбінацію (Верхняцьке 32 x Тацинська голуба), яка за продуктивністю виявилась на 35% вище стандарту [30].

В. І. Худоерко порівнюючи явище гетерозису у різних типів гібридів відмітив, що найбільший ефект він має при міжлінійних схрещуваннях, проте найчастіше він проявляється при міжсорткових схрещуваннях. Гетерозис у міжлінійних гібридів у деяких дослідях коливався від 33% до 52% [14].

Отже, низкою науковців було доведено, що при міжлінійних та міжсорткових схрещуваннях у жита можна отримати значний гетерозисний ефект.

Після відкриття ЦЧС було створено нові можливості практичного використання гетерозису у гібридів першого покоління. На даний час селекція на гетерозис ведеться тільки на основі ЦЧС. Гетерозисна селекція на основі ЦЧС передбачає добір і формування вихідних ліній таким чином, щоб при їх схрещуванні перше гібридне покоління виявляло підвищену життєздатність і продуктивність, що забезпечить підвищення врожаю безпосередньо в умовах виробництва. Для використання ЦЧС серед різних зразків жита відбирають генотипи, схильні до автофертильності і на їх основі створюють самозапилені лінії. Не зважаючи на зниження продуктивності в процесі примусового самозапилення разом з проявом багатьох рецесивних шкідливих генів, експресують рецесивні алелі, що контролюють цінні для селекції ознаки — крупнозерність, білозерність, карликовість, триквітковість тощо, які в популяції були приховані їх домінантними алелями [3, 5–7, 9, 11–13, 15, 16].

Щоб використати явище ЦЧС на практиці, для кожної стерильної форми необхідно мати аналог (закріплювач стерильності), який сприяв би збереженню ознаки стерильності у потомстві, та відновлювач фертильності який відновлював би фертильну форму [12, 16].

Проблемою селекції озимого жита є створення закріплювачів стерильності і ліній самофертильності. Саме генетично обумовлена ЦЧС і

самофертильність є необхідними при створенні вихідного матеріалу для гетерозисної селекції [12, 15, 16].

Перехід селекції жита на використання гетерозису передбачає створення вихідних батьківських ліній для гібридизації. Дослідження довели, що використання інцухту дозволяє отримати у великій кількості чисті і гомогенні за своїми спадковими якостями лінії, які є цінним вихідним матеріалом для селекційного процесу, зокрема при виділенні закріплювачів стерильності [20, 24, 37].

Довгі роки не вдавалось вирішити проблему отримання цінних інбредних ліній жита через високу самонесумісність даної культури. Хоча жито озиме є самонесумісною культурою, проте самонесумісність у сортів — популяції жита не є абсолютною. Самофертильність рослин складає в середньому 0–6% [1].

Високого рівня розвитку гетерозисна селекція жита озимого на основі ЦЧС досягнуто науковцями США, Канади, Швеції, Німеччини, Австрії тощо. Ними було виведено низку гібридів, які мають високу врожайність, стійкість до вилягання та високий імунітет до ураження хворобами [4, 21–23].

На даний час в Україні дослідження зі створення гібридів проводяться в незначних обсягах — створено лише три гібриди харківської селекції (Первісток, Слобожанець, Юр'ївець). Саме тому на основі добору нового матеріалу необхідно розширити роботи зі створення вихідних форм для селекційного процесу отримання нових гібридів [26, 35].

Отже, основним питанням селекції жита озимого є вирішення проблеми створення вихідного матеріалу із залученням цитоплазматичної чоловічої стерильності і донорів самофертильності з комплексом господарсько цінних ознак.

Висновки: Створення гетерозисних гібридів жита озимого — є пріоритетним напрямком селекції даної культури. Для досягнення ефекту гетерозису в селекційній роботі використовують цитоплазматичну чоловічу стерильність (ЦЧС), що дозволяє отримати гібридне насіння у промислових масштабах. Головною проблемою для використання системи ЦЧС на практиці є відсутність донорів самофертильності та закріплювачів стерильності у вихідному матеріалі. Тому пошук закріплювачів стерильності та донорів самофертильності є головним завданням селекційної роботи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антропов В.И. Селекция ржи. / В.И. Антропов, В.Ф.Антропова // Теоретические основы селекции растений. — М. — Л., 1935. — Т. 2. — С. 245–266.
2. Баева Р. Й. Изучение проявления гетерозиса при свободном межсортном скрещивании ржи / Р. Й. Баева // Изв. Центр. н. — и. ин-та растен, 1961. — С. 95–112.

3. Здрилько А.Ф. Исследования цитоплазматической мужской стерильности у ржи / А.Ф. Здрилько // Селекция, семеноводство и агротехника озимой ржи. — М., 1971. — С. 24.
4. Здрилько А. Ф. Самофертильность у диплоидной ржи / А. Ф. Здрилько, В. П. Деревянко // Селекция и семеноводство. — 1988. — №4. — С. 15–18.
5. Здрилько А.Ф. О закрепительной и восстановительной способности сортов и линий ржи / А.Ф. Здрилько // Селекция и семеноводство, 1972. — №3. — С. 24–26.
6. Здрилько А.Ф. Изучение цитоплазматической мужской стерильности у ржи / А.Ф. Здрилько // Селекция, семеноводство. — Киев, 1969. — Вып.11. — С. 14–16.
7. Здрилько А.Ф. Цитоплазматическая мужская стерильность у ржи / А.Ф. Здрилько // Сборн. Гетерозис в растениеводстве. — Л., 1968. — С. 28–30.
8. Кельрейтер И. Учение о поле и гибридизации растений. / И. Кельрейтер — М. — Л.: Сельхозгиз, 1940. — 248 с.
9. Ключко П.Ф. Об использовании гетерозиса у озимой ржи на основе мужской стерильности / П.Ф. Ключко // Гетерозис в растениеводстве. — Л., 1968. — С. 97–101.
10. Кобылянский В.Д. Гетерозис у ржи / В.Д. Кобылянский // Генетические и физиолого-биохимические основы гетерозиса. — Л.: Колос, 1972 — С. 18–31.
11. Кобылянский В.Д. Гетерозис у ржи / В.Д. Кобылянский // Генетические и физиолого-биохимические основы гетерозиса. — Л.: Колос, 1972. — С. 18–31.
12. Кобылянский В.Д. Перспективы использования цитоплазматической мужской стерильности в селекции гибридной ржи / В.Д. Кобылянский // Селекция, семеноводство и агротехника озимой ржи. — М, 1971. — С. 61–68.
13. Кобылянский В.Д. К генетике ЦМС у озимой ржи / В.Д. Кобылянский // Генетика 1969 — Т.5. — №9. — С. 43–46.
14. Кобылянский В.Д. Рожь. Генетические основы селекции. // В.Д. Кобылянский. — М.: Колос, 1982. — 271 с.
15. Кобылянский В.Д. Создание стерильных аналогов в селекции гибридной ржи / В.Д. Кобылянский // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, 1968. — Вып. 1. — Т. 40. — С. 25–33.
16. Кобылянский В.Д. Создание стерильных аналогов сортов озимой ржи, закрепителей стерильности и восстановителей фертильности / В.Д. Кобылянский // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, 1971. — Т. 44, — Вып. 1. — С. 76–85.
17. Краснюк А.А. Селекция ржи методом сложных популяций. / А.А. Краснюк. — Агробиология, 1946, №2. — С. 16–21.

18. Мухин Н.Д. Результаты селекции озимой тетраплоидной ржи / Н.Д. Мухин, Т.И. Пугачева. — Селекция и семеноводство, 1967, №5. — С. 10–11.
19. Парій Ф.М. Випробування зарубіжних гібридів жита озимого для відбору вихідних матеріалів / Ф.М. Парій, Я.С. Рябовол // Зб. наук. праць УНУС. — Умань, 2012. — Вип. № 78. — С. 124–131.
20. Понятовская Л. Н. Способ повышения самофертильности исходного материала в селекции гомозиготных линий / Л. Н. Понятовская, О. О. Кедров-Зихман // Доклады АН БССР. — 1977. — Т. 21, № 10. — С. 949–951.
21. Попов Г.И. Селекция и семеноводство озимой ржи / Г.И. Попов, В.Т. Васько. Л. — Л., 1979. — 260 с.
22. Рябовол Я.С. Порівняння стійкості гібридів жита озимого до вилягання / Я.С. Рябовол, Ф.М. Парій // Матеріали Міжнарод. наук. — практик. інтернет-конференції. — Тернопіль, 2012. — С. 82–84.
23. Рябовол Я.С. Порівняння стійкості жита озимого за основними хворобами / Я.С. Рябовол, Ф.М. Парій, Л.О. Рябовол // Матеріали Всеукраїнської наук. — практич. конференції. — Умань, 2012. — С. 142–143.
24. Сигида В.П. Достижения, основные направления и задания селекции окремих польових культур в Україні. / В.П. Сигида. — Умань, Уманське комунальне видавничо-поліграфічне підприємство, 2009. — 86 с.
25. Созинов А.А. Генетика и урожай / А.А. Созинов, Ю.П. Лаптев. — М.: Наука, 1986. — 168 с.
26. Спеціальна селекція і насінництво польових культур: навчальний посібник / [Рябчун Н.І., Єльніков М.І. Заяв'їн А.Ф. та ін.]; за ред. В.В. Кириченка. — Х.: ІР ім. В.Я. Юр'єва НААН України, 2010. — С. 138–167.
27. Струнников В. А. Природа гетерозиса и новые методы его повышения / В. А. Струнников. — М.: Наука, 1994. — 108 с.
28. Турбин Н. В. Гетерозис сельскохозяйственных растений / Н. В. Турбин, Л. В. Хотылева // Цитология и генетика. — 1967. — Т. 1, № 6. — С. 38–50.
29. Чекалін М.М. Селекція та генетика окремих культур: навчальний посібник // М.М. Чекалін, В.М. Тищенко, М.Є. Баташова. — Полтава: ФОП Говоров С.В., 2008. — 368 с.
30. Чеховская Э. С. Стерильные формы озимой ржи / Э. С. Чеховская // Селекция и семеноводство. — 1965. — № 5. — С. 53–54.
31. East E.M. Heterozygosis in evolution and in plant breeding / E.M. East, H.K. Hayers. — U. S. Dept. Agric., Plant Industry Bull., 1912.
32. Fruwirth C. Goschlechtliche Mischung von Roggen formonkreisen / C. Fruwirth — Z. f. Pflanz. 1913, N 1.
33. Fruwirth C. Handbuch der Landw. Pflanz. / C. Fruwirth. — 1919, Bd. 4, 3. Aufl.
34. Geiger H. H. Experimental basis for breeding hybrid vabrid varieties in rye /

- H. H. Geiger, F. W. Schnell // *Hodowla Rosl., aklimat. Nasienn.* — 1975. — V. 19, № 4. — P. 5–6.
35. Geiger H. H. Meeting of cereal section on rye / H. H. Geiger // *EUCARPIA. Sweden, Svalof.* — 1985. — P. 1.
36. Jones D.F. The effects of inbreeding and crossbreeding upon development / D.F. Jones / *Conn. Agric. Exp. Stn. Bull* 207. — 1918. — P. 100.
37. Lundqvist A. Self-incompatibility in rye. IV. Factors related to self-seeding / A. Lundqvist // *Hereditas.* — 1958. — V.44, № 7. — P. 193–256.
38. Mather R. Biometrical Genetics. Chapman and Hale Ltd / R.Mather, J. L. Jinks // *New Fetter Lane.* — London, 1971. — P. 14–19.
39. Müntzing A. Genetics: Basic and Applied. / A. Müntzing. — Stockholm, 1967.
40. Shull G.H. A pure-line method in corn breeding / Shull G.H // *Rpt Am Breeders Assos* 5. — 1909. — P. 51–59.
41. Shull G.H. The composition of field of maize / G.H. Shull // *Rpt Am Breeders Assos* 4. — 1908. — P. 296–301.
42. Steglich I. Züchtungsversuche Ber.d.Landw. Abt.d.Kgb. Pflanzenphysiol. Versuchsanst. Dresden. — 1910. — Bd 3.
43. Wołski T. Hodowla zyta / T. Wołski // — *Biul. Inst. Hodowli Aklimat. Rosl., 1977, № 5/6.*
44. Wołski T. The use of pair crosses in rye breeding. / T. Wołski // — *Hodowla Rosl. Aklimat. Nasienn, 1975, v. 19, № 5/6.*

Одержано 28.05.12

Установлено приоритет развития гетерозисной селекции ржи озимой на Украине. Рассмотрено пути создания высокопродуктивных гетерозисных гибридов этой культуры.

Ключевые слова: *рожь озимая, гетерозис, ЦМС, гетерозисная селекция, инбридинг.*

The priority of development of heterotic selection of winter rye in Ukraine was determined. The ways of creating highly productive heterotic rye hybrids were considered.

Key words: *winter rye, heterosis, cytoplasmic male sterility (CMS), heterotic selection, inbreeding.*

ПРОБЛЕМИ МІЖВИДОВОЇ ГІБРИДИЗАЦІЇ ГЛОДУ РІЗНИХ ЛОКАЛІТЕТІВ

О.П. СЕРЖУК, А.І. ЛЮБЧЕНКО, кандидати сільськогосподарських наук
Л.О. РЯБОВОЛ, доктор сільськогосподарських наук

Висвітлено результати досліджень при використанні можливих способів зближення строків цвітіння глоду різних локалітетів та вихід ймовірного гібридного насіння, що отримано у результаті гібридизації.

Рід *Crataegus* L. (глід) належить до родини *Rosaceae* Juss. Це одна з найцікавіших дикорослих нетрадиційних плодових рослин. У природних умовах глід поширений у північній півкулі, трапляється як правило поодиноким або групами в заростях кущів, на узліссях, вирубках і галявинах, рідше — у негустих лісах. За даними різних довідників даний рід включає від 150 до 1250 видів. Проте, зважаючи на те, що багато з них описано на одиничними гібридними екземплярами, на сьогодні більшість науковців налічує не більше як 300 видів роду Глід [1, 9, 11].

У природній флорі України рід Глід представлено шістьма видами: *C. azarella* Griseb., *C. monogina* Jacq., *C. oxyacantha* L., *C. pentagyna* Waldst. et Kit., *C. sanguinea* Pall., *C. ukrainica* A. Rojark. Ще понад 70 видів інтродуковано і культивується у ботанічних садах, дендраріях, селекційних установах [7].

Рослини глоду містять до 14,0% цукрів, 0,9% органічних кислот, 14,0% каротину, 1,1% пектину, 0,5% дубильних речовин, мікроелементи та Р-активні речовини, крім того, холін, ацетилхолін, кофеїна, хлорогенова, олеїнова, урсолова кислоти та амігдалін, сорбіт, кверцетин і кверцитрин, триметиламін, гіперозид. З хімічної точки зору найкраще вивчено глід колючий — *C. oxyacantha* L. Плоди його відомі своїми поживними білками, винною, лимонною, аскорбіновою, а головне кратегусовою кислотами, які позитивно впливають на серце, містять вітаміни С і А. У квітках міститься 15,0% ефірної олії. Плоди глоду сприяють виведенню з організму людини важких металів та використовуються при виготовленні замінників цукру для діабетиків [2, 5, 6, 8].

Лікарські властивості глоду люди використовують з давніх часів, збираючи листя, квітки й плоди для приготування чаїв і відварів. Нині, з метою виготовлення ліків глід використовують у Мексиці, Румунії, Франції. У державній фармакопеї Росії наведено 15 видів глоду, придатних для виготовлення ліків [8].

Лікарські засоби з плодів глоду знімають біль і відчуття важкості в серці, знижують кров'яний тиск і заспокоюють нервову систему. Такі препарати з квіток і плодів глоду як кардіовален і кратегін є корисними для посилення

скорочень серцевого м'яза, покращення кровообігу в судинах, зниження рівня холестерину і кров'яного тиску [8].

У медицині, як народній, так і науковій, плоди глоду застосовують головним чином як специфічний засіб при тахікардії. При декомпенсації серця, неврозах, а також при стенокардії вони є допоміжним засобом до препаратів з наперстянки або замінюють її. У випадках, коли безсоння пов'язане з хворобами серця також корисно застосовувати плоди глоду [8].

Крім того, що глід є цінною лікарською рослиною, він цікавий і як плодова та декоративна культура. Плоди багатьох видів глоду мають соковитий м'якуш і тонкий приємний аромат. Існує велика кількість садових форм, які відрізняються за формою крони, характером росту гілок, кольором і формою листків, кольором і махровістю квіток. Багато видів глоду прекрасні рослини для формування щільних живоплотів [1–3, 9].

Промислове виробництво багатьох малопоширених, але цінних рослин, таких як глід, стримується недостатньою інформованістю населення про корисні їх властивості, невеликою кількістю сортів і гібридів, що внесені до Реєстру сортів рослин України. Вдосконалення технології, селекції та прискореного розмноження глоду поповнить рослинне біорізноманіття і одночасно матиме господарську цінність для вітчизняного плідництва (2, 3, 5, 7). Одним з ефективних способів збільшення різноманіття вихідного матеріалу глоду, як і решти плодкових культур, є міжвидова гібридизація.

Методика досліджень. Гібридизацію проводили згідно з “Програмами и методиками селекції плодových, ягодных и орехоплодных культур” (1980) [4, 10]. Для цього виконували низку операцій:

1. Вибір батьківських та материнських рослин.
2. Ізолювання суцвіття марлевими рукавами.
3. Кастрування квіток.
4. Заготовлення пилку.
5. Запилення.
6. Ізолювання запилених квіток марлевими рукавами.
7. Ревізія якості зав'язування.
8. Збір плодів.

У схему досліду було включено такі види глоду: алматинський (*C. almaatensis* A. Pojark.), Арнольда (*C. arnoldiana* Sarg.), грушевий (*C. phaenopyrum* (L. f.) Medic.), зеленом'ясий (*C. chlorosarca* Max.), півняча ніжка (*C. crus-galli* L.), п'ятиматочковий (*C. pentagyna* Waldst et Kit.) та одноствпчиковий (*C. monogyna* Jacq.). Більшість з них характеризуються різними строками цвітіння. Тому було проведено пошук заходів прискорення цвітіння та/або збереження життєздатності пилку. Для цього використовували два способи. Бутони видів глоду у фазі забарвлення зберігали до запилення у холодильній камері при позитивних температурах 5–8°C. За дві доби до запилення пиляки виділяли з бутонів і підсушували на фільтрувальному папері

у чашках Петрі. Збирали пилок і запилювали ним попередньо ізольовані квітки видів, що цвіли пізніше. Прискорення строків цвітіння видів глоду досягали шляхом вміщення гілок з бутонами під прозорі поліетиленові ізолятори. Під ними розвиток генеративних органів відбувався швидше, ніж у природних умовах (можливо завдяки стабілізації вологості і підвищення температури повітря). Квітки під ізоляторами розкривалися на 5–7 дб раніше порівняно з контрольними варіантами.

Результати досліджень. Календарні строки та тривалість цвітіння рослин глоду збігалися і тривали одночасно протягом шести дб у видів Арнольда і зеленом'ясого, 9–10 дб — у одноствпчикового, п'ятиствпчикового та алмаатинського і 3–4 доби — у видів півняча ніжка, одноствпчикового, п'ятиствпчикового та алмаатинського (рис.).

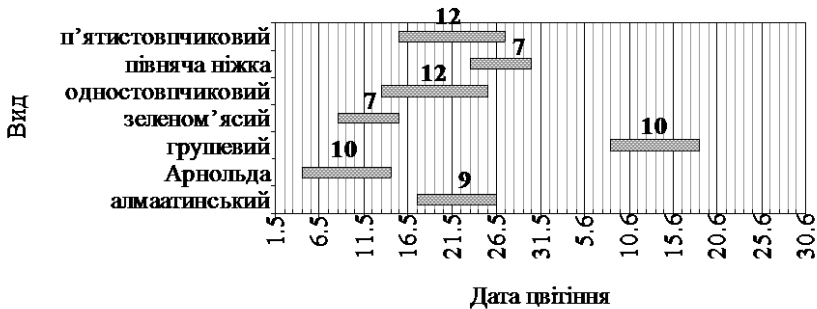


Рис. Календарні строки та тривалість періоду цвітіння видів глоду, кількість дб

Гібридизація вищезазначених видів не потребувала спеціальних заходів. Одночасне квітування сприяло успішним схрещуванням у комбінаціях:

- ♀ Арнольда × ♂ зеленом'ясий;
- ♀ зеленом'ясий × ♂ Арнольда;
- ♀ алмаатинський × ♂ одноствпчиковий;
- ♀ алмаатинський × ♂ півняча ніжка;
- ♀ алмаатинський × ♂ п'ятиствпчиковий;
- ♀ одноствпчиковий × ♂ алмаатинський;
- ♀ одноствпчиковий × ♂ півняча ніжка;
- ♀ одноствпчиковий × ♂ п'ятиствпчиковий;
- ♀ півняча ніжка × ♂ алмаатинський;
- ♀ півняча ніжка × ♂ одноствпчиковий;
- ♀ півняча ніжка × ♂ п'ятиствпчиковий;
- ♀ п'ятиствпчиковий × ♂ алмаатинський;
- ♀ п'ятиствпчиковий × ♂ одноствпчиковий;
- ♀ п'ятиствпчиковий × ♂ півняча ніжка.

Глід Арнольда, а також зеленом'ясий і м'який зацвітали на 2–3 тижні раніше, ніж глід півняча ніжка, і майже на місяць раніше, ніж глід грушевий. Різниця у строках цвітіння видів алмаатинський, одноствпчиковий, півняча ніжка та п'ятиствпчиковий порівняно з глодом грушевий становила в

середньому 15–20 діб, що ускладнює схрещування з ним вищезазначених видів глоду.

Поєднання обох способів прискорення цвітіння та збереження життєздатності пилку дало можливість отримати гібридне насіння глоду у комбінаціях, в яких не вдалося виконати схрещування традиційними методами:

♀ Арнольда × ♂ одноствопчиковий;	♀ одноствопчиковий × ♂ грушевий;
♀ Арнольда × ♂ п'ятистовпчиковий;	♀ п'ятистовпчиковий × ♂ Арнольда;
♀ Арнольда × ♂ алмаатинський;	♀ п'ятистовпчиковий × ♂ зеленом'ясий;
♀ Арнольда × ♂ півняча ніжка;	♀ п'ятистовпчиковий × ♂ грушевий;
♀ Арнольда × ♂ грушевий;	♀ алмаатинський × ♂ Арнольда;
♀ зеленом'ясий × ♂ п'ятистовпчиковий;	♀ алмаатинський × ♂ зеленом'ясий;
♀ зеленом'ясий × ♂ алмаатинський;	♀ алмаатинський × ♂ грушевий;
♀ зеленом'ясий × ♂ півняча ніжка;	♀ півняча ніжка × ♂ Арнольда;
♀ зеленом'ясий × ♂ грушевий;	♀ півняча ніжка × ♂ зеленом'ясий;
♀ одноствопчиковий × ♂ Арнольда;	♀ півняча ніжка × ♂ грушевий.

Встановлено найвищий відсоток зав'язуваності плодів при міжвидовій гібридизації у глоду алмаатинського 26,9%, а найнижчий у глоду півняча ніжка — 20,4% (табл.).

Результати проведення міжвидової гібридизації видів глоду різних локалітетів

Материнська форма	Кількість		
	кастрованих квіток	плодів, що зав'язалися	
		шт.	%
алмаатинський	592	160	27±3,9
Арнольда	640	132	21±6,2
грушевий	638	150	24±10,6
зеленомясий	634	160	25±4,5
одноствопчиковий	664	164	25±3,2
півняча ніжка	648	132	20±0,5
п'ятистовпчиковий	668	162	25±5,5
<i>Всього</i>	<i>4484</i>	<i>1060</i>	<i>23,6</i>
<i>НІР₀₅</i>		–	<i>4,34</i>

При проведенні контрольованих запилень у досліді вивчали 4484 кастрованих квіток, з яких зав'язалось 1060 плодів, що у середньому складає 23,6% зав'язавшихся плодів від запилених квіток.

Висновки. Отже, встановлено, що виконання міжвидової гібридизації видів з різними строками цвітіння можливе за умови збереження життєздатності пилку видів, що зацвітають раніше та/або прискорення строків цвітіння видів, що цвітуть пізніше. При використанні даної методики кількість

плодів що зав'язались після контрольованого запилення складає в середньому 23,6%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Деревья и кустарники, культивируемые в Украинской ССР. Покрытосеменные. Справ. пособие / Под общ. ред. Кохно Н.А. — К.: Наук. думка, 1986. — 720 с.
2. Карпачева Т.В. Хозяйственно-биологическая оценка отборных форм и видов боярышника в условиях ЦЧР: автореф. дисс. канд. с.-х. наук: спец. 06.01.05 „Семеноводство” / Т.В. Карпачева. Мичуринск, 2003 — 21 с.
3. Кокоба Ю.А. Агробіологічні особливості адвентивного коренеутворення у стеблових живців глуду. — [Цит. 2009, 31 березня]. — Режим доступу з <http://www.google.com.ua/search?>
4. Маркова И.В. Жизнеспособность пыльцы при различных способах хранения / И.В. Маркова, Н.В. Гетко // Плодоводство на рубеже XXI в. — Минск, 2000. — С. 50–52.
5. Куян В.Г. Плодівництво / В.Г. Куян. — К.: Аграрна наука, 1998. — 467 с.
6. Меженский В. Плодовый боярышник для вашего сада / Владимир Меженский, Людмила Меженская // Огородник. — 2004. — №8. — С. 22–23.
7. Меженська Л.О. Видовий склад місцевих та інтродукованих глудів (*Crataegus* L.) в Україні / Л.О. Меженська // Інтродукція рослин. — 2006. — № 3. — С. 26–31.
8. Опалко А.І. Лікарські властивості представників роду *Crataegus* L. / А.І. Опалко, О.А. Опалко, О.П. Сержук // Інтродукція і селекція ароматических і лікарських рослин. міжнарод. научн. — практик. конф., 8–12 июня 2009 г.: тезиси докл. — Симферополь, 2009. — С. 138.
9. Полетико О.М. Боярышник — *Crataegus* L. // Деревья и кустарники СССР дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции. Т. 3 Покрытосеменные. Семейства троходендровые — розоцветные. — М. — Л.: Изд-во АН СССР, 1954. — С. 514–577.
10. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. — Мичуринск: Изд-во ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина, — 1980. — 582 с.
11. Трофименко Н.М. Рід *Crataegus* L. — глід // Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Частина II. Довідник / За ред. М.А. Кохна та Н.М. Трофименко. — К.: Фітосоціоцентр, 2005. — С. 146–173.

Одержано 30.05.12

Представлены результаты исследований возможных способов

оближення строків цвітіння боярышника різних локалітетів. Виділено спосіб, що дозволяє отримати зав'язування насіння рослин боярышника на рівні 23,6%.

Ключевые слова: міжвидова гібридизація, вихід вірогідних гібридних насіння, боярышник.

The research results of possible methods of rapprochement of flowering terms of hawthorn of different localities are presented. The method which allows to get seed formation of hawthorn at the level of 23,6% is selected.

Key words: interspecific hybridization, formation of possible hybrid seeds, hawthorn.

УДК 631.527:633.85

ГЕНЕТИЧНИЙ КОНТРОЛЬ ГЕНЗАЛЕЖНОЇ ЦИТОПЛАЗМАТИЧНОЇ ЧОЛОВІЧОЇ СТЕРИЛЬНОСТІ РІПАКУ ОЗИМОГО

А.Д. ЧЕРНЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук
Ф.М. ПАРІЙ, доктор біологічних наук

Наведено результати пошуку зразків ріпаку озимого, що є носіями ознаки «стерильність». Виділено зразок із стерильними формами. Встановлено моногенний контроль ознаки «стерильність».

Гензалежна цитоплазматична чоловіча стерильність (ЦЧС) ріпаку є результатом взаємодії специфічних генів *s*, локалізованих у мітохондріях цитоплазми *S* з ядерними рецесивними генами чоловічої стерильності *rf* [1, 2, 3]. З одного боку, чоловіча стерильність ріпаку є результатом дії мітохондріальних генів, які викликають цитоплазматичну дисфункцію, а з іншого, відновлення фертильності залежить від генів ядра, що у домінантному стані відновлюють фертильність [1]. Проявляється цитоплазматична чоловіча стерильність різним ступенем недорозвиненості пиляків або, коли у нормально розвинених пиляках, через порушення мейозу, не утворюються нормальні мікроспори [3]. Успадковується явище ЦЧС по материнській лінії, тому що пилосі рослини майже не містять цитоплазми батьківської рослини [2]. Джерелами генів, що викликають прояв ознаки гензалежної чоловічої стерильності ріпаку, можуть слугувати природні популяції ріпаку та популяції інших видів родини капустяних. Окрім цього, ця ознака може бути штучно індукованою за допомогою мутагенів [4].

Мета дослідження — пошук стерильних форм ріпаку озимого та

визначення кількості та місця розташування генів, якими контролюється ознака «стерильність-фертильність».

Методика досліджень. Для пошуку стерильних форм було використано 23 зразки ріпаку озимого, з яких 3 зразки — закордонного, 14 — вітчизняного та 6 — невідомого походження. Стерильні форми виділяли за морфологічними ознаками квітки серед рослин отриманих після самозапилення вихідних зразків. Квітки стерильних форм відрізняються від квіток фертильних вкороченими вдвічі й більше тичинками з недорозвиненими пиляками блідо-жовтого або зеленуватого забарвлення. Пиляки стерильних квіток під час цвітіння не розтріскуються і пилок з них не висипається.

Для визначення генетичного контролю ознаки «стерильність-фертильність» проводили аналізуючі схрещування виділених стерильних форм і самозапилення.

Математичний аналіз одержаних результатів виконували із застосуванням критерію χ^2 [5].

Результати досліджень. Початковим етапом наших досліджень стало самозапилення вихідних зразків ріпаку. Серед отриманих від самозапилення рослин провели пошук стерильних форм. Було виділено 21 стерильну рослину у зразка вітчизняного походження 87–2/6.

Для встановлення кількості генів, що контролюють ознаку «стерильність» виділені стерильні форми схрестили з рослинами сорту Чорний велетень. Потомство, отримане від такого схрещування було фертильним.

Наступним етапом досліджень було самозапилення отриманих фертильних форм. Серед рослин одержаних від самозапилення проаналізували розщеплення на стерильні та фертильні рослини. Кількість фертильних форм становила 166 шт., а стерильних — 48 шт. При цьому співвідношення фертильних форм до стерильних становило 3:1 (табл. 1).

1. Розщеплення гібридних рослин ріпаку озимого з відновленою фертильністю на стерильні й фертильні форми при самозапиленні

		Частоти				$d = f/f'$	d^2	d^2/f'		χ^2	Очікуване співвідношення	P
		Емпіричні (f)		Розраховані (f')				фертильних	стерильних			
Σ	фертильних	стерильних	фертильних	стерильних								
214	166	48	160,5	53,5	5,5	30,25	0,1885	0,5654	0,75	3:1	0,2÷0,5	

Поряд з цим виконали аналізуюче схрещування виділених в результаті самозапилення зразка 87–2/6 стерильних форм з гібридами отриманими від

схрещування стерильних форм з рослинами сорту Чорний велетень. Аналіз 173 рослин на наявність стерильних форм показав, що кількість стерильних рослин становила 81 шт., а фертильних — 92 шт.

Співвідношення фертильних та стерильних рослин становило 1:1 (табл. 2).

2. Розщеплення рослин за ознакою «стерильність-фертильність» при аналізуючих схрещуваннях

Варіант	Загальна кількість рослин, шт	Фертильні рослини, шт	Стерильні рослини, шт	Очікуване співвідношення	χ^2	P
ЧС х (Чорний велетень) — 1	60	28	32	1:1	0,2666	0,50÷0,80
ЧС х (Чорний велетень) — 2	53	30	23	1:1	0,9246	0,20÷0,50
ЧС х (Чорний велетень) — 3	60	34	26	1:1	1,0666	0,20÷0,50
Σ	173	92	81	1:1	0,6994	0,20÷0,50

У результаті самозапилення форм, одержаних від схрещування стерильних рослин зразка 87–2/6 з відновлювачем фертильності (сортом Чорний велетень) отримали розщеплення за ознакою «стерильність-фертильність» 3:1.

Це свідчить, що ознака «стерильність-фертильність» зразка 87–2/6 контролюється одним геном. У випадку, якби цей контроль здійснювався двома генами співвідношення фертильних рослин до стерильних становило б 15:1.

Співвідношення фертильних рослин до стерильних, отримане в результаті аналізуючого схрещування, яке наближалось до значення 1:1 також підтверджує, що генетичний контроль ознаки «стерильність-фертильність» здійснюється за допомогою одного гена.

Паралельно з цим, для виділення закріплювачів стерильності і визначення ймовірної участі цитоплазми у контролі прояву ознаки стерильність, виділені зі зразка 87–2/6 стерильні форми у якості материнського компоненту було схрещено з рослинами сорту Вотан. Отримані гібридні форми схрестили з рослинами сорту Вотан, які використали як материнський компонент. Таке схрещування було здійснене для перенесення генів Rf, відповідальних за прояв ознаки «стерильність-фертильність» на N-цитоплазму. Потомство від такого схрещування самозапилили для розмноження кандидатів у закріплювачі стерильності. Отримані в результаті самозапилення рослини схрестили зі стерильними формами виділеними зі зразка 87-2/6, й одночасно

самозапилили. Здійснений комплекс схрещувань дав змогу виділити закріплювачі стерильності, потомство яких від схрещування зі стерильними формами було стерильним. Разом з тим цим було доведено участь цитоплазматичних факторів у контролі прояву ознаки стерильність ріпаку озимого, оскільки при відсутності такого контролю (при суто ядерному контролі) на етапі самозапилення перед здійсненням аналізуючого схрещування спостерігалось б виділення стерильних форм.

Висновки. Серед зразків рослин колекції ріпаку озимого виявлено зразок 87–2/6, у потомстві якого було виявлено стерильні форми.

Розщеплення рослин отриманих у результаті самозапилення гібридів стерильних форм з відновлювачем фертильності на стерильні та фертильні становило 3:1. Співвідношення стерильних і фертильних рослин отриманих у результаті аналізуючих схрещувань форм з ознакою «стерильність» та гібридів стерильних форм і відновлювача фертильності становило 1:1. Встановлено, що ознака «стерильність-фертильність» зразка 87–2/6 контролюється одним геном, при тому, що цитоплазматичні фактори також беруть участь у її контролі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Eckardt N.* Cytoplasmic male sterility and fertility restoration // *The plant cell.* — 2006. — Vol. 18, № 3. — P. 1295–1304.
2. *Hanson M. R.* Interactions of mitochondrial and nuclear genes that affect male gametophyte development // *The plant cell.* — 2004. — Vol. 16, № 1. — P. 154–169.
3. *Гайдаш В.Д., Климчук М.М., Макара М.М. та ін.* Ріпак. — Івано-Франківськ: Сіверсія, 1998. — 223 с.
4. *Snowdon R., Luhs W., Friedt W.* Oilseed rape // *Oilseeds. Genome mapping and molecular breeding in plants.* — Berlin, 2007. — P. 55–115.
5. *Лакін Г.Ф.* Биометрия. — М.: Высшая школа, 1980. — 293 с.

Одержано 30.05.12

Приведены результаты исследований по выделению носителя признака «стерильность» и определению генетического контроля признака «стерильность-фертильность» у рапса озимого.

Ключевые слова: *цитоплазматическая мужская стерильность, самоопыление, стерильная форма, фертильная форма, ЦМС-система, гибрид.*

The results of the research on selecting a carrier of sterility and determining genetic control of the «sterility-fertility» feature in winter oilseed rape were given.

Key words: *cytoplasmic male sterility, self-fertilization, sterile form, fertile form, CMS-system, hybrid.*

ПРОБЛЕМА ПІДВИЩЕННЯ ВМІСТУ БІЛКА В ЗЕРНІ ПШЕНИЦІ ТА ШЛЯХИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ

**О.Г. СУХОМУД, В.В. ЛЮБИЧ, кандидати сільськогосподарських наук,
І.О. ПОЛЯНЕЦЬКА**

Приводиться врожайність і якість зерна пшениці спельти порівняно з сортами пшениці м'якої і використання її для створення сортів з більшим вмістом білка

Пшениця — основне джерело виробництва найважливіших продуктів харчування людини, таких як хліб, кондитерські, макаронні вироби, а також концентровані і грубі корми для тварин, незамінна сировина для промисловості. Ось чому проблему збільшення виробництва зерна вважають найважливішою у розвитку сільського господарства [1].

Поряд із цим за оцінками експертів, якість вирощеного зерна залишається низькою і нестабільною за роками. Так, у 2008 році продовольча група пшениці складала лише 10% від усього обсягу, що не задовольняє перш за все країн-імпортерів [2].

Поліпшення якості зерна пшениці — один з основних шляхів підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва. Цінність білка пшениці полягає в тому, що гліадин і глютенін у воді формують білковий комплекс — клейковину. Чим більший вміст клейковини в зерні та чим краще збалансовані її фізичні властивості тим кращі хлібопекарські властивості борошна. Важливим є також розмелювальна здатність зерна пшениці, на яку впливає крупність та вирівняність, форма зернівки, маса 1000 зерен і склоподібність, які залежать від вмісту білка. Тому збільшення вмісту білка сприяє підвищенню маси 1000 зерен і склоподібності, що в свою чергу сприяє більшому виходу борошна та поліпшенню його структури.

Вміст білка та клейковини визначаються такими елементами технології вирощування як вибір попередника, удобренням, обробітком ґрунту, строками і нормами сівби, захистом посівів. Проте висока реакція на елементи технології вирощування можлива, якщо сорт має генетично детерміновані технологічні властивості зерна. Підвищення виробництва білка можливе за рахунок посилення традиційних та на основі сучасних досягнень хімії, мікробіології та селекції [3].

Основним методом селекції на високий вміст білка в зерні є гібридизація з послідовним добром. Селекція на якість ускладнюється тим, що існує обернена залежність між урожайністю та вмістом білка, проте така залежність не абсолютна і проявляється не завжди [4].

Для вирішення цієї проблеми може бути використана пшениця спельта (*Triticum spelta* L.), яку можна вирощувати як самостійну культуру або використовувати у селекції пшениці м'якої для підвищення вмісту білка. Спельта має не тільки високий вміст білка (до 25%), а й високоцінне дієтичне зерно, яке за врожайністю, харчовими та технологічними властивостями не поступається таким цінним культурам як гречка і просо, характеризується високою екологічною пластичністю і простотою агротехніки [4, 12]. Тоді як за даними Л.А. Животкова [3] в середньому вміст білка в зерні пшениці м'якої становить 13,3%. Проте широкому розповсюдженню спельти перешкоджають — плівчастість та ломкість колосового стрижня [5].

Останнім часом пшениця спельта набуває все більшого поширення: її сорти вирощуються в Німеччині, Австрії, Іспанії, Австралії і вже почали вирощувати в Російській Федерації [6]. Також *Triticum spelta* широко розповсюджена в Бельгії, її вирощують переважно на бідних ґрунтах у передгірних районах. Тут вона характеризується високою зимостійкістю, стійка проти ураження грибковими хворобами, невибаглива до умов вирощування. Зерно використовують на кормові цілі та в невеликій кількості в якості добавок під час виробництва хліба [7].

Спельту можна впевнено назвати “природним медикаментом”, так як вона містить практично всі елементи живлення, які потрібні людині в гармонійному і збалансованому складі. Причому не тільки в оболонці зерна, а рівномірно по всьому ендосперму. Це означає, що вона зберігає поживну – цінність навіть за найтоншого помелу [7–9].

За даними М.В. Гуртового та О.В. Гаврилова [3], борошно із *T. spelta* характеризується вищою водопоглинальною здатністю — 54,0%, перевищуючи аналогічний показник для борошна з м'якої пшениці на 9,3%. Сила борошна за альвеографом у *T. spelta* перевищує цей показник у пшениці озимої на 4,6%, а сила борошна за фаринографом у 3,8 рази. Це свідчить про те, що сила борошна зі спельти вища за пшеничне борошно. В борошні *T. spelta* як і у пшениці та інших злакових культур лізін є лімітуючою амінокислотою. Проте вміст лізину в борошні з цього виду пшениці вище порівняно з борошном м'яких пшениць на 7,7% [3].

За даними дослідників [6, 8], хліб, який одержано з борошна *T. spelta*, має більш високий показник питомого об'єму порівняно з пшеничним, має правильну форму, колір м'якуша — кремовий, з приємним смаком і ароматом. М'якуш відрізняється зернистою та грубуватою структурою порівняно з контролним зразком.

Тому вивчення особливостей технології вирощування спельти та використання її для створення сортів пшениці є актуальним.

Методика досліджень. Дослідження проводилися на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому дослідного поля Уманського НУС упродовж 2008–2010 рр.

У дослідженнях застосовували загальноприйняту для даного регіону технологію вирощування пшениці озимої. Сівбу проводили в оптимальні для зони строки — 28 вересня у 2009 та 26 вересня у 2010 році. Застосовували метод систематичного розміщення ділянок. Площа ділянки 10 м². Повторність чотириразова.

Вивчали спелість та сортозразки пшениці м'якої. Для оцінки якості зерна визначали вміст білка за ДСТУ 4117:2007, вміст клейковини за ГОСТ 13586.1–68.

Інтенсивність розвитку бурої листкової іржі визначали за шкалою Т.Д. Страхова у фазі молочної стиглості зерна пшениці озимої, борошнистої роси — за шкалою Э.Э. Гешеле у фазі колосіння рослин, септоріоз листків — за шкалою А. Bronnmann у фазі колосіння.

Пошкодженість стебел внутрішньостебловими шкідниками, пшеничним трипсом і п'явицею проводили на початку виходу рослин у трубку, а заселеність попелицею у фазі колосіння.

Дисперсійний аналіз здійснювали, використовуючи пакет стандартних програм “Microsoft Excel 2003”.

Результати досліджень. Урожайність і якість зерна пшениці озимої, як і інших культур, обумовлені генетичними властивостями сортів, які проявляються як результат взаємодії їх з умовами навколишнього природного середовища [2, 10].

Спельта характеризувалась низькою врожайністю порівняно із сортами пшениці м'якої озимої (табл. 1). Так, у середньому за три роки досліджень врожайність спельти становила 42,8 ц/га, а сорту Харус — 57,0 ц/га, Копилівчанки — 62,2 ц/га.

У результаті проведених досліджень встановлено, що зерно спельти характеризувалось високим вмістом білка порівняно з сортами пшениці м'якої. Так, в середньому за три роки досліджень цей показник становив 23,5%, тоді як у пшениці м'якої 12,5–12,9%, що на 53–55% нижче порівняно з спельтою.

Найбільший збір білка мала спельта — 1006 кг/га, що був вищим за показники сортів Копилівчанка і Харус відповідно на 293 і 204 кг/га і становив — 713 і 802 кг/га.

Вміст клейковини в зерні вихідних батьківських форм мав подібну тенденцію. Так, у середньому за три роки досліджень цей показник в зерні спельти становив 53%, а в зерні пшениці м'якої 26,6–28,1%, що істотно менше порівняно з $HIP_{05}=2,0-2,2$.

Індекс деформації клейковини спельти становив 105 од., що відповідає третій групі якості, а в сорту пшениці Копилівчанка — 85, Харус — 80 од., що відповідає другій групі якості. Слід зазначити, що індекс деформації клейковини не змінювався залежно від погодних умов років досліджень.

1. Урожайність та якість зерна спельти порівняно з пшеницею м'якою, 2008–2010 рр.

Досліджуваний матеріал	Урожайність, ц/га	Вміст білка, %	Збір білка, кг/га	Вміст клейковини, г	Індекс деформації клейковини (ІДК), од.
Спельта	42,8	23,5	1006	53,0	105
Копилівчанка	57,0	12,5	713	26,6	85
Харус	62,2	12,9	802	28,1	80
НІР ₀₅	2,5–2,9	0,8–0,9		2,0–2,2	

У зоні Лісостепу України найбільш поширеними листовими хворобами пшениці є борошниста роса (*Erysiphe graminis* D. C. f. sp. *tritici* Marchal), бура іржа (*Puccinia recondita* Rob. ex. *Desm. f. Sp. Tritici*) та септоріоз (*Septoria tritici* Rob. ex. *Desm.*) [11].

За 2009–2010 рр. найбільшого поширення мали септоріоз листків і бура іржа (табл. 2). Найвищу стійкість проти ураження бурюю іржею мала спельта, яка становила 6 балів, найменшу — сорт Копилівчанка (3 бали), Харус — 4 бали. Спельта не уражувалась септоріозом, а стійкість сортів пшениці озимої була в межах 5–6 балів. Стійкість рослин проти ураження борошнистою росю була високою і становила 8 балів.

2. Стійкість спельти проти хвороб порівняно з пшеницею м'якою (2008–2010 рр.), бал

Досліджуваний матеріал	Бура іржа	Септоріоз листків	Борошниста роса
Копилівчанка	3	5	8
Спельта	6	9	8
Харус	4	6	8

Вихідні батьківські форми характеризувались високою стійкістю проти пошкодження основними шкідниками (табл. 3). Так, стійкість рослин проти шкідників становила 9 балів.

3. Стійкість спельти проти шкідників порівняно з пшеницею м'якою (2008–2010 рр.), бал

Досліджуваний матеріал	Внутрішньостеблові шкідники	Злакові попелиці	Пшеничний трипс	П'явица
Копилівчанка	9	9	9	9
Спельта	9	9	9	9
Харус	9	9	9	9

Комплексне вивчення селекційного матеріалу, одержаного від схрещування *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L. за основними господарсько-цінними ознаками дало можливість виділити три сорти пшениці м'якої та остистої форми пшениці спельти.

Афіна — це сорт остистої форми пшениці спельти, в якій 90% зерна відділяється від плівок під час обмолоту. Сорт одержано від схрещування сорту Копилівчанка і спельти. Урожайність сорту Афіна становила 40,1 ц/га, вміст білка 21,1%, клейковини — 47,2%. Збір білка відповідно становив 846 кг/га (табл. 4).

4. Господарсько-цінні ознаки сортів пшениці, одержаних від схрещування зі спельтою, 2011 р.

Сорт	Урожайність, ц/га	Вміст білка, %	Збір білка, кг/га	Вміст клейковини, %	ІДК, од.	Група якості клейковини
Афіна	40,1	21,1	846	47,2	108	III
Артемісія	45,5	18,0	819	40,1	113	III
Аргія	56,7	14,5	822	32,8	104	III
Афродіта	54,4	14,8	805	33,6	106	III

Сорт Артемісія — сотворений внаслідок складного схрещування Паннах(Харус×спельта). Урожайність та вміст білка відповідно становили — 45,5 ц/га і 18,0%, а збір білка відповідно дорівнював 819 кг/га. Вміст клейковини дорівнював 40,1%.

Сорт Аргія відібрано методом індивідуального добору з гібридного покоління, одержаного від схрещування сорту Харус і спельти. Показники урожайності, вмісту білка та клейковини даного сорту становили відповідно — 56,7 ц/га, 14,5% і 32,8%. А збір білка досягав 822 кг/га.

Афродіта — який також відібрано з гібридного покоління одержаного від схрещування сорту Харус і спельти. Урожайність сорту Афродіта становила 54,4 ц/га, вміст білка 14,8%, клейковини — 33,6%. Збір білка відповідно становив 805 кг/га.

Індекс деформації клейковини у новостворених сортів становив 104–113 од., що відповідало III групі якості.

Висновки. З метою вирішення проблеми підвищення виробництва білка слід вирощувати пшеницю спельту та використовувати її для створення сортів з високим вмістом білка.

Пшениця спельта характеризується високим вміст білка і клейковини в зерні, за збором білка переважає сорти пшениці м'якої, проте поступається їй за врожайністю. Використання спельти в селекції пшениці на якість дозволяє підвищувати вміст білка в зерні до 14,5–21,1%, а вміст клейковини до 32,08–47,2%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гуртовой М. В., Гаврилов О. В. [Електронний ресурс]: ОНАХТ. — Одеса, 2005.
2. Ковтун Н. В. Влияние сроков сева на урожайность озимой пшеницы сорта Одесская 267 / Н. В. Ковтун, В. А. Коваленко, А. П. Цыкулов, Е. Н. Шепитько // Збірник наукових праць ЛНАУ. — Луганськ, 2006. — Вип. 69. — С. 56–61.
3. Пшеница [Животков Л.А., Бирюков С.В., Степаненко А.Я. и др.]. — К.: Урожай, 1989. — 320 с.
4. Фляксбергер К. А. Пшеницы / К. А. Фляксбергер — Л.: 1938. — 296 с.
5. Филипченко Ю. А. Генетика мягких пшениц / Ю. А. Филипченко. — Москва-Ленинград: ОГИЗ, 1969. — 261.
6. Рожков Р. В. Використання малопоширених гексаплоїдних видів пшениці з метою селекційного покращення сучасних сортів м'якої пшениці / Р. В. Рожков, А. К. Нініва // Тези доповідей молодих учених: Матеріали II Міжнародної конференції «Біологія: від молекули до біосфери». — Харків, 2007. — С. 155–156.
7. Пшеницы мира / [В. Ф. Дорофеев, Р. А. Удачин, Л. В. Семенова и др.]. — Л.: ВО Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1987. — 560 с.
8. Горн Е. Лучшее чем пшеница, но... / Евгения Горн // Фермерське господарство. — 2008. — №4 (372). — С. 21–22.
9. Жуковский П. М. Культурные растения и их сородичи / П. М. Жуковский — Ленинград: Колос, 1971. — 752 с.
10. Адаменко Т. И. Изменение урожайности и качества зерна в период изменения климата / Т. И. Адаменко // Хранение и переработка зерна — 2007. — № 9. — С. 26–29.
11. Ковалишина Г. М. Вивчення стійкості колекційних зразків пшениці озимої до основних збудників хвороб в зоні Лісостепу України / Г. М. Ковалишина // Селекція і насінництво. — К.: Урожай, 1998. — Вип. 1. — С. 27–31.
12. Селекція, насінництво та сортознавство пшениці / [Шелепов В. В., Гаврилок М. М., Чебаков М. П., та ін.] — Миронівка, 2007. — 405 с.

Одержано 31.05.12

Установлено, що спельта уступає пшенице м'якої по урожайності, але за кількістю білка і його збором з одного гектара перевищує її. В результаті скреживання пшениці м'якої зі спельтою створено сорти пшениць з високим кількістю білка і клейковини.

Ключевые слова: спельта, пшеница м'яка, білок, клейковина.

It was established that spelt has lower yields than soft wheat but it outperforms the wheat as to the quantity of protein and its yield per hectare. Crossing spelt with soft wheat resulted in creating wheat varieties with large amounts of protein and gluten.

Key words: *spelt, winter wheat, protein, gluten.*

УДК 633.853.494.575

КАЛЮСО- ТА ОРГАНОГЕНЕЗ У КУЛЬТУРІ ЛИСТКОВИХ І СІМ'ЯДОЛЬНИХ ЕКСПЛАНТАТІВ РІПАКУ

О. В. БЛИНСЬКА, кандидат біологічних наук,
Я. М. СОКОЛЬНИКОВА, аспірант
Інститут рослинництва ім.В. Я. Юр'єва НААНУ

Досліджували вплив генотипу і складу живильного середовища на індукцію калюсу і регенерацію рослин у культурі in vitro листкових і сім'ядольних експлантатів ріпаку озимого та ярого. Серед сортів української селекції дібрано генотипи з високою здатністю до прямого стеблового морфогенезу.

Відомо, що ефективність застосування методів біотехнології у практичній селекції залежить від наявності надійних систем регенерації рослин з різних експлантатів. Для багатьох економічно важливих видів, у тому числі представників родини *Brassicaceae*, розроблено методики отримання регенерантів у культурі in vitro соматичних і генеративних клітин та органів [1, 2, 3, 4], а ріпак *Brassica napus* L. використовується як модельний вид для дослідження теоретичних і методичних основ експериментального андрогенезу in vitro [5].

Слід зазначити, що кінцевою метою багатьох досліджень з розробки систем регенерації у ріпаку є їх застосування у експериментах з генетичної трансформації [6, 7, 8]. Але методики, які дозволяють отримувати нестатевим шляхом у штучних умовах рослини, генетично ідентичні вихідному зразку, дозволяють вирішувати і інші проблеми, зокрема, збереження унікальних генотипів, отриманих при віддаленій гібридизації та за використання культури пиляків і мікроспор in vitro [9, 10].

Про важливість останнього аспекту свідчать відомості щодо низького рівня спонтанної диплоїдизації регенерантів ріпаку андрогенного походження [11] і необхідності подвоєння хромосом шляхом обробки диплоїдизуючими речовинами, що неминуче веде до загибелі значної кількості рослин.

Для клонального мікророзмноження регенерантів можуть бути застосовані індукція прямого і непрямого ембріоїдогенезу та органогенезу у культурі *in vitro* листкових, стеблових, кореневих та інших експлантатів [9], а також мікророзмноження *in vitro* [12]. Незважаючи на те, що доробок з клонального мікророзмноження ріпаку є досить значним, слід враховувати генотипну залежність ефективності методик і потребу в їх удосконаленні для роботи з конкретним селекційним матеріалом [13, 14, 15].

Зважаючи на це, метою досліджень була оцінка морфогенетичного потенціалу сортів ріпаку озимого та ярого вітчизняної селекції у культурі *in vitro* листкових та сім'ядольних експлантатів в залежності від генотипу рослин-донорів і композиції фітогормонів у живильному середовищі.

Методика досліджень. В якості вихідного матеріалу використовували проростки і асептичні рослини ріпаку *Brassica napus* L. озимих сортів Сенатор Люкс, Света, Атлант, Чорний велетень, Дангал, Тисменицький, а також ярих сортів Лужок, Оріон, Маріне, Микитинецький і Марія. Насіння стерилізували послідовним зануренням у 70%-вий розчин етанолу і 30%-вий розчин комерційного дезінфікуючого засобу «Domestos», що містить стерилізуючий агент гіпохлорит натрію (5%) та поверхнево активні речовини. Пророщування насіння здійснювали на безгормональному середовищі MS [16] при температурі 25 °С та освітленні 4500 лк.

Для отримання листкових експлантатів використовували листки 30-денних асептичних рослин, які з кількома надрізами вміщували на живильні середовища (12 варіантів), що різнилися за композицією фітогормонів. Як базове було використане середовище [8], яке містило мінеральну основу MS і (у мг/л) 2,4-Д – 2; КІН – 0,1; БАП – 0,1 мг/л; НОК – 1. Кількість експлантатів становила 40–125 шт. у кожному варіанті досліду.

Культуру сім'ядольних експлантатів отримували, як описано у роботі Івашути і Мазіна [6]. Зокрема, сім'ядолі виділяли з 4-денних проростків разом із частиною черешка (довжина біля 2 мм), видаляли верхню третину листової пластинки і вміщували нижнім боком на середовище Гамборга В5 [17], яке містило 3 мг БАП і 0,5 мг НОК [6], зануривши черешок у середовище. Культивування експлантатів здійснювали при температурі 25 °С, освітленні 2000 лк впродовж 15–20 діб, після чого інтенсивність світла збільшували до 4500 лк.

Ефективність морфогенетичних реакцій оцінювали за кількістю експлантатів, які утворили калюс, корені чи пагони та кількістю погонів у відсотках від загальної кількості висаджених експлантатів. Експериментальні дані оброблено за допомогою методів варіаційної статистики.

Результати досліджень. У проведеному нами модельному експерименті на листках 30-денних асептичних рослин озимого ріпаку сортів Сенатор Люкс і Света було встановлено, що за використання взятого за основу базового середовища [8] і 11 варіантів середовища, які різнилися за композицією фітогормонів, індукувати каллусоутворення вдалося на усіх середовищах, за

винятком № 2 і № 10 (рис. 1). Останні середовища містили відносно високу концентрацію БАП (відповідно 3 мг і 2 мг/л) і рекомендуються для індукції прямого пагонового органогенезу та ембріодогенезу у культурі сім'ядольних і листкових експлантатів ріпаку [6].

Слід зазначити, що ефективність цих двох середовищ не підтвердилася у культурі листкових експлантатів залучених сортів ріпаку. Натомість єдиним типом прямого органогенезу у даній експериментальній системі виявився ризогенез, який спостерігався в залежності від генотипу і композиції фітогормонів живильного середовища з частотою від 16,3% до 83,1%. Дібрано 3 середовища (3, 7 і 8), які індукували утворення калусу з частотою від 68,2% до 77,8%. В подальших дослідженнях планується добір середовищ для проліферації отриманого калусу і регенерації рослин.

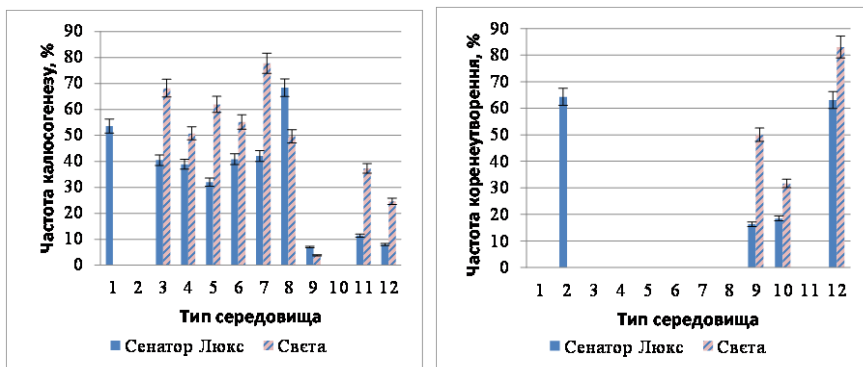


Рис 1. Здатність до калусо- і органогенезу у культурі *in vitro* листкових експлантатів сортів озимого ріпаку Сенатор Люкс і Света в залежності від композиції фітогормонів живильного середовища: 1 — 2,4-Д 2,0 мг/л, НОК 1,0 мг/л, КІН 0,1 мг/л, БАП — 1,0 мг/л, 2 — НОК 0,5 мг/л, БАП 3 мг/л, 3 — 2,4-Д 1 мг/л, БАП 0,5 мг/л, 4 — 2,4-Д 0,5 мг/л, БАП 1 мг/л, 5 — 2,4-Д 5,0 мг/л, БАП 0,5 мг/л, 6 — 2,4-Д 2,0 мг/л, БАП 0,5 мг/л, 7 — 2,4-Д 1,0 мг/л, БАП 1,0 мг/л, 8 — 2,4-Д 0,5 мг/л, БАП 0,50 мг/л, 9 — НОК 0,5 мг/л, БАП 1,0 мг/л, 10 — НОК 0,5 мг/л, БАП 2,0 мг/л, 11 — 2,4 Д 10 мг/л, БАП 0,5 мг/л, 12 — НОК 10 мг/л, БАП 0,5 мг/л.

Дослідження показали, що у культурі сім'ядольних експлантатів мали місце три типи реакції: прямий пагоновий органогенез (рис. 2), ризогенез та калусогенез, кількісна характеристика яких наведена у таблиці 1. Як видно з цієї таблиці, за здатністю до пагоноутворення виділилися сорти Орion та Марія з показниками регенерації на рівні 80%. Високою регенераційною здатністю характеризувалися сорти Света, Тисменицький, Чорний велетень. Вкрай низьку

здатність до прямого загонового органогенезу відмічено у сорту Лужок, у якого переважав ризогенез.



Рис. 2. Пагоноутворення у культурі сім'ядольних експлантів сорту озимого ріпаку Сенатор Люкс

1. Здатність до калюсогенезу і регенерації у культурі *in vitro* сім'ядольних експлантів озимого та ярого ріпаку

Назва сорту	Висаджено експлантів, шт.	Утворили пагони		Утворили коріння, %	Утворили калус, %
		% ^[1]	% ^[2]		
Сенатор Люкс	51	21,56±5,76	49,02±7,00	7,84±3,74	21,56±5,78
Света	51	47,06±6,99	156,86	39,22±6,84	13,72±4,82
Атлант	55	36,36±6,49	89,09±4,20	27,27±6,00	10,91±4,20
Чорний велетень	52	48,08±6,93	111,54	23,08±5,84	11,54±4,42
Тисменицький	46	56,52±7,31	159,00	28,26±6,64	2,17±2,15
Дангал	40	67,50±7,41	185,00	15,00±5,65	5,00±3,45
Лужок	40	2,5±2,5	2,5±2,5	42,50±7,81	20,00±12,65
Оріон	52	80,77±5,47	130,77	19,23±5,47	1,92±1,9
Марія	40	80±6,32	150,00	20,00±6,32	0
Микитинецький	38	47,36±8,09	89,47±4,98	39,47±7,93	0
Маріне	55	47,27±6,73	114,55	34,55±6,41	3,64±2,52
Середнє	—	48,46±2,19	93,46±1,08	28,85±1,99	8,46±1,22

Примітки: [1] — кількість експлантів з пагоноутворенням;

[2] — кількість пагонів відносно загальної кількості експлантів

Порівнюючи отримані результати з наведеними у літературі [6, 13, 14], слід зазначити, що за частотою пагоноутворення сорти Света і Сенатор Люкс були на рівні сорту Промінь, у якого цей показник сягав 47,9% і поступилися сорту Тисменицький (66,0%). Сорт Лужок мав частоту пагоноутворення на рівні 2,5%, що істотно не відрізнялося від аналогічного показника сорту Тандем (3,7%). Згадані вище сорти Оріон і Марія істотно перевищили усі досліджені раніше генотипи озимого та ярого ріпаку, окрім сортів Westar и GSL-1 [6, 13, 14, 18, 19].

З огляду на специфічну морфогенетичну реакцію сорту Лужок, яка полягала у вкрай низькій частоті пагоноутворення на тлі високої інтенсивності ризогенезу, було проведено дослідження з визначення впливу композиції фітогормонів середовища на ці процеси саме у згаданого генотипу. Зокрема, для культивування сім'ядольних експлантів було застосовано, окрім середовища, що містило 3 мг/л БАП і 0,5 мг/л НОК (BN), три середовища зі складу яких були вилучено НОК (В₃), збільшено концентрацію БАП до 4 мг/л (В₄) і повністю вилучено фітогормони (В₀). Як свідчать результати цього досліді, наведені у табл. 2, у сорту Лужок було отримано вихід експлантів з пагонами на рівні більшості сортів, залучених до попереднього експерименту. Значні розбіжності у частоті пагоноутворення між експериментами можна пояснити, скоріше за все, браком досвіду, адже на сорті Лужок відпрацьовувалася техніка отримання експлантів.

2. Регенерація у культурі *in vitro* сім'ядольних експлантів сорту ріпаку ярого Лужок в залежності від фітогормонального складу середовища

Середовище	Висаджено експлантів, шт.	Утворили пагони		Утворили коріння, %	Утворили калос, %
		% ^[1]	% ^[2]		
BN (контроль)	58	56,90±6,5	113,79	39,66±6,42	0
В ₃	54	40,74±6,69	51,85±6,80	18,52±5,29	0
В ₄	26	19,23±7,73	30,77±9,05	34,62±9,33	0
В ₀	28	3,57±3,51	3,57±3,51	75,0±8,18	0

Примітки: BN — MS+3мг/л БАП+ 0,5 мг/л НОК; В₃ — MS+3мг/л БАП; В₄ — MS+4мг/л БАП; В₀ — MS.

[1] — кількість експлантів з пагоноутворенням;

[2] — кількість пагонів відносно загальної кількості експлантів.

Вилучення зі складу середовища НОК призвело до істотного зниження інтенсивності коренеутворення і більш ніж у 2 рази зменшило кількість пагонів. На безгормональному середовищі відмічено практично лише утворення коренів. Середовище із збільшеним до 4 мг/л вмістом БАП, яке рекомендоване для індукції прямого ембріодогенезу [6], виявилось непридатним для індукції цього типу морфогенезу. Разом з тим у контролі (3 мг/л БАП і 0,5 мг/л НОК) на одному з експлантів було відмічено формування двох ембріодів на зрізі листкової пластини.

Висновки. Таким чином, в результаті проведених досліджень було підтверджено відому закономірність щодо впливу ступеню ювенільності експлантату на його морфогенетичний потенціал у культурі *in vitro*, а також генотипну залежність морфогенезу. Визначено склад живильних середовищ для індукції калюсогенезу у культурі листків 30-денних рослин ріпаку озимого. Доведено, що НОК є важливим компонентом живильного середовища для індукції пагоноутворення у ріпаку. Вперше отримано характеристику морфогенетичної здатності сортів озимого та ярого ріпаку вітчизняної селекції у культурі сім'ядольних експлантатів та дібрано генотипи з високим рівнем прямого стеблового морфогенезу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Cardoza V., Stewart C.N., J R. Invited review: *Brassica* biotechnology: Progress in cellular and molecular biology // *In vitro Cell. Dev. Biol.* — 2004. — V. 40. — P. 542–551.
2. Khan M.H., Rashid H., Quraishi A. High Frequency Shoot Regeneration from Hypocotyl of Canola (*Brassica napus* L.) cv. Dunkled // *Plant Tissue Cult.* — 2002. — Vol. 12, № 2. — P. 131–138.
3. Pavlovic S., Vinterhalter B., Mitic N., Adzic S., Pavlovic N., Zdravkovic M., Vinterhalter D. In vitro shoot regeneration from seedling explants in *Brassica* vegetables: red cabbage, broccoli, savoy cabbage and cauliflower // *Arch. Biol. Sci., Belgrade.* — 2010 — Vol. 62, № 2. — P. 337–345.
4. Custers J. B. M. Microspore culture in rapeseed (*Brassica napus* L.) // *Doubled haploid production in crop plants.* — Dordrecht: Kluwer academic publishers, 2003. — P. 185–193.
5. Грищенко Е.И., Блюм Я.Б. Особенности эмбрионного развития *in vitro* пыльцевых зерен *BRASSICA NAPUS* // *Цитология и генетика.* — 2001. — Т. 35, № 5.— С. 65–73.
6. Ивашута С. И., Мазин В.В. Регенерация озимого рапса *in vitro* для проведения генетической трансформации // *Физиология растений.* — 1994. — Т. 41, № 3. — С. 440–442.
7. Гирич Г.П., Череп Н.Н., Скаржинская М.В., Головки А.Э., Глеба Ю.Ю. Генетическая трансформация рапса *Brassica napus* L. // *Цитология и генетика.* — 1995. — Т. 29, № 2. — С. 20–25.
8. Сахно Л.А., Гочева Е.А., Комарницкий И.К., Кучук Н.В. Стабильная экспрессия беспромоторного гена *bar* в трансформированных растениях рапса. // *Цитология и генетика.* — 2008. — Т. 42, № 1. — С. 21–28.
9. П., Сарнацька В.В. Стан і перспективи клонального мікророзмноження рослин в Україні. // *Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть.* — К.: Логос, 2001. — Т. 1. — С. 484–500.

10. Май Д.Ч. Совершенствование технологии получения гаплоидных и дигаплоидных растений рапса (*Brassica napus* L.) и белокочанной капусты (*Brassica oleracea* L.) *in vitro*: Автореф. дис. канд. биол. наук. — Москва, 2010. — 22 с.
11. Smýkalová I., Větrovcová M., Klíma M., Mářčácková I., Griba M. Efficiency of microspore culture for doubled haploid production in breeding project “Czech Winter Rape” // *Czech Journal of Genetics and Plant Breeding*. — 2006. — Vol. 42, N 2. — P. 58–71.
12. Ситник І. Д., Кляченко О. Л., Кокорін О. Г. Озимий та ярий ріпак / За ред. І.Д. Ситника. — К.: Знання України, 2005. — 84 с.
13. Ралдугина Г.Н., Собољкова Г.И. Факторы, влияющие на органогенез у семядольных эксплантов рапса // *Физиология растений*. — 1995. — Т.42, № 6. — С. 916–922.
14. Ралдугина Г.Н., Собољкова Г.И. Генотипические различия при действии абсцизовой кислоты на каллусные культуры *Brassica napus* L. // *Физиология растений*. — 1994. — Т. 41. — № 5. — С. 702–706.
15. Bano R., Khan M.H., Khan R.S., Swati Z.A. Development of an efficient regeneration protocol for three genotypes of *Brassica juncea* // *Pac. J. Bot.* — 2010. — Vol. 42, № 2. — P. 963–969.
16. Murashige T., Skoog F. A revised medium for growth and bioassays with tobacco tissue cultures // *Physiol. Plant.* — 1962. — Vol. 15. — P. 473–497.
17. Gamborg O. L., Miller R. A., Ojima K. Nutrient requirements of suspension cultures of soybean root cells. // *Experimental Cell Research*. — Vol. 50. — P. 151–158.
18. Khan I., Ali W., Takar Z.A., Arfa Afrooqi, Sikandar, Akhtar W. Increased regeneration efficiency of *Brassica napus* L. cultivars Star, Westar and Cyclone from hypocotyle and cotyledonary explants. — 2010. — [http // www. nature proceedings. com](http://www.natureproceedings.com).
19. Phagat S.K., Burma P.K., Pental D. High frequency regeneration of *Brassica napus* varieties and genetic transformation of stocks containing fertility restore genes of two cytoplasmic male sterility systems // *J. Plant Biochem. Biotechnol.* — 2000. — Vol. 9. — P. 73–79.

Одержано 1.06.12

Исследовали влияние генотипа и состава питательной среды на индукцию каллуса и регенерацию растений в культуре in vitro листовых и семядольных эксплантов рапса озимого и ярового. Среди сортов украинской селекции выделены генотипы с высокой способностью к прямому стеблевому морфогенезу.

Ключевые слова: *Brassica napus L., рапс озимий, рапс яровой, листовые и семядольные explantаты, питательная среда, каллусогенез, органогенез.*

The effect of genotype and nutrient medium composition on callus induction and plant regeneration of in vitro leaf and cotyledonary winter and spring rape explants were investigated. Genotypes possessing a high direct shoot morphogenesis were selected among the cultivars of Ukrainian breeding.

Key words: *Brassica napus L., winter and spring oil rapeseed, leaf and cotyledonary explants, nutrient medium, callus induction, organogenesis.*

УДК: 631.527: 620.952

СТВОРЕННЯ НОВИХ СОРТІВ НЕТРАДИЦІЙНИХ КУЛЬТУР ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА

**А.М. МАКСІМОВ, В.О. АЗУРКІН, кандидати сільськогосподарських наук
Вінницький національний аграрний університет**

В статті представлені результати селекційної роботи по створенню високопродуктивних сортів амаранту, як сировини для виробництва біопалива.

Перед людством сьогодні особливо гостро стоять три головні взаємозалежні проблеми — забезпечення харчуванням, енергією та екологічна безпека. У розв'язанні цих проблем особливе місце належить енергетиці, від розвитку якої залежить економічний стан суспільства, а також стан навколишнього середовища.

За останнє століття річний видобуток нафти зріс у 20 разів, увесь світ перебуває в умовах очікуваної планетарної енергетичної кризи. При таких темпах видобутку вуглеводів за експертними оцінками міжнародних фахівців практично всі запаси органічного палива, можуть бути вичерпані за останні 40 років. Тому за основу наукових пріоритетів більшість розвинутих країн беруть пошук шляхів використання енергоресурсів поновлюваної енергії. Особлива увага приділяється енергетичним сільськогосподарським культурам та біомасі рослин, що мають вагомі переваги над викопними вуглеводами [1, 2].

За результатами досліджень Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка амарант віднесений до найбільш перспективних інтродуцентів для використання в фотоенергетиці. Цьому сприяли технології переробки фітомаси на етанол, біогаз і тверде паливо. В Росії розроблена технологія виробництва етанолу із сухої біомаси рослинної сировини, собівартість якої на 20% нижче самого дешевого бразильського етанолу і на 40% нижче бензину [3].

Так як амарант віднесений до найбільш перспективних інтродуцентів для використання в фітоенергетиці. В зв'язку з цим до сортів пред'являються відповідні умови, а саме високі енергетичні параметри, що потребують подальшої роботи по селекції цієї культури.

Тому створенню сортів амаранту з підвищеною врожайністю вегетативної маси, як сировини для виробництва біопалива, а також широкого спектру харчових і фармацевтичних продуктів мають посприяти вчені-селекціонери.

Методика досліджень. Дослідження проведені на базі Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН в експериментальному господарстві «Бохоницьке» (2008–2010 рр.) на полях першої селекційної сівозміни.

Ґрунти сірі лісові, що характеризуються такими агрохімічними показниками: рН сольової витяжки — 5,5–6,2 ; гідролітична кислотність — 2,1–2,4 мг. екв. на 100 ґрунту; вміст гідролізованого азоту менше 10 мг. на 100 г ґрунту; рухливих форм фосфору — 10–14 мг, і обмінного калію — 15–20 мг. на 100 г ґрунту; сума поглинених основ — 12–13 мг. екв. на 100 г ґрунту.

Аналізували колекцію із 277 сортозразків амаранту одержану з Всеросійського інституту рослинництва, та інших установ. Спосіб посіву широкорядний, площа ділянки — 24 м², повторність — трьохразова. Облік і догляд за ростом і розвитком рослин проводили за методикою державного сортовипробування і методикою фенологічних спостережень при геоботанічних дослідках.

Результати досліджень. Впродовж трьох років досліджень проведений аналіз колекційного і селекційного матеріалу амаранту в кількості 277 сортозразків, з них 22 були виділені в попередні роки за комплексом господарсько-цінних ознак.

За результатами вивчення колекційних зразків вітчизняної та зарубіжної селекції амаранту, встановлено, що найбільш високу продуктивність вегетативної маси (615–917,5) мали пізньостиглі сортозразки з тривалістю вегетаційного періоду до повного дозрівання насіння 120 і більше днів (Високорослий, Ельбрус, Шунтук, К-36 — Аргентина, ВК-1300, К-24, К-8/2 — Камерун) (рис. 1).

В результаті селекційної роботи в попередні роки був сформований розсадник полікросу з К-36 (Аргентина), Ельбрус і Шунтук (Росія) з метою одержання нового вихідного матеріалу з підвищеною продуктивністю вегетативної маси. Методом сімейно-групового добору з полікросного потомства виділений селекційний матеріал в кількості 250 селекційних номерів. За результатами його вивчення було виділено 42 номери за комплексом господарсько-цінних ознак.

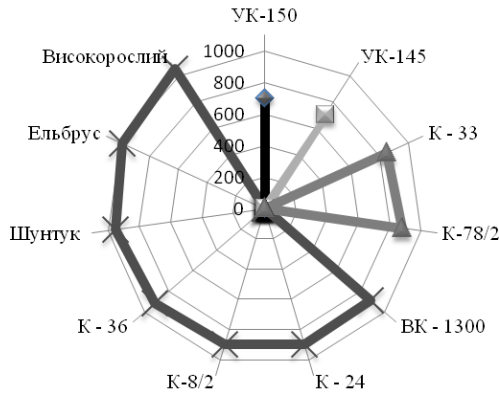


Рис. 1 Вплив тривалості вегетаційного періоду на продуктивність вегетативної маси амаранту:

— тривалість вегетаційного періоду, днів 120 < ◆ 106-110 ■ 111-115 ▲ 116-120

На основі результатів вивчення 42 селекційних номерів в конкурсному розсаднику виділено 12 з урожайністю зеленої маси 800–945 ц/га, що на 23–30,6% більше стандартного сорту Кремовий ранній (рис. 2).

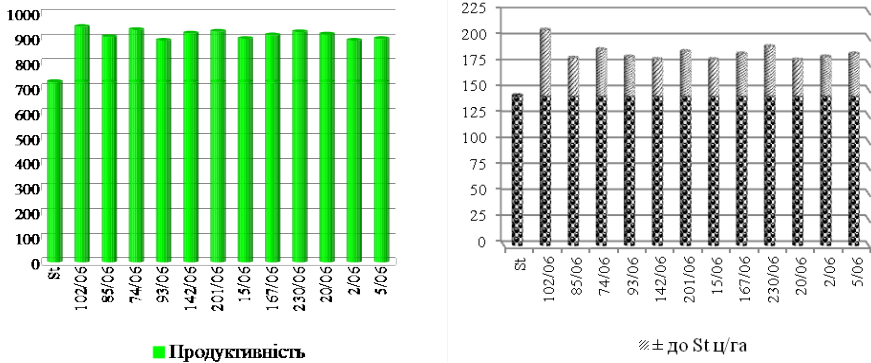


Рис. 2. Продуктивність вегетативної маси та сухої речовини колекційних зразків амаранту в конкурсному сортовипробуванні, (середнє за 2008–2010 рр.)

Таким чином в результаті конкурсному сортовипробування виділений селекційний номер 102/06, середній врожай його вегетативної маси за роки досліджень становив — 945 ц/га, або сухої речовини — 236,2, що на 30,6% більше стандарту.

Даний номер під назвою Пальміра був переданий на державне сорто випробування (заявка №08099002 від 30.12.2008) і занесений в Державний реєстр сортів рослин України на 2011 рік (патент №110242 від 15.03.2011). Сорт — пізньостиглий (125–130 днів), високорослий (2,0–2,4 м.), з високою облистяністю (50–55%), стійкий до стеблового і прикореневого полегання.

Показники хімічного складу в перерахунку на абсолютно — суху речовину були наступні: протеїн — 17,5%, жир — 1,60%, клітковина — 21,6%, зола — 21,1%, БЕВ — 32,2%, цукор — 2,4%.

Поряд з можливим використанням вегетативної маси рослин сорту як біосировини, перспективним є використання його для заготівлі високоякісного силосу в суміші з кукурудзою.

Висновки.

1. За результатами вивчення колекційних зразків вітчизняної та зарубіжної селекції амаранту, встановлено, що найбільш високу продуктивність вегетативної маси (615–917,5) мали пізньостиглі сортозразки з тривалістю вегетаційного періоду до повного дозрівання насіння 120 і більше днів (Високорослий, Ельбрус, Шунтук, К-36 — Аргентина, ВК-1300, К-24, К-8/2 — Камерун).
2. На основі результатів вивчення 42 селекційних номерів в конкурсному розсаднику виділено 12 з урожайністю зеленої маси 800–945 ц/га, що на 23–30,6% більше стандартного сорту Кремовий ранній.
3. В результаті конкурсного сорто випробування виділений селекційний номер 102/06 і під назвою Пальміра був переданий на державне сорто випробування, який занесений в Державний реєстр сортів рослин України на 2011 рік (патент №110242 від 15.03.2011).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Калетнік Г.М. Біопаливо. Продовольча, енергетична та екологічна безпека України: Монографія. — К.: «Хай-Тек Прес», 2010. — 516 с.
2. Калетнік Г.М. Розвиток ринку біопалива в Україні. — К.: Аграрна наука, 2008. — 464 с.
3. Мармітко В.Г. Практичні аспекти реалізації стратегії розвитку альтернативних видів палива // Матеріали наук. — практ. конф. «Біопаливо та відновлювальні джерела енергії, проблеми та перспективи розвитку». — Вінниця, 2006.

Одержано 1.06.12

В статтє представлєны результати селекционной работы по созданию высокопродуктивных сортов амаранта, как сырьє для производства биотоплива.

Ключевые слова: амарант, биосырье, этанол, доборы, исходный материал.

The article analyses the results of selective breeding to create highly productive varieties of amaranth as raw materials for production of national alternative fuels and lubricants, as well as a wide range of pharmaceutical food and feed products.

Key words: amaranth, biomaterial, ethanol, selection, the source material.

УДК 633.62:631.5

ПРОБЛЕМИ БІОЕНЕРГЕТИЧНОЇ ОЦІНКИ СОРГОВИХ КУЛЬТУР

Л.В. КУРИЛО, доктор сільськогосподарських наук
Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН
О.В. ЯЛАНСЬКИЙ, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут сільського господарства степової зони НААН
Л.В. ГАМАНДИЙ, кандидат сільськогосподарських наук
Селекційно-генетичний інститут — Національний центр насіннезнавства
та сортівивчення НААН
Г.М. КАРАЖБЕЙ, кандидат сільськогосподарських наук
Український інститут експертизи сортів рослин

Узагальнено результати досліджень можливостей комплексного використання соргових культур та динаміки формування ринку їх сортових ресурсів за умов потепління й підвищення рівня аридності клімату.

Світовий досвід свідчить про інтенсивне зростання виробництва біопалив та їх широке застосування в агропромисловому комплексі. Біоенергетичне забезпечення сільської місцевості базується, перш за все, на вирощуванні енергетичних культур та використанні інших місцевих ресурсів. Для України цей напрямок є дуже актуальним, враховуючи високу природну родючість ґрунтів, яка в значній мірі визначає економічну ефективність біоенергетики.

Україна володіє значним потенціалом біомаси, доступної для отримання енергії — близько 24 млн тонн у 2011 році [1]. Основними складовими є солома та інші відходи сільського господарства (стебла, качани, лушпиння тощо), а також деревні відходи, рідкі палива з біомаси та енергетичні культури. Найбільшу частку в отриманні біомаси складає солома — 23%, енергетичні культури — 21% відходи сільського господарства — 20% (рис. 1).

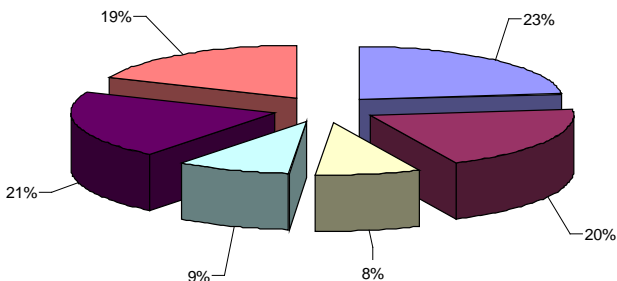


Рис. 1. Формування біомаси в Україні:

- | | |
|------------------------|-----------------------------------|
| ■ соллома | ■ відходи сільського господарства |
| ■ деревні відходи | ■ рідкі палива з біомаси |
| ■ енергетичні культури | ■ інші |

Методика досліджень. Мета досліджень — оцінка стану та потенціалу рослин соргових культур в Україні, найбільш важливих складових раціонального та різноманітного їх використання.

Матеріалами досліджень слугували наукові праці з питань поточних та перспективних ресурсних можливостей виробництва біопалива в Україні й потенціалу соргових культур. Під час проведення досліджень було застосовано методи: кількісного та якісного порівняння, абстрактно-логічний та аналітичний.

Результати досліджень. Енергетичними рослинами європейської кліматичної зони [2] вважаються однорічні рослини з високим вмістом цукру та крохмалю (зернові, картопля, буряки, кукурудза на зерно), рослини що використовуються для виробництва етанолу, олійні (ріпак, соняшник, олійний льон), рослини з яких виробляють рослинну олію, а також багаторічні трави тощо. Особливий інтерес викликає вирощування соргових культур, невибагливих до ґрунту, вологи та температури.

Однією з актуальних проблем людства, згідно прогнозу вчених різних країн є рух до глобального потепління і засухи на планеті. Крім того, посилення сучасних тенденцій в енергозабезпеченні розвинутих країн світу власними альтернативними джерелами енергії потребують від науковців вивчення та впровадження у сільськогосподарське виробництво нових високо посухотривалих культур, придатних для використання як на харчові цілі так і для отримання біопалива.

Перспективною сировиною для отримання цукровмісних продуктів та біопалива можуть бути сорго цукрове, яке дає високі і стабільні врожаї зерна та зеленої маси навіть в складних кліматичних умовах. Важливим є те, що соргові

культури за посухо- та солестійкістю займає перше місце серед сільськогосподарських культур у світі. Ці культури дуже економно, високопродуктивно використовуює вологу на формування одиниці сухої маси (його транспіраційний коефіцієнт дорівнює лише 300, у той час як у кукурудзи він становить 450, у сої — 500, а у люцерни — 700). Для соргових культур характерна стабільна продуктивність у жорстких ґрунтово — кліматичних умовах. Дані властивості сорго дають змогу вирощувати його в значних обсягах у посушливих південних районах України [3].

На сьогодні в біоенергетиці існує три напрямки використання цукрового сорго: виробництво біоетанолу, твердого палива (брикети, пелети та ін.) та біогазу. Вихід біоетанолу залежить від вмісту цукру в соку. При середній врожайності 40 т/га можна отримати 6–12 т спирту з 1 га і 12–15 т побічної продукції (вичавок), які можуть бути використані в кормовиробництві чи як тверде паливо.

Раціональність технологій вирощування енергетичної сировини базується на врахуванні наступних факторів:

- кількість енергії, що вкладається у ґрунт при виробництві продукції рослинництва — це вимагає зваженого підходу до вибору земельних угідь для вирощування енергетичної сировини з аналізом стану ґрунту та з урахуванням біологічних, агротехнічних та екологічних факторів;
- цінність рослинної сировини слід оцінювати співвідношенням акумульованої енергії в рослинній масі до затрат енергії на її вирощування;
- ефективність використання рослинної сировини для енергетичних цілей залежить від максимально повного використання як первинної вирощеної продукції, так і продуктів її переробки при мінімальному перетворенні одного виду енергії в інший.

Біомаса є ефективним джерелом забезпечення виробничих та побутових потреб енергії агропромислового комплексу України. Раціональним критерієм оцінки ефективності використання рослинної сировини для отримання енергії є співвідношення «одержання — затрати» енергії. Перспективність біоенергетики пов'язана з підвищенням питомої енергомісткості рослин, в першу чергу, за рахунок біологічних і агротехнологічних факторів.

За морфологічними ознаками та напрямом використання соргові культури діляться на чотири групи: зернове, цукрове (кормове), віникове та трав'янисте (суданська трава та сорго-суданкові гібриди) [3]. Для використання соргових культур на біоенергетичні цілі придатні всі види сорго, які здатні накопичити в соку стебел велику кількість розчинних вуглеводів та сформувати високий урожай біомаси.

В Україні зі всіх цих видів ведеться селекційна робота. Науковці створюють нові гібриди, розробляють сортові технології, що досить повно

забезпечують виробництво соргових культур. Селекційні досягнення вітчизняних селекціонерів є досить вагомими, зокрема у напрямку селекції соргових культур на біоенергетичні цілі (табл.).

Ведення селекції соргових культур на біоенергетичні цілі

Види палива	Соковитість	Наявність зерна	Облистяність	Вміст цукрів, %
Тверде паливо	Сухостебловість	Максимальне	Максимальне	20 і більше
Рідке паливо	Соковитість	Мінімальне	Мінімальне	20 і більше
Газоподібне паливо	Сухостебловість	Максимальне	Максимальне	20 і більше

Тверде паливо. Сухостеблові сорти та гібриди з максимальними облистяністю і наявністю зерна та вмістом цукрів. Сухостебловість сприяє меншим енергозатратам при переробці. Три останні показники сприяють більшій тепловіддачі при згоранні.

Рідке паливо. Соковитостеблові сорти та гібриди з мінімальними облистяністю та наявністю зерна (навіть його відсутністю) з максимальною цукристістю. Соковитостебловість сприяє меншим енергозатратам при переробці. Листя і зерно перешкоджають отриманню високого вмісту цукрів в сокові.

Газоподібне паливо. Сухостеблові сорти та гібриди з максимальними облистяністю і наявністю зерна та вмістом цукрів. Сухостебловість сприяє меншим енергозатратам при переробці. Два останні показники сприяють більш інтенсивному процесу газовиділення і тепловіддачі при згоранні.

Соковитостебловість сприяє меншим енергозатратам при переробці. Листя і зерно перешкоджають отриманню високого вмісту цукрів в сокові.

За результатами аналізу Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, на 2005–2011рр., спостерігається тенденція до збільшення соргових культур. Так, у реєстрі на 2011 рік (станом на 4 травня) нараховується: 6 сортів сорго віникового, 12 — сорго цукрового, 7 — суданської трави, 8 — сорго-суданкових гібридів, 26 — сорго зернового та сориза — 14 (рис. 2) [4].

Найбільших успіхів у наукових дослідженнях вітчизняної селекції соргових досягнуто в таких установах, як Інститут сільського господарства степової зони НААН (Генічеська та Синельниківська дослідні станції Інституту сільського господарства степової зони НААН), Селекційно-генетичний інститут — Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення НААН, Луганський інститут АПВ НААН, Південний філіал Кримський агротехнологічний коледж тощо.

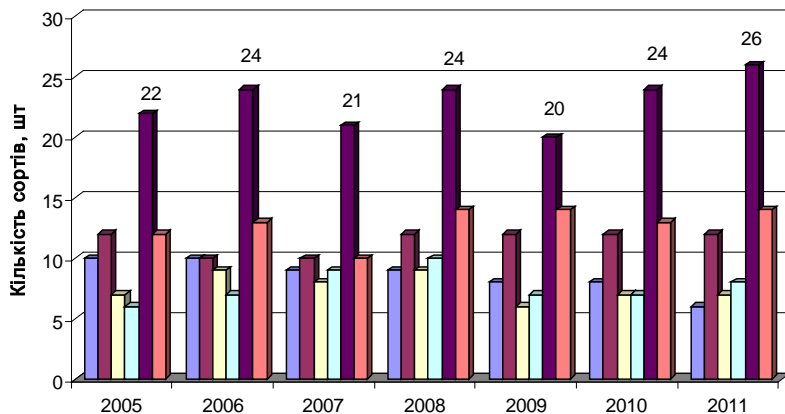


Рис. 2. Кількісний склад сортів соргових культур, занесених до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, на 2005–2011 рр.:

- сорго віникове
- сорго цукрове
- сорго суданське
- сорго-суданковий гібрид
- сорго зернове
- сориз

В біоенергетичному плані для рідкого палива надається перевага сортам та гібридам з підвищеним вмістом розчинних вуглеводів в соку стебел. Вони можуть бути як фертильні так і стерильні, але фертильні гібриди із-за трансформації вуглеводів в крохмаль пізніше набувають технічної стиглості сировини, а наявність зерна ускладнює подальше використання залишків після вилучення соку.

Потребує вивчення питання густоти стояння рослин для вирощування біоенергетичні цілі. Відомо, що з підвищенням густоти підвищується облистяність і зменшується діаметр стебла, що негативно впливатиме на урожай стебел, в яких безпосередньо знаходиться сік.

Для об'єктивної біоенергетичної оцінки соргових культур слід враховувати наступні показники:

- врожайність зеленої маси, т/га;
- вихід сухої біомаси, т/га;
- цукристість та вуглеводний склад, %;
- вміст крохмалю, %
- вихід енергії, ГДж/га;
- вміст азоту, %

Висновки. Рослини соргових культур за вирощування їх в умовах дефіциту вологи при високих температурах є пластичнішими, порівняно з іншими кормовими культурами і, зокрема, кукурудзою. Як біоенергетичні культури вони повинні посісти особливе місце в кормовому балансі через високу врожайність, незначну вибагливість до ґрунтових умов, посухостійкість і солестійкість, що дає змогу широко вирощувати їх в посушливих регіонах, не претендуючи при цьому на абсолютну альтернативу іншим сільськогосподарським культурам.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гелетуха Г.Г., Марценюк З.А. Энергетический потенциал биомассы в Украине // Промышленная теплотехника. — 1998. — т.20, N 4. — С.52–55.
2. Я.Б. Блюм, Г.Г. Гелетуха, І.П. Григорюк та ін. Новітні технології біоенергоконверсії. К: «Аграр Медіа Груп», 2010. — 326с.
3. Шепель Н.А. Сорго / Н.А. Шепель — Волгоград: Комитет по печати, 1994. — 448 с.
4. [Електронний ресурс] — режим доступу: www.sops.sops.gov.ua

Одержано 4.06.12

На основе анализа публикаций и результатов исследований приведены возможности комплексного использования сорговых культур. Приведена динамика формирования рынка сортовых ресурсов сорговых культур. Показана актуальность сорговых культур в условиях потепления и повышения уровня аридности климата.

Ключевые слова: сорго, биоэнергетика, критерии оценки.

According to the analysis of publications and research results the opportunities of a complex use of sorghum were presented. The dynamics of forming the market of variety resources of sorghum was shown. The actuality of sorghum breeding under certain climatic conditions (rise of temperature and the increase of aridity level) was substantiated.

Key words: sorghum, bioenergetics, criteria of estimation.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КЛОНАЛЬНОГО МІКРОРОЗМНОЕЖЕННЯ МІСКАНТУСА

**В.В. МАЦКЕВИЧ, Л.М. ФІЛПОВА, кандидати
сільськогосподарських наук
Білоцерківський НАУ**

*Наведено результати досліджень з вдосконалення технології клонального мікророзмноження *Miscanthus giganteus*.*

Види роду *Miscanthus*, особливо швидкоростучий гібрид *Miscanthus giganteus*, завдяки своїй здатності швидко розростатися за мінімальних затрат і невеликого виносу поживних речовин (рослина типу C₄), мають великі перспективи для використання в якості високосортної сировини для целюлозних підприємств, автомобільної промисловості для виробництва біотанолу або біогазу. Ця культура внаслідок формування великої біомаси у розрахунку на одиницю площі угідь може бути альтернативою деревному або рідкому паливу [1]. У садово-парковому будівництві міскантус також використовується для висаджування одиночними саджанцями або як жива загорожа. Поряд з великими перспективами використання впровадження цієї культури гальмується тим, що велика кількість генотипів міскантуса не квітне або не утворює насіння, тому розмноження переважно здійснюється вегетативним шляхом — поділом кореневищ. Для отримання у великих кількостях посадкового матеріалу перспективним є клональне мікророзмноження з дорощуванням пробіркового матеріалу в теплиці. Оскільки в Україні технологія клонального мікророзмноження цього виду мало вивчена, **метою** наших досліджень був аналіз технологічних прийомів *in vitro* та подальшого удосконалення.

Методика досліджень. Дослідження проводилися на базі міжкафедральної лабораторії Білоцерківського національного аграрного університету “Біотехнологія рослин”. Регенеранти культивували *in vitro* на штучному живильному середовищі за прописом Мурасіге і Скуга з додаванням 30 г/л сахарози. Обсяг вибірки для статистичної обробки становив 30 рослин.

Результати досліджень. Оскільки світло є фактором, що детермінує перебіг онтогенетичних процесів у регенерантах, нами порівнювалися особливості регенерації експлантів за освітлення від 24 до 8 годин на добу. Встановлено, що довший фотоперіод збільшує розміри регенерантів, але на істотну величину зменшує кількість пагонів: з 3,3 шт. за освітлення 8 годин на добу до 1,4 шт. за цілодобового освітлення (табл. 1). Зменшення фотоперіоду з

24 до 8 годин на добу обумовлює істотне зменшення довжини кореневої системи регенерантів з 18,0 до 3,3 мм.

1. Вплив довжини освітлювального періоду на регенерацію експлантів міскантусу на 50-ту добу культивування

Освітлювальний період, годин на добу	Висота рослин, мм	Кількість пагонів, шт.	Довжина кореневої системи, мм	Приживаність рослин, %
24	75,0	1,4	18,0	97,0
16	63,0	1,6	13,5	96,0
12	54,5	2,5	4,8	91,0
8	46,5	3,3	3,3	88,7
<i>НІР₀₅</i>	3,6	0,2	1,1	3,8

Висока вартість агар-агару, що є найбільш поширеним гелеутворювачем, зумовлює потребу постійного пошуку його заміників. Нами випробувано геланову камедь, яка є дешевшою і додається у середовище у менших кількостях (4,5–5,0 г/л при 7,0–7,5 г/л агар-агару). Регенеранти вирощені на такому замінику, мало відрізнялися від вирощених на агар-агарі (табл. 2). Спостерігалось лише в межах похибки досліду збільшення кількості пагонів та зменшення кількості коренів. На нашу думку, геланову камедь за нижчої ціни доцільно застосовувати для загущення середовища з метою зменшення собівартості виробництва.

2. Регенерація експлантів міскантусу залежно від гелеутворювачів у живильному середовищі (50-ту добу культивування)

гелеутворювач	Висота рослин, мм	Кількість пагонів, шт.	Кількість коренів, шт.	Довжина кореневої системи, мм	Приживаність регенерантів, %
Агар-агар	55	1,40	3,58	59,0	94,5
Геланова камедь	57	1,63	3,03	56,5	95,3
<i>НІР₀₅</i>	4	0,46	0,32	2,9	4,2

Для швидкого розмноження міскантусу *in vitro* застосовують зняття апікального домінування шляхом видалення верхівкової бруньки. Якщо така брунька у більшості дводольних ідентифікується візуально і легко видаляється, то у злаків, зокрема у міскантуса, її складно візуально визначити, тому застосовується обрізка пагона, що індукує утворення бічних пагонів (рис. 1).



Рис. 1. Поділ рослини міскантусу на стеблові експланти:

1 — ціла вихідна рослина; 2 — обрізані експланти з видаленими відмерлими листками.

Нами порівнювалися приживлюваність та біометричні характеристики регенерантів за різної довжини стеблового експланта — від 10 до 50 мм ізольованого з вихідної рослини — куща *in vitro* (табл. 3). При цьому було встановлено, що збільшення обрізки стимулює утворення більшої кількості бічних пагонів, а отже, збільшення коефіцієнта розмноження. Так, якщо без обрізки (контроль) кількість пагонів становила 1,68 шт. на регенерант, то у варіанті з висотою пагона 10 мм — 3,68 шт. Однак короткі пагони експлантів обумовлювали низьку приживлюваність регенерантів — 56% порівняно з 96% на контролі. Тому, на нашу думку, більш доцільним є обрізка пагона на висоті 20 мм. Це забезпечувало утворення 3,40 шт. бічних пагонів на регенерант та 83% приживлюваності.

3. Вплив обрізування пагонів на регенерацію живців міскантусу

Залишено пагону після обрізування, мм	Висота рослини, мм	Кількість пагонів, шт.	Кількість коренів, шт.	Приживаність регенерантів, %
Без обрізування (контроль)	71,75	1,68	6,0	96,0
50	67,25	1,93	5,5	93,5
40	64	2,58	1,9	89,5
30	59,75	3,00	1,1	86,5
20	50,25	3,40	0,2	83,0
10	46,50	3,68	0,1	56,0
<i>НІР</i> ₀₅	2,3	0,3	0,2	4,4

За попередніми спостереженнями встановлено, що часто навколо регенерантів утворюються темні плями на поживному середовищі, які за даними літератури обумовлюються утворенням фенольних сполук, що пригнічують розвиток рослин [2]. Для усунення цього явища випробувано ефективність видалення відмерлих листків з пагонів-експлантів (табл. 4). Це зокрема, істотно збільшувало кількість пагонів у регенованих рослин з 1,40 до 2,18 шт. Також кількість регенерантів, навколо яких утворювалися фенольні плями, зменшилася на істотну величину з 4,75% до 1,25%.

4. Вплив видалення відмерлих листків на регенерацію живців міскантусу

Видалення відмерлих листків	Висота рослин, мм	Кількість, шт.		Довжина кореневої системи, мм	Рослин, %	
		пагонів,	коренів		з фенольними виділеннями	прижилося
Без видалення (контроль)	54,50	1,40	5,57	59,00	4,75	94,50
З видаленням	62,25	2,18	4,08	62,75	1,25	97,53
<i>НІР₀₅</i>	2,1	0,07	0,11	3,3	0,9	3,6

Одними з найбільш дієвих детермінантів онтогенезу *in vitro*, що дозволяє скерувати регенерацію рослинних експлантів згідно технологічних потреб, є фітогормони. Залежно від того, чи потрібно збільшити коефіцієнт розмноження, або ж стимулювати ризогенез, змінюють концентрації в основному двох класів фітогормонів або речовин з подібною активністю: цитокінінів та ауксинів. За випробування різних концентрацій у живильному середовищі синтетичного цитокініну бензиламінопурину (БАП) встановлено, що для отримання більшого коефіцієнта розмноження оптимальними є концентрації 2 і 3 мг/л (табл. 5).

5. Вплив речовин з цитокініноювою активністю на регенерацію експлантів міскантусу

Вміст у середовищі, мг/л	Кількість пагонів, шт.	Кількість коренів, шт.	Частка регенерантів з фенольними виділеннями, %	Приживаність регенерантів, %
0 (контроль)	1,42	3,58	4,51	94,5
1	2,07	2,12	7,75	95,0
2	3,45	0,95	17,0	89,3
3	4,08	0,25	31,11	77,3
5	1,53	0,08	74,01	62,5
10	1,18	–	97,25	84,5
<i>НІР₀₅</i>	0,33	–	3,26	4,7

При додаванні 2 мг/л БАП кількість пагонів на регенеранті у середньому становила 3,45 шт. за 89,3% приживаності. Збільшення концентрації БАП до 3 мг/л збільшувало кількість пагонів до 4,08 шт. на регенерант, але істотно зменшувало приживаність регенерантів — до 77,31%. Тому, на нашу думку, використовувати БАП у таких концентраціях необхідно з обережністю, або додавати речовини, які зменшують фітотоксичність цього гормону. Перспективним також є застосування аденіну, який є вихідною речовиною для синтезу цитокінінів у рослинній клітині [3]. Зокрема, нами успішно використовується аденін при вирощуванні *Thuja occidentalis* [4] та *Solanum tuberosum* [5].

З практики мікроклонального розмноження відомо, що наскільки не був би високим коефіцієнт розмноження в культурі *in vitro*, затрати будуть окуплені лише в тому випадку, коли регенеранти успішно пройдуть постасептичну адаптацію. Одним з головних показників успішної адаптації є інтенсивний ризогенез регенерантів перед виходом з асептичних умов. За результатами попередніх досліджень встановлено, що збільшення фотоперіоду покращує ризогенез. Після підбору оптимальних концентрацій нами проведено порівняння в якості індукторів ризогенезу синтетичних речовин з ауксиною активністю: індолілоцтової кислоти (ІОК), індолілбутирилової кислоти (ІБК) та експериментального препарату, синтезованого в Інституті біоорганічної хімії і нафтохімії НАНУ, Д-18, який успішно зарекомендував при асептичному культивуванні картоплі [6] (табл. 6).

6. Вплив речовин з ауксиною активністю на регенерацію експлантів міскантусу

Вміст у середовищі, мг/л	Кількість пагонів, шт.	Кількість коренів, шт.	Довжина кореневої системи, мм	Приживаність регенерантів, %
Контроль (без гормонів)	1,40	3,58	59,0	82,6
ІОК 2 мг/л	1,48	6,98	83,3	91,8
ІБК 1 мг/л	1,63	3,15	64,5	91,8
Д-18 0,1 мг/л	1,35	6,53	9,3	87,8
<i>НІР</i> ₀₅	0,31	0,61	4,8	3,9

Встановлено, що за кількістю пагонів регенеранти відрізнялися лише в межах помилки дослід. За цим показником кращі результати були одержані при застосуванні ІБК у кількості 1 мг/л. За показниками ризогенезу та приживаності статистично кращим був варіант з додаванням у середовище 2 мг/л ІОК (рис. 2).



- 1 — новоутворені пагони;
- 2 — ризома;
- 3 — коренева система;
- 4 — відмираючі листки.

Рис. 2. Розвиток міскантусу *in vitro* на 60-ту добу культивування за додавання 2 мг/л ІОК:

Висновки. За результатами наших досліджень пропонуються такі удосконалення технології клонального розмноження *Miscanthus giganteus*:

- 1) для збільшення кількості пагонів доцільним є короткий фотоперіод (8–12 годин на добу), а для отримання рослин з розвинутою кореневою системою — довгий фотоперіод 16–24 годин на добу;
- 2) як замітник агар-агару можна застосовувати желанову камедь;
- 3) обрізка пагонів-експлантів індукує утворення більшої кількості бічних пагонів у регенерантів;
- 4) видалення відмерлих листків при живцюванні покращує регенерацію експлантів;
- 5) для збільшення кількості пагонів у середовище доцільно додавати БАП в кількості 2–3 мг/л;
- 6) додавання 2 мг/л ІОК є ефективним індуктором ризогенезу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Зінченко В.О. Біогеліоенергія — наше енергетичне майбутнє//Пропозиція. — 2006. — №.8 — С. 130–132.
2. Калинин Ф.Л., Кушнир Г.П., Сарнацкая В.В. Технология микроклонального размножения растений. — Киев: Наукова думка, 1992. — 232 с.
3. Кунах В.А. Биотехнология лікарських рослин. Генетичні та фізіолого-біохімічні основи. — К.: Логос, 2005. — 730 с.
4. Мацкевич В.В., Власенко М.Ю., Філіпова Л.М. Ефективність тривалого клонального мікророзмноження *Thuja occidentalis* 'Smaragd' залежно від компонентів живильного середовища та стану експлантів / Зб. наук. пр. Уманського НУС. — Умань, 2010. — Вип. 74. — Ч. 1: Агрономія. — С. 324–329.
5. Власенко М.Ю. Мацкевич В.В., Дульнев П.Г., Козак Л.А. Детермінація онтогенезу рослин картоплі в умовах *in vitro* синтетичними фітогормонами класу цитокинів// Матеріали тез міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні агротехнології в умовах глобального потепління». — Мелітополь-Кирилівка, 4–6 червня 2009 р. — С. 24–25.
6. Мацкевич В.В., Філіпова Л.М., Власенко М.Ю., Дульнев П.Г. Застосування нових синтетичних фітогормонів для детермінації онтогенезу рослин картоплі в умовах *in vitro* / Зб. наук. пр. Уманського НУС. — Умань, 2011. — Вип. 75. — Ч. 1: Агрономія. — С. 115–121.

Одержано 4.06.12

По результатам исследований предлагается для увеличения количества побегов *Miscanthus giganteus* краткий фотопериод (8–12 часов в сутки), а для получения растений с развитой корневой системой — длинный (16–24 часов в сутки); как заменитель агар-агара применять гелановую камедь; обрезка побегов-эксплантов индуцирует образование большего количества боковых побегов у регенерантов; удаление отмерших листьев при черенковании улучшает регенерацию эксплантов; для увеличения количества побегов в среду целесообразно добавлять БАП в количестве 2–3 мг/л; добавление 2 мг/л ИОК является эффективным индуктором ризогенеза.

Ключевые слова: *Miscanthus giganteus*, регенерация, ризогенез, гормоны, фотопериод.

According to the research results it was suggested to use short photoperiod (8–12 hours in twenty-four hours) for the increase of quantity of sprouts of *Miscanthus giganteus*, and to use long period (16–24 hours in 24 hours) in order to

get plants with the developed root system. Gellan gum can be applied instead of agar-agar. Cutting of explant sprouts induces formation of greater amount of laterals in regenerants. Removing of dead leaves during cutting improves the regeneration of explants. For the increase of amount of sprouts it is reasonable to apply benzylaminopurine in the amount 2–3mg/l. Adding of 2 mg/l of indoleacetic acid is an effective inductor of rhizogenes.

Key words: *Miscanthus giganteus*, regeneration, rhizogenes, hormones, photoperiod.

УДК 582.734.3: 581.6: 575.86: 631.527: 634.10

МОБІЛІЗАЦІЯ ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ РОДУ *PYRUS* L. ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ В СЕЛЕКЦІЇ ГРУШІ

А.І. ОПАЛКО, кандидат сільськогосподарських наук
Н.М. КУЧЕР, аспірант

О.А. ОПАЛКО, кандидат сільськогосподарських наук
Національний дендрологічний парк „Софіївка” НАН України

А.Д. ЧЕРНЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук
Уманський національний університет садівництва

Узагальнено результати вивчення видового і сортового складу колекції роду *Pyrus* L. НДП «Софіївка» НАН України з матеріалами досліджень виконаних ученими різних країн світу щодо походження груші. Обговорено значення уточненої схеми міжвидових зв'язків у роді *Pyrus* для мобілізації генетичних ресурсів, які можуть бути використані в селекції груші.

Рід *Pyrus* L. (груша) належить до родини *Rosaceae* Juss., підродини *Spiraeoideae* C. Agardh, надтриби *Pyrodae* Camp., Ev., Morg. et Dick., триби *Pyraceae* Vail., підтриби *Pyrinae* Dumort. [22, 28]. Впродовж тривалого часу ми [7, 9, 12], як і багато інших авторів [6, 13, 16, 18–20], зараховували рід *Pyrus* до складу підродини *Maloideae* C. Weber або *Pomoideae* Focke, родини *Rosaceae*. Правомірність розташування видів груші у підтрибі *Pyrinae*, однак у підродині *Maloideae* (*Pomoideae*), визнають і деякі сучасні автори [21].

Натомість у перевиданій в 2009 році книзі "Flowering Plants" А.Л. Тахтаджян [29] запропонував свою версію системи квіткових рослин, перероблену з урахуванням останніх результатів молекулярної філогенетики, в якій роди *Crataegus*, *Cydonia*, *Malus*, *Pyrus* та інші преставники яблуневих об'єднані у підродину *Pyroideae* (колишню *Maloideae*). За цією версією

Pyrroideae (Maloideae) поділяється на триби *Kageneckieae* з родом *Kageneckia*; *Lindleyeae* з родами *Vauquelinia* та *Lindleya*; найбільш численну трибу *Maleae* з родами *Photinia* (у тім числі *Stranvaesia*), *Heteromeles*, *Eriobotrya*, *Rhaphiolepis*, *Sorbus*, *Chamaemespilus*, *Aronia*, *Amelanchier*, *Pyrus*, *Malus*, *Eriolobus*, *Peraphyllum*, *Docynia*, *Cydonia*, *Pseudocydonia* і *Chaenomeles*, а також трибу *Crataegeae* з родами *Cotoneaster*, *Malacomeles*, *Chamaemeles*, *Pyracantha*, *Crataegus*, *Mespilus*, *Hesperomele* і *Osteomeles* [29].

Свого часу певні складнощі у номенклатурі роду *Pyrus* спровокував ще К. Ліней, котрий у відомій книзі «*Species plantarum...*» [27] зарахував до нього відомих йому представників *Malus* і *Cydonia* [4]. Нині в одному з найбільш авторитетних ботанічних видань, об'єднаному каталозі Королівських ботанічних садів К'ю (Великобританія) і Ботанічного саду Міссурі (США) за 2010 рік [30], налічується 289 латинських назв представників роду *Pyrus*, з яких 236 видових і 52 назви внутривидових таксонів, у тім числі 33 визнаних (14,0%), 130 синонімів (55,1%) і 73 непевних (30,9%).

Необхідність аналізу філогенії представників *Pyrus*, одного з найбільш цінних для світового і вітчизняного садівництва родів деревних плодкових культур, зумовлюється потребою пошуку джерел і, особливо, мобілізації донорів дефіцитних ознак для використання в селекції груші. Такий пошук найбільш ефективний за умови достатньої поінформованості селекціонера щодо походження поліпшуваної рослини і її зв'язків з дикорослими й культивованими родичами М.І. Вавилов [2, 3].

Методика досліджень. Вивчали видовий і сорто-формо-гібридний склад колекції роду *Pyrus* Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України (НДП «Софіївка»). Більшість видів і форм колекції зібрано нами впродовж останніх п'яти років. Представлені в колекції види, сорти і форми досліджували за загальноприйнятими методиками [1]. Внаслідок узагальнення інформації з питань філогенетичної реконструкції роду *Pyrus* та селекції груші було проаналізовано ряд джерел наукової літератури [5–13, 16–22, 24–29, 31], обговорення яких пропонується для започаткування дискусії.

Результати досліджень. Колекція роду *Pyrus* НДП «Софіївка» НАН України почала активно поповнюватись з 2009 року і станом на початок червня 2012 року в ній нараховувалось 12 видів (табл. 1) і 11 внутривидових таксонів. До внутривидових таксонів нами було зараховано дев'ять сортів груші (Бере Десятова, Княгиня Ольга, Софія, Уманська ювілейна, Улюблена Клапа, Форель зимова, Нарядна, Платонівська і Кипарисна) та дві підщепи (Українська універсальна підщепа розоцвітих — UURRose–6 та форма 1–38–93 — Pirognom). Сорти Бере Десятова і Уманська ювілейна створені нами разом з науковцями Інституту садівництва НААН України (ІС НААН) і внесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні у 2006 році [14, 15], а створені нами сорти Княгиня Ольга і Софія — готуються до подання на експертизу до Державної служби з охорони прав на сорти рослин.

Обидві підшепи отримані в ІС НААН у оригінатора. Решта сортів завезено з Інституту помології ім. Л.П.Симиренка НААН та Донецького ботанічного саду НАН України.

Після більш прискіпливого аналізу видових назв колекції за об'єднаним каталогом Королівських ботанічних садів К'ю (Великобританія) і Ботанічного саду Міссурі (США) [30] та каталогом Інтегрованої системи таксономічної інформації [23] з'ясувалось, що визнаними видами можна вважати лише шість із них. Решта віднесено до видів з нез'ясованим або тимчасово визнаним статусом, синонімів і внутривидових таксонів.

Визнані нині дані не можна вважати остаточними, адже у роді *Pyrus* майже відсутні прояви міжвидової несхрещуваності [21], що свідчить про їхню генетичну спорідненість, а походження багатьох європейських сортів від міжвидових схрещувань дали підстави сформувати збірний вид *P. domestica* Medik. [12]. Подальше комплексне вивчення генетичної спорідненості відомих видів може спричинити нові зміни в системі роду.

1. Видовий склад колекції роду *Pyrus* НДП «Софіївка» НАН України

Вид	Ареал	Статус
<i>P. aromatica</i> Kikuchi et Nakai	Японія	синонім <i>P. ussuriensis</i> var. <i>aromatica</i>
<i>P. cajan</i> V. Zapr.	Таджикистан	нез'ясований
<i>P. calleriana</i> Decne.	Центральний і південний Китай, Японія, Корея, Тайвань, В'єтнам	визнана назва
<i>P. communis</i> L.	Західна й Південно-Східна Європа, Туреччина	визнана назва
<i>P. domestica</i> Medik.	Європа	нез'ясований
<i>P. elaeagnifolia</i> Pall.	Південно-Східна Європа, Україна, Туреччина	нез'ясований
<i>P. korshinskyi</i> Litv.	Афганістан, Киргизстан, Таджикистан, Узбекистан	визнана назва
<i>P. pashia</i> Buch. — Nam. ex D. Don	Пакистан, Індія, Непал, Бутан, Афганістан, Китай, Індокитай	визнана назва
<i>P. pyrifolia</i> (Burm. f.) Nakai	Китай, Японія, Корея, Тайвань	визнана назва
<i>P. salicifolia</i> Pall. 'Pendula'	Туреччина*	внутривидовий таксон
<i>P. serotina</i> Rehder.	Японія	синонім <i>P. pyrifolia</i> (Burm. f.) Nakai
<i>P. ussuriensis</i> Maxim	Сибір, Маньчжурія, Північний Китай, Корея	визнана назва

* — стосовно базового виду

Крім того, у 2012 році отримано насіння *P. boissieriana* Buhse, *P. betulifolia* Bunge, *P. bretschneideri* Rehder, *P. canescens* Spach та

P. tadshikistanika Zapr. sp. nova, яке готується до сівби.

Вважається, що рід *Pyrus* виник у гірських районах західної і південно-західної частини Китаю під час третинного періоду (65–55 млн років тому) звідки поширився на схід і захід. Три субцентри різноманіття представників роду *Pyrus* були виявлені М.І. Вавиловим [3]:

1. Китайський центр, де ростуть *P. pyrifolia* (Burm. f.) Nakai (у першоджерелі вжито не чинний нині синонім *P. serotina* Rehder) і *P. ussuriensis* Maxim;
2. Середньоазійський центр, що простягається північно-західною частиною Індії (Пенджаб), північною частиною Пакистану, охоплює Афганістан, Таджикистан, Узбекистан і Західний Тянь-Шань, де нині ростуть проміжні форми між *P. communis* L. і *P. bretschneideri* Rehder, і де відбувалась, як вважають, гібридизація *P. communis* з *P. heterophylla*, *P. korshinskyi* Litv. і *P. boissieriana* Buhse;
3. Близькосхідний центр, що включає гори Кавказу та Малої Азії, де відбулося одомашнення *P. communis*.

У Євразії ареал роду охоплює країни з помірним кліматом і лише у Китаї опускається на південь до тропіків [4, 18]. З числа визначених А.Л. Тахтаджяном [17] флористичних областей дикорослі родичі груші нині ростуть у Циркумбореальній, Східно-азійській, Середземноморській, Ірано-Туранській, Судано-Замбезійській та Індійській областях. Для більшості видів характерні місцезростання у гірських лісах і лише на представників *P. communis* можна повсюдно натрапити на рівнинних територіях. Найбільше дикорослих груш росте в горах Китаю, Кавказу і Середземноморських країн. Родовий ареал груші простягається від Гібралтару і гір Атласу у північній Африці до берегів Японського моря, розташовуючись на північ і південь від 40-ї паралелі, від якої район поширення видів роду *Pyrus* дає низку нерівномірних розширень (рис. 1). Територія розповсюдження сучасних сортів груші просувається майже на 15° північніше природної межі ареалу.

Зважаючи на китайські оди другого тисячоліття до нашої ери, в яких містяться найдавніші свідчення про вирощування груші, можна вважати, що одомашнення цього плодового дерева очевидно відбувалося в Західному і Центральному Китаї не пізніше як три з половиною тисячі років тому [21]. З Китаю груша поширилася на захід і проникла на Кавказ. Там на гірських схилах місцеве населення донині збирає і використовує в їжу плоди деяких дикорослих видів. Стосовно території сучасної України перші літописні свідчення про вирощування груші у Київській Русі з'явилися у X–XI століттях за періоду князювання Володимира Святославовича і Ярослава Мудрого. При цьому в князівських і монастирських садах Києва груша, яку завезли до них майже одночасно з яблунею, впродовж тривалого часу була більш поширена, ніж яблуня [12]. Однак є серйозні підстави вважати, що первинні осередки груші з'явилися у містах-державках Причорномор'я (Ольвія, Херсонес) набагато раніше — ще в V–IV ст. до н.е. [6].

Виконані групою науковців [26] дослідження послідовностей некодуючих ділянок ДНК хлоропластів 24 відомих сортів груші засвідчили, що всі вони походять від *P. bretschnideri*, *P. calleryana* Decne., *P. communis* та *P. pyrifoliai*, а дев'ять сортів є наслідком міжвидової гібридизації.

Сучасний сортимент груші в Україні нараховує близько 70 сортів, майже половину з яких створено в Інституті садівництва НААН України та установах його мережі (Кримській, Львівській дослідних станціях та Краснокутському науково-дослідному центрі садівництва).

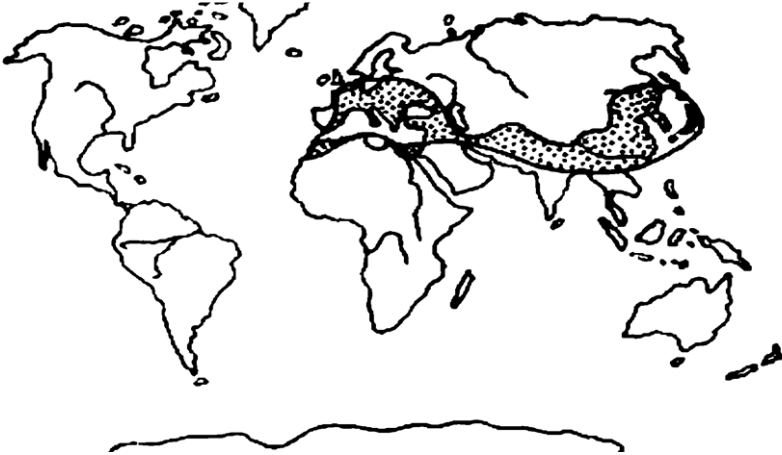


Рис. 1. Ареал видів роду *Pyrus* (за В.Т. Лангенфельдом, 1991) [4]

Науковці Інституту зрошуваного садівництва ім. М.Ф. Сидоренка, Інституту помології ім. Л.П. Симиренка та Придністровської дослідної станції садівництва Буковинського інституту агропромислового виробництва НААН України також вивели понад тридцять сортів груші. Відомі сорти Нікітського ботанічного саду — Національного наукового центру НААН України та деяких інших установ. Частка іноземних сортів невелика, що свідчить про успішність роботи вітчизняних селекціонерів. Разом з тим, в Україні ще мало сортів придатних до тривалого зберігання для споживання у зимовий період, а також практично немає сортів для садово-паркового господарства. Потребує швидкого розв'язання також проблема недостатнього імунітету багатьох сортів груші щодо збудників хвороб і шкідників. Саме на пошук вихідного матеріалу для селекції на згадані ознаки нині зорієнтовані зусилля науковців ботанічних установ НАН України, зокрема НДП «Софіївка», Національного ботсаду ім. М.М. Гришка, Дендрологічного парку «Олександрія», Донецького ботанічного саду та інших ботсадів і дендропарків, у яких колекції дикорослих родичів груші постійно поповнюються.

Висновки. Наразі колекція роду *Pyrus* НДП «Софіївка» нараховує менше третини визнаних ботанічних видів, однак суттєве збільшення її кількісного складу, яке спостерігається в останні роки, дає підстави сподіватись на відродження уманського осередку фонду генетичних ресурсів і його мобілізації для селекції груші в Україні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Александрова М.С. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР / Александрова М.С., Бульгин Н.Е., Ворошилов В.Н. и др. — М.: ГБС АН СССР, 1975. — 28 с.
2. Вавилов Н.И. Ботанико-географические основы селекции. (Учение об исходном материале в селекции) / Н.И. Вавилов // Теоретические основы селекции растений [Под ред. Н. И. Вавилова]. — М.; Л.: Сельхозгиз, 1935. — Т. 1: Общая селекция растений. — С. 17–74.
3. Вавилов Н.И. Центры происхождения культурных растений / Н.И. Вавилов // Труды по приклад. ботанике, генетике и селекции. — 1926. — Т. 16, № 2. — С. 14–103.
4. Лангенфельд В.Т. Яблоня: Морфологическая эволюция, филогения, география, систематика / В.Т. Лангенфельд. — Рига: Зинатне, 1991. — 234 с.
5. Любимова Л.Л. Груша / Л.Л. Любимова, Г.В. Тотуболина. — Л.: Агропромиздат, 1986. — 47 с.
6. Матвієнко М.В. Груша в Україні / М.В. Матвієнко, Р.Д. Бабіна, П.В. Кондратенко. — К.: Аграрна думка, 2006. — 320 с.
7. Опалко А.И. Использование элементов природного отбора в мутационной селекции представителей подсемейства *Pomoideae* Focke / А.И. Опалко, Ф.А. Запличко, О.А. Опалко // Экспериментальный мутагенез в биологии и селекции растений: Материалы Международ. науч. — практич. конф. (1–3 июля 2008 года): Сб. науч. тр. — Киров: Вятская ГСХА, 2008. — С. 44–47.
8. Опалко А.И. Проблема повышения антропоадаптивного потенциала культурных растений / А.И. Опалко, О.А. Опалко // Актуальные проблемы сохранения устойчивости живых систем: Мат. VIII Международ. науч. экологической конф. (Белгород, 27–29 сентября 2004 г.). — Белгород: Изд-во БелГУ, 2004. — С. 152–153.
9. Опалко А.И. Індукований мутагенез як засіб збереження біорізноманіття в підродині *Pomoideae* Focke / А.И. Опалко, О.А. Опалко // Навколишнє середовище і здоров'я людини: Матер. Міжнарод. наук. конф. (Кам'янець-Подільський, 18–20 листопада 2008 р.). — Кам'янець-Подільський: К. — ПНУ ім. Івана Огієнка, 2008. — С. 216–220.

10. Опалко А.І., Опалко О.А. Індуковані мутації рослин: історія і перспективи // Індукований мутагенез в селекції рослин: Зб. наук. праць / ІФРiГ НАНУ, УТГiС ім. М.І. Вавилова, Білоцерківський НАУ. — Біла Церква: БНАУ, 2012. — С. 38–45.
11. Опалко А.І. Розширення сортименту груші літнього строку споживання для умов Лісостепу України / А.І. Опалко, Ф.О. Заплічко, О.А. Опалко // Садівництво України: традиції, здобутки, перспективи: Зб. наук. праць Мліївського ІС УААН та УДАУ. — Мліїв–Умань, 2005. — С. 214–219.
12. Опалко А.І. Селекція зерняткових культур // Селекція плодових і овочевих культур: Підручник / А.І. Опалко, Ф.О. Заплічко. — К.: Вища шк., 2000. — С. 345–385.
13. Петров Д.Ф. Цитогенетические основы селекции плодовых растений и ягодников / Д.Ф. Петров, В.Н. Лизнев, Н.Б. Сухарева // Цитогенетические основы селекции растений. — Новосибирск: Наука, 1977. — С. 15–106.
14. Свідоцтво № 06137 про авторство на сорт рослин Бере Десятова: Груша (*Pyrus communis* L.). Заявка № 04076001 // Заплічко Ф.О., Кондратенко П.В., Опалко А.І., Опалко О.А., Десятов А.М. — К.: Держ. служб. з охор. прав на сорти, 2006.
15. Свідоцтво № 06138 про авторство на сорт рослин Уманська ювілейна: Груша (*Pyrus communis* L.). Заявка № 04076002 // Заплічко Ф.О., Кондратенко П.В., Опалко А.І., Опалко О.А., Десятов А.М. — К.: Держ. служб. з охор. прав на сорти, 2006.
16. Тахтаджян А.Л. Система Магнолиофитов / А.Л. Тахтаджян. — Л.: Наука, 1987. — 438 с.
17. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли / А.Л. Тахтаджян. — Л.: Наука, 1978. — 248 с.
18. Федоров Ал.А. Род 14. Груша — *Pyrus* L. / Ал.А. Федоров // Деревья и кустарники СССР [ред. С.Я. Соколов и др.]. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. — Т.3. — С. 378–414.
19. Aldasoro J.J. Phylogenetic and phytogeographical relationships in *Maloideae* (*Rosaceae*) based on morphological and anatomical characters / Juan José Aldasoro, Carlos Aedo, Carmen Navarro // *Blumea*. — 2005. — Vol. 50, № 1. — P. 3–32.
20. Aldasoro J.J. The genus *Pyrus* L. (*Rosaceae*) in south-west Europe and North Africa / Juan José Aldasoro, Carlos Aedo, F. Muñoz Garmendia // *Botanical journal of the Linnean society*. — 1996. — Vol. 121, № 2. — P. 143–158.
21. Bell R.L. *Pyrus* / Richard L. Bell, Akihiro Itai // *Wild crop relatives: genomic and breeding resources, temperate fruits* [Ed. Chittaranjan Kole]. — Berlin; Heidelberg: Springer, 2011. — Chapter 8. — P. 147–178.
22. Campbell C.S. Phylogeny of subtribe *Pyrinae* (formerly the *Maloideae*, *Rosaceae*): Limited resolution of a complex evolutionary history / Christopher S. Campbell, Rodger C. Evans, D.R. Morgan, Timothy A. Dickinson, M.P.

- Arsenault // Plant systematics and evolution — 2007. — Vol. 266, № 1–2. — P. 119–145.
23. Catalogue of Life: 2010 Annual checklist // Catalogue by Royal Botanical Gardens Kew [Электронный ресурс]. — 2012. — Режим доступа — <http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2010/details/species/id/7179820>.
 24. Dickinson T.A. Polyploidy, reproductive biology, and *Rosaceae*: understanding evolution and making classifications / Timothy A. Dickinson, Eugenia Y.Y. Lo, Nadia Talent // Plant systematics and evolution. — 2007. — Vol. 266, № 1–2. — P. 59–78.
 25. Franceschi P. Structural and functional conservation of S-specificities among *Pyrinae* species / Paolo De Franceschi, Luca Dondini, Javier Sanzol, Silvano Sansavini // Floral biology and S-incompatibility in fruit species: International workshop (San Michele all'Adige (Trento) and Bologna, Italy, 22–25 June 2011). — Bologna: Stampato da Grafi che Stile, 2011. — P. 32.
 26. Kimura T. Genetic characterization of pear varieties revealed by chloroplast DNA sequences / T. Kimura, H. Iketani, K. Kotobuki et al. // Journal of horticultural science and biotechnology. — 2003. — Vol. 78. — P. 241–247.
 27. Linnaei C. *Pyrus* / Caroli Linnaei // Species plantarum, exhibentes plantas rite cognitatas, ad genera relatas, cum dif ferentiis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus, secundum systema sexuale digestas. — Holmiae: Laurentii Salvii, 1753. — Vol. 1. — P. 479–480.
 28. Potter D., Eriksson T., Evans R.C. et al. Phylogeny and classification of *Rosaceae* / D. Potter, T. Eriksson, Rodger C. Evans et al. // Plant systematics and evolution. — 2007. — Vol. 266, № 1–2. — P. 5–43.
 29. Takhtajan A.L. Flowering plants / Armen L. Takhtajan [corr. 2nd ed.]. — N.Y.: Springer Science+Business Media, 2009. — 871 p.
 30. The Plant List by the Royal Botanic Gardens Kew and Missouri Botanical [Электронный ресурс]. — 2010. — Режим доступа. — <http://www.theplantlist.org/tpl/search?q=Pyrus>.
 31. Zheng X. Molecular evolution of *Adh* and *LEAFY* and the phylogenetic utility of their introns in *Pyrus* (*Rosaceae*) / Xiaoyan Zheng, Chunyun Hu, David Spooner et al. // BMC Evolutionary Biology. — 2011. — Vol. 11, № 255. — P. 1–19 [Электронный ресурс]. — 2012. — Режим доступа. — <http://www.biomedcentral.com/1471-2148/11/255>

Одержано 5.06.12

Обсуждены результаты выполненных учеными разных стран мира исследований, в том числе молекулярно-генетических, касающихся происхождения представителей рода *Pyrus* L. и их ближайших сородичей, которые могут быть использованы в селекции груши. Высказаны ожидания на

возрождение Уманского очага фонда генетических ресурсов и его мобилизацию для селекции груши в Украине.

Ключевые слова: ареал, вид, ДНК-последовательность, интродукция, коллекция, молекулярная филогенетика, подсемейство.

Results of performed by scientists from different countries research, including molecular genetic studies, related to the origin of genus Pyrus L. and their closest approach congeners which may be the basis of the pear breeding are argued. Expectations of the revival of Uman hotbed foundation of genetic resources and their mobilization for the pear breeding in Ukraine are pronounced.

Key words: distribution, species, DNA-sequence, introduction, collection, molecular phylogeny, subfamily.

УДК 631.526.3:581.4:57.01:631.5:633.11

СОРТОВИВЧЕННЯ МОРФОБІОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ, ДОБІР ВЗАЄМОДОПОВНЮЮЧИХ СОРТІВ І УТОЧНЕННЯ СОРТОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

Ю. Ф. ТЕРЕЩЕНКО, доктор сільськогосподарських наук
Уманський національний університет садівництва
Л. І. УЛІЧ, кандидат сільськогосподарських наук
Український інститут експертизи сортів
Л.П. СОКОЛЮК, директор
Кіровоградська сортодослідна станція
М.С. КРИВИЙ, директор
Білоцерківська сортодослідна станція

Приведено результати багаторічних досліджень про підвищення урожайності і якостей зерна озимої пшениці на основі сортівивчення морфобіологічних особливостей, уточнення технологій їх вирощування і добору взаємодоповнюючих сортів.

Добір взаємодоповнюючих сортів на основі врахування їхніх морфобіологічних особливостей значно впливає на підвищення рівня реалізації агрокліматичного й генетичного потенціалу та ресурсних можливостей, урожайності, валових зборів, якостей зерна і насіння, прибутковості й стабілізації виробництва озимої пшениці. М.І.Вавилов вказував, що один, навіть найкращий сорт, не може задовольнити всіх різносторонніх вимог до

нього [1]. Цю ідею підтримував також І.М.Єремєєв. Відмічаючи переваги сорту-рекордиста Українка за продуктивністю на 20% і більше, чудову якість зерна, здатність легко пристосовуватись до зміни агроєкологічних умов та добре вивчені особливості агротехніки, він застерігав від шаблонного розповсюдження її в двадцяті й тридцяті роки по всьому Союзу, вказуючи на схильність до вилягання, недостатню витривалість до грибкових хвороб і середню зимостійкість [2]. Його дослідження сортової агротехніки в шестидесяті роки в Умані підтримав і доповнив С.К.Руденко [3], отримуючи за методикою А.О.Сапегіна [4] на поливі з азотними підживленнями урожайність Українки понад 60 ц/га, і продовжив С.М.Бугай [5]. З появою знаменитих сортів П.П.Лук'яненка Безоста 1 і В.М.Ремесла Миронівська 808, які стали родоначальниками відповідних сортотипів [6–12], ці дослідження значно розширилися під керівництвом С.С.Рубіна й О.П.Данилевського Ю.Ф.Терещенком з аспірантами А.М.Пастухом, А.В.Коротєєвим, Р.Л.Іщенко, Л.Д.Прокопенком [13], О.Л.Улічем [14] і продовжуються у співпраці з Л.І.Улічем [15] та ін. Завдяки новим досягненням селекційних установ кількість сортотипів доповнюється [8–12] і нині зареєстровані сорти за інтенсивністю і типом вимог до умов вирощування поділяються на високоінтенсивні (напівкарликові, або низькорослі, представниками якого є Одеська напівкарликова, Скіф'янка, а нині Нива квітцани), інтенсивні (сортотип Безоста 1, середньорослі або «універсальні»), пластичні (напівінтенсивні) (сортотип Миронівської 808, високорослі, життєстійкіші, пластичніші, середньо стійкі до вилягання, представниками є Одеська 267, Донецька 48, а нині Калинова, Волошкова та інші.). Але в цілому позитивна заміна районування реєстрацією сортів, на жаль, обмежила обсяги й тематику актуальних питань сортовивчення, що спонукало нас виконати відповідні дослідження.

Методика досліджень. Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками й методикою державного сортовипробування в Уманському НУС, Кіровоградській і Білоцерківській сортодослідних станціях відповідно впродовж 1965–1995, 1998–2004 та 2004–2011 рр.

Результати досліджень свідчать, що виявлення і врахування відповідного сортотипу щойно виведеного сорту дає змогу уникнути методичних помилок та зайвих витрат часу й коштів на етапах станційного конкурсного випробування й державної експертизи та швидше провести уточнення основних параметрів технології вирощування на момент занесення його до Державного реєстру і впровадження у виробництво [6]. За правильного добору й використання взаємодоповнюючих сортів у звичайному та інтенсивному варіантах технологій урожайність продовольчого зерна I–III класів якості й високоякісного насіння становила в середньому за 1985–1995 рр. досліджень в Уманському НУС відповідно 40–50 і 50–70 ц/га. Адже загальні морфобіологічні особливості сортотипу, оптимальна густина продуктивних стебел, життєстійкість, особливості екологічної пластичності, реакції на

позитивні й негативні агроекологічні фактори та елементи технології вирощування (попередники, удобрення, строки сівби, норми висіву тощо) відомі, а для нового сорту швидше уточнюються в результаті сортовивчення й ефективно використовуються. Так, у Кіровоградській держсортостанції за роки наших досліджень (1998–2002) встановлено, що високоінтенсивні, напівкарликові сорти повніше реалізують потенціальні можливості ґрунту та свій потенціал продуктивності і продовольчих якостей зерна за розміщення після чорного пару. Перевага пару проти кукурудзи на силос в середньому відмічалася за забезпеченістю вологою й поживними речовинами, зменшенням забур'янення й інших шкочинних організмів, продуктивністю і якість зерна. Зимостійкість рослин також була вищою за сівби по пару, але як і після еспарцету, вико-вівса та кукурудзи на силос знижувалась за сівби 01.09 до 56–64%, а за сівби через кожні 10 наступних днів у вересні й 05.10 становила 80–100%. Загальне виживання рослин теж було на вищому рівні за розміщення після чорного пару (79%), а за дефіциту вологи після кукурудзи на силос з качанами знижувалось до 29%, густина продуктивних стебел також була найбільшою після пару і найменшою після кукурудзи.

Особливість реакції на попередники полягала в тому, що *високоінтенсивні* сорти забезпечили найвищу урожайність по чорному пару (75,6 ц/га) і меншу на 20,1 ц/га після кукурудзи, *інтенсивні* після пару поступились на 5,2 ц/га і після кукурудзи теж знизили урожайність на 10,6 ц/га, а *напівінтенсивні* після пару поступились перед високоінтенсивними на 12,6 ц/га, але після кукурудзи — перевищили їх на 5,0 ц/га. Такий підхід до сортовивчення дав можливість вибрати взаємодоповнюючі сорти з різним ступенем інтенсивності й відповідною реакцією на умови вирощування та значно підвищити рівень реалізації потенціалу урожайності й стабільність виробництва зерна, а вдосконалена на основі добору взаємодоповнюючих сортів, розміщення їх у сівозміні й строків сівби регіональна ресурсощадна технологія забезпечила формування урожайності 65,0–75,0 ц/га зерна I–III класів якості з рентабельністю 90–132%. В Уманському НУС впродовж 1965–1995 рр. нами досліджено [6], що високопродуктивні сорти у зв'язку з особливостями їхньої морфології, росту, розвитку, вуглеводно-білкового обміну тощо значно відрізняються за реакцією на агроекологічні умови. Морозо- й зимостійкіші сорти типу Миронівської 808, на відміну від менше витривалих типу Безостої 1, раніше уповільнюють процеси росту й синтезу білка і краще загартовуються в період осінньої вегетації. Тому вони містять більше азоту небілкового, а менше білкового й цукрів, у зв'язку з чим у них вищі показники відношень «сума цукрів: азот білковий» і «азот небілковий: азот білковий», вони економніше витрачають цукри, витриваліші, краще регенерують весною після перезимівлі і виживають впродовж вегетації за різних попередників і фонів удобрення. А сорти типу Безостої 1, маючи вищий рівень процесів росту й синтезу білка, витрачають на них більше цукрів та

азоту небілкового, гірше регенерують, повільніше відновлюють вегетацію, але, формуючи менше вегетативної маси у весняно-літній період, раціональніше використовують білки й вуглеводи на створення більшої кількості високобілкового зерна. За площею листя сорти типу Безостої 1 дещо поступаються сортотипу Миронівської 808, але переважають за вмістом і масою хлорофілу, особливо за розміщення по чорному пару. Після інших попередників ці показники зменшуються в напрямку до гіршого з них. Азотні весняно-літні підживлення сприяють збільшенню площі листя й маси хлорофілу до рівня, що є після гороху й конюшини, а вмісту хлорофілу — навіть до рівня, що є за розміщення по чорному пару. Стійкіші до вилягання сорти типу Безостої 1 формують істотно вищі показники продуктивності колоса, густоти продуктивних стебел, урожайності та якостей зерна за розміщення по чорному пару без добрив і з добривами та після конюшини з добривами; після конюшини без добрив й гороху без добрив та з добривами вони істотної переваги не мають, а після кукурудзи без добрив і з добривами значно поступаються високопластичним сортам типу Миронівської 808. Високопродуктивні сильні за хлібопекарськими якостями зерна сорти обох сортотипів на однаковому агрофоні переважали сорт Українка 0246 за урожайністю в середньому на 13,7 ц/га, але поступались за вмістом білка на 0,69–1,68% і сирій клейковини в зерні на 3,5–4,9%, оскільки для формування високобілкового зерна за більшої врожайності потребують додаткового внесення відповідної кількості добрив. Оптимальною системою удобрення за вказаного вище розміщення сортотипів у сівозміні є поєднання основного фосфорно-калійного добрива після пару, конюшини й гороху і повного мінерального після кукурудзи на силос з азотними підживленнями у фазі кущіння весною, трубкування й колосіння, відповідно $P_{90}K_{60}+N_{30 \times 3}$ і $N_{90}P_{90}K_{60}+N_{30 \times 3}$. Вона забезпечила урожайність зерна I–III класів якості за звичайної й інтенсивної технології в середньому за 1985–1995 рр. відповідно 45,8–53,6 і 54,6–73,2 ц/га і впроваджується у господарствах різних форм власності за творчого врахування наявності елементів живлення в ґрунті, стану посівів, ЧВВВ, погодних і фіто-санітарних умов [16]. Виявлено тісну пряму кореляційну залежність урожайності від застосування в комплексі заходів інтенсивної технології захисту від шкідників, хвороб, бур'янів, вилягання та кислотності ґрунту ($r = 0,881$).

В дослідях Білоцерківської держсортостанції в 2006–2007 роках напівінтенсивні сорти в меншій мірі реагували на попередники і строки сівби, мали переваги за розміщення після непарових і задовільних попередників, агротехнологічних відхилень та недостатнього ресурсного забезпечення. Вони забезпечують стабільнішу урожайність за несприятливих умов середовища, зміни клімату, різких перепадів погоди і стресових явищ. Якщо високоінтенсивні та інтенсивні сорти за розміщення після стерньового попередника і низькому агрофоні знизили урожайність проти пару і високого

агрофону на 73,6 і 80,7%, то напівінтенсивні — лише на 48,2%.

Висновки. У південній частині центрального Лісостепу після чорного пару доцільно розміщувати сильні за якістю зерна високоінтенсивні сорти, після багаторічних трав, вико-вівса й гороху — інтенсивні і після кукурудзи на силос — напівінтенсивні. За такого розміщення сортів у сівозміні оптимальними фонами удобрення є поєднання основного фосфорно-калійного добрива після кращих попередників і повного мінерального добрива після кукурудзи з азотними весняно-літніми підживленнями, відповідно $P_{90}K_{60}$ і $N_{90}P_{90}K_{60}$ з $N_{30}x3$. Сівбу слід розпочинати після кукурудзи на силос близько 10 вересня за переходу середньодобової температури через 15 градусів, потім продовжувати після гороху, вико-вівса та еспарцету й закінчувати по чорному парові до 30 вересня.

Відповідний добір взаємодоповнюючих сортів, розміщення їх у сівозміні, удобрення і строків сівби у комплексі з іншими складовими регіональних сортових ресурсоощадних технологій забезпечує урожайність в середньому 60,0–75,0 ц/га зерна I–III класів якості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вавилов М.І. Наукові основи селекції пшениці//Вибрані твори. — К.: Урожай, 1970. — С. 279–432.
2. Еремеев И. М. Озимая пшеница Украинка 0246 Мироновской станции. — К.: Изд. Мироновской станции, 1928. — 104 с.
3. Бугай С.М. Дослідження по польових культурах//Зб. Наук. Пр. Усгі. — К.: урожай, 1964. — Т. XIV. — С. 28–35.
4. Сапегін А.О. Критичні періоди в розвитку колоса пшениці і їх значення для визначення строків її підживлення//Зб. Пр. АНУРСР, 1940./Вибр. тв. — К.: Наукова думка, 1971. — С. 232–246.
5. Бугай С.М., Єремеев М.І. Реакція сортів озимої пшениці на умови агротехніки//Рослинництво. — К.: Урожай, 1964. — Вип. 1. — С. 62–71.
6. Терещенко Ю.Ф. Наукове обґрунтування формування продуктивності, якостей продовольчого зерна та насіння озимої пшениці в південній частині правобережного Лісостепу: Автореф. дис. докт. с.-г.н.: 06.01.09/НАУ. — К., 1999. — 33 с.
7. Культурная флора СССР: Т. III. Крупяные культуры/Кротов А.С., Лысов В.С., Соколова И.И. Под общ. руков. П.М.Жуковского. — Л.: Колос, 1975. — С. 20–31.
8. Сайко В.Ф. Научные основы возделывания озимой пшеницы по интенсивной технологии: Дис. д-ра с.-х. наук в форме научного доклада. — Харьков, 1986. — 47 с.
9. Сорти озимої пшениці Інституту фізіології рослин і генетики НАН України/Нові технології. — К., 2007. — С.3–23.

10. Озима м'яка пшениця/Каталог сортів та гібридів зернових і олійних культур Селекційно-генетичного інституту. — Одеса, 2007. — С. 8–40.
11. Новые сорта лаборатории селекции интенсивных сортов озимой пшеницы: Мироновский институт пшеницы им. В.Н. Ремесло., 2001. — 32 с.
12. Сорти озимої м'якої пшениці селекції Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва та особливості їх вирощування. — Харків, 2007. — 30 с.
13. Терещенко Ю.Ф., Коротеев А.В., Ищенко Р.Л. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в правобережной Лесостепи УССР в зависимости от предшественников и удобрений//Интенсивная технология возделывания озимой пшеницы: Тр. Кубан. СХИ. — Краснодар, 1985. — Вып. 263(291). — С.41–43.
14. Уліч О.Л. Продуктивність сортів озимої пшениці залежно від попередників і строків сівби в правобережному Лісостепу: Автореф. канд. С.-г.н.: 06.01.09/НАУ, К., 2006. — 20 с.
15. Терещенко Ю.Ф., Уліч Л.І., Уліч О. Л. Реакція нових сортів на умови вирощування//Зб. наук. пр. УДАУ. Умань, 2008. — Вип. 67. — Ч. 1.: Агрономія — С. 74–78.
16. Новак В.Г., Терещенко Ю.Ф., Дишлевий В.А., Проценко І.І. Сортова технологія вирощування пшениці//Бібліотечка фермера. Центр навчання та підтримки приватних сільськогосподарських товаровиробників Черкаської області. — Умань, 2004. — Вип. 82. — 18 с.

Одержано 7.06.12

Приведены результаты многолетних исследований о повышении урожайности и качества зерна озимой пшеницы на основе сортоизучения морфобиологических особенностей, уточнения технологий их выращивания и отбора взаимодополняющих сортов.

Ключевые слова: *пшеница озимая, сортоизучение, морфобиологические особенности, взаимодополняющие сорта, предшественники, удобрение, сроки сева, сортовая технология.*

The article deals with the results of long-term researches into increasing crop yield and quality of winter wheat on the basis of varietal study of morphological and biological features, elaboration of technologies of their growing and selection of mutually complementary varieties

Key words: *winter wheat, varietal study, morphological and biological features, mutually complementary varieties, predecessors, fertilizer, terms of sowing, varietal technology.*

НОВАЯ ПАРАДИГМА ЯВЛЕНИЯ ИЗМЕНЧИВОСТИ И НАСЛЕДСТВЕННОСТИ ЖИВЫХ СИСТЕМ ОРГАНИЗМОВ

А.В. КОРНИЕНКО, доктор сельскохозяйственных наук
А.К. БУТОРИНА, доктор биологических наук
В.А. СУХОРУКИХ, Р.В. БЕРДНИКОВ, А.В. МОРГУН, С.Г. ТРУЩ,
А.А. МАНЬКО, кандидаты сельскохозяйственных наук

Запропована нова теорія і термінологія визначення мінливості, мутацій, механізмів комбінаційної мінливості.

Рост, развитие, жизнедеятельность живых систем, созревание и старение — подчинены законам изменчивости и наследственности, процессам, происходящим в организме, в самой глубине клетки. Они являются результатом подчинения живой системы организма, поступающим из её недр и внешней среды «процессов» генетически запрограммированных, которые могут ускоряться или замедляться за счет действия внешних (био-абиофакторов и биоинформации) и внутренних факторов.

Изменчивость и наследственность как составные части адаптивности живых систем — общие категории, присущие разуму и биоинформации, всему живому. Адаптивная стратегия в комплексе обладает собственной логикой развития, имеет свои концептуальные, методические, аналитические принципы, которые базируются на законах природы (А.А. Жученко, 2004, Ю.П. Алтухов, 2000, 2001).

Изменчивость, как форма преодоления живой системой экстремальных условий имеет общебиологический смысл. Так клетка, ее изменчивость (современное представление о ее организации) способна под влиянием внутренних и внешних факторов (их взаимодействия) кооперативно переходить из одного состояния в другое, т. е. работать как биологический триггер.

Этот механизм обеспечивает формирование нескольких дискретных пространственно-временных устойчивых состояний, составляет определенный цитоскелетично-мембранный «архитектурный» комплекс.

Изложенные содержание и механизмы изменчивости признаков растений на примере свеклы (*Beta vulgaris* L.) — являются новыми, определяющими дальнейшее развитие и увеличение продуктивности растений основаны на детерминации их разными взаимодействующими генетическими структурами нуклеотипа и цитотипа которые во взаимодействии биоинформации с эндо- и экзофакторами, обеспечивают её проявление (М.Д. Голубовский, 1981, 1985).

Изменчивость и проявление признаков основаны на законах гомологических рядов Н.И. Вавилова, принципах мутационной и

рекомбинативной изменчивости, облигатных и факультативных генетических структурах, определяемых взаимодействием факторов внутренней и внешней среды.

При изложении положения изменчивости исходили из принципа не разделения всякой трудности на максимально возможное количество частей ... с целью их лучшего решения. В наших исследованиях изменчивость признака рассматривается скорее как часть более крупного, нежели как целое, которое можно разложить на части, которое созвучно с принципами общей теории систем (Жан Луи Ле Муань, 1977, 1983).

Для лучшего рассмотрения, согласно идее Жоэля де Росне, стоит перейти от традиционного микроскопа к макроскопу ... “Если в классической механике свойства и поведение частей управляют свойствами и поведением целого, то в квантовой механике существует совсем обратная ситуация: целое определяет поведение частей (Капра). Как правило, то же самое свойственно живой системе организма”.

Жоэль де Росне определяет систему как «множество элементов, находящихся в динамическом взаимодействии и организованных в соответствии с некоей целью». Система предполагает не просто «форму», «содержание», отдельно взятых элементов или только некое целое, а все это связано вместе и через посредство преобразующей их организации ... Нечто целое — это еще не все. Целое намного больше, чем общая форма ... Единственное, не состоящее из частей целое — это пустота (whole is a hole).

В мире нет ничего случайного. Все это происходит — закономерно, абсолютно все. А то, что мы называем спонтанно, случайностью, есть не более чем закономерность более высокого порядка — недоступного пока нашему пониманию (С.В. Коваль, 2011).

Биоинформация определяет генетическую и энергетическую закономерность “случайного”, её структурно-энергетические процессы в материальном мире (материи). Направление их развития, активности, взаимодействия, преобразования, изменчивости происходит в зависимости от направления биоинформационного вектора, имеющего волново-пульсирующую природу и механизм действия в зависимости от фазы органогенеза и развития живой системы.

Теория общей системы представляет из себя междисциплинарную методологическую концепцию, касающуюся эпистемологии всего множества существующих наук и использующуюся в физике, химии, кибернетике, биологии, психологии, психотерапии, лингвистике, социологии, политической экономии и т.д. Как замечает Эйнштейн:

«Процесс создания новой теории не похож на строительство небоскреба на месте старой лачуги, он, скорее, напоминает восхождение на гору, когда поле обозрения понемногу изменяется, расширяется, когда обнаруживаются неожиданные связи между нашим отправным пунктом и богатством

окружающей его среды. Ибо пункт, из которого мы вышли, все-таки продолжает существовать и оставаться видимым, несмотря на то, что он кажется меньше и представляет из себя лишь незначительную часть поля, открывшегося нам для обозрения» (Marilyn Ferguson. *Les Enfants du Verseau*. Paris, Calmann-Levy, 1981).

Однако, в своих исследованиях и анализе, не останавливались только на синтезе, из одной крайности впадая в другую: из механизма считающего, что познание всех частей и законов по отдельности позволит однажды понять, как функционирует целое, в холизм, считающий, что познание целого объясняет то, как функционирует каждая его отдельная часть.

Предложенная терминология изменчивости, мутации и рекомбинации по проявлению признаков объясняет их изменчивость у разных видов, форм (на примере свёклы — *Beta vulgaris* L.) растений, увеличивает значимость разнообразного и всестороннего изучения исходного материала, позволяющего создавать сорта и гибриды с заданными параметрами и адресностью к экологическим нишам и зонам (В.А. Драгавцев, 2010).

Предложенные принципы, позволяют не только более эффективно выделять источники и доноры важнейших признаков и свойств, но и объяснить закономерности наследования и проявления признаков, определяющие продуктивность, устойчивость, корреляцию фено- и генетической изменчивости основных признаков и свойств, с учётом сложности и наличия у разных культур (в т.ч. свёклы) разных систем размножения, с использованием методов нанобиотехнологии, циклов развития, реакции на действия био- и абиотических факторов, использование явлений гетерозиса, мутагенеза, цитоплазматической мужской стерильности и фертильности, само- и перекрёстной несовместимости, формы, размера плода, семени, корнеплода и др.

Изменение предлагаемой терминологии и его содержание будет изложено (для лучшей контрастности) с использованием шрифта прописного. Существующая терминология — печатный шрифт.

I. Предлагаемая терминология и её содержание

Изменчивость — свойство живой системы организма, проявлять, как часть и как единое, целостное, находящееся в определенной иерархической подчиненности и упорядочности ее строения своей и систем материального мира (материи, энергии, биоинформации), и реализовывать свою генотипическую наследственную систему (нуклеотип и цитотип, облигатные и факультативные их компоненты), в зависимости от взаимодействия и степени внутреннего ее генетического родства, полученной при скрещивании или самооплодотворении (инбридинге), бесполом размножении, ее структуры — молекулярной и надмолекулярной, характера взаимодействия аллелей (одного или разных генов, блоков) с био и абиотическими факторами среды, на разных

этапах органогенеза и фазах развития (растения, исходной формы, линии, сорта, гибрида, популяции, биоценоза, экосистемы), в размерах и параметрах количественные и качественные признаки.

Изменчивость — свойство живой системы организма, проявлять, как часть и как целостное, генотипическую наследственную систему, в зависимости от степени внутреннего ее генетического родства, ее структуры, характера взаимодействия аллелей с био и абиотическими факторами среды, на разных этапах органогенеза и фазах развития, в размерах и параметрах количественные и качественные признаки.

Изменчивость — свойство живой системы организма проявлять в различных параметрах количественные и качественные признаки.

Мутации — закономерные наследственные количественные и качественные изменения генетического материала живой системы организма, возникшие при взаимодействии с измененным уровнем материальных, энергетических и биоинформационных, внешних и внутренних факторов, в естественных или искусственных условиях.

Мутации — полученные в результате изменений облигатных компонентов нуклеотипа и цитотипа они всегда наследуются.

Мутации — полученные в результате изменений факультативных компонентов наследуются по материнской линии и бесполом размножении.

Мутации — наследуются в зависимости от способа и характера расположения, а так же органа, в котором они получены — растущем, стабильном или постоянно обновляемом.

Модификации — это наследственные изменения факультативных компонентов нуклеотипа и цитотипа, которые возникают под действием факторов среды, носят адаптивный характер обратимым при размножении половым способом. Наследуется при бесполом размножении.

Фенотипическая изменчивость — является следствием проявления облигатных и факультативных генетических компонентов генотипа, количества и качества характеристик взаимодействий с факторами внешней среды, определяющих генетический потенциал их максимального проявления.

В зависимости от характера, типа размножения самоопыление, скрещивание (прямые, обратные), бесполое, фенотипическое (изменчивость) проявление признаков может быть различным. Важно на каждом этапе создавать условия взаимодействия с экзо- и эндофакторами

Одержано 11.06.12

Изложена новая теория и терминология определения изменчивости, мутации, механизмов комбинативной изменчивости.

Ключевые слова: *изменчивость, наследственность, мутации, рекомбинации.*

A new theory and terminology to determine of variability, mutations, and combination variability mechanisms is stated.

Key words: *variability, inheritance, mutations, recombinations.*

УДК: 575.222.73:633.854.48

ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА

О. А. ЗАДОРОЖНА, Л. Л. ЮШКІНА, Т. В. ЧИГРИН
Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва

*Розкрито особливості створення міжвидових гібридів шляхом використання різних видів роду *Helianthus L.*, в зв'язку з їх належністю до джерел цитоплазматичної чоловічої стерильності.*

Перед сучасною селекцією соняшника стоять задачі створення нових сортів та гібридів із високою продуктивністю, високою стійкістю до негативних біотичних та абіотичних чинників. Вони також повинні мати високий вміст олії в насінні, збалансований вміст жирних кислот та токоферолів, високу технологічність при збиранні та переробці насіння [1].

При створенні вихідного матеріалу для гібридної селекції залучаються джерела цінної зародкової плазми.

Приблизно з середини минулого століття для покращення генетичного потенціалу сортів та гібридів соняшнику, що культивується (*Helianthus annuus L.*) широко ведуться спроби по використанню в якості генетичних джерел цінних ознак зародкової плазми інших видів соняшнику. За найбільш поширеною класифікацією [2] рід *Helianthus L.* включає 38 багаторічних та 12 однорічних видів. Кількість багаторічних видів соняшнику перевищує кількість однорічних видів соняшнику, але однорічні види займають значно більший ареал.

Результати багатьох досліджень свідчать про те, що дикі види соняшнику характеризуються високою стійкістю до різних хвороб, зокрема до несправжньої борошнистої роси (збудник *Plasmopora helianthi* Novot.), сірої плямистості (зб. — *Phomopsis helianthi* Munt. — Cvetk.), фомозу (зб. — *Phoma oleracea var. helianthi* Sacc.), білої гнилі (зб. — *Sclerotinia sclerotiorum* Lid de Vary) та до паразиту вовчка (*Orobanche cumana* Wallr.) а також до шкідників, гербіцидів та абіотичних чинників [3]. Види роду *Helianthus* характеризуються великим різноманіттям, різною кількістю і якістю вмісту олії та білку в насінні.

Серед негативних біотичних чинників нашу увагу особливо звернув вовчок, шкодочинність якого вивчається вже понад 100 років. Цей паразит

заподіює значних господарських збитків майже по всій території культивування соняшнику. В Україні вовчок поширений в Одеській, Миколаївській, Херсонській, Запорізькій, Дніпропетровській, Донецькій та Луганській областях. Зустрічається він також в окремих районах Харківської, Кіровоградської та Черкаської області. Втрати врожаю насіння соняшнику, внаслідок ураження вовчком, можуть складати 50–90% як в країнах Середземномор'я, так і в країнах Східної Європи [1,4]. При доборі оптимального методу від захисту соняшника від цього патогену найбільш ефективним засобом боротьби з вовчком визнано створення стійких форм соняшнику за допомогою селекційно-генетичних методів [4]. Відомі більше восьми рас цього патогену: так звані А, В, С, D, E, F, G, H раси. Раси, що з'явилися пізніше як правило проявляють більшу агресивність. Форми соняшнику, що мали раніше досить високу стійкість її втрачають. Для створення форм культурного соняшнику, стійких до нових агресивних рас вовчка, перспективним є використання нових джерел стійкості. Найбільш перспективними джерелами стійкості до вовчка є інші представники роду *Helianthus*, які є носіями генів стійкості до нових рас вовчка, зокрема Or₆, Or₇, або or₆, or₇ та інші [5].

При створенні нових міжвидових гібридів соняшнику часто виникають проблеми з утворенням насіння, що пов'язано з існуванням певних еволюційних перепон [6] і залежить не тільки від кількості хромосом певного виду, а й від ряду інших факторів, які впливають на формування зиготи. Відомі дані про отримання як прямих міжвидових гібридів *H. annuus* (материнська форма) так і обернених, де в якості материнської форми виступають види соняшнику [3]. При цьому відомо, що насіння в більшості випадків одержано при обох напрямках схрещування, а гібридні рослини тільки при прямому.

Використання міжвидових гібридів розширює можливості по створенню нових джерел чоловічої стерильності (ЦЧС). Сучасні комерційні гібриди соняшнику, як правило, базуються на такому джерелі цитоплазматичної чоловічої стерильності (ЦЧС) як цитоплазма PET1. Це джерело було ізольовано Леклерком з міжвидового гібрида *Helianthus petiolaris* Nutt. × *Helianthus annuus* L. визначено як PET1 цитоплазма [7]. Стерильні лінії — носії цієї цитоплазми відновлюються геном фертильності пилку Rf₁. Відомі джерела ЦЧС, аналогічні PET1. Серед них, наприклад, відомі джерела на основі цитоплазми *H. argophyllus* Torr&Gray (ARG1, ARG3), *H. debilis* Nutt. (DEB1), *H. praecox* Engelm&Gray (PRR1, PRH1), *H. rigidus* (Cass.) Desf. (RIG2), які також відновлюються геном Rf₁.

Відомі також альтернативні джерела ЦЧС на основі цитоплазми *H. giganteus* L. (GIG1/141, GIG1/477, GIG1/647) *H. texanus* Heiser (ANT1/479, ANT1/645) *H. fallax* Heiser (PEF1) *H. annuus* L. (ANN5), які не відновлюються донорами генів Rf_{PET1} [7, 8], так звані альтернативні джерела ЦЧС. Даних про належність до класичної системи ЦЧС PET-1 або альтернативної *H. divaricatus*,

H.microcephalus, *H.nuttalii*, *H.decapetalus* нами не знайдено.

Метою нашою роботи було встановити перспективність використання в при створенні гібридів різних видів соняшнику.

Методика досліджень. Матеріалом для досліджень були лінії культурного соняшнику селекції Інституту рослинництва ім.В.Я.Юр'єва: X114В, X526В, X711В, X720В, X762В — відновники фертильності пилку, лінії-закріплювачі стерильності пилку: X503Б, X1006Б, X1008Б, X1010Б, X1012Б, що належать до однорічного виду соняшнику *H.annuus* (2n=34) та дикорослі багаторічні диплоїдні види соняшнику (2n=34): *H.divaricatus* L., *H.giganteus* L., *H.microcephalus* Torr & A.Gray, *H.nuttalii* Torr & A.Gray, *H.decapetalus* L., що мають стійкість до вовчка [5]. За участю диких видів створені гібридні комбінації в яких материнською формою були лінії-відновники фертильності пилку X114В, X526В, X711В, X720В, X762В та комбінації, в яких материнською формою були відповідно зазначені види соняшнику, а батьківською — лінії-закріплювачі. Гібридизація проводилась по стандартній методиці ручної кастрації шляхом видалення пиляків з трубчатих квіток кошика, ізолювання кошика за допомогою пергаментного ізолятора та наступним нанесенням пилку батьківської рослини на приймочки маточок касторованих квіток. Досліджували також види *H. annuus* L., *H. argophyllus* T. & G., *H. praecox* Engelm. & Gray, *H. debilis* Nutt., *H. neglectus* Heiser, *H. petiolaris* Nutt. Ці дикі види схрещували з самозапиленими лініями — закріплювачами стерильності пилку X503Б, X908Б, X1006Б, X1010Б, X1012Б, X2111Б, X 2122 селекції Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва.

Результати досліджень. За результатами досліджень встановлено, що види соняшнику *H.decapetalus*, *H.divaricatus*, *H.giganteus*, *H.microcephalus*, *H.nuttalii*, запилені лініями-відновниками фертильності пилку X114В, X526В, X711В, X720В, X762 В насіння не утворили [10]. Це може свідчити про наявність несумісності, обумовленої цитоплазматичними факторами. У реципрокних гібридів, де материнською формою були селекційні лінії з РЕТ-1 цитоплазною насіння утворилось. При запиленні *H.decapetalus*, *H.divaricatus*, *H.giganteus*, *H.microcephalus*, *H.nuttalii* лініями-закріплювачами стерильності X503Б, X1006Б, X1008Б, X1010Б, X1012Б насіння знов не утворилось. Це також може свідчити про наявність несумісності, обумовленої цитоплазматичними факторами.

Для видів *H. annuus*, *H. argophyllus*, *H. praecox*, *H. debilis*, *H. neglectus*, *H. petiolaris* після їх запилення пилом ліній X503Б, X908Б, X1006Б, X1010Б, X1012Б, X2111Б, X 2122 насіння утворилось. Отримані форми потім піддали в подальшому двом бекросам відповідними лініями закріплювачами та чотирьом самозапиленням. Одержані лінії соняшника оцінювали на здатність до відновлення фертильності, тобто наявність генів Rf₁ на стерильних лініях з РЕТ-1 цитоплазною шляхом схрещування з одержаними лініями і за аналізом рослин F₁ покоління.

При запиленні стерильних ліній соняшнику лініями створеними, за участю диких видів *H. annuus ANN-1064*, *H. debilis*, *H. praecox*, *H. petiolaris*, всі гібриди F₁ були стерильними. Це свідчить про те, що ці види соняшнику не мають генів відновників фертильності пилку. При аналізі гібридів F₁, одержаних від схрещування з лініями, отриманими за участю диких видів *H. annuus H-151*, *H. annuus H-156*, *H. argophyllus*, *H. neglectus*, було виявлено три типи гібридних комбінацій:

- 1) всі гібридні рослини були стерильні;
- 2) всі гібридні рослини були фертильні;
- 3) половина рослин була стерильна, а половина — фертильна.

Пояснюється це тим, що при запиленні диких видів лініями — закріплювачами стерильності пилку, які мають рецесивний алель гена відновника фертильності пилку, міжвидові гібриди за генотипом є гетерозиготними за ознакою відновлення фертильності пилку. Після беккросів та самозапилення, в результаті розщеплення були одержані лінії соняшнику гомозиготні за домінантними (Rf₁Rf₁) та рецесивними (rf₁rf₁) генами відновлення фертильності пилку, так і гетерозиготні лінії. Це говорить про те, що ці дикі види соняшнику мають домінантний ген Rf і можуть використовуватись для створення ліній відновників фертильності пилку.

Висновки. Одержані дані свідчать про перспективність використання при створенні міжвидових гібридів видів *H. annuus*, *H. argophyllus*, *H. praecox*, *H. debilis*, *H. neglectus*, *H. petiolaris* в зв'язку з їх належністю до джерел цитоплазматичної чоловічої стерильності, аналогічній cms-PET1. Види *H. annuus H-151*, *H. annuus H-156*, *H. argophyllus*, *H. neglectus* перспективно використовувати як відновники фертильності внаслідок наявності у них генів Rf₁. Внаслідок наявності несумісності у використаних популяцій видів *H. decapetalus*, *H. divaricatus*, *H. giganteus*, *H. microcephalus*, *H. nuttallii* ці види можливо використовувати для створення гібридів материнською формою яких були селекційні лінії соняшнику з PET-1 цитоплазмою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кириченко В.В. Селекция и семеноводство подсолнечника (*Helianthus annuus* L.). — Харьков, 2005. — 385 с.
2. Schillinge E., Heiser. C. B. An infrageneric classification of *Helianthus* (Compositae)// Taxon. — 1981, V.30. — P.393–403.
3. Hristova-Cherbadzi M. Characterization of hybrids, forms and lines, obtained from interspecific hybridization of cultivated sunflower *Helianthus annuus* L. with wild species of genus *Helianthus*// Biotechnology & Biotechnological Equipment. — 2009, V.23. — №2. — P.112–116.
4. Honiges A., Wegmann K., Ardelean A. Oribanche Resistance in sunflower // Helia. — 2008. — 31. — № 49. — P. 1–12.
5. Fernandez-Martinez J., Dominguez J., Perez-Vich B., Velasco L. Update on

- breeding for resistance to sunflower broomrape // *Helia*. — 2010. — 33. — №52. — P. 1–12.
6. Rieseberg L.H. Crossing relationships among ancient and experimental sunflower hybrid lineages // *Evolution*. — 2000, V.54. — №3. — P.859–865.
 7. Leclercq, P. Une sterilité male cytoplasmique chez le tournesol//*Annales de l'Amelioration de Plantes*. — 1969. — 19. — P. 99–106.
 8. Чепурная А. Л., Першин А. Ф. Мобилизация новых типов цитоплазматической мужской стерильности в селекции подсолнечника // *Научн. — техн. бюлл. ИМК УААН. — Запорожье. — 2000. — Вып.5. — С41–45.*
 9. Чепурная А., Шерстюк В., Тихомиров В. CMS–Rf system for sunflower breeding // *Helia*. — 2003. — 26. — № 38. — P. 59–65.
 10. Задорожна О.А., Кривошеєва О.В., Юшкіна Л.Л., Чигрин Т.В. Біорізноманіття соняшнику та його застосування в сучасній селекції // *Каразінські природознавчі студії: Матеріали міжнародної наукової конференції (1–4 лютого 2011 р.)*. — Харків: Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, 2011. — С.175–176.

Одержано 11.06.12

Созданы гибриды подсолнечника при участии разных видов: H. annuus, H. argophyllus, H. praecox, H. debilis, H. neglectus, H. petiolaris H.decapetalus, H.divaricatus, H.giganteus, H.microcephalus, H.nuttalii. Установлено наличие гена Rf₁ у видов H. annuus H-151, H. annuus H-156, H. argophyllus, H. neglectus. Обсуждается возможность создания гибридов при участии H. annuus, H. argophyllus, H. praecox, H. debilis, H. neglectus, H. petiolaris, которые являются источниками ЦМС, аналогичной PET1 и видов H.decapetalus, H.divaricatus, H.giganteus, H.microcephalus, H.nuttalii, которые имеют цитоплазматические факторы несовместимости.

Ключевые слова: *подсолнечник, гибрид, вид, цитоплазматическая несовместимость.*

Hybrids of sunflower with part of different species H. annuus, H. argophyllus, H. praecox, H. debilis, H. neglectus, H. petiolaris H.decapetalus, H.divaricatus, H.giganteus, H.microcephalus, H.nuttalii was created. H. annuus H-151, H. annuus H-156, H. argophyllus, H. neglectus have gene Rf₁. Opportunity of hybrids creation under part H. annuus, H. argophyllus, H. praecox, H. debilis, H. neglectus, H. petiolaris, which are sources of PET1-like CMS and H.decapetalus, H.divaricatus, H.giganteus, H.microcephalus, H.nuttalii, which have cytoplasmic factors of incompatibility are discussed.

Key words: *sunflower, hybrid, specie, cytoplasmic incompatibility.*

ПОСІВНІ ЯКОСТІ ТА ВРОЖАЙНІ ВЛАСТИВОСТІ НАСІННЯ ПРОСА ЗА РІЗНОГО РІВНЯ АЗОТНОГО ЖИВЛЕННЯ

С.П. ПОЛТОРЕЦЬКИЙ, кандидат сільськогосподарських наук
В.П. КАРПЕНКО, доктор сільськогосподарських наук

Наведено результати досліджень з вивчення впливу різних рівнів азотного живлення на фоні $P_{60}K_{60}$ на формування посівних якостей та врожайних властивостей насіння сортів проса посівного Веселоподільське 16 і Золотисте в умовах південної частини Правобережного Лісостепу.

До основних чинників, що визначають рівень продуктивності культури, в першу чергу відносять добір адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов сортів [1]. Проте, як свідчить світовий досвід, максимальна реалізація їхнього потенціалу можлива лише за достатньої родючості ґрунту і оптимізації умов живлення. За оцінками науковців різних країн нині близько половини приросту врожаю в світі одержують завдяки мінеральним добривам. Так, за даними американських учених, добрива забезпечують підвищення врожайів сільськогосподарських культур на 41%, вчені Німеччини збільшують його до 50, а Франції — навіть до 70%. Подібні закономірності з деякими відхиленнями стосовно різних ґрунтово-кліматичних умов спостерігаються і в Україні [2].

Крім цього, умови поживного режиму насінницьких посівів впливають не тільки на формування врожайних властивостей, а й посівних якостей сформованого врожаю насіння [3]. Дане положення цілком стосується і технології вирощування високоврожайних і якісних насінневих посівів однієї з основних круп'яних культур України — проса посівного.

Метою наших досліджень було вдосконалення технології вирощування високоякісного насіння проса шляхом оптимізації рівня азотного живлення на фосфорно-калійному фоні, для забезпечення підвищення врожайності і поліпшення посівних якостей насіння різних сортів в умовах нестійкого зволоження південної частини Правобережного Лісостепу.

Методика досліджень. З метою встановлення оптимального фону азотного живлення материнських рослин впродовж 2003–2005 рр. було закладено за наведеною в табл. 1 схемою двохфакторний польовий дослід, який передбачав вивчення взаємного впливу сортових особливостей – *фактор А* та фону азотного живлення – *фактор В* на посівні якості та врожайні властивості насіння проса посівного. З метою виявлення модифікаційних змін, що відбулися під впливом агроєкологічних факторів на врожайних властивостях насіння проса посівного, у наступному поколінні (перше насіннєве потомство) його висівали на фоні без добрив (2004–2006 рр.).

Польові та лабораторні дослідження проводили згідно загальноприйнятих методик [4, 5]. Попередником проса в обох поколіннях була пшениця озима, агротехніка вирощування якої була загальноприйнятою для лісостепової зони. Фосфорні і калійні добрива вносили в основне удобрення, азотні – під першу весняну культивуацію (материнські рослини). Спосіб сівби – звичайний рядковий, норма висіву – 3,5 млн шт. схожих насінин/га. Облікова площа однієї ділянки – 45 (материнські рослини) і 4 м² (перше насіннєве потомство). Повторностей – чотири (материнські рослини) і шість (перше насіннєве потомство), розміщення варіантів послідовне. Збір урожаю здійснювали двохфазним способом – скошування у валки з наступним обмолотом через чотири–шість діб комбайном “Sampro-130” і зважуванням насіння та перерахуванням на стандартну вологість і засміченість. Біологічну врожайність визначали пробними снопами.

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

Обліки, аналізи і спостереження проводили згідно загальноприйнятих методик [4–7].

Територія дослідного поля навчально-науково-виробничого комплексу Уманського національного університету садівництва, де були виконані польові дослідження, знаходиться у Маньківському природно-сільськогосподарському районі Середньо-Дніпровсько-Бугського округу Лісостепової Правобережної провінції України.

Зона проведення досліджень характеризується нестійким зволоженням. Так, погодні умови в період вегетації рослин проса 2003 і 2006 років характеризувались як посушливі – дефіцит опадів складав відповідно 114 і 96 мм до середньобогаторічного рівня за цим показником. Найкращими у цьому відношенні були умови 2004 року, за яких дефіцит вологи впродовж вегетації проса склав лише близько 1,5% і коли починаючи з передпосівного періоду, на час переходу від вегетативного до генеративного розвитку аж до збору врожаю рослини проса оптимальною мірою були забезпечені вологою.

За температурним режимом погодні умови 2003–2005 років характеризувались значним (на 3,4–5,3°C) перевищенням рівня цього показника від середньобогаторічних даних впродовж періоду вегетації рослин проса. І хоча просо належить до посухо- і жаростійких культур, такі перевищення температурного режиму вносили істотні корективи у процеси росту і розвитку та формування насіннєвої продуктивності рослин. На відміну від попередніх років, температурний режим 2006 року був найбільш прохолодним. Так, травень (період сівби – сходи) видався холоднішим і

розпочався заморозками. Середня температура повітря за місяць склала 14,3°C, що на 1°C нижче норми і упродовж перших двох декад нічні температури повітря були нижче 10°C. В цілому літо видалось помірно теплим, проте характеризувалось нестійкою погодою з частою зміною хвиль тепла та холоду, що помітно сповільнювало ростові процеси рослин проса. Така значна контрастність за основними метеорологічними показниками впродовж років досліджень дозволила повніше виявити вплив досліджуваних факторів на процеси росту і розвитку рослин проса посівного і особливості формування його насінневої продуктивності.

Результати досліджень. Врожайність материнських рослин проса посівного. Як видно з даних табл. 1, урожайність насіння проса залежала від погодних умов, які склалися протягом вегетаційного періоду, сортових особливостей, фону живлення і комплексної взаємодії цих факторів.

1. Урожайність насіння з материнських посівів сортів проса залежно від рівня азотного живлення, ц/га

Сорт (фактор А)	Фон живлення (фактор В)	Рік			Середня за три роки
		2003	2004	2005	
Веселоподільськ е 16	Без добрив (контроль)	28,1	32,4	28,4	29,6
	P ₆₀ K ₆₀ (фон)	30,0	36,2	33,5	33,2
	Фон + N ₃₀	32,4	39,0	36,8	36,1
	Фон + N ₆₀	36,3	43,5	39,3	39,7
	Фон + N ₉₀	38,7	45,0	40,7	41,5
<i>Середнє по сорту</i>		<i>33,1</i>	<i>39,2</i>	<i>35,7</i>	<i>36,0</i>
Золотисте	Без добрив (контроль)	30,2	33,8	30,8	31,6
	P ₆₀ K ₆₀ (фон)	35,5	39,7	38,9	38,0
	Фон + N ₃₀	36,9	44,1	42,8	41,3
	Фон + N ₆₀	41,0	52,6	49,5	47,7
	Фон + N ₉₀	44,3	53,0	50,8	49,4
<i>Середнє по сорту</i>		<i>37,6</i>	<i>44,6</i>	<i>42,6</i>	<i>41,6</i>
Середнє за фактором В		35,3	41,9	39,2	38,8
НІР ₀₅	фактор А	1,6	1,9	2,0	
	фактор В	2,6	2,9	3,1	
	взаємодія АВ	3,6	4,2	4,4	

Так, залежно від погодних умов найсприятливішим для формування високоврожайних посівів проса посівного у всіх варіантах досліджень був 2004 рік, коли середня по досліді врожайність насіння була 41,9 ц/га або на 6,59 і 2,78 ц/га більше порівняно з 2003 і 2005 роками відповідно. Одержанню таких високих показників сприяло оптимальне поєднання надходження вологи і

тепла, як на початкових етапах росту і розвитку, так і на період дозрівання рослин проса посівного. Погодні умови 2003 року характеризувалися значним дефіцитом вологи, що не дозволило повністю реалізувати врожайний потенціал досліджуваних сортів на максимальних фонах азотного живлення, а не рівномірність надходження опадів і зливовий їх характер у кінці вегетації 2005 року стало причиною часткових втрат зерна на час збору врожаю.

Досить істотною впродовж років досліджень виявилася частка впливу сортових особливостей — 14–21%. При цьому, істотно вищу врожайність упродовж років досліджень формував сорт Золотисте — відповідно в межах 37,6–44,6 ц/га порівняно з 33,1–39,2 ц/га у сорту Веселоподільське 16 або на 4,5–6,8 ц/га більше, при НР₀₅ за цим фактором на рівні 1,6–2,0 ц/га.

Проте, найбільший вплив на формування рівня врожаю посівів материнських рослин проса здійснював рівень азотного живлення на фоні Р₆₀К₆₀ — відповідно частка впливу на рівні 55–70%.

Як видно з одержаних даних (див. табл. 1) нульовий рівень азотного живлення на фоні внесення з осені мінеральних добрив у нормі Р₆₀К₆₀ у всі роки досліджень порівняно з варіантом без добрив (контроль) сприяв отриманню істотного приросту врожаю насіння у всі роки лише у сорту Золотисте — відповідно на рівні 5,3–8,1 ц/га (НР₀₅(В) = 2,6–3,1 ц/га). У сорту Веселоподільське 16 істотний приріст одержано лише у 2005 році, коли врожайність насіння у варіанті з внесенням лише Р₆₀К₆₀ (фон) під основний обробіток, була 33,5 ц/га або на 5,1 ц/га більше порівняно з контролем (НР₀₅(В) = 2,0 ц/га). Такі дані свідчать про меншу екологічну пластичність сорту Веселоподільське 16 до інтенсивних технологій вирощування, порівняно з новим сортом Золотисте.

Серед досліджуваних рівнів азотного живлення спостерігалася чітка залежність — з його збільшенням рівень урожайності також збільшувався, досягаючи найвищого значення за внесення максимальної норми азоту (N₉₀) під першу весняну культивування. При цьому, необхідно відмітити, що лише у 2003 році максимальна норма азоту (N₉₀) сприяла формуванню істотно вищого, порівняно з середньою нормою (N₆₀), приросту врожаю насіння у сорту Золотисте — відповідно 3,3 ц/га, при НР₀₅ за цим фактором 2,6 ц/га. У наступні роки такі прирости в обох із досліджуваних сортів виявилися не істотними і були відповідно на рівні 1,5 і 1,3 ц/га (сорт Веселоподільське 16) та 0,4 і 1,7 ц/га (сорт Золотисте), при НР₀₅ = 2,9 і 3,1 ц/га.

Отже, хоча обидва досліджувані сорти і відрізняються між собою за екологічним походженням та біологічні особливостями, для реалізації статистично обґрунтованого максимального потенціалу їхньої врожайності оптимальною є середня доза азотного живлення (N₆₀) на фоні Р₆₀К₆₀, за якої врожайність насіння проса посівного в середньому по досліді була на рівні 39,7–47,7 ц/га або на 10,1–16,1 ц/га більше порівняно з контролем. Подальше підвищення дози азотних добрив є недоцільним.

Основним показником технологічних і врожайних властивостей зерна проса є вихід пшона. Якихось значних відмінностей у формуванні рівня даного показника залежно від сортових особливостей і характеру впливу рівня мінерального живлення протягом років досліджень встановлено не було. Лише як тенденцію слід відмітити позитивний вплив внесення мінеральних добрив на збільшення відсотка виходу зерна. При цьому у сорту Веселоподільське 16, у варіанті з внесенням середньої норми азоту (N_{60}) на фоні фосфорно-калійного удобрення ($P_{60}K_{60}$) спостерігалось незначне (на 0,7%) зниження рівня даного показника порівняно з варіантом мінімальної норми азоту (N_{30}) (табл. 2.).

2. Технологічні показники якості врожаю насіння з материнських рослин сортів проса залежно від рівня азотного живлення, 2003–2005 рр.

Фон живлення (фактор В)	Сорт (фактор А)							
	Веселоподільське 16				Золотисте			
	Вихід пшона		Вміст білка, %	Вміст жиру, %	Вихід пшона		Вміст білка, %	Вміст жиру, %
ц/га	%	ц/га			%			
Без добрив (контроль)	22,9	77,3	10,6	3,4	24,5	77,4	10,0	3,5
$P_{60}K_{60}$ (фон)	26,1	78,5	10,4	3,1	29,6	78,0	9,5	3,2
Фон + N_{30}	28,9	80,2	11,3	3,3	32,6	78,9	10,3	3,3
Фон + N_{60}	31,6	79,5	11,7	2,8	38,1	79,9	10,9	3,1
Фон + N_{90}	33,5	80,8	12,1	2,7	39,9	80,9	11,1	2,9
\bar{x}	28,6	79,3	11,2	3,07	32,9	79,0	10,3	3,18
S	0,88	3,97	0,72	0,30	1,41	6,29	0,65	0,20
$S\bar{x}$	0,40	1,78	0,32	0,14	0,63	2,81	0,29	0,09
$V, \%$	1,1	13,8	6,4	5,7	1,8	19,1	6,3	6,4
$НП_{05}, \text{ц/га} (A) = 1,0; (B) = 1,6; (AB) = 2,0$								

Проте аналіз показників загального виходу пшона з урожаю зерна проса дозволив встановити більш чіткі переваги серед досліджуваних варіантів мінерального живлення в обох сортів проса. Так, рівень даного показника залежав від ваговитості, вирівняності та пливчості зерна. Проте в першу чергу на його рівень найбільший вплив мала загальна продуктивність окремого сорту. При цьому між урожайністю зерна материнських рослин проса і загальним виходом з нього пшона в середньому за роки досліджень нами встановлений тісний кореляційний зв'язок на рівні $r = 0,97-0,99$.

Залежно від сортових особливостей у середньому по досліді істотно більший вихід пшона отримано у сорту Золотисте — відповідно 32,9 ц/га або на 4,3 ц/га більше порівняно з сортом Веселоподільське 16 при $НП_{05} (A) = 1,0$ ц/га, з часткою впливу даного фактора 14%.

Мінеральні добрива також здійснювали позитивний вплив на загальний вихід пшона з урожаю зерна проса і найвищим у обох сортів він був за

максимальної норми азотних добрив (N_{90}) на фоні фосфорно-калійного удобрення ($P_{60}K_{60}$) — відповідно 33,5 (сорт Веселоподільське 16) і 39,9 ц/га (сорт Золотисте) або на 1,9–10,6 і 1,8–15,5 ц/га більше порівняно з іншими варіантами мінерального живлення при HP_{05} (B) = 1,6 ц/га з часткою впливу даного фактора 68%.

Процеси генеративного розвитку проса досить тривалі та специфічні і через нерівномірність досягання плодів у волоті утворюється насіння, яке різниться за лінійними розмірами, фазою стиглості, фізіологічним станом, технологічними і посівними властивостями, а також хімічним складом. Нашою метою передбачалося встановлення впливу азотних добрив на вміст білка в насінні проса і на рослинний організм в цілому. За твердженням О.О. Соколова [8], частка впливу азотних добрив на накопичення білків досить істотна і може складати до 70% азоту простих білків.

За даними Г.П. Жемели і О.В. Бараболі [9], білок проса за хімічним складом відрізняється як від білка справжніх хлібних злаків (пшениці, жита, ячменю, вівса), так і від круп'яних культур (гречки, рису, кукурудзи) і за фракційним складом характеризується найбільшим вмістом проламінів і найменшим — глобулінів. Також, відмінною ознакою білкового комплексу зерна проса є значна кількість (близько 65%) залишкового білка — фракції, яка не екстрагується. Значний вміст такої фракції білків сприяє більшій стійкості білка до високих температур, він менше піддається денатурації. Тому, у випадку зігрівання насіння проса в буртах або за інших причин, воно менше втрачає свої посівні якості порівняно з насінням інших культур.

За результатами наших досліджень використані нами рівні азотного живлення здійснювали безпосередній вплив на формування рівня даного показника (див. табл. 2). Так, у середньому за роки досліджень найбільшому накопиченню білка у насінні обох сортів сприяла максимальна норма азотних добрив (N_{90}) на фоні $P_{60}K_{60}$ — відповідно 12,1 (сорт Веселоподільське 16) і 11,1% (сорт Золотисте) або на 0,33–1,70 і 0,20–1,60 відносних проценти (в.п.)

більше порівняно з іншими варіантами мінерального живлення, при $S^X = 0,32$ і 0,20. Найменше збалансованим фоном живлення для накопичення білка у обох сортів виявився з нульовим рівнем азотних добрив на фоні $P_{60}K_{60}$ — відповідно вміст білка тут був найменшим і на рівні 10,4 (сорт Веселоподільське 16) та 9,5% (сорт Золотисте). В цілому по досліді за рівнем даного показника перевагу мав сорт Веселоподільське 16, у якого в середньому вміст білка склав 11,2% або на 8,0 в.п. більше порівняно з сортом Золотисте.

Відомо, що вміст жиру у насінні проса може варіювати в межах 2–4%. За результатами наших досліджень дещо вищим рівнем даного показника характеризувалося насіння проса сорту Золотисте — в середньому за фонами живлення 3,18% або на 3,5 в.п. більше порівняно з сортом Веселоподільське 16. В цілому по досліді найбільший рівень даного показника (3,4–3,5%) в обох сортів було відмічено в контрольному варіанті з природною родючістю ґрунту

(без внесення добрив). Залежно від досліджуваних рівнів азотного живлення в обох сортів перевагу було відмічено за мінімальної норми азотних добрив (N_{30}) на фоні $P_{60}K_{60}$ — відповідно 3,3%. Крім цього, між вмістом білка і жиру встановлено тісну зворотну кореляційну залежність ($r = -0,73 \pm 0,01$), яка вказує, що зі збільшенням вмісту білка кількість жиру у насінні зменшується.

Посівні якості насіння. Сортові особливості, фони мінерального живлення та погодні умови суттєво впливали на посівні якості насіння проса посівного, отриманого з материнських рослин (табл. 3).

Так, в середньому за роки досліджень було встановлено, що формуванню найвищого рівня показників енергії, швидкості, дружності проростання, сили росту і лабораторної схожості у обох сортів сприяло внесення мінімальної (N_{30}) і середньої (N_{60}) норм азоту під першу весняну культивуацію на фоні $P_{60}K_{60}$, внесених під основний обробіток. За всіх рівнів азотного живлення на фоні $P_{60}K_{60}$ за показниками лабораторної схожості насіння обох сортів відповідало категорії оригінального і мало найвищий рівень даного показника – відповідно 93,7–94,8% у сорту Веселоподільське 16 і 93,2–95,7% у сорту Золотисте.

Найменший рівень зазначених показників формувался у контрольному варіанті (без добрив) і фоновому ($P_{60}K_{60}$). Такі умови мінерального живлення найбільш відчутно впливали на швидкість і дружність проростання. Так, по сорту Веселоподільське 16 порівняно з варіантом середнього азотного живлення (N_{60}) на фоні $P_{60}K_{60}$ швидкість проростання збільшилася на 0,29 і 0,20 доби або на 12,8 і 9,8%, а дружність проростання зменшилася на 6,9 і 6,8 шт./добу або на 25,7 і 25,4%. Така ж закономірність спостерігається і по сорту Золотисте – зниження швидкості і дружності проростання – відповідно на 0,30 і 0,23 доби (13,2 і 10,5%) та 8,0 і 7,1 шт./добу (29,0 і 25,9%).

Статистичний аналіз показників якості насінневого матеріалу проса посівного дозволив встановити тісну зворотну кореляційну залежність між лабораторною схожістю насіння та середньозваженим числом днів, що припадає на час проростання однієї насінин ($r = -0,75 \pm 0,09$) та тісні прямі зв'язки між лабораторною схожістю та енергією проростання ($r = 0,86 \pm 0,08$) і між лабораторною схожістю та силою росту ($r = 0,97 \pm 0,07$). За коефіцієнтами детермінації лабораторна схожість на 92% визначається енергією проростання і на 95% – силою росту.

Розрахований нами математично узагальнений показник якості насінневого матеріалу свідчить, що найбільш якісне насіння обох сортів проса посівного формувалося лише за обов'язкового включення до системи удобрення такого важливого для ростових процесів елементу живлення, як азот. При цьому, істотно вищим рівнем узагальненого показника якості характеризувалося насіння, вирощене за мінімальної (N_{30}) і середньої (N_{60}) норм азоту на фоні $P_{60}K_{60}$ – відповідно на рівні 99,3–100% (1 і 2 місце) або на 10,8–10,2 в.п. вище порівняно з варіантом без добрив (контроль) у сорту Веселоподільське 16 і 96,4–100% або на 12,1–8,6 в.п. більше у сорту Золотисте.

3. Посівні якості насіння сортів проса залежно від рівня азотного живлення, 2003–2005 рр.

Варіант дослідження	Енергія проростання, %		Швидкість проростання, діб		Дружність проростання, шт./дуба		Сила росту, %		Лабораторна схожість, %		Узагальнений показник
	рівень показника	в % до найбільшого	рівень показника	в % до найменшого	рівень показника	в % до найбільшого	рівень показника	в % до найбільшого	рівень показника	в % до найбільшого	
Веселоподільське 1б											
Без добрив (контроль)	87,0	93,2	2,26	87,2	19,9	74,3	89,3	95,7	90,5	95,5	89,2
F ₆₀ K ₆₀ (фон)	87,5	93,8	2,17	90,8	20,0	74,6	90,5	97,0	91,3	96,3	90,5
Фон + N ₃₀	91,7	98,2	1,97	100,0	26,8	100,0	92,7	99,4	94,0	99,2	99,3
Фон + N ₆₀	93,3	100,0	1,97	100,0	26,8	100,0	93,3	100,0	94,8	100,0	100,0
Фон + N ₉₀	90,2	96,6	2,07	95,2	23,1	86,2	92,0	98,6	93,7	98,8	95,1
Золотисте											
Без добрив (контроль)	86,5	93,3	2,27	86,8	19,6	71,0	88,7	93,9	90,2	94,3	87,9
F ₆₀ K ₆₀ (фон)	88,8	95,9	2,20	89,5	20,4	74,1	89,8	95,0	91,5	95,6	90,0
Фон + N ₃₀	91,0	98,2	2,00	98,5	24,2	87,9	93,8	99,3	94,0	98,2	96,4
Фон + N ₆₀	92,7	100,0	1,97	100,0	27,5	100,0	94,5	100,0	95,7	100,0	100,0
Фон + N ₉₀	91,2	98,4	2,00	98,5	23,1	83,8	91,8	97,1	93,2	97,4	95,0

Подальше збільшення норми азоту до N_{90} хоча і сприяло поліпшенню показників якості насіннєвого матеріалу у обох сортів проса, проте узагальнений показник якості за цього варіанту азотного живлення був істотно нижчим (на 4,9–5,0 в.п.) порівняно з варіантом середньої норми азоту на фоні $P_{60}K_{60}$ (третє місце).

Врожайні властивості насіння, сформованого на материнських рослинах. Остаточним показником, який характеризує якість вирощеного насіннєвого матеріалу є його врожайні властивості. Так, аналіз урожайності посівів першого насіннєвого потомства дозволив встановити, що кожний з досліджуваних факторів здійснював певний вплив на формування рівня даного показника (табл. 4).

4. Урожайність зерна першого насіннєвого потомства різних сортів проса посівного залежно від фону мінерального живлення материнських рослин, ц/га

Сорт (фактор А)	Фон живлення материнських рослин (фактор В)	Рік			Середня за три роки
		2004	2005	2006	
Веселоподільське 16	Без добрив (контроль)	26,9	18,8	23,8	23,2
	$P_{60}K_{60}$ (фон)	28,0	23,6	25,6	25,7
	Фон + N_{30}	31,6	25,1	27,7	28,1
	Фон + N_{60}	35,8	29,6	31,9	32,4
	Фон + N_{90}	31,4	25,8	28,1	28,4
<i>Середнє по сорту</i>		30,7	24,6	27,4	27,6
Золотисте	Без добрив (контроль)	28,6	22,3	25,4	25,4
	$P_{60}K_{60}$ (фон)	30,9	25,0	26,3	27,4
	Фон + N_{30}	34,1	27,5	28,9	30,2
	Фон + N_{60}	37,2	33,2	34,6	35,0
	Фон + N_{90}	33,4	28,6	31,2	31,1
<i>Середнє по сорту</i>		32,8	27,3	29,3	29,8
Середнє по досліді		31,8	25,9	28,4	28,7
Різниця до найвищого		–	5,9	3,4	
<i>НІР₀₅</i> <i>ц/га</i>	фактор А	1,1	1,0	0,8	
	фактор В	1,8	1,6	1,3	
	взаємодія АВ	2,5	2,3	1,9	

Залежно від сортових особливостей вищу врожайність здатне формувати насіння сорту Золотисте. Так, в середньому за роки досліджень врожайність зерна цього сорту варіювала від 22,3 до 37,2 ц/га (в середньому 29,8 ц/га) або на 2,2 ц/га більше порівняно з сортом Веселоподільське 16 (в середньому

27,6 ц/га), при НІР₀₅ за цим фактором протягом років досліджень на рівні 0,8–1,1 ц/га.

Залежно від впливу фону мінерального живлення материнських рослин проса посівного нами встановлено, що істотним приростам врожаю в усі роки досліджень сприяло внесення азотних добрив під першу весняну культивуацію на фоні Р₆₀К₆₀, внесеного під основний обробіток, порівняно з варіантом без добрив (контроль) і фоном (Р₆₀К₆₀). Істотно вищу врожайність було одержано з варіанту, де материнські рослини вирощували за середньої норми азоту (N₆₀) – відповідно в середньому за роки досліджень більше на 2,5–2,8 ц/га (сорт Веселоподільське 16) і 3,9–4,8 ц/га (сорт Золотисте) при НІР₀₅ за цим фактором протягом років досліджень на рівні 1,3–1,8 ц/га. За рівнем урожайності між варіантами мінімального (N₃₀) і максимального (N₉₀) азотного живлення в середньому за роки досліджень істотних відмінностей не встановлено.

Залежно від року вирощування кращими врожайними властивостями характеризувалося насіння, вирощене в 2003 року (31,8 ц/га), коли формування насіння проходило за менш сприятливих умов впродовж вегетаційного періоду проса. Так, у середньому по досліді рівень врожайності рослин першого насінневого потомства одержаного з материнських рослин 2003 року був на 5,9 (2004 р.) і 3,4 ц/га (2005 р.) вищим. З найнижчими врожайними властивостями у середньому за роки досліджень виявилось насіння, вирощене за більш сприятливих погодних умов 2004 року. Вирощування його у наступному році дозволило встановити, що рівень врожаю рослин першого насінневого потомства був у межах 18,8–29,6 ц/га (сорт Веселоподільське 16) і 22,3–28,6 ц/га (сорт Золотисте). Проте і за таких умов кращим для формування врожайних властивостей насіння для обох сортів був середній фон азотного живлення (N₆₀). Причиною такого явища, на нашу думку, може бути те, що за несприятливих умов зовнішнього природного середовища екологічна стійкість культивованих рослин нерідко є основною умовою реалізації їхньої потенціальної продуктивності.

Висновок.

1. З метою одержання найвищого врожаю високоякісного насіння в умовах нестійкого зволоження південної частини Правобережного Лісостепу найдоцільнішим є вирощування материнських рослин проса на фоні Р₆₀К₆₀ з внесенням під першу весняну культивуацію азотних добрив середньою нормою (60 кг/га діючої речовини). За такого поєднання варіантів удобрення одержано:

- істотно вищі прирости врожаю насіння — відповідно по сорту Веселоподільське 16 на рівні 2,5–4,5 ц/га і 4,1–8,5 ц/га по сорту Золотисте;
- найбільш високоякісний насінневий матеріал обох сортів — узагальнений показник якості на рівні — 98,2–100% (1 і 2 місце);
- істотно вищі прирости врожаю посівів першого насінневого потомства — відповідно по сорту Веселоподільське 16 на рівні 2,5–6,8 ц/га і 3,9–8,7 ц/га по сорту Золотисте;

2. Внесення азотних добрив максимальною нормою (N_{90}) на фоні $P_{60}K_{60}$ під час вирощування материнських рослин істотно підвищувало вихід пшона і вміст білка — відповідно на рівні 33,5–39,9 ц/га і 11,1–12,1%, а мінімальна їхня норма (N_{30}) на цьому фоні — вміст жиру, відповідно до 3,3%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Рудник О.І. Господарсько цінні показники нових сортів проса / [О.І. Рудник, О.О. Шовгун, С.Л. Чухлеб]. – К.: Вісник аграрної науки, 2008. — №6. – С. 28-30.
2. Господаренко Г.М. Агрохімія: Підручник / К.: ННЦ «ІАЕ», 2010. — С. 253–254.
3. Агробіологічні та екологічні основи виробництва гречки: Монографія / Білоножка В. Я., Березовський А. П., Полторецький С. П., Полторецька Н. М.; За ред. В. Я. Білоножка. — Миколаїв: Видавництво Ірини Гудим, 2010. — 332 с.
4. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / [В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз]; За ред. В.О. Єщенка, — К.: Дія. — 2005. — 288 с.
5. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / [З.М. Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, В.П. Карпенко]; за ред. З.М. Грицаєнко / — К.: ЗАТ „НІЧЛАВА”, 2003. — 320 с.
6. Боровиков В.П., Боровиков И.П. Statistika. Статистический анализ и обработка данных в среде Windows. — М.: Филинь, 1997. — 608 с.
7. Методика державного сортопробування сільськогосподарських культур. Методи визначення показників якості рослинницької продукції. — Вип. 7. — К. — 2000. — 144 с.
8. Соколов. О.О. Специфіка розподілу нітратів в органах рослин. // В кн.: Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва. / За ред. Е.Г. Дегодюка. – К.: Урожай, 1992. – С. 69-74.
9. Жемела Г.П., Бараболя О.В. Технологія борошномельного та круп'яного виробництва. — Полтавська державна аграрна академія, 2012. — С. 38.

Одержано 11.06.12

В результате проведённых исследований установлено, что наиболее высокая урожайность материнских растений проса формировалась при максимальном азотном питании (N_{90}) на фоне $P_{60}K_{60}$, а лучшие посевные качества имели семена, выращенные при среднем уровне азотного питания (N_{60}) на фоне $P_{60}K_{60}$. На этом же фоне получено существенно высшую урожайность растений проса первого семенного потомства.

***Ключевые слова:** просо, семена, материнские растения, первое семенное потомство, удобренья.*

The conducted researches set, that the highest productivity of mother plants of millet was formed with maximum nitrogenous nutrition (N_{90}) on the background $P_{60}K_{60}$, and the seeds, grown with the middle level of nitrogenous nutrition (N_{60}) on the background $P_{60}K_{60}$, had better sowing qualities. A considerably higher productivity of millet plants of the first seed generation was achieved on the same background.

Key words: millet, seeds, mother plants, first seed generation, fertilizers.

УДК 631.527.5 + 631.526.3:633.854.78

ОСОБЛИВОСТІ ГІБРИДУ В АДАПТИВНІЙ ТЕХНОЛОГІЇ СОНЯШНИКА

**О. І. ЗІНЧЕНКО, доктор сільськогосподарських наук
В.В. БОРИСЕНКО, аспірант**

Наведено залежність вибору гібрида соняшника від ґрунтово-кліматичних умов, методів вирощування та сортових технологій.

На сьогодні соняшник є чи не основною олійною культурою в Україні. З року в рік його площі розширюються, що зумовлено високою рентабельністю цієї культури. Сучасні сорти і гібриди соняшнику здатні забезпечити урожайність насіння до 45–50 ц/га, збір олії — 1,5–2 ц/га.

Будь-який сорт соняшнику по суті — гібридна популяція з великою кількістю біотипів. Вони вирізняються за олійністю, урожайністю, стійкістю проти хвороб і шкідників, але вирівняні за тривалістю періоду вегетації, висотою рослин, кольором сім'янок.

Останнім часом в Україні набули поширення гібриди, що мають ряд істотних переваг перед сортами: урожайність вища на 10–15%; рослини вирівняні за морфологічними ознаками, тривалістю фаз розвитку, дружно досягають, зменшуючи цим витрати на післязбиральну обробку насіння.

Методика досліджень. Основою технологій вирощування польових культур в даний час є адаптивні, сортові технології, які дають можливість краще реалізувати потенціал продуктивності культури, у регіональних агрокліматичних умовах. Положення про сорт як самостійний фактор виробництва було теоретично опрацьовано на кафедрі рослинництва Уманського головного училища землеробства і садівництва (кінець XIX — початок XX ст.) професором П.К. Васильєвим і розвинуто у працях професора С.М. Бугая (шестидесяті роки XX ст.) [1, 3].

У виборі гібриду — багато важливих моментів. Передусім необхідно визначитись, який саме гібрид соняшнику потрібен. Варто уважно вивчити

характеристики гібриду чи сорту, його придатність для вирощування у вашій зоні, урожайність та олійність. Не менш важливою є стійкість до хвороб. У зв'язку з цим, краще придбати елітне або високо репродукційне насіння у компаній-оригінаторів або у господарств, що мають атестат на виробництво елітного насіння. Тут ціна відповідає якості.

Імпортне насіння за походженням, часом, належить до іншого екотипу і в умовах нашої країни може поступатися вітчизняним гібридам за стійкістю до хвороб та шкідників. Але в основному, насіннєвий матеріал зарубіжної селекції чистий, рівний та якісний [7, 10].

Значна протяжність території України передбачає специфічність розподілу природних умов — ґрунтових, кліматичних, рельєфних і ін. Ця неоднорідність ґрунтово-екологічних ресурсів і агрокліматичного потенціалу викликає необхідність дотримання певних принципів підбору гібридів соняшнику для різних географічних зон.

Соняшник вирощують практично в усіх зонах України. Регіональна відмінність гідротермічних і агрокліматичних умов у межах зони і підзони вимагає чіткого врахування ролі основних екологічних факторів вегетації рослин. Виділення серед них лімітуючих.

Для більшості районів вирощування найголовнішим лімітуючим абіотичним фактором є волога, оскільки світла і тепла вдосталь для цієї культури на всій території України, а рівень живлення рослин регулюється з врахуванням родючості ґрунту.

Це знаходить своє відображення у процесах росту, площі листового апарату, різній потужності кореневої системи і між тим біометричних і морфологічних показниках. В свою чергу, це впливає на рівень водоспоживання рослин, на забезпечення їх поживними речовинами і здатності до формування найвищої продуктивності агроценозу.

В Україні існує 3 основні агрокліматичні зони (Степ, Лісостеп, Полісся). Ми зупинимося на зоні Лісостепу, вона має ряд відмінностей внаслідок значної протяжності території, як в широтному, так і в меридіальному напрямках:

- гідротермічний коефіцієнт змінюється від 0,9 на південному сході до 1,8 на заході;
- кількість опадів — 450–500 мм в південній частині до 600–700 в західній, в т.ч. за травень-вересень до 240–440 мм;
- сума середніх добових температур вище 10°C за той же період складає 2500–2750°C;
- тривалість періодів з середньодобовою температурою повітря вище 15°C — 100–120 днів.

Тепловий режим в Лісостепу достатній для визрівання гібридів соняшнику від ранньостиглої до середньостиглої групи, а для середньопізніх гібридів він являється обмеженим. По гідротермічним умовам ця зона являється найбільш сприятливою для вирощування соняшнику.

Таким чином, на основі визначення потрібності різних гібридів соняшнику у сумі температур вище 10°C і середніх показників теплових ресурсів регіону можна визначити ступінь забезпечення їх теплом у конкретній ґрунтово-кліматичній зоні [5, 9].

У період з 2005 до 2012 року до Реєстру сортів рослин України внесено більше 300 сортів та гібридів соняшнику.

Українські гібриди і сорти створено в науково-дослідних установах НААН України (Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, Інститут олійних культур, Селекційно-генетичний інститут) та спільно з зарубіжними установами. Цілий ряд гібридів занесено до Реєстру іноземного походження (Угорщини, Франції, Австрії, Югославії, Росії, Голландії, Бельгії).

За тривалістю вегетаційного періоду гібриди соняшнику поділяють на такі групи:

1. Скоростиглі (період вегетації 80–90 днів): Альфа, Заграва, Карат, Логос, Сонячний настрій, Степок, Сотник, Тріумф, Аліенор, Заклик, Ранок, Сувенір, Українське сонечко, тощо.

2. Ранньостиглі (90–100 днів): Альзан, Альтес РМ, Атланта, Балкан, Богун, Джазі, Драган, Енергік РМО, Злата, Запорізький 9, Запорізький 28, Зевс, Іберіко, ЛГ5445, Латіно, Лакомка, Мастер, НПК1207, Сирена (МС), Сержан, Флагман, Хорс, ЧаС, Ковчег, Надійний, Нібас, Олстар РМ, ПР63А90, Старобільський, Сонріза, Теїде, Тітанік, Тональ, Фантасол,

Хайсан 321ПР та інші.

3. Середньоранні (100–110 днів): Белград, Вранац, ЛГ5434М, ЛГ5590, Матеол РО, Кольда, Медальйон, ПР64А71, Супер 25, Сена, Урсус, Аламо, Арена, Сапфир, та інші.

4. Середньостиглі (понад 110 днів): Єврофлор, Опера ПР, ПР64А83, Ригасол.

За вимогами до ґрунтово-кліматичних умов гібриди поділяють на 3 групи:

- гібриди для степової зони;
- гібриди для Лісостепу;
- гібриди, які можна успішно вирощувати як у Степу, так і в Лісостепу.

Серед зареєстрованих сортів соняшнику використовуються як олійні Харківський 3, Харківський 7, Прометей, Постолянський, Чумак, так і кондитерські сорти, які добре себе зарекомендували Запорізький кондитерський, Донський крупнонасіний, СПК (Краснодар) [8, 12].

3-поміж гібридів переважна більшість олійного напрямку використання.

Олійні сорти характеризуються високим вмістом олії та низькою лушпинністю. За цими показниками, а також за крупністю сім'янок вони переважають гібриди, проте дещо поступаються за збором олії з гектара.

Кондитерські сорти соняшнику крупнонасініні (маса 1000 шт. становить понад 150 г), з невисокою олійністю (42,5–48,5%), але з підвищеним вмістом

білка у сім'янках (16–18%), середньостиглі. В олії сортів і гібридів соняшнику міститься в середньому 35% олеїнової кислоти та 60–65% — лінолевої.

Підвищений вміст олеїнової кислоти поліпшує смакові якості, фізіологічну цінність олії. Оливкова олія має 80% олеїнової кислоти, завдяки чому вважається еталоном харчової олії [13, 17].

Характеристики окремих гібридів соняшнику вітчизняного походження (по три гібриди, створених у Харкові, Запоріжжі, Одесі) показано в таблиці 1.

Середньостиглі та середньоранні форми соняшнику відрізняються високою продуктивністю рослин і значним вмістом олії у насінні. Рослини заввишки 145–200 см, насінини чорні або темно-сірі з ледь помітними смужками грифельного відтінку, з темними смужками на ребрах. Більшість присутніх на ринку гібридів та сортів стійкі проти вовчка та соняшникової молі.

Ранньостиглі гібриди та сорти, як правило, дещо поступаються середньостиглим і середньораннім за врожайністю та олійністю насіння. Висота рослин у них сягає 130–160 см. В умовах України вони дозрівають на 6–10 днів раніше, ніж середньостиглі.

1. Характеристики окремих гібридів соняшнику вітчизняного походження внесених до Реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2012 р.

Гібрид	Період вегетації, днів	Висота рослин, см	Олійність, %	Лущинність, %	Маса 1000 сім'янок, г	Врожайність, одержана на Державних сортовипробувальних станціях, ц/га
Харківський 49	90–100	90–121	49–52	22–25	53–65	39,1
Зустріч	до 100	до 180	50–53	22–24	55–60	42,3
Кий	96–110	120–150	50–51	23	58–61	48,4
Запорізький 16	до 100	160–180	50	22–23	55–60	36,2
Одеський 123	110–115	115–130	52–54	21–23	50–55	32,0
Згода	112–115	120–150	49–56	22–25	55–70	32,0
Одеський 504	110–115	125–135	49–52	21–24	60–80	35,0

Скоростиглі сорти і гібриди поступаються ранньостиглим і середньостиглим за врожайністю і олійністю насіння. Висота рослин у них становить 110–140 см. В умовах України вони дозрівають на 10–12 днів раніше ранньостиглих форм. Відносно короткий вегетаційний період скоростиглих типів дає можливість вирощувати їх на півдні України у повторних посівах в умовах зрошення [6, 7, 14].

Практичний досвід [2, 10, 11] засвідчує, що найбільший валовий збір насіння забезпечується тоді, коли в господарствах вирощують соняшник не одного, а двох–трьох сортів чи гібридів середньо- і ранньостиглих типів.

У південних районах частка середньостиглих гібридів має становити

понад 60%, решта — ранньостиглі; у північних скоростиглих — 30–40%, ранньостиглих — 60–70%.

Така комбінація сортів і гібридів дає можливість не тільки більш ефективно використовувати екологічний потенціал регіону, попередити масові ураження хворобами (передусім білою та сірою гнилями), а й уникнути втрат насіння при збиранні, раціонально використовувати збиральну техніку і транспортні засоби.

Ця культура, хоча й вважається посухостійкою, однак для одержання високих урожаїв вимагає наявності достатніх запасів вологи в ґрунті у шарі 0–150 см. Коефіцієнт водоспоживання її становить 250–300 [4, 12, 15].

Для поліпшення економічних показників вирощування соняшнику виробництву слід орієнтуватися на мінімізовані, екологічно доцільні технології вирощування соняшнику [14, 16, 17].

Висновки. Для оптимізації структурного складу гібридів соняшнику різних груп стиглості у конкретних регіонах вирощування необхідно враховувати агрокліматичні особливості території та часткові зміни клімату, генетичний потенціал біотипів, який проявляється не тільки в рівні продуктивності рослин, але і в інших господарсько-цінних ознаках (в інтенсивності втрати вологи насінням в період дозрівання). Важливо також на великих площах посіви поєднувати сорти і гібриди, що належать до різних сортотипів і дозрівають відповідно у різні строки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бугай С.М. Рослиництво: підручник — К.: Вища школа, 1978. — 384 с.
2. Буряков Ю.П., Вронских М.Д. Проблемы возделывания гибридного подсолнечника//Технические культуры. — 1990. — №2. — С.2–6.
3. Васильев Д.С., Марин В.И., Токарева Л.И. Способы, сроки сева и густота стояния // Технические культуры. — 1990. — № 2. — С. 8–9.
4. Вольф В.Г. Соняшник. — К.: Урожай, 1972. — 228 с.
5. Выращивание подсолнечника в климатических условиях Украины / Оверченко Б., //Агро Перспектива // — №2. — 2005 — С.34–36
6. Гаврилюк М.М., Салатенко В.Н., Чехов А.В., Федорчук М.І. Олійні культури/ Навчальний посібник/ за ред. В.Н. Салатенко/ 2-е вид. перероб. і доповн. — К.: Основа, 2008. — 420 с.
7. Зінченко О.І. Рослиництво: Підручник / Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А., /за ред. Зінченка О.І./ — К.: Вища освіта, 2001–591 с.
8. Каталог сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2012 році. — К.: Алефа, 2012. — 398с.
9. Кириченко В.В. // Селекция и семеноводство подсолнечника (*Helianthus annuus* L.). — Харьков. — 2005. — 385 с.
10. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Рослиництво. Сучасні інтенсивні

- технології вирощування основних польових культур. — Львів. НВФ (Українські технології) — 2006. — 730 с.
11. Масличные и эфиромасличные культуры / Под ред. Г.А. Сарнацкого. — К., 1983. — 150с.
 12. Насінництво нових в т.ч. олійних гібридів соняшнику селекції СГТ: Методичні рекомендації / Укладачі Лібенко М.О., Крутько В.І., Ганжело М.Г. — Одеса: СГП-НЦНС, 2008. — 70с.
 13. Никитчин Д.И., Рябога А.Н. Гибридный подсолнечник. — К.: Урожай, 1989. — 88 с.
 14. Никитчин Д.И. Сроки и способы сева гибридного подсолнечника / Д.И. Никитчин, А.Е. Минковский, Ю.С. Каменев // Технические культуры. — 1992. — С. 9–12.
 15. Подсолнечник / Под ред. З.Б. Борисоника/ — К., 1985. — 160 с.
 16. Рекомендации по индустриальной технологии возделывания подсолнечника. — М., 1982. — 48 с.
 17. Танчик С.П. Технології виробництва продукції рослинництва: підручник / С.П. Танчик, М.Я. Дмитришак, Д.М. Алімов та ін. / За ред. С. П. Танчика. — К.: Слово, 2008. — 988 с.

Одержано 12.06.12

Для оптимизации структурного состава гибридов подсолнечника разных групп спелости в конкретных регионах выращивания необходимо учитывать климатические особенности территории и частичные изменения климата, генетический потенциал биотипов, который проявляется не только в уровне продуктивности растений, но и в других хозяйственно-ценных признаках (в интенсивности потери влаги семенами в период созревания).

Важно также на больших площадях посева сочетать сорта и гибриды, которые принадлежат к разным сортотипам и созревают соответственно в разные сроки

Ключевые слова: *подсолнух, гибриды, выращивание, маслянистость, климат.*

To achieve optimal structural composition of sunflower hybrids of different maturity groups it is necessary to take into consideration the climate conditions of the territory and partial climatic changes, genetic potential of biotypes. The latter displays itself not only in the level of plant productivity but also in other economic properties (in the intensity of the loss of moisture by seeds at maturity stage). It is important to combine varieties and hybrids on the large areas under crops which belong to different varieties and ripen at different times.

Key words: *sunflower, hybrids, cultivation, oiliness, climate.*

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ УРОЖАЙНІСТЮ ТА ЯКІСТЮ ЗЕРНА ПИВОВАРНИХ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

**Ю.М. БАРАТ, кандидат сільськогосподарських наук
Полтавська державна аграрна академія**

Наведено результати розрахунків коефіцієнтів множинної кореляції між урожайністю та показниками якості ячменю ярого пивоварного, за якими була побудована кореляційна плеяда.

Ячмінь — культура різнобічного використання. Із його зерна виробляють різні види круп, солодові екстракти та інше. Зерно ячменю є також основною сировиною для пивоварної промисловості. Пивоварні якості зерна визначаються сортовими властивостями, ґрунтово-кліматичними умовами, а також технологією вирощування. Нині з появою потужних промислових підприємств для виробництва солоду і пива почали інтенсивно використовувати ячмінь. У результаті цього в Україні постійно збільшується попит на пивоварне зерно [5]. Його загальна потреба становить 600 тис. т зерна, а в найближчій перспективі за прогнозами вона зростає до 1 млн т на рік. Сучасне сільськогосподарське виробництво не забезпечує вирощування якісного ячменю в необхідному промисловому об'ємі, а ринок пива продовжує зростати [1, 2].

Основною проблемою залишається низька врожайність та незадовільна якість зерна пивоварного ячменю. Вирішення цієї проблеми полягає в удосконаленні технології вирощування пивоварних сортів ячменю. Тому, вивченню агротехнічних факторів вирощування сортів пивоварного ячменю повинна надаватися значна увага.

Аналіз основних досліджень і публікацій. Повне розуміння причин формування рівня врожайності культури не можливе без виявлення і всебічного аналізу чинників, що безпосередньо впливають на цей показник, а також їхньої взаємодії між собою. Саме тому дослідження живих об'єктів пов'язують з багатофакторністю взаємозв'язків із середовищем, між собою, а також господарсько-цінними ознаками в межах окремих особин [4].

Існує декілька методів аналізу багатофакторних зв'язків, одним з яких є метод кореляційних плеяд, що найбільше відповідає специфіці вивчення біологічних взаємозв'язків. Він дає можливість вичленити вірогідні зв'язки від невірогідних, об'єктивно розмістити їх за ступенем значущості, визначити структуру взаємозв'язків усередині будь-якого комплексу і встановити основні з них [3].

В основі даного методу лежить те, що ознаки пов'язані між собою не хаотично, а утворюють скупчення, групи. Ознаки однієї групи зв'язані між

собою сильніше, ніж з ознаками інших груп. В межах кожної групи є ознака-індикатор, яка найсильніше зв'язана з рештою ознак своєї групи. Для позначення цього явища П. В. Терентьев [6] увів термін кореляційна плеяда, під якою розуміють групу ознак, які зв'язані між собою сильніше, ніж з показниками інших плеяд.

Методика їх проведення. Метою наших досліджень було встановити ступінь зв'язку рівня врожайності та показниками якості зерна сортів ячменю ярого пивоварного під впливом фону удобрення, норм висіву насіння та строку збирання врожаю. До побудови плеяд залучалися кореляційні зв'язки з міцністю понад 0,35 виділені на 5% рівні значущості.

Дослідження проводили в 2005–2007 рр. на полі навчально-дослідного господарства “Ювілейне” Полтавської державної аграрної академії.

Ґрунт дослідного поля представлений чорноземом опідзоленим важкосуглинковим на лесі, який характеризується вмістом гумусу — 3,1–3,2%, рН_{KCl} — 5,7–6,8; гідролітична кислотність — 4,37–4,9 мг/екв.; сума поглинутих основ 24,2...29,7 мг/екв. на 100 г ґрунту; ступінь насичення ґрунтів основами 84...87%, вміст азоту сполук, що лужно гідролізуються — 8...11 мг, рухомих сполук фосфору і калію — відповідно 9...12 і 12...16 мг/100 г ґрунту. Глибина залягання ґрунтових вод — 20...22 м.

Польові досліді проводили згідно “Методики польових досліджень” та вимог методики Державного сортовипробування сільськогосподарських культур.

Дослід 1. Закономірності формування продуктивності та якості зерна різних сортів ячменю ярого пивоварного призначення залежно від мінерального живлення та норм висіву насіння.

Трифакторний польовий дослід проводили за схемою:

Сорти: Цезар, Гетьман, Галактик (фактор А).

Удобрення: без добрив, P₆₀K₆₀, N₃₀P₆₀K₆₀, N₆₀P₆₀K₆₀, N₉₀P₆₀K₆₀, N₁₂₀P₆₀K₆₀ (фактор В).

Норма висіву насіння: 3, 4, 5, 6 і 7 млн насінин/га (фактор С).

Розмір облікової ділянки — 50 м². Повторність дослідів — чотириразова, розміщення ділянок систематичне. Добрива вносили вручну під передпосівну культивування згідно схеми дослідів. Спосіб сівби — звичайний рядковий. Збирали ячмінь методом суцільного обмолоту ділянок комбайном “Сампо-500” за повної стиглості зерна.

Дослід 2. Формування продуктивності та якості зерна ячменю ярого залежно від фону мінерального живлення, норм висіву насіння, строків збирання за роздільного способу.

Трифакторний польовий дослід проводили за схемою:

Удобрення: без добрив, P₆₀K₆₀, N₃₀P₆₀K₆₀, N₆₀P₆₀K₆₀, N₉₀P₆₀K₆₀, N₁₂₀P₆₀K₆₀ (фактор В).

Норма висіву насіння: 3, 5 і 7 млн насінин/га (фактор С).

Строки збирання: початок воскової стиглості, середина воскової стиглості, кінець воскової стиглості, повна стиглість зерна (фактор D).

Для проведення досліджень використано сорт Цезар. Розмір облікової ділянки — 50 м². Повторність досліду — чотириразова, розміщення ділянок систематичне. Добрива вносили вручну під передпосівну культивуацію згідно схеми досліду. Спосіб сівби — звичайний рядковий із шириною міжрядь 15 см. Збирали ячмінь роздільним способом комбайном “Сампо–500”.

Агротехніка в дослідях, окрім елементів технології, що вивчалася, загальноприйнята для даної зони.

Результати досліджень. За результатами розрахунків коефіцієнтів множинної кореляції в середньому за 2005–2007 рр. була побудована кореляційна матриця залежностей (табл. 1), в якій виділили коефіцієнти кореляції на 5% рівні значущості.

Потім нами були побудовані кореляційні кільця, в яких визначені первинні центри зв'язків, на основі біологічного тлумачення змісту яких побудували кореляційну плеяду (рис. 1).

Центром побудованої плеяди є ознака-індикатор „урожайність” (*Y*), що на сильному прямому рівні пов'язана з низкою господарсько цінних показників якості зерна.

Аналіз побудованої плеяди дозволив встановити наступне: найтісніші зв'язки виділилися між урожайністю і вмістом білка (*D*) — відповідно коефіцієнт кореляції $r = 0,72$, а також обернений кореляційний зв'язок із плівчастістю зерна (*F*) — відповідно $r = -0,73$.

Крім цього, було встановлено середньої сили прямі зв'язки урожайності з натурою (*C*) — $r = 0,49$ і склоподібністю зерна (*E*) — $r = 0,44$, що через середньої сили зв'язок впливала на масу 1000 зерен (*B*) — відповідно $r = 0,50$.

1. Кореляційна матриця залежностей врожайності та якості зерна ячменю ярого пивоварного залежно від мінерального живлення та норми висіву насіння, середнє за 2005–2007 рр.

Показник	Урожайність, т/га	Маса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л	Вміст білка, %	Склоподібність, %	Плівчастість, %	Енергія проростання, %
Урожайність, т/га	1,00						
Маса 1000 зерен, г	0,24	1,00					
Натура, г/л	0,49	-0,53	1,00				
Вміст білка, %	0,72	0,37	0,07	1,00			
Склоподібність, %	0,44	0,50	0,36	0,73	1,00		
Плівчастість, %	-0,72	-0,29	-0,56	-0,50	-0,14	1,00	
Енергія проростання, %	0,27	0,19	0,22	-0,64	-0,20	0,17	1,00

Примітка. Напівжирним шрифтом виділені коефіцієнти кореляції, що достовірні на 5% рівні значущості

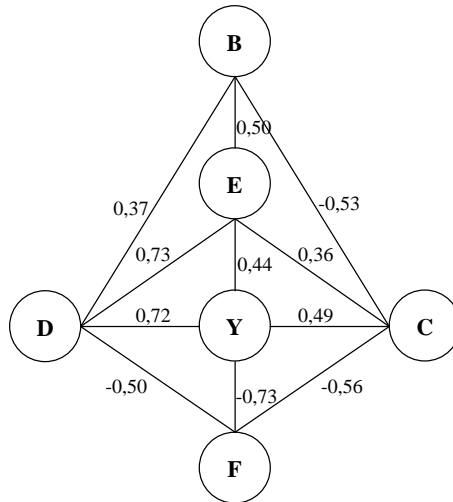


Рис. 1. Кореляційна плеяда залежності врожайності зерна сортів ячменю ярого пивоварного (Y) з показниками її якості залежно від фону удобрення та норми висіву насіння, середнє за 2005–2007 рр.:

B — маса 1000 зерен, г; *C* — натура зерна, г/л; *D* — вміст білка, %;

E — склоподібність зерна, %; *F* — плівчастість зерна, %; *G* — енергія проростання, %.

У свою чергу виділені ознаки між собою теж мають середньої сили кореляційні зв'язки. Так, маса 1000 зерен (*B*) прямо ($r = 0,37$) і обернено ($r = -0,50$) через вміст білка, а також обернено через натуру зерна ($r = -0,53$ і $-0,56$) впливала на плівчастість (*F*); зі збільшенням вмісту білка в зерні (*D*) його склоподібність (*E*) і натурна маса (*C*) зростають — відповідно коефіцієнти кореляції $r = 0,73$ і $0,36$.

Необхідно також відмітити, що така важлива ознака якості зерна ячменю пивоварного як енергія проростання (*G*) обернено на тісному рівні ($r = -0,64$) була пов'язана лише з вмістом білка в зерні (*D*) і відокремлена від інших показників якості (зв'язки були нижче 0,30, або зовсім відсутні) (див. табл. 1).

У результаті використання методу кореляційних плеяд для встановлення взаємного впливу між урожайністю зерна ячменю ярого пивоварного сорту Цезар і показниками її якості залежно від фону удобрення та строку збирання врожаю, а також аналізу отриманих даних були побудовані дві кореляційні плеяди наступних типів (рис. 2).

До побудови плеяд залучалися кореляційні зв'язки з міцністю понад 0,5, що виділені на 5% рівні значущості.

Як і в попередньому досліді були встановлені відповідні зв'язки, проте, оскільки тепер ми опрацьовували господарсько-цінні ознаки лише по одному сорту залежно від різних фонів удобрення і стороків збирання врожаю, то

коефіцієнти кореляції виявились ще тісніші, що дозволило краще зрозуміти причини формування відповідних показників якості зерна пивоварного ячменю.

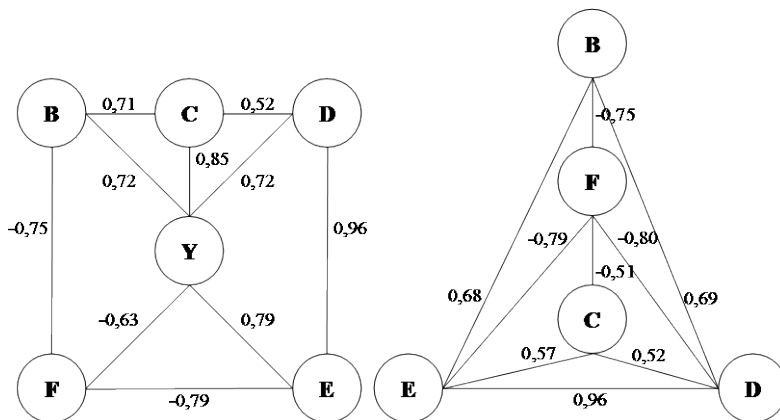


Рис. 2. Кореляційні плеяди залежності врожайності зерна ячменю ярого пивоварного (Y) сорту Пезар з показниками її якості залежно від фону удобрення та строку збору врожаю, середнє за 2005–2007 рр.:
B — маса 1000 зерен, г; *C* — натура зерна, г/л; *D* — вміст білка, %;
E — склоподібність зерна, %; *F* — плівчастість зерна, %;
G — енергія проростання, %.

Як видно з даних рис. 2а між ознакою індикатор “урожайність” (Y), масою 1000 зерен (B), вмістом білка (D) і склоподібністю зерна (E) встановлено тісні прямі кореляційні — відповідно на рівні $r = 0,72 \dots 0,85$, а також обернений тісний кореляційний зв’язок ($r = -0,63$) з плівчастістю зерна (F).

У свою чергу виділені ознаки якості зерна пивоварного ячменю між собою теж мають середньої та тісної сили кореляційні зв’язки (рис. 2б). Так, найбільш тісний зв’язок встановлено між вмістом білка (D) і склоподібністю зерна (E) — відповідно $r = 0,96$. Дещо менші, проте теж тісні, встановлено зв’язки, які вказують на те, що зі збільшенням плівчастості (F) натура (C), маса 1000 зерен (B), склоподібність зерна (E), а також вміст у ньому білка зменшуються (D) — відповідно коефіцієнти кореляції на рівні $r = -0,51 \dots -0,80$. В свою чергу така важлива господарсько-цінна ознака як маса 1000 зерен на тісному рівні залежала від склоподібності та вмісту білка в зерні — відповідно коефіцієнти кореляції на рівні $r = 0,68 \dots 0,69$.

Як і за попередніми результатами досліджень енергія проростання (G) виявилась відірваною від інших показників якості, проте мала прямі середньої

сили зв'язки з рівнем урожайності (Y), масою 1000 зерен (B) і натурою зерна (C) — відповідно $r = 0,35 \dots 0,48$ (табл. 2).

2. Кореляційна матриця залежностей врожайності та якості зерна ячменю ярого сорту Цезар залежно від мінерального живлення, норми висіву насіння та строку збирання врожаю, середнє за 2005–2007 рр.

Показник	Урожайність, т/га	Маса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л	Вміст білка, %	Склоподібність, %	Плівчастість, %	Енергія проростання, %
Урожайність, т/га	1,00						
Маса 1000 зерен, г	0,72	1,00					
Натура, г/л	0,85	0,71	1,00				
Вміст білка, %	0,72	0,69	0,52	1,00			
Склоподібність, %	0,79	0,68	0,57	0,96	1,00		
Плівчастість, %	-0,63	-0,75	-0,51	-0,80	-0,79	1,0	
Енергія проростання, %	0,35	0,40	0,48	-0,04	0,01	0,19	1,00

Примітка. Напівжирним шрифтом виділені коефіцієнти кореляції, що достовірні на 5% рівні значущості

Висновки.

1. Найтісніші зв'язки були між урожайністю і вмістом білка, а також обернений кореляційний зв'язок із плівчастістю зерна ячменю ярого.

2. Встановлено середньої сили прямі зв'язки врожайності з натурою і склоподібністю зерна, що внаслідок середньої сили зв'язок впливала на масу 1000 зерен ячменю ярого.

3. Виділені ознаки між собою теж мають середньої сили кореляційні зв'язки. Так, маса 1000 зерен прямо і обернено через вміст білка, а також обернено через натуру зерна впливала на плівчастість; зі збільшенням вмісту білка в зерні його склоподібність і натурна маса зростають.

4. Така важлива ознака якості зерна ячменю пивоварного як енергія проростання обернено на тісному рівні була пов'язана лише з вмістом білка в зерні та відокремлена від інших показників якості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гораш О. С. Характеристика сортів пивоварного ячменю за консистенцією структури ендосперму зернівки / О. С. Гораш // Наукові праці. — Полтава, 2005. — Том 4. — С. 31–36.
2. Гораш О. С. Управління продукційним процесом пивоварного ячменю:

- Автореф. дис. доктора с.-г. наук: 06.01.09 / О. С. Гораш. Институт цукрових буряків. — К., 2008. — 43 с.
3. Зайцев Н. Г. Общебиологическое значение биометрических исследований П. В. Терентьева // Биометрические методы. — М.: Изд-во Московского государственного университета, 1975. — С. 11–19.
 4. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. Изд. 3-е, исп. — Мн: Вышэйшая школа, 1973. — С. 132–133.
 5. Скидан В. О. Особливості реакції пивоварних сортів ярого ячменю на попередники / В. О. Скидан, С. І. Попов, М. Г. Цехмейструк // Селекція і насінництво. — Харків, 2005. — Вип. 91. — С. 185–191.
 6. Терентьев П. В. Дальнейшее развитие метода корреляционных плеяд // Применение математических методов в биологии. — Л.: Изд-во ЛГУ, 1960. — С. 27–36.

Одержано 12.06.12

Анализ построенной плеяды позволил установить, что наиболее тесные связи установлены между урожайностью и содержанием белка, а также обратная корреляционная связь с плёнчатостью зерна.

Установлено средней силы прямые связи урожайности с натурой и скловидностью зерна, что через средней силы связь влияли на массу 1000 зерен.

Ключевые слова: *ячмень яровой, минеральное питание, норма высева семян, сроки уборки урожая, урожайность, качество зерна, корреляционная плеяда.*

The analysis of the constructed pleiad enabled to state that the closest connections were established between the productivity and protein content and inverse correlation with the coating of grain.

Direct connections of medium force have been set between the productivity with nature and vitreousness of grain that influenced on the mass of 1000 grains via middle force connection.

Key words: *spring barley, mineral nutrition, seeding rate, harvest time, crop capacity, grain quality, correlation pleiad.*

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ОЗНАК ПОТОМСТВА ІЗ ЗЕРНА РІЗНИХ ЧАСТИН КОЛОСА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

А.В. БАГАН, кандидат сільськогосподарських наук
Полтавська державна аграрна академія

Встановлено фенотипові кореляції між кількісними ознаками у потомства різних морфологічних частин колоса сортів пшениці озимої. Виділено ознаки у потомства верхньої, середньої і нижньої частин колоса та загальної вибірки рослин у досліджуваних сортів, які мають тісні взаємозв'язки.

Дослідження пошуку вторинних ознак для підвищення достовірності оцінки за продуктивністю на ранніх етапах селекції були проведені на різних культурах. В експериментах були знайдені прості ознаки, які в колекційних, селекційних і гібридних розсадниках забезпечили більш достовірну оцінку продуктивності, порівняно із прямою оцінкою [4, 7].

Першими науковими роботами, що орієнтували селекціонерів пшениці озимої звертати увагу під час відбору за співвідношенням зерна до загальної біомаси відносяться до 50–60 рр. ХХ ст. За статистичною обробкою результатів сортовипробування В. Д. Мединець встановив, що сорти пшениці озимої, виведені в період 1886–1900 рр., дають менші врожаї і характеризуються низькими показниками співвідношення маси зерна до загальної біомаси, ніж сорти, виведені з 1900 по 1939 рр., а найбільше — в період 50-х років ХХ ст. Підвищення врожайності пшениці озимої у той час відбувалося за рахунок збільшення загального врожаю, але підвищення загальної біомаси не завжди веде до пропорційного збільшення маси зерна. Ученими було встановлено, що вихід зерна залежить від сортових особливостей, агротехнічних заходів, метеорологічних факторів [3–7].

Для вибору правильного методу в селекції важливе значення має вивчення кореляцій між даними ознаками. Врках Ф. відмітив, що врожайність зерна завжди має позитивну кореляцію із масою соломи і загальною надземною масою, а також із кількістю колосів на 1 м^2 , зерен у колосі і зерен на 1 м^2 . Ряд селекційних програм науково-дослідних інститутів орієнтують селекціонерів на збільшення зернової маси від загального біологічного врожаю у 2–2,2 рази (20–45%) [1,7].

Метою наших досліджень було визначення фенотипових кореляцій між кількісними ознаками у потомства верхньої, середньої і нижньої частин колоса, а також за загальною вибіркою рослин у кожного з досліджуваних сортів пшениці озимої.

Методика досліджень. Матеріалом для досліджень було п'ять сортів пшениці м'якої озимої: Українка полтавська, Диканька, Говтва, С. Ковпак і Царичанка, у яких колос рослин був поділений на 3 частини: верхню, середню і нижню. Кожну частину колоса рослин пшениці озимої було проаналізовано за кількісними ознаками. Насіння кожної частини колоса п'яти рослин у досліджуваних сортів висівали на відкритому майданчику тепличного комплексу Полтавської ДАА. Схема досліду містила 75 варіантів. Висівали зразки в оптимальні строки (5 вересня 2010 р.).

У досліджуваних сортів пшениці озимої було проведено за потомством кожної частини колоса структурний аналіз врожаю згідно загальноприйнятої методики, а саме: висоту рослини, кількість міжвузлів, масу стебла, довжину колоса, довжину верхнього і нижнього міжвузлів, кількість колосків і зерен у колосі, масу 1000 зерен, масу зерен з колоса та масу колоса з насінням. За даними результатів досліджень було встановлено фенотипові кореляції між досліджуваними ознаками окремо у потомства верхньої, середньої та нижньої частин колоса, а також за загальною вибіркою всіх рослин у сортів пшениці озимої.

Результати досліджень. За результатами досліджень висота рослин із середньою силою корелювала з довжиною верхнього міжвузля у потомства нижньої частини колоса ($r=0,58$), із довжиною нижньої частини колоса у потомства середньої і нижньої частини колоса ($r=0,39$), із довжиною колоса у потомства нижньої частини колоса ($r=0,34$), із масою стебла у потомства верхньої в нижньої частини колоса ($r=0,40-0,52$), із масою колоса з насінням і масою зерен з колоса у потомства верхньої частини колоса ($r=0,34-0,39$), із масою 1000 зерен у потомства верхньої і нижньої частин колоса ($r=0,32-0,54$) та із товщиною соломини у потомства верхньої і нижньої частин колоса ($r=0,34-0,53$). Відмічено сильний зв'язок даної ознаки із кількістю зерен у колосі в потомства верхньої частини колоса ($r=0,74$) (табл. 1).

Кількість міжвузлів мала виражену кореляцію із товщиною соломини, кількістю зерен у колосі, масою зерен з колоса, масою колоса з насінням, масою стебла та кількістю колосків у колосі у потомства верхньої частини колоса ($r=0,37-0,49$), а також із масою стебла у потомства нижньої частини колоса ($r=0,40$). Виділено сильний вплив досліджуваної ознаки на довжину верхнього і нижнього міжвузлів у потомства верхньої частини колоса ($r=0,82-0,96$).

Товщина соломини із середньою силою впливала на довжину верхнього міжвузля у потомства нижньої частини колоса ($r=0,60$), на довжину нижнього міжвузля у потомства середньої частини колоса ($r=0,50$), а також у потомства всіх частин колоса на довжину колоса ($r=0,41-0,67$), кількість колосків у колосі ($r=0,35-0,59$), на масу стебла ($r=0,44-0,72$), на масу колоса з насінням ($r=0,44-0,67$), на масу зерен з колоса ($r=0,46-0,64$), а також у потомства верхньої і нижньої частин колоса на кількість зерен у колосі ($r=0,47-0,60$) і на масу 1000 зерен ($r=0,40-0,48$).

1. Фенотипові кореляції між кількісними ознаками у потомства верхньої, середньої і нижньої частин колоса сортів пшениці озимої, 2011 р.

Ознака	Частина колоса	Ознака										
		Н	ТС	МТЗ	КЗ	М ₁	М ₃	М ₅	ККК	ДК	ДНМ	ДВМ
КМ	верхня	0,20	0,49	0,26	0,37	0,41	0,46	0,43	0,37	0,28	0,96	0,82
	середня	0,14	0,19	0,09	0,10	0,14	0,14	0,25	-0,11	-0,05	-0,18	-0,32
	нижня	0,09	0,22	0,05	0,29	0,26	0,30	0,40	0,26	0,33	-0,17	0,15
ДВМ	верхня	0,29	0,23	0,25	0,10	0,22	0,18	0,12	0,07	0,24	-0,14	
	середня	0,26	0,12	0,17	-0,1	0,06	0,05	0,05	-0,06	0,25	0,06	
	нижня	0,58	0,60	0,50	0,43	0,61	0,57	0,59	0,18	0,50	0,05	
ДНМ	верхня	0,15	0,15	0,06	-0,1	0,05	0,05	0,18	-0,20	-0,05		
	середня	0,39	0,50	0,19	0,54	0,61	0,95	0,14	0,17	0,05		
	нижня	0,39	0,05	0,07	-0,2	-0,1	-0,1	0,05	-0,14	0,10		
ДК	верхня	0,14	0,53	0,29	0,65	0,66	0,62	0,57	0,63			
	середня	0,09	0,41	0,20	0,49	0,59	0,50	0,33	0,60			
	нижня	0,34	0,67	0,27	0,54	0,57	0,57	0,67	0,66			
ККК	верхня	0,15	0,35	0,37	0,76	0,76	0,73	0,58				
	середня	0,05	0,44	0,17	0,50	0,57	0,57	0,61				
	нижня	0,06	0,59	0,19	0,67	0,61	0,67	0,66				
М ₅	верхня	0,52	0,69	0,59	0,61	0,79	0,83					
	середня	0,25	0,55	0,51	0,37	0,73	0,77					
	нижня	0,40	0,72	0,47	0,66	0,77	0,79					
М ₃	верхня	0,39	0,65	0,65	0,80	0,97						
	середня	0,05	0,50	0,54	0,61	0,95						
	нижня	0,18	0,67	0,60	0,81	0,96						
М ₁	верхня	0,34	0,60	0,67	0,83							
	середня	0,06	0,46	0,57	0,63							
	нижня	0,22	0,64	0,65	0,81							
КЗ	верхня	0,74	0,47	0,16								
	середня	-0,3	0,24	-0,3								
	нижня	0,05	0,60	0,11								
МТЗ	верхня	0,54	0,48									
	середня	0,26	0,31									
	нижня	0,32	0,40									
ТС	верхня	0,53										
	середня	0,22										
	нижня	0,34										

Примітка: 1) Н — висота рослини; КМ — кількість міжвузлів; ТС — товщина соломини; МТЗ — маса 1000 зерен; КЗ — кількість зерен з колоса; М₁ — маса зерен з колоса; М₃ — маса колоса з насінням; М₅ — маса стебла; ККК — кількість колосків у колосі; ДК — довжина колоса; ДНМ — довжина нижнього міжвузля; ДВМ — довжина верхнього міжвузля; 2) напівжирним шрифтом виділені кореляції, що достовірні на 5% рівні значущості.

Відмічено виражену кореляцію у маси 1000 зерен із довжиною верхнього міжвузля у потомства нижньої частини колоса ($r=0,50$), із кількістю колосків у колосі у потомства верхньої частини колоса ($r=0,37$), а також у потомства різних частин колоса із масою стебла ($r=0,47-0,59$), із масою колоса з насінням ($r=0,54-0,65$), із масою зерен з колоса ($r=0,57-0,67$). Дана ознака не впливала на кількість міжвузлів, довжину нижнього міжвузля, довжину колоса та кількість зерен з колоса.

Кількість зерен у колосі мала середньої сили зв'язок із довжиною верхнього міжвузля у потомства нижньої частини колоса ($r=0,43$), із довжиною нижнього міжвузля у потомства середньої частини колоса ($r=0,54$), а також у потомства всіх частин колоса із довжиною колоса ($r=0,49-0,65$), із кількістю колосків у колосі ($r=0,50-0,76$), із масою стебла ($r=0,37-0,66$). Відмічено тісну кореляцію даної ознаки із масою колоса з насінням і масою зерен з колоса у потомства верхньої і нижньої частин колоса ($r=0,80-0,83$) та середньої сили вплив на досліджувані ознаки у потомства середньої частини колоса ($r=0,61-0,63$).

Маса зерен з колоса мала виражену кореляцію із довжиною верхнього міжвузля у потомства нижньої частини колоса та із довжиною нижнього міжвузля у потомства середньої частини колоса ($r=0,61$), а також у потомства всіх частин колоса із довжиною колоса ($r=0,57-0,66$) і кількістю колосків у колосі ($r=0,57-0,76$). Виділено сильний зв'язок із масою стебла у потомства всіх частин колоса ($r=0,73-0,79$) і, особливо, із масою колоса з насінням ($r=0,95-0,97$).

Маса колоса з насінням мала виражений вплив на довжину верхнього міжвузля у потомства нижньої частини колоса ($r=0,57$) та сильний зв'язок із довжиною нижнього міжвузля у потомства середньої частини колоса ($r=0,95$). Крім того, у потомства всіх частин колоса спостерігалися виражені кореляції даної ознаки із довжиною колоса ($r=0,50-0,62$) і кількістю колосків у колосі ($r=0,57-0,73$) та тісні зв'язки — із масою стебла ($r=0,77-0,83$).

Маса стебла мала середньої сили вплив на довжину верхнього міжвузля у потомства нижньої частини колоса ($r=0,59$), а також у потомства різних частин колоса на довжину колоса ($r=0,33-0,67$) та кількість колосків у колосі ($r=0,58-0,66$). Дана не мала впливу на довжину нижнього міжвузля.

Кількість колосків у колосі зовсім не впливала на довжину верхнього і нижнього міжвузлів та мала середньої сили зв'язок із довжиною колоса у потомства всіх частин колоса ($r=0,60-0,66$).

Довжина колоса із середньою силою корелювала із довжиною верхнього міжвузля у потомства нижньої частини колоса ($r=0,50$) та не впливала на довжину нижнього міжвузля.

За загальною вибіркою потомства різних морфологічних частин колоса у сортів пшениці озимої відмічено, що висота рослини мала середньої сили вплив на масу 1000 зерен і масу стебла ($r=0,40-0,42$). Кількість міжвузлів вираженого зв'язку із досліджуваними ознаками не має.

Маса 1000 зерен із середньою силою корелювала з масою стебла, масою колоса з насінням та масою зерен з колоса ($r=0,53-0,63$).

Кількість зерен з колоса мала виражену кореляцію із масою стебла, довжиною колоса і кількістю колосків у колосі ($r=0,56-0,66$), а також тісну кореляцію — із масою колоса з насінням та масою зерен з колоса ($r=0,75-0,77$).

Маса зерен з колоса із середньою силою впливала на довжину колоса і кількість колосків у колосі ($r=0,61-0,66$), а також спостерігався сильний вплив даної ознаки на масу стебла ($r=0,76$) і, особливо, на масу колоса з насінням ($r=0,96$).

У свою чергу, маса колоса з насінням мала виражений зв'язок із довжиною колоса і кількістю колосків у колосі ($r=0,57-0,67$) та тісний зв'язок — із масою стебла ($r=0,80$) (табл. 2).

2. Фенотипові кореляції між ознаками у загальній вибірці рослин сортів пшениці озимої

Ознака	H	ТС	МТЗ	КЗ	М ₁	М ₃	М ₅	ККК	ДК	ДНМ	ДВМ
КМ	0,24	0,34	0,16	0,27	0,30	0,33	0,37	0,19	0,20	-0,19	-0,11
ДВМ	0,35	0,28	0,28	0,13	0,27	0,24	0,20	0,06	0,30	-0,05	
ДНМ	0,29	0,13	0,10	-0,12	0,05	0,05	0,14	0,05	0,05		
ДК	0,17	0,53	0,26	0,58	0,61	0,57	0,52	0,63			
ККК	0,09	0,45	0,26	0,66	0,66	0,67	0,60				
М ₅	0,42	0,65	0,53	0,56	0,76	0,80					
М ₃	0,23	0,62	0,60	0,75	0,96						
М ₁	0,22	0,58	0,63	0,77							
КЗ	0,05	0,44	0,05								
МТЗ	0,40	0,42									
ТС	0,39										

Примітка: 1) напівжирним шрифтом виділені кореляції, що достовірні на 5% рівні значущості;
2) скорочення назв ознак як і в табл. 1.

Аналогічно маса стебла із середньою силою впливала на довжину колоса і кількість колосків у колосі ($r=0,52-0,60$), а у кількості колосків у колосі відмічений виражений зв'язок із довжиною колоса ($r=0,63$).

Висновки.

1. Кількість міжвузлів тісно корелює з довжиною верхнього і нижнього міжвузлів у потомства верхньої частини колоса пшениці озимої.

2. Виділено сильний зв'язок у кількості зерен у колосі із масою колоса з насінням і масою зерен з колоса у потомства верхньої і нижньої частин колоса пшениці озимої.

3. Маса зерен з колоса пшениці озимої має сильний вплив у потомства всіх частин колоса, а також за загальною вибіркою рослин на масу колоса з насінням.

4. Встановлено сильну кореляцію маси колоса з насінням із довжиною нижнього міжвузля у потомства середньої частини колоса пшениці озимої.

5. Виявлено тісні зв'язки у маси колоса з насінням із масою стебла у потомства різних морфологічних частин колоса та загальної вибірки рослин сортів пшениці озимої.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вркач Ф. Некоторые замечания к физиологии продуктивности разных сортов зерновых / Ф. Вркач // Вопросы селекции и генетики зерновых культур. — М., 1983. — С. 193–198.
2. Дьяков А. Б. Конкурентоспособность растений в связи с селекцией / А. Б. Дьяков, А. В. Драгавцев // Генетика. — 1975. — Т. 2. — № 5. — С. 11–12.
3. Кумаков В. А. Элементы продуктивности колоса и их связь с физиологическими особенностями сортов / В. А. Кумаков // Физиологическое обоснование моделей сортов пшеницы. — М.: Агропромиздат, 1985. — 256 с.
4. Мединец В. Д. К физиологической теории получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур / В. Д. Мединец // Отдельный выпуск. Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. — М., 1963. — С. 132–137.
5. Орлюк А. П. Физиолого-генетическая модель сорта озимой пшеницы / А. П. Орлюк, А. А. Корчинский. — К.: Вища школа. — 72 с.
6. Тищенко В. Н. Генетические основы адаптивной селекции озимой пшеницы в зоне Лесостепи. / В. Н. Тищенко, Н. М. Чекалин. — Полтава, 2005. — 270 с.
7. Чекалин Н. М. Селекционно-генетические исследования зернобобовых и зерновых культур в Полтавском государственном сельскохозяйственном институте: направления и итоги / Н. М. Чекалин // Вісник Полтавського сільськогосподарського інституту. — 2001. — № 4. — С. 59–62.

Одержано 14.06.12

Определены тесные фенотипические корреляции между количественными признаками у потомства верхней, средней, нижней части колоса, а также по всей выборке растений у сортов пшеницы озимой.

Отмечено сильное влияние массы колоса с семенами на массу стебля и массу зерен с колоса у потомства всех морфологических частей колоса и общей выборки растений.

Ключевые слова: *пшеница озимая, сорт, потомство, морфологические части колоса, тесные взаимосвязи, фенотипические корреляции.*

Close phenotypical correlations between quantitative indicators of the progeny of the top, middle and bottom parts of an ear of winter wheat were defined.

A strong influence of the mass of an ear with grains on the mass of a stem and grain from an ear in progeny of all morphological parts of an ear and general plant selection is indicated.

Key words: *winter wheat, variety, posterity, morphological parts of ear, close correlations, phenotypical correlations.*

УДК 57.02:633.16:632.954:631.811.98

ЕПІФІТНА МІКРОБІОТА ЛИСТКІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА ДІЇ ГЕРБІЦИДУ І БІОЛОГІЧНОГО ПРЕПАРАТУ

В. П. КАРПЕНКО, доктор сільськогосподарських наук

Наведено результати досліджень з вивчення впливу різних норм гербіциду Лінтур 70 WG (90; 100; 120 і 140 г/га), внесених окремо і в поєднанні з біологічним препаратом Агат-25К, на чисельність епіфітної мікробіоти філоплани листків ячменю ярого.

Нині увагу вчених все більше привертає питання функціонування епіфітної мікробіоти надземних органів рослин, зокрема філоплани листків [1, 2]. Склад епіфітних мікроорганізмів філоплани є надзвичайно різноманітним, але він змінюється залежно від виду рослин, фази їх розвитку, складу органічних речовин, що виділяються через покривні тканини листка назовні та ін. [1, 3].

Мікроорганізми філоплани, у тому числі й фітопатогенні, формують своєрідні асоціації, вплив на які хімічних та біологічних речовин є вивченим недостатньо. Так, у посівах ячменю ярого за обробки рослин гербіцидом Діален (1,5 л/га) виявлено зниження числа епіфітних бактерій і грибів [2]. Щодо впливу на епіфітну мікробіоту листків біологічних препаратів, вчені схиляються до думки, що обмеження їх розвитку відбувається за рахунок фунгістатичної дії на мікроорганізми складових препаратів [4, 5]. Це доведено дослідями, виконаними в посівах пшениці озимої та ярої, за обробки препаратами Бактофіт і Агат-25К [4, 6]. У цілому, узагальнення літературних джерел дає підставу стверджувати, що обмеження розвитку мікробіоти філоплани сільськогосподарських культур за дії біологічних препаратів відбувається за рахунок: стимулювання проходження в рослинах обмінних процесів, результатом яких є підвищення резистентності та підсилення імунітету рослин [7]; стимулювання розвитку в складі епіфітної мікробіоти аборигенних мікроорганізмів — антагоністів збудників захворювань [8]; безпосереднього впливу складових біологічно активних речовин препаратів на

розвиток епіфітної, у тому числі й фітопатогенної мікробіоти [2]. Разом з тим майже не з'ясованим донині залишається питання впливу на мікробіоту філоплани рослин гербіцидів, внесених у сумішах із біологічними препаратами [9, 10], що свідчить про необхідність проведення подальших досліджень у цьому напрямку.

Методика досліджень. Польові досліді виконували в умовах дослідного поля Уманського НУС у сівозміні кафедри біології. Об'єктами досліджень слугували: рослини ячменю ярого (*Hordeum distichon* (L.) Koern.) сорту Соборний, який відноситься до різновиду var. *nutans* Schübl, група середньостиглих, пивоварного призначення; гербіцид Лінтур 70 WG, в.г. (д.р. — триасульфурон 41 г/кг + дикамба 659 г/кг) та біопрепарат Агат-25К (д. р. — інактивовані бактерії *Pseudomonas aureofaciens* Н16 — 2% і біологічно активні речовини культуральної рідини — 38%).

Закладання дослідів виконували в триразовому повторенні рендомізованим методом згідно схеми: без застосування препаратів (контроль I); ручні прополювання упродовж вегетаційного періоду (контроль II); ручні прополювання упродовж вегетаційного періоду + Агат-25К 20 г/га (контроль III); Агат-25К 20 г/га; Лінтур 70 WG у нормах 90; 100; 120 і 140 г/га окремо і в поєднанні з Агатом-25К 20 г/га.

Внесення препаратів виконували у фазу повного куціння ячменю ярого з використанням обприскувача ОГН — 600. Витрата робочого розчину — 300 л/га.

Мікробіологічні аналізи виконували в лабораторних умовах у відібраних зразках листків ячменю ярого польових дослідів.

Загальну чисельність епіфітних бактерій філоплани листків ячменю ярого визначали шляхом висіву змивів на відповідні середовища: для бактерій — на МПА, мікроміцетів — Чапека [11, 12]. Чисельність виражали в КУО/см² поверхні листка. Статистичну обробку даних виконували методом дисперсійного аналізу [13].

Результати досліджень. Як показали результати виконаних нами досліджень, чисельність епіфітної мікробіоти листків ячменю ярого залежала від погодних умов, що склались у роки проведення досліджень, норм внесення у сумішах гербіциду та поєднання його застосування із біологічним препаратом. Так, аналізуючи чисельність бактерій і мікроміцетів листків ячменю у 2004 і 2005 рр., можна стверджувати, що більшою їх кількістю була у 2005 р., який відзначався вищою вологозабезпеченістю. Зокрема, якщо в конторі I у 2005 р. нараховувалось бактерій 4,33, а мікроміцетів 0,16 тис. КУО/см², то у 2004 р. — 2,86 і 0,093 тис. КУО/см² відповідно.

Аналізуючи більш детально вплив гербіциду Лінтур 70WG на розвиток епіфітних бактерій у 2004 р., слід зазначити, що за дії препарату в нормах 90; 100; 120 і 140 г/га їх кількість перевищувала показники в контролі I відповідно на 9; 27; 14 і 5%, у той же час за внесення цих же норм гербіциду сумісно з Агатом-25К — на 2; 22; 8 і 2%. З цих даних видно, що із наростанням норм

внесення гербіциду Лінтур 70WG чисельність бактерій зменшувалась і, особливо, це простежувалось у варіантах, де Лінтур 70WG вносили сумісно з Агатом-25К (табл.). Вочевидь, це пов'язано з умовами існування, що складались для мікроорганізмів на поверхні листків ячменю ярого і, які визначаються станом проходження у рослинах фізіолого-біохімічних процесів. Так, найвища фотосинтетична активність ячменю ярого у варіантах Лінтур 70WG 90 і 100 г/га, що була відмічена нами під час виконання досліджень, ймовірно, забезпечувала більш активне виділення на поверхню листків метаболітів, які слугують для мікробіоти джерелом живлення. Водночас за дії 120 і 140 г/га препарату нагромадження органічної речовини в рослинах проходило менш інтенсивно, що відповідним чином відобразилось на кількісних показниках мікробіоти.

Чисельність епіфітної мікробіоти листків ячменю ярого за дії гербіциду Лінтур 70WG, внесеного окремо і в поєднанні з Агатом-25К (фаза виколюшування)

Варіант досліджу	Чисельність, тис. КУО/см ²					
	бактерій			мікроміцетів		
	2004 р.	2005 р.	Середнє за два роки	2004 р.	2005 р.	Середнє за два роки
Без застосування препаратів (контроль I)	2,86	4,33	3,60	0,093	0,16	0,13
Ручні прополювання упродовж вегетаційного періоду (контроль II)	4,12	6,12	5,12	0,076	0,12	0,098
Ручні прополювання упродовж вегетаційного періоду + Агат-25К (контроль III)	3,82	5,92	4,87	0,063	0,10	0,082
Агат-25К	2,76	4,01	3,39	0,083	0,14	0,112
Лінтур 70WG 90 г/га	3,11	4,86	3,99	0,080	0,15	0,115
Лінтур 70WG 100 г/га	3,62	5,32	4,47	0,077	0,13	0,104
Лінтур 70WG 120 г/га	3,27	4,91	4,09	0,070	0,12	0,095
Лінтур 70WG 140 г/га	3,01	4,18	3,60	0,065	0,10	0,083
Лінтур 70WG 90 г/га + Агат-25К	2,91	4,72	3,82	0,070	0,12	0,095
Лінтур 70WG 100 г/га + Агат-25К	3,48	5,01	4,25	0,061	0,09	0,076
Лінтур 70WG 120 г/га + Агат-25К	3,10	4,76	3,93	0,054	0,07	0,062
Лінтур 70WG 140 г/га + Агат-25К	2,91	4,00	3,46	0,048	0,06	0,056
<i>НІР₀₅</i>	<i>0,17</i>	<i>0,15</i>	–	<i>0,012</i>	<i>0,03</i>	–

У середньому за два роки проведення досліджень була відмічена аналогічна закономірність: у варіантах із самостійним внесенням Лінтуру 70WG кількість епіфітних бактерій філоплани листків ячменю ярого була більшою, ніж у варіантах, де гербіцид застосовували в сумішах із Агатом-25К.

Очевидно, зниження кількості бактерій у варіантах досліду з сумісним застосуванням гербіциду і біопрепарату є наслідком опосередкованої пригнічувальної дії на мікробіоту філоплани листків складових препаратів Агат-25К, зокрема й фітоалексинів. Про це свідчать дані у варіантах досліду з ручними прополованнями, де обробки посівів гербіцидами не виконували. Так, у варіанті з ручним прополованням упродовж вегетаційного періоду (контроль II) чисельність бактерій у середньому за два роки в порівнянні до контролю I зросла на 42%, у контролі III, де також виконувались ручні прополовання упродовж вегетаційного періоду, але ще й застосовували Агат-25К, чисельність бактерій у порівнянні до контролю I зросла на 35%, а в порівнянні до контролю II — знизилась на 5%.

Щодо розвитку мікроміцетів філоплани листків ячменю ярого, то з наростанням норм внесення Лінтуру 70WG до 140 г/га їх кількість у варіантах досліду зменшувалась. Так, у середньому за 2004–2005 рр. за внесення Лінтуру 70WG у нормах 90–140 г/га їх кількість у варіантах досліду варіювала від 0,115 до 0,083 тис. КУО/см² при 0,13 тис. КУО/см² у контролі I. За внесення гербіциду Лінтур 70WG у нормах 90–140 г/га у поєднанні з Агатом-25К спостерігалось більш відчутне зменшення чисельності мікроміцетів (від 0,095 до 0,056 тис. КУО/см²) як у порівнянні до контролю I, так і до варіантів, де Лінтур 70WG застосовували в тих же нормах, але без Агату-25К. Ці дані переконливо демонструють добре виражену пригнічувальну дію біопрепарату у відношенні до мікроміцетів, яка обумовлена продуктами життєдіяльності бактерій *Pseudomonas aureofaciens*, що входять до складу Агату-25К.

Висновки. Підсумовуючи вищевикладений експериментальний матеріал, можна констатувати:

1. Розвиток мікробіоти філоплани листків ячменю ярого залежить від погодних умов та перебігу фізіолого-біохімічних процесів у рослинах, обумовлених нормами застосування гербіциду Лінтур 70WG окремо і в поєднанні з біопрепаратом Агат-25К.
2. За використання гербіциду Лінтур 70WG як окремо, так і в сумішах із біологічним препаратом Агат-25К, чисельність епіфітних бактерій листків ячменю ярого збільшується, але з наростанням норм внесення Лінтуру 70WG у сумішах з Агатом-25К, їх кількість зменшується.
3. Найбільш відчутне зменшення чисельності мікроепіфітів філоплани листків ячменю ярого, зокрема мікроміцетів, відбувається за поєданого використання у посівах гербіциду Лінтур 70WG з Агатом-25К, що обумовлюється фунгістатичними властивостями складових біопрепарату у відношенні до даного різновиду мікробіоти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Елланська Н. Е. Еколого-трофічні взаємовідносини вищих рослин і мікроорганізмів / Н. Е. Елланська, Е. А. Головка // Физиология и биохимия культурных растений. — 2004. — Т. 36. — № 5. — С. 383–389.

2. Евсеев В. В. Реакция эпифитной микрофлоры на баковые смеси пестицидов с минеральным азотом / В. В. Евсеев // Защита и карантин растений. — 2005. — № 11. — С. 28–29.
3. Бабак Н. М. О чувствительности азотобактера к некоторым антибиотикам и гербицидам / Н. М. Бабак // Микробиология. — 1968. — Т. 37. — Вып. 2. — С. 338–344.
4. Юсупов Д. А. Бактофит на яровой пшенице / Д. А. Юсупов, В. Б. Лебедев, Л. М. Кудимова // Защита и карантин растений. — 2007. — № 5. — С. 28.
5. Асалиев А. И. Регуляторы роста и пораженность озимой пшеницы септориозом / А. И. Асалиев, И. Н. Головинова // Защита и карантин растений. — 2007. — № 8. — С. 41.
6. Коршунова Г. Ф. Применение Агата-25К в Московской области / Г. Ф. Коршунова, Р. В. Балаева, В. Н. Смирнова // Защита и карантин растений. — 2000. — № 4. — С. 25.
7. Сіленко В. В. Особливості дії біологічних препаратів на розвиток злакових культур / В. В. Сіленко, В. В. Хробуст, Л. О. Косоголова // Новітні досягнення біотехнології: тези доп. Міжн. наук. — практ. конф., 21–22 жовтня 2010 р. — К., 2010. — С. 100–101.
8. Пономаренко С. П. Регулятори росту. Екологічні аспекти застосування / С. П. Пономаренко, Г. О. Іутинська // Захист рослин. — 1999. — № 12. — С. 15–18.
9. Райов А. А. Формирование урожая и качество зерна пивоваренного ячменя при применении стимуляторов роста и средств защиты растений в Оренбургском предуралье: автореферат дис. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.09 «Растениеводство» / А. А. Райов. — Оренбург, 2004. — 18 с.
10. Грицаенко З. М. Фітосанітарний стан посівів ярого ячменю залежно від застосування бакових сумішей гербіциду Лінтуру сумісно з біофунгіцидом Агат–25К / З. М. Грицаенко, В. П. Карпенко, І. І. Мостов'як // Матеріали Міжнародної наукової конференції [«Аграрна наука і освіта XXI століття»], (Умань, 4 — 6 липня 2006 р.). — Умань, 2006. — С. 9–10.
11. Методы почвенной микробиологии и биохимии / [Алиева И. В., Бабьева И. П., Бызов Б. А. и др.]; под ред. Д. Г. Звягинцева. — М.: Изд-во Московского университета, 1991. — 304 с.
12. Практикум по микробиологии / [Нетрусов А. И., Егорова М. А., Захарчук Л. М. и др.]; под ред. А. И. Нетрусова. — М.: «Академия», 2005. — 608 с.
13. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології / [Царенко О. М., Злобін Ю. А., Скляр В. Г. та ін.]. — Суми: Університетська книга, 2000. — 203 с.

Одержано 15.06.12

В результаті проведених досліджень встановлено, що при спільному використанні гербіцида Лінтур 70 WG (90; 100; 120 і 140 г/га) с

биологическим препаратом Агат-25К, в сравнении с вариантами опыта, где исследуемые нормы гербицида использовали самостоятельно, количество эпифитных микроорганизмов листьев ярового ячменя, особенно микромицетов, снижается, что свидетельствует о непосредственном влиянии на микроорганизмы фитосанитарного состояния посевов, которое определяется фунгистатическими свойствами биопрепарата Агат-25К.

Ключевые слова: ячмень яровой, гербицид, биологический препарат, эпифитная микробиота листьев.

It is set as a result of the conducted researches, that at sharing of herbicide of Lintur 70 WG (90; 100; 120 i of a 140 g/of ha) with biological preparation of Agat-25K, by comparison to the variants of experience, where the investigated norms of herbicide used independently, the amount microorganisms of leaves of a spring barley, goes down, that testifies to direct influence on microorganisms of the state of sowing, which is determined by fungistatic properties of biologic of Agat-25K.

Keywords: barley spring, herbicide, biological preparation, microbiota of leaves.

УДК 63 (09)

**КАФЕДРИ ГЕНЕТИКИ СЕЛЕКЦІЇ РОСЛИН ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ
УМАНЬСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
САДІВНИЦТВА — 90 РОКІВ**

Ф.М. ПАРІЙ, доктор біологічних наук

Л.О. РЯБОВОЛ, доктор сільськогосподарських наук

А.І. ЛЮБЧЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук

Подано основні етапи становлення та історичного розвитку кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського національного університету садівництва, як однієї із найстаріших кафедр університету.

Кафедра створена в 1922 році, коли Уманське середнє училище садівництва і землеробства було реорганізоване у вищу сільськогосподарську школу-технікум. Очолював кафедру випускник Петрівсько-Розумовської академії Федір Васильович Мозговий. Курс генетики і селекції в той час читав Чижов Микола Васильович.

У наступні роки кафедрою керували: з 1927 по 1934 рік — професор М.М. Грюнер, з 1934 по 1937 рік — доцент С.Х. Дука, з 1937 по 1941 рік — доцент П.Л. Иванченко. Після Великої Вітчизняної війни в 1944 році керівництво кафедрою селекції і насінництва за сумісництвом доручається завідувачу кафедри рослинництва професору Є.В. Хренікову. Він же читав курс селекції і насінництва польових культур на агрофакультеті.

У різний час на кафедрі працювали: професор Ю.П. Мірюта, професор В.Л. Смиренко (1932–1933 рр.), О.П. Радіонов, С.І.Беренштейн (1936–1938 рр.), К.В. Малуша (1938–1941 рр.), професор В.А. Кунах (2007–2009), аспіранти С.Х. Дука, І.М. Ковтун, студенти І.Х. Шиденко, Г.П. Рудковський, Т.Н Шевчук (1929–1933 рр.) — в майбутньому всі відомі селекціонери.

З 1946 по 1947 рік кафедрою керував доцент П.Л. Иванченко, а потім до 1953 року доцент А.М. Десятов; курс «Селекція і насінництво польових культур» читав науковий співробітник Верхняцької дослідної станції Л.А. Головцов.

Історія кафедри тісно пов'язана з подіями в біологічній науці в нашій країні. В Уманському СГП, як і в інших сільськогосподарських вищих навчальних закладах країни, після серпня 1948 року припинилось викладання курсу «Генетика». Натомість читався курс «Основи дарвінізму», який побудований в основному на домислах школи Т.Д. Лисенка. Кафедра фактично розпалась, а її викладачів було включено до складу кафедр овочівництва і рослинництва.

Після 1963 року почалось відновлення і кафедри селекції і насінництва УСГП. Курс селекції і насінництва читав запрошений завідувач кафедри селекції і насінництва УСГА професор М.О. Зеленський.

Знову, як самостійну структуру, кафедру було організовано за ініціативою доктора сільськогосподарських наук, професора О.П. Іванова з першого вересня 1966 року. Почалась клопітка робота з добору викладачів, підвищення їхньої кваліфікації, підготовка кадрів вищої кваліфікації через аспірантуру.

З 1976 року завідувачем кафедри призначається Ю.М. Мішкурів. Склад кафедри за 1978–1984 рр. поповнили доценти В.П Сигида і А.І. Опалко, асистенти Ф.О. Заплічко і А.Ф. Балабак. Молодий колектив кафедри виконав велику роботу з оснащення навчальних лабораторій сучасним обладнанням, покращенню умов праці, написання й видання методичних посібників. Розгорнута робота з селекції озимої пшениці (доценти В.П. Сигида, А.І. Опалко), кормового жита (доцент Ю.М. Мішкурів), індукованого мутагенезу яблуні і селекції груш (асистент Ф.О. Заплічко), кореневласного розмноження деревних культур (асистент А.Ф. Балабак). Кафедра встановила тісні зв'язки з провідними навчальними й науковими закладами, видатними вченими і педагогами світу.

У 1990 році професором кафедри за конкурсом обраний доктор сільськогосподарських наук І.П. Чучмій, який в 1993 році очолив кафедру. Він автор понад 40 сортів і гібридів сільськогосподарських культур, лауреат Державних премій СРСР, Української РСР, премії ім. В.Я. Юр'єва НАН України.

Розширюється коло навчальних дисциплін і тематика наукових досліджень. При кафедрі створюється три навчальні і науково-виробничі лабораторії: з селекції і насінництва кукурудзи (завідувач І.П. Чучмій), біотехнології (завідувач Ю.М. Мішуров), садівництва (завідувач доцент А.Ф. Балабак). У цих лабораторіях розгорнута дослідницька робота з селекції кукурудзи, отримання садивного матеріалу картоплі і суниць на безвірусній основі, розмноження плодкових культур. Налагоджено співробітництво з багатьма науковими установами, насінницькими фірмами і господарствами. За цей період, разом з іншими селекційними установами, створено і внесено до Реєстру сортів рослин України 17 гібридів кукурудзи, розгорнуто широке розмноження і реалізацію саджанців суниці на безвірусній основі, надана значна методична допомога господарствам східних областей з насінництва польових культур.

У 2004–2005 роках обов'язки завідувача кафедри виконував доцент А.І. Опалко, який продовжив наукову і навчально-методичну роботу кафедри. Було підготовлено на Державну експертизу низку сортів гречки, два з яких було внесено до Реєстру сортів рослин України. Підготовлено типові програми для вищих аграрних закладів освіти з селекції плодкових і овочевих культур, прикладної генетики і цитології, селекції і насінництва овочевих культур закритого ґрунту. Ним випущено підручники «Селекція плодкових та овочевих культур» та «Фундук: прикладна генетика, селекція, технологія розмноження і виробництва».

З 2005 по 2007 рік кафедру очолював знаний селекціонер автор багатьох гібридів буряку цукрового та сортів цикорію коренеплідного професор А.О. Яценко. Його науковий доробок з теоретичних основ селекції цикорію коренеплідного знайшов визнання не лише в Україні, а й далеко за її межами.

З 2007 року кафедру очолює відомий селекціонер, доктор біологічних наук Ф.М. Парій, який є автором понад 40 сортів та гібридів сільськогосподарських культур. Під його керівництвом підготовлено одна докторська та шість кандидатських дисертацій. Він активізував наукову роботу з селекції польових культур, значно розширив спектр наукових досліджень.

У даний час наукова робота на кафедрі виконується у відповідності з Державною програмою за темою: «Оптимальне використання природного і ресурсного потенціалу агроєкосистем Правобережного Лісостепу України».

При кафедрі функціонують дві наукові лабораторії, основною

задачею яких є проведення на сучасному рівні фундаментальних досліджень з метою поєднання наукового і навчального процесів, що сприяє підготовці фахівців вищої кваліфікації.

Наукова лабораторія генетики, селекції та насінництва сільськогосподарських культур (завідувач Парій Ф.М.) займається фундаментальними та прикладними дослідженнями з генетики та селекції сільськогосподарських рослин, проводить розмноження створених сортів та компонентів гібридів. На дослідних ділянках лабораторії ведеться кропінка робота з селекції соняшнику, ріпаку, сої, кукурудзи, пшениці, жита та інших важливих сільськогосподарських культур. У результаті багаторічної праці вдалось отримати значних успіхів. Велика робота приділяється селекції соняшнику, у результаті якої біля 10% площ під цією культурою в Україні засівається гібридами Ф.М. Парія. Проводяться дослідження з селекції кондитерських сортів соняшнику. Одержано міжвидові гібриди пшениці м'якої та спельти, які характеризуються високою врожайністю, стійкістю до негативних умов вирощування та високою якістю зерна. Вперше в Україні створено гетерозисні гібриди озимого жита, які за урожайністю та адаптивністю перевищують іноземні аналоги. Загалом співробітниками лабораторії було районувано 40 сортів та гібридів різноманітних сільськогосподарських культур.

У лабораторії біотехнології (завідувач В.М. Майборода) ведеться робота з мікроклонального розмноження та отримання оздоровленого садивного матеріалу різних сільськогосподарських культур (картопля, суниця, стевія, ожина, малина). Поряд з цим проводиться широкомасштабна дослідницька діяльність з клітинної інженерії. Розробляються нові підходи з використання біотехнологічних методів в селекції сільськогосподарських культур. Науковцями кафедри розроблено методики розмноження *in vitro* глоду, горобини, фундука, обліпихи. Методами клітинної селекції отримано форми цикорію коренеплідного стійкі до негативної дії абіотичних факторів, стійкі до хвороб форми жита та вівса. Використовуючи андроклінію *in vitro* вдалось одержати гаплоїдні форми ріпаку озимого і ярого, цукрових буряків та на їх основі створити гомозиготні лінії для гетерозисної селекції.

Викладачі кафедри беруть активну участь у виданні підручників, посібників та методичних вказівок. Доцент В.П. Сигида є керівником авторського колективу з написання посібника «Біологія» для учнів 7–11 класів. У 2002–2008 рр. було випущено посібники з біології для учнів 7–9 і 10–11 класів та абітурієнтів. У 2009 році видавництво «Шкільний світ» видало три методичні розробки на базі навчального посібника «Біологія» для учнів 7–9 класів. Він є автором більше 30 методичних розробок та підручників для студентів, останні з яких «Досягнення, напрямки і завдання селекції окремих польових культур в Україні» та «Моніторинг поля і посівів в сучасних технологіях АПК».

Славні традиції наукової школи кафедри продовжує когорта молодих вчених. Серед них доктор сільськогосподарських наук Л.О. Рябовол, кандидати сільськогосподарських наук І.В. Ковальчук, О.В. Єщенко, С.П. Коцюба, Ж.М. Новак, О.П. Сержук, І.О. Полянецька, А.І. Любченко.

Л.О. Рябовол докторську дисертацію за темою «Використання біотехнологічних методів для отримання вихідного матеріалу в селекції цикорію коренеплідного (*Cichorium intubus* L.) та буряків цукрових (*Beta vulgaris* L.)» захистила в 2010 році. Вона є автором понад 150 наукових праць у галузі генетики, селекції та біотехнології; запатентувала сім винаходів із технології селекції рослин. Під керівництвом професора Рябовол захищено кандидатську дисертацію та проводиться подальша робота з аспірантами.

Гордістю кафедри є її випускники. Загалом за історію кафедри було підготовлено більше тисячі дипломних робіт. Багато випускників кафедри займають високі державні посади, є заслуженими працівниками сільського господарства, мають вченні звання.

В 2004 році на факультеті агрономії відкрито нову спеціальність «Генетика та селекція сільськогосподарських культур», де основною випускною кафедрою є кафедра генетики селекції рослин та біотехнології.

При кафедрі функціонує студентський науковий гурток, на якому оприлюднюються результати дослідницької роботи студентів, обговорюються дипломні роботи з найважливіших питань тематичного плану наукових програм.

Викладачі кафедри читають лекції та ведуть практичні та лабораторні заняття на трьох факультетах більш як з 20 дисциплін. Лише за останні роки викладачі кафедри підготували 16 нових курсів: «Сомаклональна мінливість *in vitro*», «Генетична інженерія», «Культура дигаплоїдів *in vitro*», «Клітинна селекція *in vitro*», «Селекція гетерозисних гібридів», «Екологічна та адаптивна селекція», «Екологічні принципи насінництва», «Спеціальна селекція і насінництво кормових культур», «Спеціальна селекція і насінництво плодкових і овочевих культур», «Спеціальна селекція і насінництво польових культур» «Генетика кількісних ознак», «Генетичні ресурси рослин», «Імунітет рослин та селекція на стійкість», «Сучасні методи селекційних досліджень», «Культура ізольованих протопластів», «Спеціальна генетика».

Висновок. Отже, кафедра генетики, селекції рослин та біотехнології є однією із найстаріших кафедр Уманського національного університету садівництва. За період існування співробітниками кафедри створено понад 150 сортів та гібридів сільськогосподарських культур, підготовлено велику кількість висококваліфікованих спеціалістів аграрного виробництва та науково-педагогічних кадрів, розроблено нові підходи в селекційних та генетичних дослідженнях рослин.

Одержано 15.06.12

Кафедра генетики, селекции растений и биотехнологии есть одной из старейших кафедр Уманского национального университета садоводства. За период существования сотрудниками кафедры создано более 150 сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, подготовлено большое количество высококвалифицированных специалистов аграрного производства и научно-педагогических кадров, разработано новые подходы в селекционных и генетических исследованиях растений.

Ключевые слова: кафедра, генетика, селекция растений, биотехнология, сорт, гибрид.

A department of genetics, selection of plants and biotechnology, is one of the oldest departments of the Uman national university of gardening. For period of existence of department employees over 150 sorts and hybrids of agricultural cultures are created, geared-up plenty of highly skilled specialists of agrarian production and scientifically pedagogical shots, new approaches are developed in plant-breedings and genetic researches of plants.

Key words: department, genetics, selection of plants, biotechnology, sort, hybrid.

ПРАВИЛА ПРИЙОМУ ТА ВИМОГИ
до написання статті у
„Збірник наукових праць Уманського НУС”

ВИМОГИ ДО ФАХОВИХ ВИДАНЬ

Стаття повинна бути побудована в логічній послідовності, насичена фактичним матеріалом, мати такі складові:

Анотація — стисла характеристика змісту статті; те, про що розповідається в статті; обсяг **4–5** стрічок; українською мовою.

Вступ — постановка проблеми у загальному вигляді та її зв’язок із важливими науковими чи практичними завданнями; аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв’язання даної проблеми і на які спирається автор, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття; формулювання цілей статті (постановка завдання).

Методика досліджень — обґрунтування вибору напряму досліджень, перелік використаних методів, розкривають загальну методикою проведених досліджень (коротко та змістовно визначаючи, що саме досліджувалось тим чи іншим методом). У *теоретичних* роботах розкривають методи розрахунків, гіпотези, що розглядають, в *експериментальних* — принципи дії та характеристики розробленої апаратури, оцінки похибок вимірювання; обсяг **5–10** рядків.

Результати досліджень — виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів; **обов’язково** — табличний або графічний матеріал з результатами статистичної обробки.

Висновки — у закінченні наводяться висновки з даного дослідження і стисло подаються перспективи подальших розвідок у цьому напрямку; необхідно наголосити на якісних і кількісних показниках здобутих результатів, обґрунтувати достовірність результатів, викласти рекомендації щодо їх використання; обсяг **5–10** рядків.

Список використаних джерел — оформлюється згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 “Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання” [Бюлетень ВАК, №6 за 2007 р.]; **обов’язково** не менше **4** джерел, *переважно* за останні роки.

Резюме — стислий виклад суті статті; викладають на основі *висновків* — стисло і точно, використовуючи синтаксичні конструкції, притаманні мові ділових документів, стандартизовану термінологію, уникаючи складних граматичних зворотів, маловідомих термінів і символів.

Розпочинають з прізвищ й ініціалів авторів та назви статті. Обсяг самого резюме — 4–5 стрічок, *російською та англійською мовами*.

Ключові слова — слова або стійкі словосполучення із тексту анотації; сукупність ключових слів повинна відображувати поза контекстом основний зміст статті; загальна кількість — не менше 3 і не більше 10, *російською та англійською мовами*.

ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ

1. Стаття готується українською мовою обсягом 4–10 повних сторінок.
2. Матеріали статті повинні бути оформлені в рамках використання програм, які входять до складу пакета „Microsoft Office”.
3. Файл статті повинен бути набраний і повністю сформатований у редакторі Microsoft Word’97 або вище, назва файлу повинна містити прізвище автора або авторів (наприклад Іванов.doc).
4. Матеріали подаються на паперовому (2 примірники) і електронному носіях. Автор несе відповідальність за якість електронного варіанту (пошкодження вірусом).
5. Всі матеріали однієї статті здаються в окремій папці, конверті або пластиковому файлі, на яких вказано назву статті, прізвища авторів, їх службові адреси та телефони.
6. До статті додаються дві рецензії провідних фахівців (*для авторів інших установ — обов’язково*).
7. **Вартість друку однієї сторінки 20 грн.**
8. Редколегія залишає за собою право відхилити на доопрацювання статтю, оформлену не згідно даних вимог. *Відхилену після внутрішнього редагування працю, автор обов’язково повинен повернути разом з виправленим варіантом статті.*
9. Терміни подання: 1.02.–31.06. і 1.09.–30.11. Вихід номера: липень, січень.

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ТЕКСТУ

1. Всі текстові матеріали (*в т.ч. таблиці та рисунки*) набираються однією гарнітурою „Times New Roman”, розмір шрифту 14 пунктів, відстань між рядками — одинарний інтервал.
2. Параметри сторінки: розмір — стандартний A4 (210 x 297 мм.), розташування книжне, верхній, нижній, лівий і правий береги — 20 мм. Файл зі статтею подається без нумерації сторінок.
3. Загальний вигляд статті:

УДК

(напівжирний, виключка по лівому краю)

НАЗВА СТАТТІ

(великі напівжирні літери, виключка по центру)

ІНІЦІАЛИ, ПРІЗВИЩА АВТОРІВ, науковий ступінь

(великі напівжирні літери) (малі напівжирні літери, виключка по центру)

Назва установи

(напівжирні літери, виключка по центру)

Анотація

(слово „Анотація” не пишеться, шрифт світлий, курсив, виключка по ширині)

Текст статті

(абзац — 1 см, шрифт світлий, виключка по ширині)

Вступ.

(слово „Вступ” не пишеться)

Методика досліджень.

(заголовок виділяється напівжирним шрифтом, виключка по ширині)

Результати досліджень.

(заголовок виділяється напівжирним шрифтом, виключка по ширині)

Висновки.

(заголовок виділяється напівжирним шрифтом, виключка по ширині)

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

(заголовок виділяється великими напівжирними літерами, виключка по центру)

Резюме

(слова „*Резюме*” і „*Summary*” не пишуться; прізвища й ініціали авторів, назва статті та текст резюме — шрифт світлий, курсив, виключка по ширині).

Ключевые слова: (російською) і **Key words:** (англійською мовами).

(слова „**Ключевые слова:**” і „**Key words:**” пишуться — шрифт напівжирний, курсив; не менше 3 і не більше 10 — шрифт світлий, курсив, виключка по ширині).

Таблиці — повинні бути набрані в програмі Microsoft Word, обрамлення має вся таблиця; виключка по центру. Всі таблиці та рисунки повинні мати назви та порядковий номер, наприклад:

1. Загальна характеристика або Рис. 2. Схема приладу.

(слово „Таблиця” не пишеться, а „**Рис.**” — пишеться, шрифт напівжирний, виключка по центру)

Статті подаються за адресою:

20305, м. Умань, Черкаської обл., вул. Інститутська, 1

Уманський національний університет садівництва.

Науковий відділ: Полторацькому С. П.

Контактні телефон: (04744) 3–20–76, 3–22–35

(063)7889414

Для нотаток

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

Збірник наукових праць
УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА

Засновано в 1926 році
Випуск 80

Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва / Редкол.: О.О. Непочатенко (відп. ред.) та ін. — Умань, 2012.
Вип. 80. — Ч. 1: Агрономія. — 204 с.

Адреса редакції:
20305, вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаської обл.
Уманський національний університет садівництва, тел.: 4–69–77.

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

Підписано до друку 24.05.2012 р. Формат 60x84 1/16. Друк офсет.
Умов.-друк. арк. 11,51. Наклад 300 екз. Зам. №143.

Надруковано: Редакційно-видавничий відділ
Свідоцтво ДК № 2499 від 18.05.2006 р.
Уманського національного університету садівництва
вул. Інтернаціональна, 2, м. Умань, Черкаська обл., 20305.