НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ
ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ

Селекційно-генетичний інститут –
Національний центр насіннєзнавства
та сортовивчення

Український інститут
експертизи сортів рослин

# «Генетика та селекція сільськогосподарських культур – від молекули до сорту»

Матеріали
VI інтернет-конференції молодих учених
(7 вересня 2023 р., м. Київ)

2023

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

Селекційно-генетичний інститут –
Національний центр насіннєзнавства
та сортовивчення

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ
ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ

Український інститут
експертизи сортів рослин

# «Генетика та селекція сільськогосподарських культур – від молекули до сорту»

**Матеріали**
**VI інтернет-конференції молодих учених**
(7 вересня 2023 р., м. Київ)

2023

УДК 633.577

**Генетика та селекція сільськогосподарських культур – від молекули до сорту**: матеріали VI інтернет-конференції молодих учених (м. Київ, 7 вересня 2023 р.) / НААН, СГІ-ННЦ, Мінагрополітики, Укр. ін-т експертизи сортів рослин. 2023. 39 с.

У збірнику опубліковано матеріали доповідей учасників VI інтернет-конференції молодих учених «Генетика та селекція сільськогосподарських культур – від молекули до сорту», що відбулася 7 вересня 2023 р. Висвітлено теоретичні та практичні питання, пов'язані із сучасними проблемами біотехнології рослин, селекції та насінництва, генетики й фізіології рослин.

Збірник розрахований на наукових працівників, викладачів, аспірантів та студентів ЗВО аграрного профілю, спеціалістів сільського господарства тощо.

## ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:

***Голова оргкомітету:***

**Файт В. І.**, д. б. н., член-кореспондент НААН, заступник директора з наукової роботи Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення НААН

***Заступник голови:***

**Присяжнюк Л. М.**, к. с.-г. н., старший дослідник, заступник директора з наукової роботи Українського інституту експертизи сортів рослин

***Секретар оргкомітету:***

**Данюк Ю. С.,** Голова Ради молодих учених Українського інституту експертизи сортів рослин

***Члени оргкомітету:***

Безпрозвана І. В.; Ільченко А. С., доктор філіософії; Сауляк Н. І.; Солоденко А. Є., к. б. н., с. н. с.; Топчій О. В., к. с.-г. н.; Чекалова М. С.

# ЗМІСТ


**Афіногенов О. А., Замбріборщ І. С., Моцний І. І., Чекалова М. С., Шестопал О. Л.** Вплив терміну попередньої обробки на ефективність андрогенезу *in vitro* в культурі пиляків пшениці м'якої озимої 5

**Афіногенов О. А., Замбріборщ І. С., Фанін Я. С., Чекалова М. С., Шестопал О. Л.** Андрогенез *in vitro* в культурі пиляків перспективних генотипів пшениці м'якої озимої 6

**Бусаров П. Ю., Ведмедєв С. Р.** Дослідження зв'язку розміру квіток та ознак насіння соняшника (*Helianthus annuus* L.) 8

**Ворожко С. П.** Вплив температури на ураженість буряків цукрових хворобами 9

**Гармаш С. П., Гентош Д. Т.** Стійкість сортів винограду до оїдіуму 10

**Дубчак О. В.** Особливості створення нових вихідних форм цукрових буряків (*Beta vylgaris* L.) 11

**Зелінський Ю. А., Домарацький Є. О.** Адаптивні технології вирощування нових гібридів соняшнику в незрошуваних умовах півдня України 12

**Ільченко А. С., Вареник Б. Ф., Коляденко С. С.** Особливості вирощування гібридів соняшнику стійких до ALS-інгібуючих гербіцидів 13

**Кирильчук А. М., Топчій О. В., Іваницька А. П., Щербиніна Н. П., Чухлєб С. Л.** Тритикале озиме (*Triticosecale* Witt.) недооцінена культура Полісся 14

**Книш В. І., Косенко Н. П., Кокойко В. В.** Підвищення стійкості рослин кавуна до абіотичних факторів за використання кремнійвмісних добрив 15

**Коковіхіна О. С.** Підходи до виведення нових сортів сої: інтеграція геномного відбору та фізіологічних ознак 17

**Король Л. В., Слободянюк С. В., Шитікова Ю. В., Піскова О. В., Шляхтун І. С.** Оцінювання адаптивних властивостей сортів сої культурної (*Glycine max* (L.) Merril) в різних ґрунтово-кліматичних зонах 18

**Kravchenko A. I., Hoptsii T. I., Chuiko D. V.** Manifestation of transgressive variability in $F_2$ naked oat hybrids 19

**Любич В. В., Моргун А. В., Пясецький П. І., Коваленко А. М., Моргун В. І.** Урожайність сортів тютюну в умовах правобережного Лісостепу України за різного строку садіння 20

**Марченко Т. Ю., Базиленко Є. О.** Прояв і мінливість рівня ознаки «маса зерна з качана» у ліній – батьківських компонентів та гібридів кукурудзи 21

**Правдзіва І. В., Василенко Н. В.** Оцінювання сортів пшениці озимої за стабільною врожайністю в умовах центральної частини Лісостепу України 22

**Присяжнюк Л. М., Гончаров Ю. О., Діхтяр І. О.** Комбінаційна здатність та оцінка алельного стану генів посухостійкості батьківських компонентів кукурудзи 23

**Сауляк Н. І., Васильєв О. А., Трасковецька В. А., Бабаянц Л. Т., Бушулян М. А.** Групова стійкість пшениці до збудників інфекційних хвороб 25

**Сауляк Н. І., Васильєв О. А., Трасковецька В. А., Бабаянц Л. Т., Бушулян М. А.** Стійкість озимої пшениці з відомими *LR*-генами у фазу дорослої рослини 26

**Спряжка Р. О., Жемойда В. Л., Яковишен Н. Р.** Високоякісне зерно кукурудзи – питання сьогодення селекції 27

**Тактаєв Б. А., Фурдига М. М., Подберезко І. І.** Ефективність відбору господарсько-цінних гібридів картоплі в популяціях різних комбінацій схрещувань 28

**Топчій О. В., Щербиніна Н. П., Іваницька А. П., Безпрозвана І. В., Смульська І. В.** Накопичення олеїнової та лінолевої кислот в олії соняшнику однорічного високоолеїнової групи, досліджуваних у 2019–2022 рр. 29

**Фільов В. В.** Стійкість сортів та гібридних форм сливи до моніліозу в умовах правобережного Лісостепу України 30

**Фанін Я. С., Литвиненко М. А., Молодченкова О. О.** Встановлення ефективності добору ліній пшениці озимої м'якої від парних схрещувань місцевих сортів з лініями донорами гена GPC-B1 31

**Шевченко О. А., Сидякіна О. В.** Впровадження інноваційних технологій в селекції та насінництві сільськогосподарських культур як аспект економічного розвитку України 32

**Чабан Л. В., Позняк О. В., Кондратенко С. І.** Використання методу хімічного мутагенезу для збагачення генофонду салату посівного листкового (*Lactuca sativa* L. var. *secalina*) 34

**Чернобай С. В., Рябчун В. К., Мельник В. С., Капустіна Т. Б., Щеченко О. Є.** Господарські особливості зареєстрованих та нових сортів тритикале ярого 35

**Чорнобров О. Ю.** Скринінг дії цитокінінів і ауксинів на тканини рослин міжвидового гібриду *Betula in vitro* 36

**Юрик Л. С.** Стійкість зразків смородини (*Ribes nigrum* L.) до хвороб в умовах правобережного Лісостепу України 37

УДК 602.6:58:633.181.1:631.52
**АФІНОГЕНОВ О. А., ЗАМБРІБОРЩ І. С., МОЦНИЙ І. І., ЧЕКАЛОВА М. С.*, ШЕСТОПАЛ О. Л.**
Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення НААН,
Овідіопольська дорога, 3, м. Одеса, Україна
*e-mail: karadras2525@gmail.com

# ВПЛИВ ТЕРМІНУ ПОПЕРЕДНЬОЇ ОБРОБКИ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ АНДРОГЕНЕЗУ *IN VITRO* В КУЛЬТУРІ ПИЛЯКІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

Отримання нових сортів пшениці м'якої озимої, стійких до шкідників, посухи та хвороб – важливе завдання для селекціонерів. А оскільки одним з найбільш шкідливих та поширених захворювань є листкова іржа, боротьба з нею особливо актуальна.

Гени *E. sibiricus* – $Lr^e$ та $Hl^e$ – контролюють відповідно стійкість до листкової іржі та опушення листа. Опушення, насамперед, ефективно захищає рослини від прихованостеблових та листогризучих шкідників і знижує інтенсивність транспірації, затримуючи рух гарячого повітря на поверхні опушених органів. Таким чином, ген $Hl^e$ здатний підвищити посухостійкість.

У відділі загальної та молекулярної генетики Селекційно-генетичного інституту були отримані гібриди від схрещування пшениці м'якої озимої Одеська 267 з оригінальними амфіплоїдами ЧЕ (2n = 42, AABBStSt), виділеними раніше в комбінації – *T. durum* Чорномор х *Elytricum fertile*. Однак отримати лінію, гомозиготну за критичними ознаками, поки не вдалося. Для одержання константного матеріалу з усіма варіантами транслокації до роботи залучилася лабораторія культури тканин Селекційно-генетичного інституту. Було застосовано метод культури пиляків *in vitro*, який дозволяє отримати цілком гомозиготні подвоєні гаплоїди протягом одного року.

Рослини вирощували в полі. Відбирали колосся донорних рослин, на листі яких було наявне опушення, а мікроспори у пиляках знаходилися на вакуолізованій стадії розвитку. Попередню обробку (2 варіанти) та стерилізацію матеріалу здійснювали згідно з загальноприйнятою методикою. Ізольовані пиляки висаджували на живильне середовище для індукції новоутворень – 190-2 в модифікації. Висаджені пиляки культивували протягом 3 діб за температури +30 °С, в подальшому – за +24 °С до появи новоутворень. Сформовані макроструктури культивували на модифікованому середовищі MS при 16-годинному фотоперіоді. Отримані зелені регенеранти пересаджували на половинне безгормональне середовище MS.

Підраховували кількість висаджених пиляків, кількість новоутворень та кількість зелених рослин-регенерантів. Здатність до гаплопродукції на першому етапі дослідження оцінювали за показником «кількість новоутворень на 100 висаджених пиляків».

Проведені обчислення давали змогу порівняти ефективність першого етапу андрогенезу *in vitro* за різних термінів попередньої холодової обробки зрізаних пагонів, що проводилася за температури +2 °С – +4 °С у темряві.

Достовірно показано, що кращу здатність до гаплопродукції показали пиляки рослин, що проходили попередню обробку протягом 3–4 днів (рис. 1).

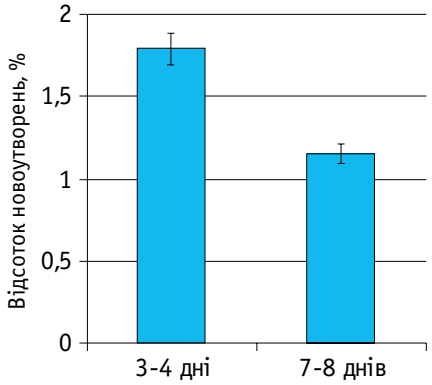


**Рисунок 1. Гаплопродукційна здатність пиляків з різним терміном попередньої обробки**

На другому етапі гаплопродукції досліджувані генотипи виявили значно меншу продуктивність. Буде доцільним порівняти ці результати з іншим нашим дослідженням, що проводилося цього року, під час якого з 29 968 пиляків вдалося отримати 1323 новоутворення та 102 зелених регенеранти. Натомість, з 30 125 пиляків лінійносіїв генів *E. sibiricus* отримали лише 327 новоутворень та 3 зелених регенеранти, які зараз знаходяться на дорощуванні. Відзначимо, що зелені рослини були одержані лише від новоутворень, отриманих за триденної попередньої холодової обробки.

Таким чином, можна зробити припущення, що наявність у генотипі ліній пшениці м'якої озимої генів *E. sibiricus* негативно впливає на гаплопродукційну здатність під час андрогенезу *in vitro*.

Проте генотипи, що вдалося отримати, можуть бути цінним матеріалом для подальшої селекційної роботи.

*Ключові слова: пшениця м'яка озима, андрогенез in vitro, $Hl^e$, $Lr^e$.*

УДК 602.6:58:633.181.1:631.52
**АФІНОГЕНОВ О. А., ЗАМБРІБОРЩ І. С., ФАНІН Я. С., ЧЕКАЛОВА М. С.*, ШЕСТОПАЛ О. Л.**
Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення НААН,
Овідіопольська дорога, 3, м. Одеса, Україна
*e-mail: karadras2525@gmail.com

# АНДРОГЕНЕЗ *IN VITRO* В КУЛЬТУРІ ПИЛЯКІВ ПЕРСПЕКТИВНИХ ГЕНОТИПІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

Отримання матеріалу на основі андрогенеза *in vitro* є одним з найпоширеніших у сільськогосподарській практиці біотехнологічних методів. Він успішно застосовується більш ніж для 250 видів рослин, зокрема такої важливої культури, як пшениця м'яка озима. Традиційні методи селекції не дозволяють одразу проводити відбір рослин з бажаними ознаками та якостями, оскільки більшість відібраних ліній містять деяку кількість гетерозиготних локусів. Перевага методу андрогенезу *in vitro* – досягнення гомозиготності в одному поколінні за рахунок отримання подвоєних гаплоїдів, що значно скорочує селекційний процес. Особливо важливою ця перевага стає при роботі з лініями-носіями цінних ознак, отриманих за рахунок гібридизації пшениці м'якої озимої з іншими видами.

Вивчали гаплопродукційний потенціал двадцяти генотипів пшениці м'якої озимої. Серед них – носії генів від *Aegilops tauschii* та *Triticum dicoccoides*, зокрема гену дикого типу *Gpc-B1* (grain protein concentration), що сприяє підвищенню вмісту в зерні білка та кількох ключових мікроелементів. Оскільки підвищення вмісту протеїну в зерні пшениці – одне із стратегічних завдань сучасної селекції, ця ознака є особливо цінною.

Для всіх досліджуваних генотипів розраховували такі показники, як «відсоток новоутворень» та «відсоток зелених регенерантів» від кількості висаджених пиляків.

На першому етапі досліду загальні показники індукції новоутворень для групи лінійносіїв, що містили ген *Gpc-B1*, не проявили достовірних відмінностей від групи ліній, що не містили даного гену. Проте для лінії 3238, носія генів від *Aegilops tauschii*, відсоток новоутворень достовірно перевищував показники більшості інших генотипів і становив 7,69 ±0,75 (рис. 1).

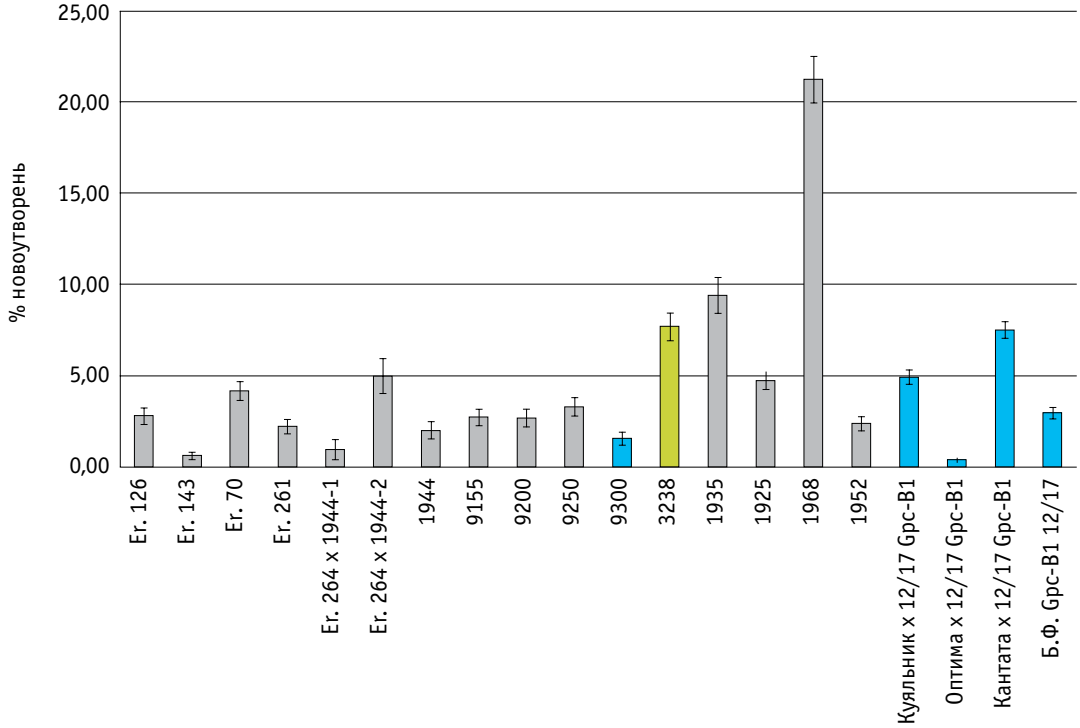


**Рисунок 1. Перший етап андрогенезу *in vitro* – індукція новоутворень на живильному середовищі 190-2**

На другому етапі гаплопродукції зелені рослини одержали тільки для 16 генотипів з 20. Однак для всіх носіїв генів *Aegilops tauschii* та *Triticum dicoccoides* вдалося отримати регенеранти (рис. 2).

Достовірних відмінностей між групами ліній, що включали ген *Gpc-B1,* ліній-носіїв генів від *Aegilops tauschii* та ліній, що не містили такого генетичного матеріалу, не виявлено. Найбільший гаплопродукційний потенціал – 2,17 ±0,46%

зелених регенерантів – показала лінія 1968, що виявилася найбільш продуктивною на попередньому етапі дослідження.

Такі результати вказують на перспективність подальших спроб отримання подвоєних гаплоїдів від ліній-носіїв досліджуваних генів.

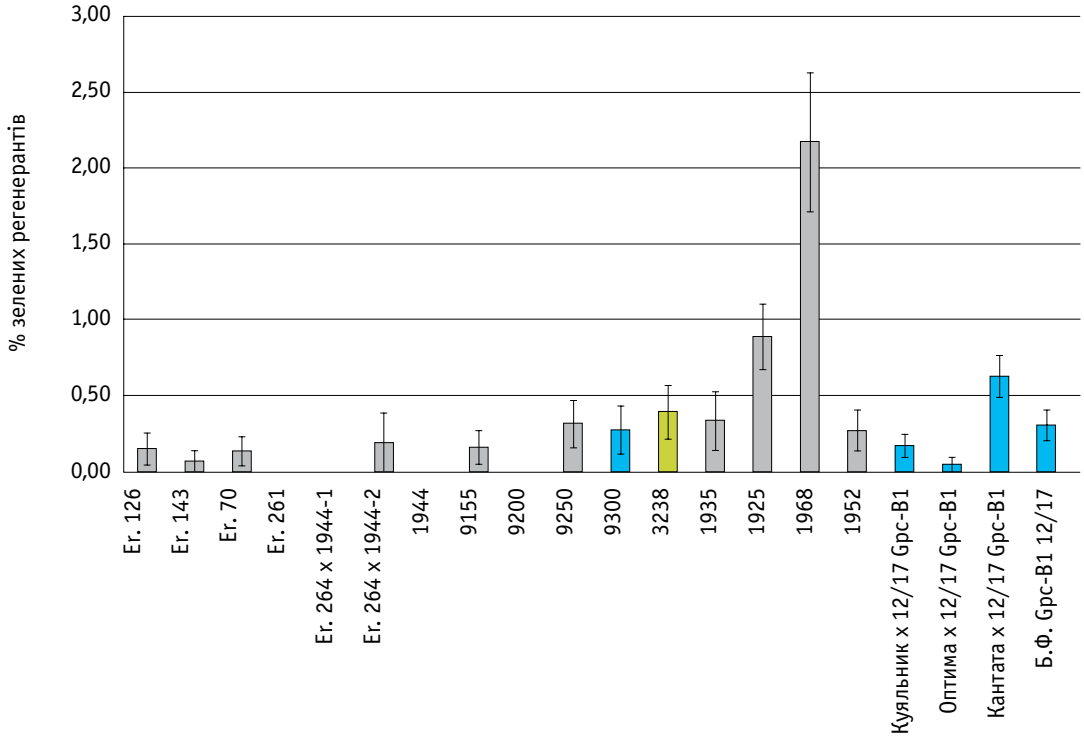


**Рисунок 2. Другий етап андрогенезу *in vitro* – одержання зелених рослин-регенерантів**

Зараз 102 рослини-регенеранти знаходяться на дорощуванні перед висаджуванням у ґрунт та яровизацією.

*Ключові слова: пшениця м'яка озима, андрогенез in vitro, Gpc-B1.*

УДК 633.854.78:004.932

**БУСАРОВ П. Ю.[1], ВЕДМЕДЄВ С. Р.[2*]**

[1]Інститут олійних культур Національної академії аграрних наук України, сел. Сонячне, Запорізький р-н, Запорізька обл., вул. Інститутська, 1

[2]Національний університет «Запорізька політехніка», м. Запоріжжя, вул. Жуковського, 60

[*]e-mail: vedmedev_s@ukr.net

# ДОСЛІДЖЕННЯ ЗВ'ЯЗКУ РОЗМІРУ КВІТОК ТА ОЗНАК НАСІННЯ СОНЯШНИКА (*HELIANTHUS ANNUUS* L.)

Соняшник є однією з найбільш поширених олійних культур в Україні. Високий і різноманітний попит на насіння вимагає збільшення врожайності та покращення якостей насіння. Так кондитерський напрям використання соняшнику вимагає наявності крупного насіння з масою тисячі насінин більше 100 г. Отримати таке насіння можливо не з кожного сорту чи гібриду.

Для селекції важливо мати інформацію про зв'язок ознак які включають у добір. У дослідженні Portlas et al. встановлено, що довжина трубки віночка обернено корелює з відвідуванням запилювачів (Portlas et al., 2018). Запилювачі мають менше фізичної можливості дістатись до нектару у квітки з довгою трубкою. Добір за цим параметром може позитивно впливати на рівень врожайності для ранніх сортів соняшнику (Mallinger, 2017). У 'кондитерського соняшнику' часто спостерігають слабку зав'язуваність насіння у кошиках. Припускають, що проблеми із запиленням довгонасінного кондитерського соняшнику спричиняє кореляція між ознаками насіння та квіток (Cantagallo, 2004). Це твердження ще не доведено, тому метою нашого дослідження було встановити зв'язок ознак розмірів квітки з розмірами та масою насіння.

Для дослідження було проаналізовано 95 зразків насіння соняшника (*Helianthus annuus* L.) з колекції Інституту олійних культур НААН 2019 року вирощування, і з них було відібрано 14 ліній з контрастними ознаками насіння які вивчались у польовому досліді 2023 року.

Вимірювання насіння проведено у весняний період перед сівбою. Забір квіток відбувався на третій день цвітіння квітки, тобто закінчення цвітіння. Розміри отримані у 10-кратному повторенні. Використано фотографування на стаціонарному приладі (Алиєв Е. Б.). Отримані фотознімки квіток обробляли за допомогою комп'ютерної програми, яка розроблена на мові програмування Pyton (Ведмедєв С. В.). Програма перетворює зображення прямокутної області з 24-розрядного (повнокольорового) в бінарне (чорно-біле) з використанням методу сегментації. Далі бінарне зображення перетворюється в матрицю одиниць та нулів. Далі матриця переводиться у квадратичну форму, за якою проводиться підрахунок діагональних елементів матриць. Вони порівнюються між собою і програма обирає найбільшу. Аналогічно процедура повторюється для інших розмірів об'єкту. Результатом роботи є таблиця даних, яка може оброблятись у будь-якому табличному редакторі. Для остаточного розрахунку геометричних розмірів необхідно помножити отримані данні на калібрувальний коефіцієнт, що визначається з використанням еталонного зразка 35 пікселів на 1 мм.

Кореляція між показниками розмірів вираховувалась за коефіцієнтом Пірсона. Для якісної оцінки коефіцієнтів кореляції застосували шкалу Чеддока (Бабієнко В. В., 2022), за якою показник $r = 0,3–0,4$ класифікується як помірний, а $r < 0,3$, як слабкий зв'язок.

Отримані коефіцієнти вказують на помірний кореляційний зв'язок довжини насінини відносно довжини квітки ($r = 0,3789$) та ширини квітки ($r = 0,3785$). Товщина насінини має слабкий кореляційний зв'язок з товщиною квітки ($r = -0,1911$), її шириною ($r = -0,0046$), як і ширина насінини з довжиною ($r = -0,0103$) та шириною квітки ($r = 0,1367$).

Коефіцієнт кореляції параметру ваги насінини відносно довжини квітки ($r = -0,1918$) та ширини квітки ($r = -0,1371$), та ваги ядра насінини щодо довжини квітки ($r = -0,2609$) та її ширини ($r = -0,2394$) також вказує на слабкий зв'язок.

За результатами дослідження встановлено, що морфологічні параметри квітки мають помірний і слабкий зв'язок з характеристиками насіння. Вплив розміру квітки на параметр довжини насінини був досить помірним на вивченому матеріалі. Тому робимо висновок про можливість поєднання ознак великого розміру та ваги насінини з невеликою довжиною квітки. Такі рослини не матимуть проблем з запилювачами і матимуть кращу врожайність.

Також треба зауважити, що це дослідження включає в себе порівняння між колекціями ліній за різні роки, і не включає в себе вивчення впливу зовнішніх факторів на прояв досліджуваних ознак. Тому дослідження буде продовжено.

*Ключові слова: розміри насінини, довжина квітки, кореляція, фенотип, кондитерський соняшник, зав'язуванність кошику.*

УДК 632.111:633.63
**ВОРОЖКО С. П.**
Верхняцька дослідно-селекційна станція Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, вул. Шкільна, 1, смт Верхнячка, Уманський район, Черкаська область, Україна
e-mail: svitlana.vorozhko@gmail.com

# ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ НА УРАЖЕНІСТЬ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ХВОРОБАМИ

Зміни екологічних умов, що впродовж останніх років набувають чіткої тенденції до їх погіршення, нерідко посилюють спалахи захворювань як інфекційного, так і неінфекційного походження. Вони призводять до втрат урожаю, що перевищують 20%, а в окремі епіфітотійні роки – 50–70% і більше. Отже кожний п'ятий, а інколи й другий гектар буряків цукрових товаровиробник засіває не для себе, а для підтримання життєдіяльності патогенів рослин.

Провадили маршрутні обстеження посівів, визначали ураженість рослин хворобами за загальноприйнятими методиками.

Спекотні та надмірно посушливі умови, що охопили центральну область України, істотно позначились на рості та розвитку буряків цукрових і спричинили передчасне в'янення та відмирання рослин у посівах. Низька відносна вологість повітря і ґрунту, що коливалась в межах 19–21% та 5–10% відповідно, на фоні високої температури повітря 28–39 °С стримували активний розвиток культури.

Як відомо для розвитку буряків цукрових біологічним оптимумом вважається температура 20–25 °С, тобто сума ефективних температур за вегетаційний період має бути в межах 2400–2700, проте за ранковими показниками ця сума була вищою 3000 °С.

Так, за обстеження посівів на полях Верхняцької дослідно-селекційної станції Черкаської області у 2020–2022 роках наприкінці липня – в серпні листки рослин буряків на багатьох полях були в'ялими, лежали на поверхні ґрунту, температура у полудень сягала 39–45 °С. За аномально спекотних умов літнього періоду інтенсивно проявилися хвороби неінфекційного походження, а саме: сріблястість листків та сонячний опік, якими на окремих полях було уражено до 80% рослин, що призводило до передчасного відмирання листків.

Сріблястість листків проявляється за тривалого впливу сонячного опромінення листкового апарату, на фоні високих температур повітря та низької його вологості. При цьому клітини епідермісу та клітини, що знаходяться під ним, відмирають і заповнюються повітрям, після чого листок набуває білувато-сріблястого кольору. За таких умов спостерігалося і масове відмирання листків, що отримали сонячний опік.

Найбільше постраждала від посухи II декада серпня, де виявлено до 70% коренеплодів, уражених некрозом судинної системи фузаріозного та бактеріального походження. Переважали бактеріальні некрози, збудником яких були бактерії роду *Erwinia*, що активно розвиваються за високих температур. Зафіксовано до 13% дуплистих коренеплодів, 24–30% – мали ознаки 'перенесеного' коренеїду. У понад 60% обстежених рослин коренеплоди були в'ялими.

Дуплистість коренеплоду проявляється в утворенні порожнини (дупла) в його головці. Часто дупло відкривається назовні, його тканини заселяються патогенними мікроорганізмами і загнивають. До 5% буряків цукрових були з явними ознаками фузаріозної гнилі.

Коренеїд – грибкова хвороба, яка атакує буряки цукрові від проростання насіння до утворення 2-ї пари листків. Під землею відбувається поступове загнивання буряків, воно починається з появи бурих плям, від яких коріння чорніє, стає тоншим і, за сильного ураження, гине. Наземні ж частини рослин, якщо їм вдається прорости, із самого початку слабкі та в'ялі.

Відомо, що навіть візуально здорові коренеплоди буряків цукрових за оптимальних умов упродовж вегетаційного періоду інфікуються грибами та бактеріями. Проте їх проникнення у корені рослин набагато полегшується, якщо вони уражуються коренеїдом та ослаблюються умовами вирощування: відсутністю вологи та високими температурами ґрунту, його інфікованістю. Це так само сприяє масовому прояву некрозів судинної системи фузаріозного і бактеріального походження, нерідко призводить до загнивання коренеплодів.

Наявність гнилої маси навіть 2% у коренеплодах уже помітно знижує урожайність. У коренеплодів, що «перехворіли» коренеїдом і в яких загнила лише хвостова частина зафіксовано зниження цукристості від 0,2 до 5% та 1,33%, відповідно (рис. 1).

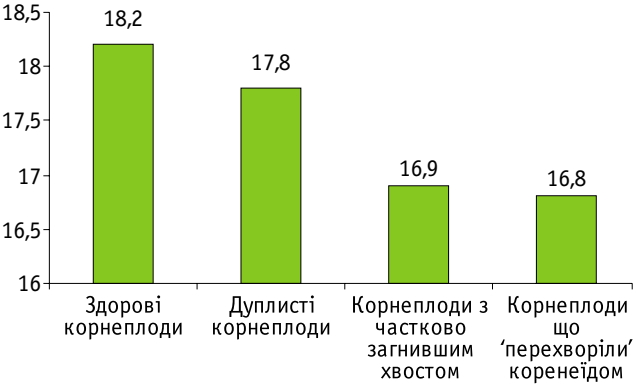


**Рис. 1 Вплив ураженості коренеплодів на їх цукристість**

Таким чином, для того, щоб зменшити ураженість коренеплодів та втрати цукристості від високих температур у період активної вегетації рослин, необхідно вирощувати екологічно пластичні сорти та гібриди, адаптовані до умов регіону, бажано – вітчизняні.

*Ключові слова: буряки цукрові, температура, хвороби, ураженість.*

УДК 632.938.1
**ГАРМАШ С. П.*, ГЕНТОШ Д. Т.**
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 13
*e-mail: sophiagarmash@ukr.net

# СТІЙКІСТЬ СОРТІВ ВИНОГРАДУ ДО ОЇДІУМУ

Виноградарство – галузь рослинництва, яка займається вирощуванням винограду для споживання свіжих ягід і забезпечення харчової промисловості сировиною. Як галузь науки виноградарство вивчає біологічні особливості виноградної рослини, її відношення до навколишнього середовища та розробляє способи спрямованого управління ростом і розвитком винограду для одержання високих урожаїв необхідної якості.

На винограді визначено 60 фітопатогенних грибів, які різною мірою шкодять цій рослині. Економічно значимими у всіх регіонах вирощування винограду є мілдью, оїдіум (облігатний паразит) і сіра гниль (фітопатогенний сапрофіт).

Збудник оїдіуму винограду є *Uncinula necator* Burr. (сумчаста стадія, телеоморфа) *Oidium tuckeri* Berk. (конідіальна стадія, анаморфа) класу *Ascomycetes*, порядку *Erysiphales* є фітопатогенним біотрофом.

Він вражає суцвіття, грона, листя, вусики та зелені пагони. На уражених органах утворюється сірий борошнистий наліт. Уражені бутони, квіти і молоді, ягоди, що недавно зав'язалися, засихають і опадають. Навесні на листках можна виявити блідо-жовтуваті, розпливчасті плямах на них. З нижнього боку листків на цих плямах помітний слабкий білуватий наліт, що складається з грибниці та спор, за допомогою яких гриб поширюється протягом весни, літа та осені. Такі ж спори утворюються не тільки на листках, але і на всіх заражених оїдіумом органах рослини.

При ураженні ягід у період їх дозрівання призводить до розтріскування. У тріщини проникають із повітря мікроорганізми, що викликають гниття ягід. За сухої погоди такі ягоди засихають, а вологої – загнивають.

Таким чином, актуальним є виявлення джерел стійкості до оїдіуму серед столових сортів винограду. Метою роботи було визначення стійкості до оїдіуму винограду у польових умовах на природному інфекційному фоні.

Досліджувались такі сорти столового винограду, як 'Black Magic', 'Sublima Seedless', 'Red Globe', 'Supernova Seedless', 'Michele Palieri', 'Victoria', 'Cardinal'.

Дані сорти можна поділити на ранні – 'Sublima Seedless', 'Supernova Seedless'; середньоранні – 'Black Magic', 'Cardinal', 'Victoria'; середньопізні – 'Red Globe', 'Michele Palieri'.

За результатами польового дослідження стійкості винограду до оїдіуму встановлено, що ранні сорти винограду більш сприйнятливі, середньоранні – стійкі та середньопізні – дуже сприйнятливі.

Вивчення впливу різних схем заходів захисту на вегетативний та генеративний розвиток винограду проводили згідно з «Агротехнічним дослідженням створення інтенсивних виноградних насаджень».

Ступінь ураження листового апарату, пагонів, суцвіть та грон хворобами оцінювали в балах по сортах:

дуже слабке ураження (уражено до 5% площі поверхні обстежуваного органу рослини) – 'Black Magic', 'Cardinal', 'Victoria';

середнє ушкодження (25–50%) – 'Sublima Seedless', 'Supernova Seedless';

сильне ушкодження (50–75%) – 'Red Globe', 'Michele Palieri'.

Таку оцінку ураженістю хворобою можна обґрунтувати погодними умовами, оскільки перший спалах епіфітотії оїдіуму проявляється в спекотний період літа, якраз коли припадає активний ріст та розвиток ранніх сортів винограду. Друга епіфітотія припадає на середньопізні та пізні сорти, коли настає чергування засушливих і вологих періодів.

Таким чином, середньоранні сорти, більш стійкі до оїдіуму, можуть ефективно протистояти зараженню, що захистить врожай від втрат, а також такі сорти можуть бути корисними в подальшій селекції нових сортів.

*Ключові слова: сорти, оїдіум, ураженість.*

УДК 633.63:631.52:575.125
**ДУБЧАК О. В.**
Верхняцька дослідно-селекційна станція Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків,
вул. Шкільна, 1, смт Верхнячка, Уманський р-н, Черкаська обл., Україна
e-mail: betaver2019@gmail.com

# ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ НОВИХ ВИХІДНИХ ФОРМ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ (*Beta vulgaris* L.)

Актуальним завданням селекції цукрових буряків (*Beta vulgaris* L.) є постійне збагачення генофонду новим вихідним матеріалом толерантним до хвороб листкового апарату і коренеплодів та стійким до посушливих кліматичних умов в зоні вирощування. Успадкування селекційних ознак (чоловічої стерильності, фертильності, одно- та багатонасінності та ін.), а також господарсько-цінних ознак (високої врожайності, вмісту і збору цукру, форми коренеплодів та ін.) є досить складним механізмом, що генетично обумовлений і потребує ретельного довготривалого вивчення. Селекція культури ставить своїм завданням створення гібридів з високим адаптивним потенціалом. Перевагою користуються генотипи, які мають стабільний прояв ознак за мінливих умов довкілля. Метою досліджень було створення та добір перспективних селекційних матеріалів, вихідних форм-донорів із збагаченою генетичною основою і підвищеною адаптивністю для гібридизації та одержання на їх основі ЧС гібридів.

Дослідження проводились впродовж 2015–2022 рр. на Верхняцькій дослідно-селекційній станції, в зоні Центрального Лісостепу України, в умовах нестійкого зволоження. Для створення конкурентоздатних гібридів цукрових буряків з високими показниками продуктивності у колекційному розсаднику було вивчено гібриди вітчизняного та іноземного походження: 'Akhat', 'Ekstra', 'Matador', 'Orix', 'Sidney' та ін. і їх гібридні покоління створені шляхом рекомбінації, гібридизації і добору. Дослідження проводились в умовах жорсткого та послабленого інбридингу. Застосували полікросні, насичуючі, аналізуючі, топкросні та ін. схрещування. В однонасінних матеріалах проведено пошук генотипів, які закріплюють цитоплазматичну чоловічу стерильність та їх ЧС аналоги. Класифікацію ступеня стерильності і фертильності визначали за Оуеном. Показники продуктивності гібридного потомства вивчали в попередньому сортовипробуванні впродовж 2017–2022 рр., методика якого відповідала схемі однофакторного досліду. Стандартами для багатонасінних форм слугували аборигенні комбінаційно здатні запилювачі, для однонасінних форм – материнські компоненти районованого гібриду 'Козак' верхняцької селекції, для потомств рекомендовані ІБКіЦБ районовані гібриди. Визначення ознак «врожайність» і «вміст цукру» проводили методом холодної дигестії на напівавтоматичній лінії «Венема». Статистичну обробку одержаних результатів проводили методом дисперсійного аналізу. Обрахунок результатів досліджень – за ліцензійними програмами Microsoft Excel.

У результаті рекомбінування гібридів цукрових буряків іноземного походження отримали широкий спектр матеріалів – донорів ($F_1$–$F_4$) для селекційної практики. Селекційні потомства різнились між собою за морфологічними ознаками, біологічними властивостями, якісними показниками, мали різний адаптивний рівень стійкості до несприятливих факторів зовнішнього середовища.

За період досліджень температурний режим та кількість опадів упродовж вегетації рослин цукрових буряків мали підвищену амплітуду коливань порівняно із середньобагаторічними показниками, що вплинуло на продуктивність. В окремі роки, в умовах дефіциту вологи, до серпня більшість рослин першого року вегетації втрачали частину листкового апарату, пригальмовували свій ріст і розвиток. Рослини другого року вегетації негативно реагували на високу температуру повітря в період цвітіння та зав'язування плодів і давали низький урожай якісного насіння. Проведено добір кращих вихідних форм за бажаними властивостями та ознаками, витривалих в умовах підвищених температур повітря.

В умовах дефіциту вологи створено цінні джерела продуктивності – материнські компоненти однонасінних гібридів на цитоплазматичній чоловічостерильній (ЦЧС) основі. ЦЧС компоненти, які виділили в результаті першого циклу схрещувань, порівняно до вихідних форм та групового стандарту (55,4 т/га) мали підвищену врожайність коренеплодів від 56,5 до 58,1 т/га. Вміст цукру становив від 18,73 до 19,28% (стандарт – 18,58%). У відібраних потомств зафіксовані відмінності за ознаками: підвищена стійкість до посухи, хвороб і придатність до тривалого зберігання. Найвищі оцінки за продуктивністю одержали новостворені багатонасінні запилювачі 556-БЗ$_4$, 558-БЗ$_5$, 563-БЗ$_6$, 560-БЗ$_7$, які в умовах підвищених температур в критичні періоди росту й розвитку мали високу врожайність від 45,3 до 49,6 т/га, вміст цукру в коренеплодах (19,51–20,21%) та збір цукру (9,1–10,0 т/га). Відмічено, що на цінність цукрових буряків значно впливав вміст зольних елементів у коренеплодах, який постійно змінювався залежно від спадкових властивостей матеріалу, агрохімічних властивостей ґрунтів і кліматичних умов.

Таким чином, створено цінні джерела продуктивності та стійкості до негативних факторів навколишнього середовища. Проведено добір окре-

мих елітних рослин за комплексом ознак: роздільноплідність, стерильність, багатонасінність, фертильність. Це дало змоги отримати цінний вихідний матеріал. Завдяки селекційному опрацюванню створено нові батьківські компоненти, які мають стабільно підвищену врожайність і збір цукру, толерантні до борошнистої роси, церкоспорозу, ерізіфозу, гнилизни та посухи, добре зберігаються у зимовий період.

*Ключові слова: селекція, цукрові буряки, генотип, компонент, запилювач, гетерозис, врожайність.*

УДК 633.854.78 (477.7):631.5

**ЗЕЛІНСЬКИЙ Ю. А.[1*], ДОМАРАЦЬКИЙ Є. О.[2]**

[1]Миколаївський національний аграрний університет, вул. Георгія Гонгадзе, 9, м. Миколаїв, Миколаївська область

[2]Миколаївська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, вул. Центральна, 17, с. Полігон, Вітовський район, Миколаївська область

[*]e-mail: miapvp@gmail.com

# АДАПТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НОВИХ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ В НЕЗРОШУВАНИХ УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Соняшник належить до основних сільськогосподарських культур України, що дозволяє отримати найбільший вихід олії з одиниці площі. Насіння районованих гібридів містить понад 50% жиру, до 19% білка, а вихід високоякісної олії може становити понад 52%. Вирощують його в усіх регіонах нашої країни, проте найбільше в південних та центральних областях.

Питання вивчення стійкості рослин до посушливого клімату південної частини України гостро стояло ще до початку повномасштабного вторгнення. Миколаївська область розташована в зоні ризикованого сухостепового землеробства, особливо третій (південний) агрокліматичний район, за географічним районуванням належить до напівпустельного типу.

Основна кількість опадів (65–70%) випадає в теплий період року у вигляді злив, іноді з градом, при цьому добова кількість опадів може досягати 60–70 мм. Сума опадів за рік становить 380–500 мм.

У цілому клімат області – континентальний, дуже теплий посушливий. Середня річна температура повітря плюс 8–10 °С, середня температура липня – плюс 21,2–22,9 °С, січня – мінус 3,2–5 °С, абсолютний максимум – плюс 38–39 °С, абсолютний мінімум мінус 29–33 °С. Тривалість без морозного періоду становить 160–205 днів, а вегетаційного – 215–225 днів.

Відносна вологість повітря в середньому за рік становить 60–70%, а в літні місяці – 40–60%, часто в денні години – менше 30%, а в суховійні дні – 10–20%, число яких становить 11–17, а в серпні можуть повторюватися через день. Великої шкоди землеробству в зоні завдають повітряні та ґрунтові посухи, які часто поєднуються з пиловими бурями. Гідротермічний коефіцієнт не перевищує 0,8–0,9, що свідчить про посушливість клімату. Бездощові періоди можуть тривати 2,5–3 місяці.

Повномасштабні воєнні дії, в тому числі руйнація Каховської ГЕС, можуть кардинально змінити кліматичний режим регіону – Україна ризикує отримати нову пустелю з усіма наслідками у вигляді зменшення опадів, пилових бур, підвищення температури тощо.

На сьогодні, в умовах змін клімату як на глобальному, так і регіональному рівнях, перевагу необхідно надавати посухостійким гібридам, стійким до осипання та адаптованим до конкретних умов регіону.

Іншою складовою більш повної реалізації генетичного потенціалу вирощування соняшнику є застосування сучасних регуляторів росту та біопрепаратів для захисту агроценозів від патогенів, що дозволить істотно зменшити хімічне навантаження на агрофітоценози в умовах змін клімату і отримати продукцію рослинництва високої якості.

Найважливішою вимогою сільськогосподарського виробництва, що висувається до сучасних гібридів соняшнику, є здатність стабільно проявляти ознаки продуктивності за різних біотичних і абіотичних факторів зовнішнього середовища, а також позитивно реагувати на їх поліпшення, тобто бути пластичними. Екологічна пластичність обумовлена реакцією генотипу на зміни умов середовища, які проявляються в фенотиповій мінливості. Вона характеризує варіювання сортової ознаки у результаті взаємодії систем «генотип – екологічне середовище» у конкретній ґрунтово-кліматичній зоні.

Тож в умовах змін клімату, враховуючи сучасні наукові та практичні підходи, зважаючи на потенціал урожайності нових гібридів соняшнику важливою проблемою є пошук адаптивних елементів технологій його вирощування, які забезпечують збільшення та стабілізацію продуктивності культури із застосуванням сучасних багатофункціональних рістрегулювальних біологічних препаратів.

Для вирішення вказаних проблем протягом 2021–2022 рр. на базі дослідного поля Миколаївської ДСДС ІКОСГ НААН проводяться дослідження адаптивних технологій вирощування нових гібридів соняшнику в незрошуваних умовах Півдня України.

Даний напрям досліджень передбачає закладення трифакторного польового досліду з вивчен-

ня впливу різних біологічних препаратів і густоти стояння рослин на продуктивність гібридів соняшнику в умовах посушливого клімату Півдня України. Відтак, фактором А виступають гібриди соняшника селекції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН – 'Вирій', 'Ярило', 'Блиск', 'Яскравий' та 'Епікур'; фактором В – різні густоти стояння рослин (30, 40 та 50 тис./га) і фактором С – обробіток вегетуючих рослин у фазу початку бутонізації біологічними препаратами (Хелафіт Комбі, Органік Баланс та Біокомплекс БТУ).

На основі проведених польових досліджень у 2022 р. встановлена ефективність використання в технологіях вирощування соняшнику нових регуляторів росту рослин. Найбільшу фунгіцидну ефективність мали препарати Хелафіт Комбі та Органік Баланс, за їх внесення встановлено зниження рівня ураження рослин патогенною мікрофлорою майже вдвічі. Найвищу продуктивність в обидва досліджувані роки загалом по досліду формували гібриди 'Блиск' та 'Вирій' за густоти 40 тис. шт./га (2,25–2,89 т/га у середньому за 2021–2022 рр.). Максимальну врожайність у 2022 році – 2,22 т/га було сформовано гібридом 'Вирій' у варіантах з передзбиральною густотою 40 тис. шт./га за обробітку рослин Хелафітом Комбі.

*Ключові слова: соняшник, адаптивні технології.*

УДК 633.15:631.9:527

**ІЛЬЧЕНКО А. С.[1*], ВАРЕНИК Б. Ф.[1], КОЛЯДЕНКО С. С.[2]**
[1]Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, вул. Овідіопольська дорога, 3, м. Одеса
[2]Український інститут експертизи сортів рослин, вул. Генерала Родимцева 15, м. Київ
[*]e-mail: alena_1410@ukr.net

# ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ СТІЙКИХ ДО ALS-ІНГІБУЮЧИХ ГЕРБІЦИДІВ

Виробнича технологія по вирощуванню соняшника Clearfield (ImiSun) уперше була впроваджена в Туреччині у 2003 році компанією BASF, далі – в Аргентині, США та інших країнах. Ця технологія поєднує гербіцид Євро-Лайтнінг (д. р. імазапір 15 г/л + імазамокс 33 г/л) та стійкий до цього гербіциду гібрид соняшнику. При потраплянні на бур'яни імазапір та імазамокс швидко поглинаються рослинами через листки та коріння. Ці препарати потраплять в тканини рослин через ксилему та флоему, де вони діють у ролі інгібіторів ферменту ацетолактатсинтази (ALS). Цей фермент присутній лише у рослин та бактерій, у тварин відсутній. Після використання гербіциду не рекомендується проводи механічні обробки міжрядь, оскільки це може порушити гербіцидний екран.

Євро-Лайтнінг слід використовувати в період активного росту бур'янів: дводольні не повинні досягати фази 6-ти справжніх листків, а злакові – 4-х листків. У даних фазах розвитку бур'янів соняшник зазвичай знаходиться в стадіях 2–6 справжніх листків. Небажано використовувати гербіцид до настання фази 2-х листків. Бур'яни гинуть протягом 7–14 днів.

Ознака стійкості у технології Clearfield (CL) Plus характеризується більшою толерантністю до гербіцидів групи імідазолінонів та дозволяє значно підвищити ефективність контролю бур'янів за рахунок удосконалення рецептури гербіциду. Технологія Clearfield Plus застосовується у Європі в поєднанні з гербіцидом Pulsar 40, який містить Tween 20 у ролі поверхнево-активної речовини.

Залежно від норми застосування гербіциду на рослинах з'являється хлороз, але зазвичай через тиждень він зникає. Імазамокс призводить до певних змін в анатомії рослин соняшнику – деформація листків, зменшення числа пазух та потовщення листкової пластини. В окремих випадках після застосування гербіциду може спостерігатись зменшення висоти рослин й зміна їх забарвлення. Цей ефект може проявлятися сильніше, якщо рослини соняшнику знаходяться під дією стресових факторів (посуха, надмірна волога або низькі температури).

Якщо між застосуванням гербіциду Євро-Лайтнінг й висівом наступної культури випало недостатньо опадів, то мікробіологічний розпад гербіциду в ґрунті може бути не повним. Також може затримати розпад гербіциду довгий період низьких температур. Холодні погодні умови під час вегетації сповільнюють мікробіологічну активність, відповідно мікробіологічний розпад знижується. Діючі речовини гербіциду починають розпад у ґрунті за температури вище 10 °С і прискорюють його при підвищені температури. Післядія гербіциду Євол-Лайтнінг посилюється із зниженням pH в ґрунті. Чим нижче pH, тим вище ризик післядії. Препарати з групи імідазолінонів не слід застосовувати на одному полі частіше, ніж один раз на три роки.

Також було розроблено та впроваджено систему під назвою ExpressSun фірми DuPont. Як і технологія Clearfield, ExpressSun складається з двох елементів: гербіциду Експрес 75% в. г. (д. р. трибенурон-метил) та гібриду. Pioneer/DuPont першими випустили на ринок гібриди стійкі до гербіцидів групи сульфонілсечовин. Для створення стійких гібридів, батьківські компоненти, які входять до складу гібриду, мають містити ген стійкості до ALS-інгібуючих гербіцидів. Іншим разом

виникає високий відсоток сприйнятливих до гербіциду рослин.

Гербіцид Експрес 75% в. г. системної дії, який застосовується по вегетації рослин. Його можна вносити як одноразово, так і у два етапи. Одноразове внесення – у фазу від 2 до 8 пар справжніх листків у дозі 25–30 г/га. При внесенні у два етапи – спочатку у фазу 2–4 пар справжніх листків в дозі 10 г/га, а друге внесення рекомендується у фазу 6–8 пар справжніх листків у дозі 15 г/га. Гербіцид діє дуже швидко. При внесені протягом кількох годин речовина проникає у рослини бур'янів та блокує їхній ріст і розвиток. Дію препарату можна спостерігати на 5–8 день, але повністю гинуть бур'яни протягом 2 тижнів.

Гербіциди груп IMI та SU контролюють у посівах соняшнику великий спектр бур'янів, у тому числі і деякі особливо злісні. Крім цього, обидва класи гербіцидів контролюють і вовчка (Orobanche cumana) незалежно від його расового складу, на який не впливають інші гербіциди. Оскільки вовчок починає розвиватися на соняшнику доволі пізно, гербіцид слід застосовувати у фазу 8–10 листків на культурі. Але не виключена можливість контролю вовчка і генетично, коли дана комбінація забезпечить найефективніший спосіб контролю рослини-паразита.

Починаючи з 2005 року, в СГІ–НЦНС у відділі селекції та насінництва олійних культур В. В. Бурловим була започаткована робота зі створення вихідного матеріалу для селекції самозапилених ліній та гібридів, стійких до ALS-інгібуючих гербіцидів. Протягом трьох років він отримав п'ять генерацій рослин соняшнику та створив резистентні до гербіцидів групи імідазолінонів аналоги (ВС-2) батьківських ліній. Своїми дослідженнями він показав, що обробка гербіцидом отриманих ним гібридів не знижує показники основних господарсько-цінних ознак. Та вже у 2007 році були створені перші лінії, резистентні до гербіцидів груп IMI та SU.

Важливим результатом довготривалої роботи є виникнення майнових прав інтелектуальної власності на поширення сортів рослин в Україні – трилінійних середньоранніх гібридів лінолевого типу стійких до гербіцидів групи сульфонілсечовин Бар'єр, Буг, Бастард та Тірас.

*Ключові слова: гербіциди, гібриди, бур'яни.*

УДК 633.111:631.52

**КИРИЛЬЧУК А. М.*, ТОПЧІЙ О. В., ІВАНИЦЬКА А. П., ЩЕРБИНІНА Н. П., ЧУХЛЄБ С. Л.**
Український інститут експертизи сортів рослин, м. Київ, вул. Генерала Родимцева, 15
*e-mail: angela.kyrylchuk@gmail.com

# ТРИТИКАЛЕ ОЗИМЕ (*TRITICOSECALE* WITT.) НЕДООЦІНЕНА КУЛЬТУРА ПОЛІССЯ

Тритикале називають перспективною хлібною культурою, яка досить добре використовується для виготовлення хлібопекарного борошна та завдяки специфічним властивостям білків і клейковини широко використовується в кондитерській промисловості.

На хлібопекарські властивості, крім кількості клейковинних білків, має великий вплив і їхня якість. Якість клейковини в ряді випадків надає вирішальне значення якості хліба, оскільки варіювання його в товарному зерні не менше, а навіть більше, і особливо, в останні роки за несприятливих умов дозрівання, збирання, чи впливів екологічного середовища. На якість клейковини впливають також умови вирощування, ступінь стиглості зерна, пошкодження морозом, клопом–черепашкою тощо.

Урожайність сортів у середньому по сортах склала 7,1 т/га, найвища врожайність 8,0 т/га виявлена в сортів 'Волемир' та 'Фанат', які достовірно перевищили сорт-стандарт 'Поліський 7' на 1,1 т/га ($НІР_{05}$ = 0,4).

Кількість сирої клейковини в середньому була 11,9%, та коливалась від 6,8% у сорту 'Аристократ' до 14,4% у сортів 'Поліський 7' та 'Маєток Поліський' ($НІР_{05}$ = 1,6%). Кількість сухої клейковини в середньому була на рівні 1,3 г. Розтяжність клейковини в середньому по сортах становила 15,6 см, кращим виявився за даним показником сорт 'Маєток Поліський' – 24,6 см, що порівняно з сортом-стандартом 'Поліський 7' достовірно перевищив його на 10,6 см ($НІР_{05}$ = 2,3).

Пружність клейковини в середньому виявлена на рівні 77,3 умовних одиниць приладу ВДК, сорти 'Аристократ', 'Волемир', 'Солодюк' та зразок 'КС 9–17' достовірно перевищили сорт–стандарт 'Поліський 7' на 7,5–10,0 ум.од. ($НІР_{05}$ = 7,0).

Натура зерна в середньому по сортах становила 680 г/л та коливалась від 606 у сорту 'Котигорошко' до 731 г/л у сорту 'Мольфар'. Уміст у зерні тритикале протеїну та крохмалю виявлений в середньому в кількості 9,9 та 68,4% відповідно. Вміст клейковини в зерні сортів, що вивчались, у середньому виявлений на рівні 16,8%, та варіював від 14,0% у сорту 'Петрол' до 19,7% у сорту 'Мольфар', який достовірно перевищив сорт 'Поліський 7' на 1,5% ($НІР_{05}$ = 1,1).

Показник седиментації за Зелені, який несе інформацію про хлібопекарську силу борошна в середньому виявлений на рівні 18,9%, та коливався від 14,3% у сорту 'Петрол' до 24,4% в зразку 'КС 9–17'.

Чим більша маса 1000 зерен, тим цінніше зерно. Як правило, зі збільшенням маси 1000 зерен росте крупність зерна, скловидність, вміст ендосперму, та як наслідок, вихід борошна. Маса 1000

зерен у середньому становила 45,3 г, сорти 'Волемир' і 'Маєток Поліський' з масою 1000 зерен 55,5 г достовірно перевищили стандартний сорт 'Поліський 7' на 10 г ($НІР_{05}$ = 4,3).

Кореляційний аналіз виявив слабку залежність між кількістю сирої клейковини та натурою зерна (r = 0,50). Середній кореляційний зв'язок виявлена між показниками: урожайність і вміст крохмалю в зерні; кількість сирої клейковини та маса 1000 зерен; кількість сухої клейковини та вміст у зерні протеїну, клейковини та показника седиментація за Зелені; розтяжність клейковини та пружність і маса 1000 зерен; пружність і натура зерна; натура зерна та вміст у зерні протеїну, клейковини та показника седиментація за Зелені; показник седиментація за Зелені та маса 1000 зерен (r = 0,51–0,7). Пряма кореляційна залежність установлена між показниками Зелені та вмістом протеїну і клейковини (r = 0,89–0,9). Функціональний зв'язок існує між вмістом у зерні протеїну та клейковини (r = 1,0).

Після проведених досліджень і опрацьованих результатів у сорту 'Мольфар' клейковина виявлена з хорошою пружністю (I група), світло-сірого кольору з середньою, гарною розтяжністю та еластичністю (I група), вмістом протеїну за групою віднесена до I класу.

У сортів 'Петрол', 'Котигорошко', 'Фанат' клейковина хорошої якості (I група) з середньою, задовільною розтяжністю та еластичністю (II група), світло-жовтого кольору, проте клейковина сорту 'Фанат' мала світло-коричневий колір, що свідчить про несприятливі впливи на зерно в період дозрівання.

У сортів 'Поліський 7', 'Солодюк', 'Маєток Поліський', 'Любомир' та зразку 'КС 9–17' клейковина задовільно слабка (II група) з середньою, гарною розтяжністю та еластичністю (I група) світло-сірого кольору, проте у сорту 'Маєток Поліський' за розтяжністю клейковина виявлена 24,0–24,6 см і класифікувалась як довга, гарна. За якістю протеїну сорти 'Поліський 7', 'Солодюк', 'Любомир' та зразок 'КС 9–17' віднесені до II класу.

У сортів 'Волемир' та 'Аристократ' клейковина за пружністю задовільно слабка (II група), середня, задовільна за розтяжністю та еластичністю (II група), сірого та світло-сірого кольору.

Можна зробити висновок, що сорти тритикале озимого поліського екотипу з високою врожайністю зерна, доброю технологічною і хлібопекарською якістю, доцільно використовувати в хлібопекарській та кондитерській промисловості.

*Ключові слова: тритикале, урожайність, сира клейковина.*

УДК 635:31.(477.72)

**КНИШ В. І., КОСЕНКО Н. П.*, КОКОЙКО В. В.**
Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, смт Хліборадське, Одеська обл.
*e-mail: ndz.kosenko@gmail.com

# ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ РОСЛИН КАВУНА ДО АБІОТИЧНИХ ФАКТОРІВ ЗА ВИКОРИСТАННЯ КРЕМНІЙВМІСНИХ ДОБРИВ

За умов регіональних змін клімату в зрошуваному землеробстві України слід використовувати інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур, які базуються на використанні інноваційних підходів з оптимізацією передпосівного оброблення насіння, системи удобрення, обробітку ґрунту та захисту рослин. Збалансоване живлення рослин є запорукою високої продуктивності та якості сільськогосподарських рослин. В рослинах кремній виявлений у всіх органах, але у дуже великих кількостях він накопичується саме у клітинних стінках стебел, листків та кореневої системи, тим самим забезпечуючи їх механічну стійкість та захист від різних факторів. Цей хімічний елемент зменшує витрати води на транспірацію, запобігає інтоксикації залізом, алюмінієм, важкими металами.

Дослідження проводили у 2021–2022 роках на дослідному полі Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства НААН (колишній Інститут зрошуваного землеробства НААН) (Одеська обл.). Схема польового досліду: 1) посів сухим насінням (контроль I); 2) замочування насіння у воді (контроль II); 3) праймування (замочування) насіння 5% розчином Квантум АкваСил; 4) праймування насіння 10% розчином Квантум АкваСил; 5) праймування насіння 15% розчином Квантум АкваСил; 6) праймування насіння 5% розчином Bai-Si; 7) праймування насіння 10% розчином Bai-Si; 8) праймування насіння 15% розчином Bai-Si. Експозиція оброблення насіння складала 6; 8 і 10 годин.

Комплексне хелатне добриво Квантум АкваСил вітчизняного виробництва, яке використовується для підживлення сільськогосподарських культур, містить доступні форми кремнію, калію, з додаванням гумінових речовин для кращого їх поглинання. Склад добрива (рідка форма): $K_2O$ – 10%, $SiO_2$ – 20%, гумінові речовини – 1%. Bai-Si – комплексне добриво на основі кремнію. Склад добрива (рідка форма): $SiO_2$ – 5–7%; $K_2O$ – 2,2–3,3%, CuO – 0,54%, FeO – 0,24%, ZnO – 0,1%. Повторність досліду чотириразова, загальна площа ділянки – 125 м$^2$, облікова – 100 м$^2$. У досліді використовували сорт кавуна 'Чарівник'.

Лабораторними дослідженнями встановлено, що праймування насіння розчинами кремнійвмісних добрив за різних концентрацій та

експозицій позитивно впливає на інтенсивність проростання насіння, а саме за показником довжини проростків (колеоптиль). Суттєвий вплив відзначено за оброблення кремнійвмісними добривами Квантум АкваСил і Bai-Si. Найкращий результат отримано за праймування насіння 10% розчином Bai-Si впродовж 8 годин. Відзначено найбільшу довжину колеоптилю 29,9 мм, що на 15,7 мм (110,6%) більше, порівняно з контролем (замочування у воді). За праймування насіння цим же препаратом з експозицією 10 годин довжина колеоптилю складала 26,0 мм та з експозицією 6 годин – 12,1 мм. У варіантах, де насіння праймували Квантум АкваСил, найкращий результат зафіксовано за концентрації розчину 5%, експозиція 10 годин – 26,0 мм. За праймування ним же впродовж 8 годин довжина колеоптилю складала 25,1 мм.

Енергія проростання насіння кавуна (91%) була найбільшою за використання для праймування 10%-го розчину Bai-Si, що на 10% більше, ніж у контролі. Збільшення лабораторної схожості насіння кавуна до 100% забезпечує праймування насіння 5% розчином Квантум АкваСил упродовж 10 годин.

Дослідженнями встановлено, що у польових умовах передпосівне праймування насіння розчинами препаратів Bai-Si та Квантум АкваСил впливало на ріст і розвиток рослин – прискорювало появу сходів кавуна на 2–3 доби, порівняно з контролем. Відзначено також скорочення міжфазних періодів «сходи-шатрик» на 3–4 доби. За дії цих добрив у рослин кавуна період «шатрик-утворення огудини» тривав на 8–11 діб довше, ніж у контролі. Водночас, фаза масового утворення зав'язі відмічена на 1–2 доби раніше. Аналіз біометричних вимірювань показав, що застосування добрив позитивно впливає на ріст і розвиток рослин та сприяє формуванню більшої вегетативної маси рослин, збільшує кількість пагонів, їх довжину та покращує зав'язування плодів. Найбільший вплив на рослини кавуна мало оброблення добривом Bai-Si: довжина пагонів зростала на 41,8%, зав'язування плодів збільшувалось на 18%, порівняно з контролем І.

Вирощування кавуна за використання кремнійвмісного добрива Квантум АкваСил (концентрація розчину 10%) дозволило отримати найбільшу врожайність плодів 22,9 т/га, що більше, ніж у контролі І на 36,3%. За концентрації розчину 5% цього препарату прибавка до контролю І становила 20,2%, за концентрації 15% – 32,1%. Застосування 15% розчину кремнійвмісного добрива Bai-Si для передпосівного оброблення насіння кавуна дало змогу отримати врожайність плодів 20,8 т/га, що на 23,8% більше, ніж у контрольному варіанті. За концентрації розчину 5 і 10% цього препарату прибавка до контролю складала, відповідно, 4,2 та 14,9%.

Аналіз біохімічного складу плодів показав, що передпосівне замочування насіння кавуна у розчинах мікродобрив Квантум АкваСил і Bai-Si (концентрація розчину 10%) сприяє збільшенню вмісту сухих розчинних речовин у плодах кавуна на 0,1–0,2%, суми цукрів – на 0,2%, вітаміну С – на 1,01–1,02 мг/100 г.

Отже, встановлено, що передпосівне оброблення насіння кавуна сорту 'Чарівник' кремнійвмісними добривами суттєво впливає на інтенсивність проростання (довжина колеоптилю), посівні якості насіння, ріст, розвиток рослин, продуктивність і якість плодів. Використання кремнійвмісного добрива Квантум АкваСил за концентрації 10%, сприяє збільшенню врожайності плодів кавуна на 36,3% порівняно з необробленим контролем. Передпосівне замочування насіння у розчинах Квантум АкваСил і Bai-Si сприяє покращенню якості баштанної продукції, а саме – збільшенню в плодах вмісту сухих розчинних речовин, цукрів, аскорбінової кислоти.

*Ключові слова: кавун, насіння, праймування, кремнійвмісні добрива, урожайність, якість плодів.*

УДК 631.527:631.1
**КОКОВІХІНА О. С.***
Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, смт Хліборадське, Одеська область, Україна
*e-mail: yellowblac@ukr.net

# ПІДХОДИ ДО ВИВЕДЕННЯ НОВИХ СОРТІВ СОЇ: ІНТЕГРАЦІЯ ГЕНОМНОГО ВІДБОРУ ТА ФІЗІОЛОГІЧНИХ ОЗНАК

Соя є значущою глобальною культурою завдяки своїй багатогранній функціональності, адже вона є багатим джерелом харчового білка, використовується як цінний корм для худоби та є важливою ланкою отримання біодизельної сировини. Попит на покращені сорти, які здатні протистояти біотичним і абіотичним стресам, одночасно демонструючи кращу врожайність і поживну якість, спонукає до застосування нових підходів у селекції, тому інтеграція геномної селекції та фізіологічних ознак можуть бути розглянуті як інноваційні стратегії для прискорення розробки стійких і високоврожайних сортів.

Геномна селекція (GS) дозволяє передбачити селекційну цінність особини на основі щільного набору маркерів, розподілених по всьому її геному. Цей підхід використовує кореляцію між маркерами та цільовими ознаками, полегшуючи вибір кращих особин до фенотипової експресії. Геномна селекція успішно застосовується для широкого спектру культур, особливо до тих, що мають добре охарактеризовані геноми та доступні дані генетичних маркерів. Цей метод найчастіше застосовується до культур із довшими циклами розмноження, складними ознаками та значною генетичною різноманітністю, наприклад для кукурудзи, пшениці, сої, рису, ячменю та інших.

Геномна селекція сої має ефекти у підвищенні врожайності, стійкості до хвороб та інших комплексних ознак завдяки точному прогнозуванню генетичного потенціалу. Цей метод не тільки прискорює цикл розмноження, але також пропонує особливі переваги для ознак, які складно виміряти, і дозволяє на ранній стадії відібрати кращих особин для розведення, значно прискорюючи цей процес. Характеристики геномного відбору можуть відбуватися на основі наборів даних генотипу та фенотипу різноманітної популяції рослин, при цьому можна використовувати генетичні маркери для фіксації генетичних варіацій у геномі, передбачати за допомогою прогнозування потрібні риси до того, ж з плином часу, при збільшенні інформаційної бази даних точність передбачень, як правило, покращується завдяки уточненню зв'язків між маркерами та ознаками.

Інтеграція фізіологічних ознак у селекцію передбачає включення інформації про фізіологічні реакції рослини на умови навколишнього середовища в процес виведення нових сортів. Фізіологічні ознаки дають зрозуміти як рослини взаємодіють із середовищем, реагують на стреси та використовують ресурси. Враховуючи ці ознаки під час селекції, селекціонери можуть вивести сорти, які краще пристосовані до конкретних умов вирощування, більш стійкі до стресів і ефективніше використовують воду та поживні речовини. Генетичну основу цих фізіологічних ознак можна з'ясувати за допомогою картографування локусів кількісних ознак (QTL), що допомагає селекціонерам у виборі особин із підвищеною стійкістю. Селекціонери визначають фізіологічні ознаки, які мають відношення до цілей розведення та які можуть включати ефективність водоспоживання, швидкість фотосинтезу, поглинання поживних речовин, стійкість до стресу тощо. Високопродуктивні методи та спеціалізоване обладнання використовують для точного й послідовного вимірювання фізіологічних ознак у великих популяціях, а поряд із фенотипуванням генетичний склад рослин аналізують за допомогою таких методів, як секвенування ДНК або масиви генотипування. Крім того, статистичні методи застосовуються для визначення генетичних локусів або маркерів, пов'язаних із спостережуваними фізіологічними варіаціями, що допомагає точно визначити геномні ділянки, відповідальні за відмінності ознак.

Генетичні маркери, пов'язані з бажаними фізіологічними ознаками, використовуються для допомоги у відборі рослин із такими ознаками під час селекції. Це прискорює процес, дозволяючи селекціонерам зосередитися на рослинах, які, ймовірно, мають бажані фізіологічні властивості. До того ж під час прийняття рішень щодо селекції фізіологічні ознаки враховуються разом з іншими цікавими ознаками, такими як врожайність, стійкість до хвороб, якість продукції, тощо. Використовуються різні методи, такі як зворотне схрещування, гібридизація або відбір серед популяцій, виходячи з конкретних цілей та задач. Інтеграція фізіологічних ознак у селекцію має свої переваги, наприклад, сорти, виведені з комплексними фізіологічними ознаками, краще підходять до конкретних умов навколишнього середовища, що призводить до покращення врожайності. Крім того, відбираючи стресостійкі фізіологічні властивості, селекціонери виводять сорти, які можуть протистояти різноманітним викликам, таким як посуха, спека або брак поживних речовин.

Інтеграція геномної селекції та фізіологічних ознак є багатообіцяючим напрямком виведення сортів сої, які є одночасно високоврожайними та стійкими до різноманітних стресів. Геномна селекція оптимізує зусилля, уможливлюючи ранній відбір особин зі сприятливими генетичними профілями, що призводить до прискорення ци-

клів розмноження та зменшення витрат ресурсів. Включення фізіологічних ознак забезпечує цілісне розуміння реакції рослини на стресори, полегшуючи ідентифікацію генів, відповідальних за адаптацію до стресу. Проте у впровадженні цих генетичних підходів залишаються проблеми, адже успіх геномної селекції залежить від наявності точних і обширних даних маркерів, що вимагає надійних технологій генотипування та комплексних баз даних. Крім того, для точного фенотипування фізіологічних ознак потрібне передове обладнання та стандартизовані протоколи, що зможе забезпечити надійне вимірювання потрібних ознак і характеристик у різних умовах. Прогрес у сучасних та високопродуктивних технологіях фенотипування та обчислювальних інструментах для аналізу даних ще більше покращить інтеграцію геномного відбору та фізіологічних ознак, що зможе забезпечити вищу ефективність селекційного процесу сої та інших культур.

*Ключові слова: геном, фенотипування, селекція.*

УДК 633.34:631.526.32

**КОРОЛЬ Л. В.*, СЛОБОДЯНЮК С. В., ШИТІКОВА Ю. В., ПІСКОВА О. В., ШЛЯХТУН І. С.**
Український інститут експертизи сортів рослин, вул. Генерала Родимцева, 15, м. Київ, Україна
*e-mail: larysa_korol@ukr.net

# ОЦІНЮВАННЯ АДАПТИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СОРТІВ СОЇ КУЛЬТУРНОЇ (*GLYCINE MAX* (L.) MERRIL) В РІЗНИХ ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНИХ ЗОНАХ

Соя серед бобових культур є найбільш культивованою за останні три десятиліття. Створення та впровадження нових, пристосованих до певної ґрунтово-кліматичної зони, сортів сої і комплексний науковий підхід до їх добору дають змогу підвищити врожайність, стабілізувати виробництво, а також змінити біохімічний склад насіння. Таким чином, оцінка екологічної адаптивності та пластичності сортів дає змогу селекціонерам з'ясувати природу адаптивних властивостей вихідного та селекційного матеріалу, а виробникам визначитися із сортами, що найбільш пристосовані до екологічних умов конкретного регіону.

Метою досліджень було провести аналіз екологічної пластичності й стабільності ознак продуктивності та визначити коефіцієнт адаптивності сортів сої за рівнем урожайності в різних ґрунтово-кліматичних зонах Степу Лісостепу та Полісся.

Загалом у дослідженні було задіяно 10 сортів сої різного еколого-географічного походження, внесених до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Експериментальні дослідження виконували протягом 2019–2020 рр. на дослідних полях філій Українського інституту експертизи сортів рослин, відповідно до Методики проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Під час досліджень використовували розрахунковий та статистичний методи.

Адаптивну здатність сортів сої визначали за коефіцієнтом адаптивності сорту (КА) із значенням 1,0 і вище (табл. 1).

*Таблиця 1*

**Урожайність сортів сої та їх коефіцієнт адаптивності в умовах Степу, Лісостепу та Полісся**

| № з/п | Сорт | 2019 | | 2020 | | Середнє | | 2019 | | 2020 | | Середнє | | 2019 | | 2020 | | Середнє | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Степ | | | | | | Лісостеп | | | | | | Полісся | | | | | |
| | | Хij | КА | Хij | КА | Хij | КА | Хij | КА | Хij | КА | Хij | КА | Хij | КА | Хij | КА | Хij | КА |
| 1 | 'Angelica' | 1,7 | 0,07 | 2,2 | 0,10 | 2,0 | 0,09 | 3,1 | 1,04 | 2,9 | 0,09 | 3,0 | 0,57 | 2,6 | 0,10 | 3,0 | 0,10 | 2,6 | 0,10 |
| 2 | 'Atacama' | 2,3 | 1,00 | 2,4 | 1,06 | 2,4 | 1,03 | 3,4 | 1,14 | 3,3 | 1,07 | 3,4 | 1,10 | 2,7 | 1,09 | 2,5 | 0,81 | 2,8 | 0,95 |
| 3 | 'Acardia' | 2,5 | 1,09 | 2,5 | 1,11 | 2,5 | 1,10 | 3,0 | 1,01 | 3,3 | 1,07 | 3,2 | 1,04 | 2,8 | 1,13 | 3,0 | 0,97 | 2,8 | 1,05 |
| 4 | 'Чураївна' | 2,3 | 1,00 | 2,3 | 1,02 | 2,3 | 1,01 | 2,6 | 0,87 | 2,8 | 0,91 | 2,7 | 0,89 | 2,2 | 0,89 | 2,8 | 0,91 | 2,5 | 0,90 |
| 5 | 'Adessa' | 2,3 | 1,00 | 2,1 | 0,93 | 2,2 | 0,97 | 2,9 | 0,97 | 3,0 | 0,97 | 3,0 | 0,97 | 3,0 | 1,21 | 3,2 | 1,04 | 2,7 | 1,12 |
| 6 | 'SOLENA' | 2,1 | 0,92 | 2,2 | 0,97 | 2,2 | 0,95 | 2,9 | 0,97 | 3,4 | 1,10 | 3,2 | 1,04 | 2,3 | 0,93 | 3,1 | 1,01 | 2,7 | 0,97 |
| 7 | 'RGT SPHINXA' | 2,5 | 1,09 | 2,1 | 0,93 | 2,3 | 1,01 | 3,0 | 1,01 | 3,0 | 0,97 | 3,0 | 0,99 | 2,4 | 0,97 | 3,4 | 1,10 | 2,7 | 1,04 |
| 8 | 'ES COMPOSITOR' | 2,3 | 1,00 | 2,4 | 1,06 | 2,4 | 1,03 | 3,4 | 1,14 | 3,5 | 1,13 | 3,5 | 1,14 | 2,3 | 0,93 | 3,3 | 1,07 | 2,9 | 1,00 |
| 9 | 'ES CHANCELLOR' | 2,5 | 1,09 | 2,4 | 1,06 | 2,5 | 1,08 | 2,8 | 0,94 | 3,0 | 0,97 | 2,9 | 0,96 | 2,4 | 0,97 | 3,4 | 1,10 | 2,7 | 1,04 |
| 10 | 'ES BACHELOR' | 2,4 | 1,05 | 2,0 | 0,88 | 2,2 | 0,97 | 2,7 | 0,91 | 2,7 | 0,87 | 2,7 | 0,89 | 2,1 | 0,85 | 3,1 | 1,01 | 2,5 | 0,93 |
| $\bar{X}$ сортова урожайність року, т/га | | 2,29 | - | 2,26 | - | 2,27 | - | 2,98 | - | 3,09 | - | 3,04 | - | 2,48 | - | 3,08 | - | 2,78 | - |
| $HIR_{05}$ | | 0,25 | - | 0,17 | - | 0,16 | - | 0,27 | - | 0,27 | - | 0,27 | - | 0,29 | - | 0,29 | - | 0,13 | - |

*Примітка.* КА – коефіцієнт адаптивності; Хij – урожайність певного сорту в рік дослідження, т/га.

Загалом урожайність насіння сої в середньому становила 2,26–3,08 т/га. Її варіювання залежало від зони вирощування та років випробування і було в межах 1,7–3,5 т/га. Встановлено, що в середньому за 2019–2020 рр. найвищу продуктивність та високий адаптивний потенціал мали в зоні Лісостепу сорти 'Atacama' та 'ES COMPOSITOR' – 3,4; 3,5 т/га, відповідно КА – 1,10; 1,14. В зоні Степу та Полісся варто відзначити сорти 'ES CHANCELLOR', 'Adessa' з середнім показником КА – 1,08; 1,12 та урожайністю – 2,5; 2,7 т/га., а також сорт 'Acardia' для обох зон

вирощування із значенням КА – 1,10; 1,05 та продуктивністю – 2,5; 2,8 т/га.

Коефіцієнт лінійної регресії (екологічна пластичність) b показує реакцію сорту на зміни умов росту. Найнижчий показник b у сортів 'Atacama' (0,83), 'Acardia' (0,74), 'Чураївна' (0,63), 'Adessa' (0,93), 'ES CHANCELLOR' (0,88), 'ES BACHELOR' (0,91) – вони найбільш стійкі до погіршення умов. Однак можна виділити й високопластичні сорти 'Angelica'(1,22), 'SOLENA' (1,32), 'RGT SPHINXA' (1,12) та 'ES COMPOSITOR' (1,43) (табл. 2).

Екологічна стабільність являє собою здатність рослин пристосовуватись до стресових факторів – збереження необхідних ознак у мінливих умовах. На основі досліджуваного показника визначено, що в різних ґрунтово-кліматичних зонах високостабільними сортами виявилися: 'Angelica', 'Чураївна', 'SOLENA', 'ES BACHELOR'. До високоінтенсивних сортів відноситься 'ES COMPOSITOR', а до екстенсивних належать сорти 'Atacama', 'Acardia'.

Отже, вагомим чинником для збільшення обсягів виробництва високопродуктивних сортів сої є вирощування сортів з підвищеною адаптивністю. Доцільно висівати лише високопластичні сорти, які здатні адаптуватись до факторів, що лімітують життєзабезпечення, і стресових явищ у різних ґрунтово-кліматичних зонах.

*Таблиця 2*

**Показники пластичності та стабільності сортів сої в різних ґрунтово-кліматичних зонах**

| № з/п | Сорт | Урожайність т/га | |
|---|---|---|---|
| | | b | W |
| 1 | 'Angelica' | 1,22 | $8{,}924\times10^4$ |
| 2 | 'Atacama' | 0,83 | $8{,}791\times10^4$ |
| 3 | 'Acardia' | 0,74 | $8{,}731\times10^4$ |
| 4 | 'Чураївна' | 0,63 | $8{,}986\times10^4$ |
| 5 | 'Adessa' | 0,93 | $8{,}803\times10^4$ |
| 6 | 'SOLENA' | 1,32 | $8{,}863\times10^4$ |
| 7 | 'RGT SPHINXA' | 1,12 | $8{,}815\times10^4$ |
| 8 | 'ES COMPOSITOR' | 1,43 | $8{,}718\times10^4$ |
| 9 | 'ES CHANCELLOR' | 0,88 | $8{,}803\times10^4$ |
| 10 | 'ES BACHELOR' | 0,91 | $8{,}986\times10^4$ |

*Примітка.* b – показник пластичності; W – показник стабільності.

*Ключові слова: соя, урожайність, коефіцієнт адаптивності, стабільність, пластичність.*

UDC 633.13:631.527

**KRAVCHENKO A. I., HOPTSII T. I., CHUIKO D. V.***
State Biotechnological University, 44 Alchevskykh Str., Kharkiv, Ukraine
*e-mail: chuiko93ua@gmail.com

# MANIFESTATION OF TRANSGRESSIVE VARIABILITY IN $F_2$ NAKED OAT HYBRIDS

Naked oat is a relatively new grain crop that is currently perceived as niche. However, with each passing year, the demand for products made from naked oat is increasing, as more people seek to consume quality and healthy food. The rising demand for healthy food products, such as organic, bio, fitness, and farmer's products, produced in limited quantities, has been observed. In Ukraine, the consumption of naked oat for food is gradually increasing, due to the increase in the percentage of people engaged in healthy eating.

Nevertheless, it remains a tradition to primarily cultivate hulled oats, while naked oat occupies insignificant areas in production. However, this makes naked oat a unique crop in its own way. Some opinions attribute the limited use of naked oat in modern production to its insufficient study, higher demands for cultivation conditions, and certain biological drawbacks that ultimately affect its yield and quality.

The research was conducted from 2018 to 2021 at the Scientific-Educational Production Centre "Experimental Field" of V.V. Dokuchaev Kharkiv National Agrarian University (since September 2021, State Biotechnological University).

Based on the analysis, nine varieties were selected: 'Skarb Ukrainy', 'Inermis', 'Pushkinskyi', 'Holz', 'Vandrounik', 'Marafon', 'Samuel', 'Percy Can', 'Abel', and four inbred lines: 'OM 11-3007', 'OM 28-03', 'TR 12-115', and 'w/o No'. 'Ren Nuda', of naked oat from domestic and foreign breeding, were selected for hybridization. Parental components for crossing were selected based on the level of expression of key agronomic traits and the ecological-geographical principle, which formed three groups: 1) hybridization of varieties and inbred lines of domestic origin among themselves; 2) hybridization of varieties and inbred lines of domestic origin with varieties from different ecological-geographical groups (foreign origin); 3) hybridization of varieties from different ecological-geographical groups (foreign origin) among themselves.

The coefficient of heritability in the "broad sense" (*H2*) was determined in F2 using A. A. Zhuchenko's formula (1980), which is considered a quantity that reflects the real situation and can be used for the effective selection of transgressive forms. According to O. Ya. Ala's classification (1976), the coefficients of heritability were divided into: high – H2 = 0.66–1.00; medium – 0.33–0.65; low – 0.00–0.32. The degree (*Td*) and frequency (*Tf*) of transgression were calculated using the Voskresenska-Shpot method (1967).

One of the most effective methods for increasing yield and resistance to abiotic and biotic factors in the environment is genetic selection and improvement of varieties. Solving these tasks is possible using positive transgressions, which are of great practical importance at this stage of selection.

The aim of the research was to determine the coefficient of heritability in the broad sense (H2) and the degree and frequency of transgressions for productivity traits in second-generation hybrids of naked oat, created by crossing based on the eco-

geographical principle and selection of economically valuable biotypes for further breeding work. During 2021, research was conducted on 15 intervarietal hybrids. F2 and parental components were analysed for traits such as plant height, spike length, number of spikelets per spike, number of grains per spikelet, and grain weight per spikelet. Field research methods (phenological observations), laboratory methods (structural analysis of the material under study), and mathematical-statistical methods (objective evaluation of the experimental data obtained) were used. A prominent level of the coefficient was observed for the trait "grain weight per spikelet", ranging from 0.66 to 0.88 in hybrid populations 'OM 11-3007 / Abel', 'OM 2803 / Abel', 'Percy Can / Inermis', 'Percy Can / Abel'. The analysis of the second-generation F2 intervarietal hybrids of naked oat allowed the identification of transgressions for all the studied traits.

The highest number of positive transgressions was found for the following productivity traits: spike length (*Tf* 31.82–59.09%, *Td* 7.53–15.49%); number of spikelets per spike (*Tf* 27.30–54.50%, *Td* 8.85–26.49%); number of grains per spikelet (*Tf* 45.50–77.27%, *Td* 16.63–27.62%); and grain weight per spikelet (*Tf* 63.64–81.80%, *Td* 18.12–25.36%). The selection-genetic analysis of studying the nature of heritability, frequency, and degree of transgressive variation in spikelet productivity traits of F2 naked oat hybrids allowed the identification of a considerable number of transgressive forms, in which productivity elements vary widely, indicating successful selection work in creating promising high-yielding breeding material.

As a result of the conducted research, new valuable naked oat genotypes were selected, which have a high adaptive potential and exceed the original forms in some breeding characteristics.

*Keywords: naked oat, productivity traits, hybrid combinations, parental components, heritability, transgression.*

УДК 631.559:631.526.3:633.71

**ЛЮБИЧ В. В.[1*], МОРГУН А. В.[2], ПЯСЕЦЬКИЙ П. І.[2], КОВАЛЕНКО А. М.[2], МОРГУН В. І.[2]**

[1]Уманський національний університет садівництва, вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаська обл., Україна

[2]Дослідна станція тютюнництва ННЦ «Інститут землеробства НААН», вул. Інтернаціональна, 4, м. Умань, Черкаська обл., Україна

[*]e-mail: LyubichV@gmail. com

# УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ ТЮТЮНУ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ ЗА РІЗНОГО СТРОКУ САДІННЯ

Тютюн (*Nikotiana tabacum* L.) – цінна технічна культура, яка вирощується з метою отримання сировини для тютюнових виробів. Висушені листки використовують для виготовлення сигарет, сигар, курильного тютюну. Попри значну трудомісткість виробництва і шкідливу дію нікотину на організм людини вирощування тютюну, завдяки великому попиту на тютюнові вироби досить високоприбуткова галузь сільського господарства. Багаторічний досвід розвитку тютюнництва в Україні визначив найбільш сприятливі регіони вирощування тютюну та переробки його сировини. До недавнього часу основними регіонами тютюнництва були Придністров'я (Тернопільська, Івано-Франківська, Хмельницька, Вінницька, Чернівецька та Одеська області), Закарпатська долина та Крим. Виробники Придністров'я і Закарпаття вирощували сировину тютюну скелетного типу, Крим – ароматичну та напівароматичну. Нині ми втратили унікальні зони вирощування ароматичних і напівароматичних тютюнів у Криму. Скоротилися площі культивування тютюну на Закарпатті, відбулося різке зменшення площі тютюнових плантацій і в Придністров'ї.

Строки садіння розсади тютюну у відкритий ґрунт є важливим фактором, який впливає на ріст і розвиток культури, а також на врожайність та насіннєву продуктивність.

Встановлено, що термін садіння розсади тютюну у відкритий ґрунт, проведений з третьої декади квітня до кінця другої декади травня, порівняно з більш пізніми строками садіння дають продукцію, що характеризується оптимальним хімічним складом і з високими курильними властивостями: великим показником вуглеводно-білкового співвідношення, меншим вмістом загального азоту і нікотину, а дегустаційною оцінкою на 1 бал вищою.

Вихідним матеріалом для технологічних досліджень з тютюном слугували п'ять сортозразків Тернопільської ДСДС ('Тернопільський 7', 'Тернопільський 14', 'Темп 321', 'Берлей 38', 'Берлей 46') і два сортозразки Закарпатської ДСДС ('Берлей 9', 'Вірджинія 27').

Садіння розсади тютюну проводили після прогрівання верхнього шару ґрунту на глибині 10 см до температури 10–12 °С та узгоджували з прогнозом нічних заморозків в даний період. Приживання розсади у відкритому ґрунті становило 98–100%.

Збір і облік листків проведено у фазу їх технічної стиглості за ярусами. Насіння збирали за побуріння на суцвітті 60–70% коробочок в основної маси рослин. Урожайність зразків порівнювали з середньою врожайністю типового стандарту.

У середньому за першого строку садіння на рослинах утворювалося від 20,3 до 22,7 шт. листків, з них 84% досягало товарних розмірів і тех-

нічної зрілості. За другого строку садіння рослин кількість листків була дещо нижчою і варіювала від 17,3 до 21,7 шт./рослину.

Проведені досліди показали, що своєчасне і якісне виконання агротехнічних заходів значно впливає на підвищення продуктивного потенціалу сортів. Важливими є строки рослин різних сортотипів. Урожайність листків у різних сортів тютюну значно варіювала залежно від строків садіння розсади в полі. За першого строку садіння рослин середня врожайність тютюну становила 3,46 т/га. Висока врожайність тютюну була притаманна для сорту 'Темп 321', показник якого становив 4,20 т/га, відносно низька у сортів 'Берлей 38' і 'Берлей 9' – 2,39 т/га.

За другого строку садіння рослин середня врожайність тютюну за роки досліджень становила 3,11 т/га. Урожайність тютюну порівняно з першим строком садіння знизилася в середньому на 11%. Слід зазначити, що перевага першого строку садіння була досягнута за рахунок збільшення кількості листків та їх розміру.

Найвища врожайність тютюну, в середньому за три роки, була у трьох сортів – 'Темп 321', 'Берлей 46' і 'Вірджинія 27', показники яких

*Таблиця 1*

**Урожайність тютюну за різних строків садіння, 2018–2020 рр.**

| Сорт | Врожайність, т/га | | | |
|---|---|---|---|---|
| | I строк | % до St | II строк | % до St |
| Тернопільський 14 (st) | 3,06 | – | 2,97 | – |
| Тернопільський 7 | 3,59 | 117 | 2,92 | 98 |
| Темп 321 | 4,20 | 137 | 3,68 | 123 |
| Вірджинія 27 | 3,68 | 120 | 3,10 | 104 |
| Берлей 9 | 2,91 | 95 | 2,64 | 88 |
| Берлей 38 | 2,91 | 95 | 2,40 | 80 |
| Берлей 46 | 3,86 | 126 | 4,05 | 136 |
| Середнє | 3,46 | – | 3,11 | – |
| *НІР $_{05}$* | *0,3* | – | *0,2* | – |

становили за першого строку садіння 4,20, 3,86 і 3,68 т/га, найнижча в трьох – 'Берлей 9', 'Берлей 38' і 'Тернопільський 14' з показниками 2,91, 2,91, 3,06 т/га.

Отже, в агрокліматичних умовах Правобережного Лісостепу України доцільно вирощувати вітчизняні сорти тютюну 'Темп 321', 'Берлей 46' і 'Вірджинія 27'. Кращим строком садіння розсади у відкритий ґрунт є друга декада травня. За цього строку врожай сировини на 11% вищий, ніж за садіння розсади у третій декаді травня.

*Ключові слова: тютюн, продуктивність, сорт.*

УДК 631.52:633:114:631.67 (477.7)

**МАРЧЕНКО Т. Ю.*, БАЗИЛЕНКО Є. О.**
Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, м. Одеса, смт Хліборобське, вул. Маяцька дорога, 24
*e-mail: tmarchenko74@ukr.net

# ПРОЯВ І МІНЛИВІСТЬ РІВНЯ ОЗНАКИ «МАСА ЗЕРНА З КАЧАНА» У ЛІНІЙ – БАТЬКІВСЬКИХ КОМПОНЕНТІВ ТА ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

Створення новітнього покоління високопродуктивних гібридів кукурудзи з потужним адаптивним потенціалом, які б відповідали вимогам товаровиробників – одне із вирішальних завдань, яке стоїть нині перед селекціонерами. Один із напрямів створення такої генерації гібридів кукурудзи є залучення у гібридизацію ліній, контрастних за групами ФАО та різних за генетичним походженням. Великі перспективи для таких схрещувань розкриваються в зрошуваних умовах півдня України, де тепловий, поживний і водний режими дозволяють застосовувати генетичні здібності форм кукурудзи усіх груп стиглості від ФАО 150 до 500.

Важливим фактором ефективної селекції є розробка гетерозисної моделі і використання сучасної зародкової плазми. Створення принципово нових адаптивних гібридів кукурудзи вимагає використання нових гетерозисних моделей та створення інноваційних елітних ліній на основі змішаних зародкових плазм, що формуються на підставі нових промислових гібридів. Аналіз використання за останні роки основних зародкових плазм показав, що поряд з традиційними гетерозисними групами збільшується частка ліній, що створюються на основі нових комерційних гібридів, так звана «змішана плазма». Слід зауважити, що основні зародкові плазми збереглися на сьогодні в робочих колекціях в досить модифікованому стані й іноді вдається отримувати гібриди з достатньо високим рівнем конкурсного гетерозису в межах однієї вихідної плазми.

Встановлено фенотипову та генотипову мінливість ознаки «маса зерна з качана» у батьківських ліній та рівень гетерозису за нею у гібридних комбінаціях $F_1$.

За ознакою «маса зерна з качана» серед плазми Lancaster не спостерігалось значного різноманіття. У переважної більшості її складових «маса зерна з качана» знаходилась у межах середньогрупового показника. Низьким рівнем паратипової мінливості досліджуваної ознаки характеризувались такі лінії: ДК2/17-3 ($V_m$ = 2,5%), ДК296 ($V_m$ = 2,6%), Кр9698, Х475 ($V_m$ = 2,7%). В усіх цих ліній значення $V_m$ було нижчим від середньогрупового, а у лінії Х33 воно було мінімальним у групи плази Lancaster та становило 2,2%.

Маса зерна з качана у лінії цієї плазми максимальною була у середньопізніх батьківських компонентів Х475 (ФАО 420), Кр9698 (ФАО 420) – 67,9 та 68,6 г, відповідно. Найменшу масу зерна показала середньорання лінія ДК296 (ФАО 250) – 34,5 г.

Серед батьківських компонентів плазми Iodent найвища маса зерна з качана була у пізньостиглої лінії ДК411 (ФАО 420) – 64,1 г. Найменшу масу показали середньоранні лінії ДК2421, Х22 (ФАО 250) – 35,5, 36,1 г відповідно. У решти ліній цієї групи маса зерна з качана коливалась навколо середньогрупового значення від 38,4 г у лінії Х221 (ФАО 270) до 57,3 г у ДК205710 (ФАО 380). Паратипова мінливість досліджуваної ознаки у батьківських компонентів плазми Iodent була на низькому рівні ($V_m$ = 2,6%). Найбільш мінливою була середньорання лінія Х221 (ФАО 270) ($V_m$ = 3,3%).

Показник генотипового різноманіття в кожній із груп генетичних плазм мав перевищення над відповідним показником модифікаційної мінливості, що вказує на генотипову значущість розбіжностей між батьківськими компонентами за ознакою «маса зерна з качана».

Показники паратипової мінливості ($V_m$) досліджуваної ознаки у новостворених ліній (батьківських компонентів) плазм, що вивчалися, були на низькому рівні за загальновизнаною класифікацією і не перевищували 3%, що свідчить про високий рівень стабільності їх прояву в зрошуваних умовах. Значення генотипової мінливості серед новостворених ліній (батьківських компонентів), в середньому, становило 15,6%. Показник генотипової мінливості ($V_g$) у межах ліній плазми Lancaster був майже в чотири рази вищим, ніж показник мінливості модифікаційної – 9,7% проти 2,5% відповідно. Аналогічний тренд був зафіксований і у батьківських компонентів плазми Iodent та «змішана», де показник генотипової мінливості був в сім разів більшим, ніж модифікаційної – 19,3% проти 2,7%, та 18,3% проти 2,7%, що вказує на жорсткий контроль прояву досліджуваної ознаки генотипом.

У всіх гібридів $F_1$ за ознакою «маса зерна з качана» спостерігався значний гетерозис. Показники маси зерна з качана у гібридних комбінацій були високими і, у більшості гібридів, перевищували відповідні показники стандартів в усіх групах. Показники істинного гетерозису були на рівні від 185% до 261%.

Показники паратипової мінливості ознаки «маса зерна з качана» у гібридної групи були на низькому рівні. Середні значення показників генотипової мінливості за досліджуваною ознакою були майже вдвічі більшими паратипової мінливості, що вказує на більший вплив генотипу на фенотиповий прояв, ніж вплив умов вирощування та можливість ефективного добору новостворених ліній за масою зерна качана. У батьківських компонентів перевищення показників генотипової мінливості над показниками модифікаційної мінливості були більш чіткими, що вказує на вищу стійкість новостворених гібридів до дестабілізуючих умов вирощування, ніж у батьківських компонентів, що можливо пояснити проявом адаптивного гетерозису.

*Ключові слова: кукурудза, ФАО, маса зерна з качана, фенотипова мінливість, генотипова мінливість.*

УДК 633.111.1:631.559

**ПРАВДЗІВА І. В.*, ВАСИЛЕНКО Н. В.**
Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України
*e-mail: irinapravdziva@gmail.com

# ОЦІНЮВАННЯ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА СТАБІЛЬНОЮ ВРОЖАЙНІСТЮ В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Одним з основних напрямів селекції пшениці на сьогодні є не лише підвищення врожайності даної культури, а й створення сортів, стійких до біотичних та абіотичних чинників. На урожайність пшениці суттєво впливають коливання гідротермічних умов року. Однак вплив погодних умов вегетаційного періоду на рівень урожайності можна зменшити за рахунок застосування агротехнічних заходів. Для отримання стабільної врожайності сільськогосподарських культур, зокрема пшениці озимої, необхідно оцінювати сорти за адаптивністю та стабільністю. Однією з основних проблем у селекційному процесі для добору кращих генотипів є взаємодія генотип–середовище, розв'язання якої потребує застосування багатосередовищних, багаторічних випробувань, а також використання ефективних статистичних моделей для аналізу отриманих даних. У світовій практиці в останні роки одним з найбільш поширених методів аналізу взаємодії генотип–середовище є GGE (genotype plus genotype-by-environment) biplot.

Мета дослідження – виявлення сортів пшениці озимої з оптимальним поєднанням вищого рівня врожайності та стабільності в умовах центральної частини Лісостепу України з використанням GGE biplot аналізу.

Для досягнення поставленої мети було проведено багатофакторний дослід. Оцінювали сімнадцять нових сортів пшениці озимої ('Подолянка', 'МІП Валенсія', 'МІП Вишиванка', 'МІП Княжна', 'Трудівниця миронівська', 'Балада миронівська', 'Вежа миронівська', 'Грація миронівська', 'Естафета миронівська', 'МІП Ассоль', 'МІП Дніпрянка', 'МІП Лада', 'МІП Фортуна', 'МІП Ювілейна', 'Аврора миронівська', 'МІП Відзнака', 'МІП Дарунок'), які висівали за трьох строків (26 вересня, 5 жовтня, 16 жовтня) після п'яти попередників (сидеральний пар, гірчиця, соняшник, кукурудза, соя) впродовж 2016/17–2018/19 рр. на базі Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН. Агротехніка вирощування пшениці озимої загальноприйнята для зони Лісостепу.

За результатами GGE biplot аналізу виявлено середовища з різною репрезентативністю та диференціюючою здатністю. Найбільш репрезентативним було середовище за сівби 5 жовтня після кукурудзи. Найменшою репрезентативністю характеризувалися середовища за сівби 5 жовтня після гірчиці та за сівби 10 жовтня після сидерального пару. Найвищою диференціюючою здатністю відзначалися два середовища: за сівби 5 жовтня після сої та сидерального пару; а найменшою – за сівби 26 вересня після сидерального пару та за сівби 5 жовтня після кукурудзи. Також встановлено середовище, яке поєднувало високу репрезентативність та диференціюючу здатність, а саме сівба 5 жовтня після попередника сидеральний пар.

Найвищою врожайністю характеризувалися сорти 'МІП Відзнака', 'МІП Ассоль', 'Трудівниця миронівська', 'Естафета миронівська', 'МІП Валенсія'. Дещо нижчу врожайність отримали у сортів 'МІП Дніпрянка', 'МІП Ювілейна', 'Вежа миронівська', 'МІП Дарунок', однак вони перевищували сорт-стандарт 'Подолянка'. Сорт 'Аврора миронівська' значно поступався за врожайністю решті досліджуваних сортів пшениці озимої. Найбільш стабільними щодо впливу строків сівби та попередників у роки дослідження були сорти 'Трудівниця миронівська', 'Подолянка' та 'МІП Лада'. Найбільш варіабельними виявилися сорти 'МІП Вишиванка' та 'МІП Фортуна'.

Виділено сорт 'Трудівниця миронівська' з найбільш оптимальним поєднанням вищого рівня врожайності та стабільності. Також оптимальне поєднання врожайності та стабільності мали сорти 'МІП Відзнака', 'МІП Ассоль', 'Естафета миронівська', 'МІП Валенсія', однак вони відзначалися дещо нижчою стабільністю порівняно із сортом 'Трудівниця миронівська', але перевищували його за врожайністю.

Отже групу сортів пшениці озимої 'Трудівниця миронівська', 'МІП Відзнака', 'МІП Ассоль', 'Естафета миронівська', 'МІП Валенсія' можна характеризувати як такі, що мають оптимальне поєднання рівня врожайності та стабільності за впливу різних строків сівби та попередників в умовах центральної частини Лісостепу України.

*Ключові слова: Triticum aestivum L., врожайність, стабільність, умови вирощування, строк сівби, попередник, GGE biplot.*

УДК 633.15:575.222.78

**ПРИСЯЖНЮК Л. М.[1*], ГОНЧАРОВ Ю. О.[2], ДІХТЯР І. О.[1]**

[1]Український інститут експертизи сортів рослин, м. Київ, вул. Генерала Родимцева, 15

[2]ТОВ «Науково-дослідний Інститут Аграрного бізнесу», Дніпропетровська обл., Синельниківський р-н, село Веселе, вул. Токова, 2А

[*]email: prysiazhniuk_l@ukr.net

# КОМБІНАЦІЙНА ЗДАТНІСТЬ ТА ОЦІНКА АЛЕЛЬНОГО СТАНУ ГЕНІВ ПОСУХОСТІЙКОСТІ БАТЬКІВСЬКИХ КОМПОНЕНТІВ КУКУРУДЗИ

Ефекти комбінаційної здатності широко використовуються в програмах гібридизації кукурудзи для отримання інформації щодо генетичного різноманіття, добору інбредних ліній, визначення ефекту гетерозису та створення гібридів. Оцінка рівня комбінаційної здатності ліній кукурудзи за основними кількісними ознаками, які визначають їх селекційну придатність, значно полегшує добір компонентів схрещування для селекції в певних умовах та для селекційних програм спеціального призначення. Посуха є поширеним абіотичним стресом, який спричиняє втрати врожаю в посушливих і напівпосушливих районах по всьому світу, і прогнозується, що глобальне потепління ще більше посилить частоту посух і їх вплив. Вирощування посухостійких форм і гібридів є способом подолання впливу посухи на зниження продуктивності рослин. Отримання посухостійких гібридів з використанням МАС-селекції (маркер-асоційованої селекції) базується на комбінації ліній із наявністю сприятливих алелів, пов'язаних із посухостійкістю. Так само надзвичайно важливим є пошук комбінацій селекційних матеріалів із позитивним ефектом гетерозису за основними компонентами продуктивності. Метою роботи є добір батьківських компонентів кукурудзи за наявністю сприятливих алелів генів *dhn1* і *rsp41* та оцінка загальної комбінаційної здатності (ЗКЗ) для залучення у програми гібридизації.

Матеріалом для досліджень слугували 14 тестерів, що є простими сестринськими гібридами зародкової плазми Айодент з робочої колекції ТОВ «НДІ Аграрного бізнесу». Ефекти ЗКЗ оцінювали за методом топкросних схрещувань. Для отримання тесткросів використовували 16 лінійзапилювачів (зародкова плазма Ланкастер). Під час досліджень загалом було проаналізовано 168 тест-кросів. Оцінка ефектів ЗКЗ тестерів проведена за ознаками «урожайність зерна» та «довжина качана». Польові дослідження проводили в 2020 та 2022 рр. на дослідних ділянках ТОВ «НДІ Аграрного бізнесу» (с. Веселе, Дніпропетровська область). Лабораторні дослідження з визначення SNP (Single nucleotide polymorphism) поліморфізму генів *dhn1* і *rsp41*, що пов'язані з ознакою посухостійкості, проводили в лабораторії молекулярно-генетичного аналізу Українського інституту експертизи сортів рослин в 2020 році. Сприятли-

ві алелі, що характеризують генотипи як посухостійкі, ідентифікували за CAPS (Cleaved amplified polymorphic sequences) маркерами dhnC397 та rspC1090. SNP поліморфізм гена *dhn1* за типом CCAAAG(A) та поліморфізм CCGG(G) гена *rsp41* розглядаються як маркери стійкості до посухи.

У результаті проведення досліджень за CAPS маркерами компонентів тестерів, сприятливі алелі (AG) за обома маркерами виявлено у 6 досліджуваних тестерів. Поліморфізм (AA) ідентифіковано у 6 тестерів. Несприятливі алелі за обома маркерами (GA) виявлено у 10 тестерів.

У результаті аналізу встановлено, що за урожайністю зерна в 2020 та 2022 рр. стабільно високе значення ЗКЗ відмічено у тестерів з комбінацією алелів (AA)*(AG) та (AG)*(AA): в 2020 р. – 5,2 та 5,4 т/га відповідно; в 2022 р. – 5,1 т/га для обох комбінацій. Низька оцінка ЗКЗ протягом досліджуваних років отримана у тестерів, що мали генотип (GA)*(GA) від -0,6 в 2022 р. до -3,4 т/га в 2020 р. (рис. 1).

За довжиною качана високе значення ЗКЗ визначено у тестерів з комбінацією алелів (AG)*(AA) в 2022 р. 9,3 см. В 2020 р. високими значеннями ЗКЗ відзначились тестери з комбінацією алелів

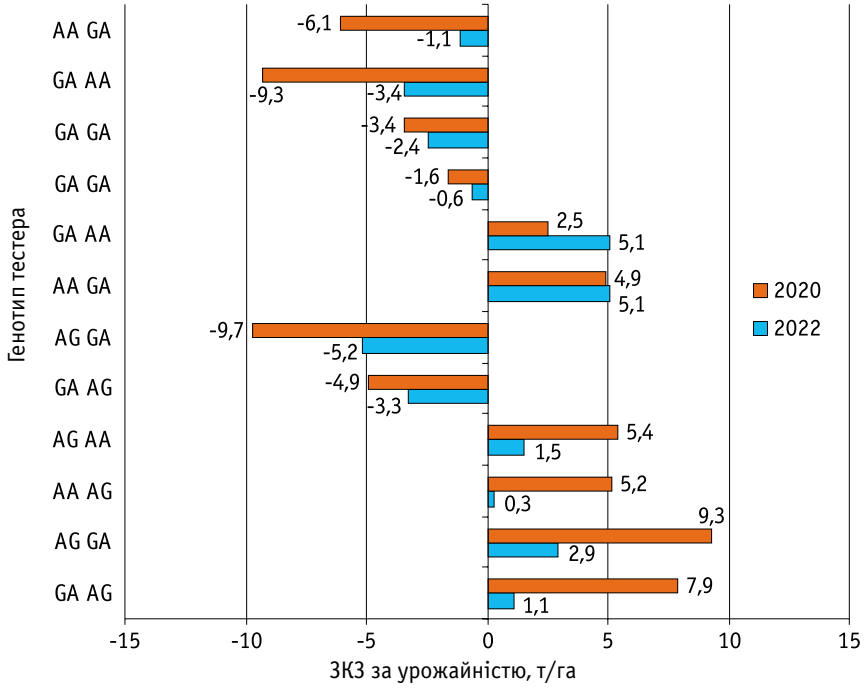


**Рисунок 1 – Ефекти ЗКЗ за ознакою «урожайність зерна»**

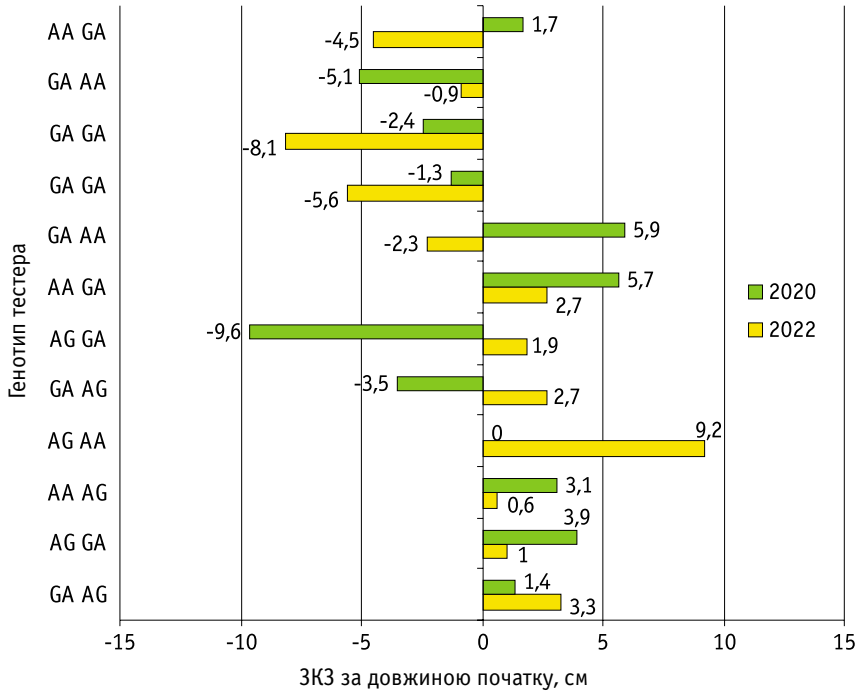


**Рисунок 1 – Ефекти ЗКЗ за ознакою «довжина качана»**

(AA)*(GA) та (GA)*(AA) – 5,7 та 5,9 см відповідно (рис. 2).

Отже, в результаті досліджень відібрані генотипи кукурудзи із відповідними комбінаціями алелів за маркерами посухостійкості, які показали високу оцінку ЗКЗ за урожайністю зерна та довжиною качана.

*Ключові слова: ЗКЗ, посухостійкість, урожайність, довжина качана.*

УДК 632.4.01

**САУЛЯК Н. І.*, ВАСИЛЬЄВ О. А., ТРАСКОВЕЦЬКА В. А., БАБАЯНЦ Л. Т., БУШУЛЯН М. А.**
Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, адреса: 65036, м. Одеса, вул. Овідіопольська дорога, 3
*e-mail: nadjasauljak@gmail.com

# ГРУПОВА СТІЙКІСТЬ ПШЕНИЦІ ДО ЗБУДНИКІВ ІНФЕКЦІЙНИХ ХВОРОБ

Інфекційні хвороби пшениці є однією з основних причин недобору врожаю зерна та погіршення його якісних показників. В системі інтегрованого захисту цієї важливої культури створення та вирощування у сільськогосподарському виробництві стійких до збудників хвороб сортів є високоефективним та обґрунтованим з екологічного та стратегічного погляду.

Практичний досвід показує, що створення сортів, стійких до одного–двох збудників хвороб не може вирішити усіх задач та не відповідає сучасним вимогам виробництва. Сорти повинні мати групову стійкість, тобто виявляти високу стійкість та імунність щонайменше до 6–8 патогенів. Створення таких сортів – процес складний. Проміжним етапом є створення якісного вихідного матеріалу, донорів високоефективних, бажано, домінантних *Lr, Sr, Yr, Pm, Bt, Ut*-генів стійкості. Насамперед потрібні донори стійкості до збудників найбільш поширених і шкідливих захворювань. Для України найбільш шкідливими хворобами пшениці є види іржі (бура, жовта й стеблова), види сажки (тверда, летюча), борошниста роса та піренофороз. Так у 2023 році спостерігали епіфітотію жовтої іржі та борошнистої роси. Початок розвитку жовтої іржі спостерігали наприкінці квітня, а максимальних значень він досяг наприкінці травня – на початку червня. На сприятливих сортах інтенсивність ураження досягала 90% листової пластинки після чого порушувалися асиміляційні функції листа та він відмирав. Характерною особливістю цієї епіфітотії є те, що уразилися сорти попередньо помірно стійкі. Так в інфекційних розсадниках уражень зазнав сорт 'Одеська напівкарликова', який у попередні роки був помірно стійкий. Все це свідчить про деякі зміни популяції патогену. Епіфітотійний розвиток борошнистої роси був вогнищами на сприятливих сортах до завершення травня.

У відділі фітопатології та ентомології СГІ продовжується створення вихідного для селекції пшениці матеріалу, стійкого до збудників хвороб. Відбір стійких форм з колекційного та селекційного матеріалу проводили як в ювенільну фазу, так і в фазу дорослої рослини.

Навесні 2023 року в умовах теплиці та на світлоустановках було проведено вивчення стійкості рослин в ювенільній фазі їх розвитку – 159 ліній пшениці відділу фітопатології та ентомології. Їх стійкість або сприйнятливість оцінювали за реакцією рослини на інфекцію патогенів за загальноприйнятими шкалами оцінок в балах. Серед усіх досліджених ліній озимої пшениці стійкість до бурої іржі (тип реакції R) виявили у 68, а до борошнистої роси (тип реакції MR, R) – у 39 ліній.

У польових інфекційних розсадниках хвороб пшениці було проведено фітопатологічні оцінки стійкості тих самих ліній до видів іржі (бура, жовта й стеблова), твердої сажки та борошнистої роси на стадії дорослої рослини. Серед усього дослідженого матеріалу виділено лінії, які мають високу стійкість до бурої іржі та борошнистої роси як на ювенільній стадії, так і на стадії дорослої рослини, до стеблової та жовтої іржі на стадії дорослої рослини, а також до твердої сажки (табл. 1)

*Таблиця 1.*

**Лінії пшениці селекції відділу фітопатології та ентомології СГІ, що володіють груповою стійкістю до збудників видів іржі, борошнистої роси, твердої сажки (2023 р.)**

| кп | різновид | Бура іржа | | Борошниста роса | | Стебл. іржа | Жовта іржа | Тв. сажка |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | юв | др | юв | др | | | |
| 24/23 | | R | 8 | R, MR | 8 | 8 | 6 | 9 |
| 58/23 | | R | 8 | R, MR | 8 | 9 | 9 | 9 |
| 74/23 | | R | 8 | R, MR | 8 | 8 | 8 | 9 |
| 78/23 | | R | 8 | R, MR | 8 | 8 | 8 | 9 |
| 86/23 | | R | 8 | R, MR | 8 | 8 | 8 | 9 |
| 92/23 | | R | 8 | R, MR | 8 | 8 | 8 | 9 |
| 120/23 | | R | 8 | R, MR | 8 | 9 | 9 | 9 |
| 131/23 | | R | 8 | R, MR | 8 | 9 | 7 | 9 |
| 160/23 | | R | 8 | R, MR | 8 | 8 | 7 | 9 |
| Од. напівкарл. – індікатор сприйятливості | | VS | 1 | VS | 2 | 1 | 2 | 2 |
| Лузанівка | | | | | 2 | | | 1 |

*Примітка:* юв – ювенільна фаза розвитку рослин (ВВСН 12–23); др – фаза дорослої рослини (ВВСН 51–73)

За даними наведеної таблиці виділені лінії мають групову стійкість до всіх основних хвороб Півдня України. Особливо цінним є те, що вони виявили високий рівень стійкості під час епіфітотій жовтої іржі та борошнистої роси, який спостерігали цього року на Півдні України. Ці лінії рекомендовано використовувати як вихідний матеріал для селекції на стійкість до фітопатогенів.

*Ключові слова: пшениця, хвороби, патогени.*

УДК 633.11:575.113:632.938

**САУЛЯК Н. І.*, ВАСИЛЬЄВ О. А., ТРАСКОВЕЦЬКА В. А., БАБАЯНЦ Л. Т., БУШУЛЯН М. А.**
Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, адреса: 65036, м. Одеса, вул. Овідіопольська дорога, 3
*e-mail: nadjasauljak@gmail.com

# СТІЙКІСТЬ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ З ВІДОМИМИ *LR*-ГЕНАМИ У ФАЗУ ДОРОСЛОЇ РОСЛИНИ

У польовому інфекційному розсаднику бурої іржі при штучному зараженні рослин урединіоспорами популяції Півдня України вивчали стійкість тих самих сортів та ліній на стадії дорослої рослини. При максимальному розвитку хвороби її визначали за балом ураження прапорцевого і передпрапорцевого листа у фазу молочної стиглості зерна.

Максимальний епіфітотійний розвиток спостерігали у 2015, 2017, 2021 рр., їм поступалися 2014, 2018 та 2019 роки. Це видно за показниками фітооцінки інтенсивності ураження сорту пшениці 'Одеська напівкарликова', яка є індикатором сприйнятливості. В епіфітотійні роки цей сорт виявив високу сприйнятливість (бал 1–2), таку ж, як лінії з Lr-генами 1; 2a, 2b; 2c, 3a, 3bg, 3ka, 10, 11, 13, 14a, 14b, 20, 30, 38, 63. Сприйнятливість (бал 3) спостерігалася у ліній з Lr-генами 15, 26, 28, 32, 44; середня сприйятливість (бал 4) – з Lr-генами 27, 34, 60; 52; 53; 64 (табл. 1).

*Таблиця 1*

**Ураженість ліній та сортів пшениці з Lr-генами збудником бурої іржі *Puccinia triticina* Erikss**

| Лінії носії Lr-генів | Тип інфекції | Бал ураження, % | Характеристика стійкості і сприйнятливості ліній |
|---|---|---|---|
| 19 | 0-VR | 8–9 | Висока стійкість |
| 9; 24; 47; 51; 56;42 | R | 6–7 | Стійкість |
| 36; 37; 52; 53; | MR | 5–6 | Помірна стійкість |
| Amigo, 35 64 | MS | 4–5 | Слабка сприйнятливість |
| 2c; 3a;16; 17; 18; 26; 32; 44; 60 | S | 3–4 | Сприйнятливість |
| 1; 2a; 11, 2в; 13; 14a; 14в; 15; 30; 38; 63; 3bg; 3ka; 10; 33; 1; 2a 'Одеська напівкарликова' – індикатор високої сприйнятливості) | VS | 1–2 | Висока сприйнятливість |

Слабку сприйнятливість (бал 5) виявили носії Lr-генів 17, 18, 21, 25, 34, а стійкими (бали 6 і 7) виявилися лінії з Lr-генами 12, 22a, 23, 29, 36, 39, 45, 46 (табл. 1). Високу стійкість (бали 8 і 9) виявили лінії та сорти з Lr-генами 9, 19, 42, 47, 50, 51, 56. У більшості ліній той чи інший рівень сприйнятливості в ювенільну фазу підтвердився подібним і у фазу дорослої рослини. Стосовно стійких ліній варто зазначити, що гени Lr9, Lr19 і Lr47 були високоефективними як у фазу сходів, так і у фазу дорослої рослини, вони високоефективні та стабільні за роками. Лінії носії генів Lr24, Lr42, Lr50, Lr51 та Lr56, які в ювенільну стадію були віднесені до помірно стійких і мали ураження на рівні 10–15%, у фазу дорослої рослини майже не уражувались, що свідчить про деякі механізми, що обумовлюють їх стійкість. Спостерігали це впродовж усього часу випробувань.

Джерела генів Lr 52, Lr 53 та Lr 64 помірно стійкі у фазу сходів та стійкі у роки посереднього розвитку епіфітотії уразилися у роки епіфітотій на рівні слабко сприйнятливих, що звичайно свідчить про нестабільність цих генів та ризик їх використання.

Так у роки не епіфітотійні – 2014, 2018 та 2019, коли умови для розвитку інфекції були не оптимальні (повітряна посуха, високі температури у період внесення інокулюму та його реалізації) інфекційний фон збудника бурої іржі виявився слабшим за 2015, 2017, 2021 рр. Зокрема, вдвічі знизилася інтенсивність ураження 'Одеської напівкарликової' та низки ліній з Lr-генами (1, 2a, 2b, 2c, 3bg, 10, 38, 60). Аналогічна картина спостерігалася в інших лініях. При цьому лінії з Lr-генами 9, 24, 26, 36, 37, 44, 53 виявили стійкість (бали 6 і 7), а лінії з Lr-генами 19, 29, 42,47, 50, 51, 52, 56, 64 – високу стійкість (бали 8 і 9) (табл. 1).

В окрему групу виділено лінії, що втратили свою стійкість протягом дослідження. Так у носія гену Lr 29 стійкість, що відповідала типу R і 6–7 балам стійкості за 10-баловою шкалою, змінилася на високу сприйнятливість, тип реакції VS-S і відповідно стійкість 4–3 бали, що свідчить про втрату ефективності цього гена. Аналогічну картину спостерігали і у ліній-носіїв генів Lr 12, Lr 34, у яких помірна сприйнятливість в 2014–2015 рр. до 2020 року змінилася на високу сприйнятливість (тип реакції S-VS, бал стійкості 4–3).

*Ключові слова: озима пшениця, Lr-гени, ураженість.*

УДК 631.527:633.15:631.576.3
**СПРЯЖКА Р. О.*, ЖЕМОЙДА В. Л., ЯКОВИШЕН Н. Р.**
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, вул. Героїв Оборони, буд. 13
*e-mail: roman.spriazhka@nubip.edu.ua

# ВИСОКОЯКІСНЕ ЗЕРНО КУКУРУДЗИ – ПИТАННЯ СЬОГОДЕННЯ СЕЛЕКЦІЇ

У сучасній селекції кукурудзи важливим напрямом є селекція на якість зерна, оскільки ця культура має багатоцільове використання – як кормова, технічна та харчова. Спеціалізовані гібриди кукурудзи повинні відповідати певним вимогам, зокрема, мати специфічний біохімічний склад зерна, що відповідає цільовому призначенню гібрида.

Кормова цінність кукурудзи визначається концентрацією енергії, вмістом специфічних поживних речовин (вуглеводів, цукрів, крохмалю, протеїну, мінеральних та біологічно активних елементів) та такими позитивними якостями, як запах та смак, котрі головним чином залежать від якості бродіння.

Останніми роками у світі, а особливо в Європі, набувають популярності гібриди з підвищеною якістю зерна, з якого, навіть за високої його вологості, отримують різні види кормів, зокрема кормові пасти, засвоюваність яких досягає 95–97%. Особливих успіхів у цьому напрямку досягнуто компанією KWS, а гібрид Богатир займає найбільші площі в Європі.

Точну інформацію щодо кормової цінності кукурудзи можна отримати лише за допомогою дослідження респірації та перетравності (методи *in vivo*). Точність інших методів оцінки залежить від симуляції процесів травлення тварин в лабораторних умовах. Серед них найбільш розповсюдженим є метод визначення розчинної ензимами органічної маси за Де Боевером. Однак всі ці методи аналізу кормової цінності потребують значних витрат. Останніми роками успішно використовують фізичний аналіз, який базується на інфрачервоній спектроскопії. За допомогою цього методу можна отримати дані не лише за вмістом окремих речовин (крохмалю, сирої клітковини, сирого протеїну та ін.), а й їх перетравність.

Фракція крохмалю у силосній масі кукурудзи є найціннішою її частиною. Від її частки в силосній масі першочергово залежить енергетична цінність кукурудзи та силосу. Крохмаль, який складає близько 28% силосної маси є найбільш цінним носієм кормової енергії та вирізняється високою перетравністю. Через структуру та розмір зерен крохмалю кукурудзи він повільніше та не повністю розкладається в рубці. Більша його частина не піддається мікробному ферментативному перетравленню в рубці, а проходить його «транзитом» (стійкий або ж bypass-крохмаль) і засвоюється лише в тонкому кишківнику, тобто перетравлюється енергетично ефективнішим, ензиматичним шляхом. Проте ресорбція крохмалю в тонкому кишківнику є обмеженою. Вміст bypass-крохмалю зростає із збільшенням вмісту сухої маси та дозріванням зерна кукурудзи, що слід враховувати при згодовуванні силосу.

Втрати крохмалю значно зростають при вмісті сухої маси в качанах більше 50% та сухої маси в зерні понад 55%, що підтверджує необхідність обладнання збиральної техніки плющилками (крекерами) зерна.

Отримання високоякісних кормів, зокрема силосу, можливе лише за використання високоякісної сировини – гібридів кукурудзи із високим вмістом неперетравного в рубці крохмалю та оптимальним співвідношенням зерна до зеленої маси. Ці вимоги зумовлюють актуальність роботи селекціонерів для створення нових гібридів кукурудзи кормового напряму використання.

Метою наших досліджень був добір вихідного матеріалу, визначення закономірностей формування і успадкування ознак при створенні високогетерозисних гібридів кукурудзи із поліпшеними показниками якості зерна (вміст білка, крохмалю, олії) та визначення взаємозв'язків між цими ознаками та врожайністю зерна й оцінці їх за біоенергетичними показниками.

Польові дослідження проводили протягом 2020–2021 рр. в умовах відокремленого підрозділу «Агрономічна дослідна станція» Національного університету біоресурсів і природокористування України, на дослідних полях лабораторії кафедри генетики, селекції і насінництва ім. проф. М. О. Зеленського НУБіП України, які розташовані у Білоцерківському районі Київської області. Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем типовий карбонатний малогумусний. Клімат – помірно континентальний.

У польових та лабораторних умовах було проаналізовано 65 гібридних комбінацій за показниками якості зерна та урожайністю. Вихідним матеріалом для цих комбінацій слугувало 30 інбредних ліній кукурудзи, котрі було оцінено за комбінаційною здатністю ознак вмісту у зерні білка, крохмалю, олії та урожайністю зерна.

За результатами проведених досліджень для створення гетерозисних гібридів кукурудзи із високим вмістом в зерні білка (понад 10%) можна рекомендувати використовувати лінію ВК13 – носія мутантного гена структури ендосперму *wx*; із високим вмістом крохмалю (понад 70%) – лінію ВК69 – носія мутантного гена структури ендосперму *wx*; із підвищеним вмістом олії в зерні (понад 5%) – лінію АЕ392 – носія мутантного гена структури ендосперму *ae*. У ролі батьківського компонента використовувати інбредні лінії з високою ЗКЗ за комплексом цінних господарських показників АК157, ВК11, УХК686, АЕ746, G255 та FV243.

Окрім загальних проблем покращення якості зерна кукурудзи, на нашу думку, актуальним залишається також питання зміни визначення «гібриди силосного напрямку» і використовувати термін «високопродуктивні гібриди із покращеними показниками якості зерна», який всебічно охоплює напрямок роботи із біохімічним складом зерна кукурудзи цього напряму.

*Ключові слова: кукурудза, крохмаль, лінії.*

УДК 635.21:631.527

**ТАКТАЄВ Б. А.*, ФУРДИГА М. М., ПОДБЕРЕЗКО І. І.**
Інститут картоплярства НААН, вул. Чкалова, 22, смт Немішаєве, Бучанський р-н., Київська обл., Україна
*e-mail: zachystroslyn@gmail.com

# ЕФЕКТИВНІСТЬ ВІДБОРУ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ В ПОПУЛЯЦІЯХ РІЗНИХ КОМБІНАЦІЙ СХРЕЩУВАНЬ

Викладено результати селекційних досліджень щодо ефективності відбору форм з комплексом господарсько-цінних ознак, проведених протягом 2020-2022 рр. в Інституті картоплярства НААН. З цією метою, у гібридів першого року і наступних їх бульбових поколіннях (за етапами селекційного процесу), за загально прийнятою методологією, проводили оцінку 199 гібридних популяцій за якісною характеристикою. Як вихідні форми використовували: материнські – сорти '*Bellarosa*', 'Мирослава', 'Злагода' і '*Verdi*'; батьківські – сорти і гібриди міжвидового походження з комплексом цінних ознак. Усі гібриди з негативними морфологічними ознаками та повністю або частково уражені вірусними хворобами і фітофторозом стебла вибраковували в першому селекційному розсаднику. У різних комбінаціях схрещування частка відібраних форм значно змінювалася за роками. В першому селекційному розсаднику відмічено різний вплив комбінації на добір форм, зокрема, за морфологічними ознаками бульб. Так у групі, з участю сорту '*Bellarosa*' в середньому за роки досліджень відібрано 4,3% форм з комплексом господарсько-цінних ознак; 'Мирослава' – 4,0; 'Злагода' – 5,9; '*Verdi*' – 3,8%. За подальшої оцінки гібридів за широким комплексом господарсько-цінних ознак (у другому, третьому селекційних та розсаднику основного і конкурсного випробування) добір форм знижувався. Після оцінки у другому селекційному розсаднику найбільша частка форм з комплексом господарсько-цінних ознак (табл. 1.) була у групі комбінацій одержаних від схрещування із сортом 'Злагода' – 1,07% (до початкової кількості гібридів); дещо нижчий у групах комбінацій із сортом '*Bellarosa*' (0,56%); 'Мирослава' (0,47%); '*Verdi*' (0,42%).

*Таблиця 1*

**Вплив комбінацій схрещувань на ефективність добору форм з комплексом господарсько-цінних ознак у гібридних популяціях картоплі на різних етапах селекції (2020–2022 рр.).**

| Материнська форма | Кількість комбінацій | Селекційні розсадники, всього | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | перший | | відібрано, % | | |
| | | вирощено, шт. | відібрано, % | другий | третій | основного випробування |
| *'Bellarosa'* | 31 | 6735 | 4,3 | 0,56 | 0,18 | 0,1 |
| 'Мирослава' | 57 | 19760 | 4,0 | 0,47 | 0,15 | 0,03 |
| 'Злагода' | 56 | 15139 | 5,9 | 1,07 | 0,22 | 0,09 |
| *'Verdi'* | 55 | 18629 | 3,84 | 0,42 | 0,04 | 0,02 |

Виділено найбільш цінні для селекційної роботи комбінації схрещувань: *Bellarosa* / *Agave* (0,8–1,0%), Мирослава / Світанок київський (0,9–1,1%), Злагода / *Bellarosa* (2,5%), Злагода / Альянс (0,8%), Злагода / *Verdi* (0,5%), *Verdi* / Ірбитський (0,5%).

Високу врожайність гібридів відмічено у популяції схрещувань із сортом 'Злагода'. Зокрема, в першому бульбовому поколінні врожайність була в межах 804–1200 г/кущ, частка високоврожайних форм (1000 г/кущ і >) – від 12,4 до 47,5%. Така врожайність гібридів цієї групи обумовлена велико- (маса товарної бульби 96–110 г) і багатобульбовістю (9–24 бульби у гнізді). Підвищена і висока крохмалистість була в комбінацій схрещування із сортом 'Мирослава', середня – '*Bellarosa*' і '*Verdi*'. Добрі смакові якості відмічено у групи комбінацій із сортами 'Мирослава' і '*Bellarosa*', середні – '*Verdi*'. Високоврожайні (1000 г/кущ і >) великобульбові (100 г і >), багатобульбові (11 і > товарних бульб в гнізді) гібриди відібрано в комбінаціях схрещувань: Bellarosa / *Agave*, Мирослава / *Verdi*, Злагода / *Verdi,* Злагода / Верховина, *Verdi* / Маніфест; високоврожайні гібриди з підвищеним (16,0–17,9%) і високим (18,0–22,0% і вище) вмістом крохмалю виділені в комбінаціях: *Bellarosa* / *Verdi*, Мирослава / Ірбитський, Злагода / Верховина та інші. Добрі та відмінні смакові якості мали гібриди в комбінаціях *Bellarosa* / Маніфест, Мирослава / Фотинія, Мирослава / *Verdi*, Злагода / Верховина, Злагода / *Agave*, Злагода / Маніфест, *Verdi* / Мирослава, *Verdi* / Маніфест. Найбільш цінними для практичної селекції картоплі є гібриди з необхідним комплексом ознак, тобто складні трансгресивні форми.

У 2022 р. в розсаднику основного випробування виділено гібриди, які характеризуються комплексом господарсько-цінних ознак і за багатьма показниками перевищують сорти-стандарти. Так в групі ранніх виділено 2 гібриди, середньоранніх – 1, середньостиглих – 5, середньопізніх і пізніх – 2. Особливої уваги заслуговують ранньостиглі гібриди 20.54/10 (Злагода / Альянс) і 20.127/39 (Злагода / *Verdi*). Вони перевищують сорт-стандарт 'Житниця' за врожайністю на 14,2 і 22,5 т/га, відповідно, і мають також вищу товарність бульб та вміст крохмалю. Середньоранній гібрид 20.24/11 (*Bellarosa* / Багряна) за урожаєм бульб істотно перевищує стандарти 'Злагода' і 'Мирослава', має також високу товарність бульб, добрі смакові якості, середній вміст крохмалю. Бульби стійкі до фітофторозу. У групі середньостиглих виділяється гібрид 20.8-3 (*Verdi* / Маніфест). За урожаєм бульб він перевищує стандарт 'Княгиня' на 5,8 т/га; вміст крохмалю – на рівні стандарту; смакові якості вищі, ніж у стандарту; бульби дещо дрібніші, стійкі до фітофторозу. У групі середньопізніх і пізніх виділено два гібриди: 20.16/7 (*Bellarosa* / *Verdi*) і 20.21/152 (Мирослава / *Verdi*), які за врожайністю і масою товарних бульб перевищують сорт-стандарт 'Родинна'. Смакові якості добрі. Бульби стійкі до фітофторозу. Гібрид 20.21/152 (Мирослава / *Verdi*) поступається стандарту за вмістом крохмалю. Вивчення цих гібридів продовжено.

*Ключові слова: комбінації схрещувань, господарсько-цінні ознаки.*

УДК 633.854.78

**ТОПЧІЙ О. В., ЩЕРБИНІНА Н. П., ІВАНИЦЬКА А. П., БЕЗПРОЗВАНА І. В., СМУЛЬСЬКА І. В.**
Український інститут експертизи сортів рослин, 03041, Україна, м. Київ, вул. Генерала Родимцева, 15
e-mail: otopchiy1992@gmail.com

# НАКОПИЧЕННЯ ОЛЕЇНОВОЇ ТА ЛІНОЛЕВОЇ КИСЛОТ В ОЛІЇ СОНЯШНИКУ ОДНОРІЧНОГО ВИСОКООЛЕЇНОВОЇ ГРУПИ, ДОСЛІДЖУВАНИХ У 2019–2022 РР.

Виробництво олійних культур відіграє важливу роль у забезпеченні населення цінними продуктами харчування, галузі тваринництва – поживним кормом, переробної промисловості – сировиною. В умовах ринкової економіки для суб'єктів господарювання олійні культури виступають надійним джерелом грошових надходжень, їх насіння і продукти переробки конкурентоспроможні і користуються попитом на внутрішньому і світовому ринках. Україна – світовий лідер з переробки соняшнику і виробництва олії, а вітчизняна олійно-жирова галузь демонструє позитивну динаміку виробництва і розвитку навіть в кризовий період. Жирнокислотний склад є основним фактором, що визначає якість олії. Рослинна олія складається з насичених і ненасичених жирних кислот. Пальмітинова та стеаринова кислоти належать до насичених жирних кислот, тоді як олеїнова та лінолева до ненасичених. Велика концентрація насичених жирних кислот шкідлива для здоров'я людини. Цінність саме соняшникової олії полягає в тому, що вона містить близько 90% ненасичених жирних кислот, особливо олеїнової, що сприятливо впливає на організм людини.

Дослідження соняшнику однорічного проводили в ґрунтово-кліматичних зонах Степу та Лісостепу в 2019–2022 рр. на дослідних полях філій Українського інституту експертизи сортів рослин. Лабораторні дослідження соняшнику однорічного здійснювали в лабораторії показників якості сортів рослин Українського інституту експертизи сортів рослин за «Методикою проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення. Методи визначення показників якості продукції рослинництва». Жирнокислотний склад олії соняшнику однорічного визначали на приладах «Клистал 2000М» та Shimadzu Nexis газохроматографічним методом.

Згідно з Програмою польових та лабораторних досліджень кваліфікаційної експертизи сортів рослин було отримано та проаналізовано на вміст олеїнової кислоти в олії 26 сортів соняшнику однорічного високоолеїнової групи у 2019 р., 36 – у 2020 р., 32 – у 2021 р. та 23 сорти – у 2022 році.

Відповідно до класифікатора показників якості ботанічних таксонів, сорти яких проходять експертизу на придатність до поширення, сорти соняшнику однорічного належать до високоолеїнових, коли масова частка олеїнової кислоти в олії становить не менше, ніж 60%. Найрозповсюдженіші типи соняшнику за жирнокислотним складом олії – олеїновий та лінолевий (олійний).

Основна відмінність між умістом олеїнової та лінолевої кислот у сортах високоолеїнового та олійного напрямку використання полягає в тому, що сорти соняшнику високоолеїнового напрямку мають стабільно високий уміст олеїнової кислоти та низький лінолевої, сорти олійного напрямку – низький уміст олеїнової та високий лінолевої кислоти. В олії соняшнику високоолеїнової групи більшість кислот знаходяться в малій кількості, водночас, стеаринова, пальмітинова, олеїнова та лінолева кислоти представлені в більшій кількості.

У середньому за 2019–2022 рр. найнижчий уміст олеїнової кислоти в олії соняшнику однорічного високоолеїнової групи у 2020 р. в зоні Степу – 79,1%, Лісостепу – 80,4%, найвищий у

2022 р. 83,8% – Степ, 84,5% – Лісостеп. Порівняно до 2021 р. вміст олеїнової кислоти підвищився в зоні Степу на 2,9% та в зоні Лісостепу на 0,4%. Уміст лінолевої кислоти навпаки знизився на 2,7% в зоні Степу та 0,3% – Лісостепу. Найвищий уміст лінолевої кислоти отримали у 2020 р. – 9,9% – Степ та 8,1% – Лісостеп, найнижчий у 2022 р. – 6,2% – Степ, 5,8% – Лісостеп (рис. 1).

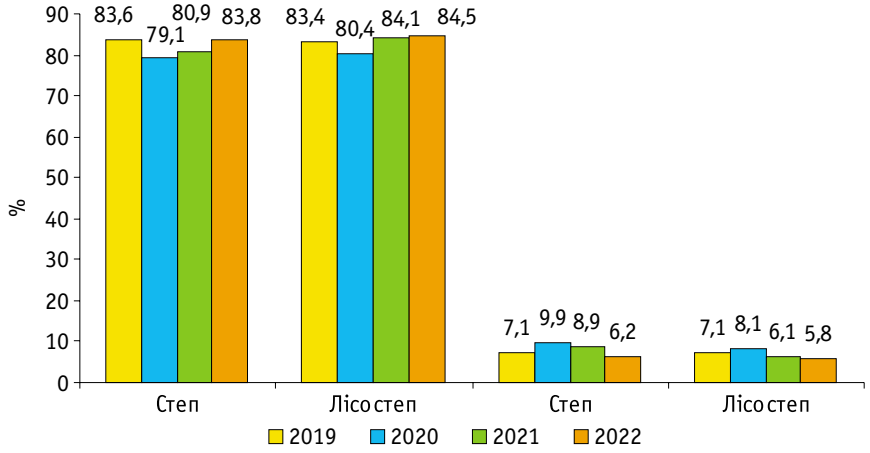


**Рисунок 1 – Вміст олеїнової та лінолевої кислоти в олії соняшника однорічного високоолеїнової групи залежно від ґрунтово-кліматичних зон (середнє за 2019–2022 рр.)**

За результатами проведених досліджень видно, що у сортах соняшнику однорічного високоолеїнової групи вміст олеїнової кислоти понад 80%, тоді як уміст лінолевої до 15%.

*Ключові слова: соняшник однорічний, жирнокислотний склад, олеїнова кислота, лінолева кислота.*

УДК 634.222:632.4
**ФІЛЬОВ В. В.**
Дослідна станція помології ім. Л. П. Симиренка ІС НААН України,
с. Мліїв, Черкаський р-н, Черкаська обл.
e-mail: mliivis@ukr.net

# СТІЙКІСТЬ СОРТІВ ТА ГІБРИДНИХ ФОРМ СЛИВИ ДО МОНІЛІОЗУ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Зміна кліматичних умов в Україні призводить не лише до підвищення середньорічної температури повітря та ґрунту, а й до зміни кількості та інтенсивності опадів. Збільшуються проміжки безморозного періоду та інші негативні явища, які сприяють розповсюдженню хвороб, що, своєю чергою, знижує врожайність та якість сільськогосподарської продукції.

Моніліоз (*Monilia cinerea Bonord* з порядку *Hyphomycetalies*) є однією з найнебезпечніших та поширених хвороб кісточкових культур. У зв'язку зі зміною клімату в останні роки, спалах моніліозу (моніліальний опік, плодова гниль) може спричинити значні втрати врожаю сливи. Провідне місце у системі захисту сливових насаджень проти цієї хвороби посідають хімічні засоби. Використання хімічних засобів захисту негативно впливає на довкілля та збільшує собівартість продукції. Останнім часом все більше уваги приділяється обмеженню використання хімічних засобів захисту рослин. У зв'язку з чим, актуальним є виділення сортів сливи, стійких або відносно стійких до даного патогену. Здатність протистояти шкідливим організмам може проявлятись у формі імунітету до ураження або у вигляді механізмів стійкості, що допомагають рослині уникнути природного ураження чи послабити його дію. Імунітет – це абсолютний стан (рослина є імунною або не імунною), а рівень стійкості може змінюватись від повного імунітету до майже повної сприйнятливості. Імунітет обумовлюється нездатністю шкідливого організму уразити рослину навіть за найсприятливіших умов, тоді як стійкість визначається рядом зовнішніх та внутрішніх факторів, що діють у напрямку зменшення ймовірності та ступеня ураження.

Дослідження проводили протягом 2021–2023 рр. на базі Дослідної станції помології ім. Л. П. Симиренка ІС НААН, експериментальна частина виконувалась у дослідному саду сливи 2002 р. садіння, без зрошення. Дерева щеплені на сіянцях аличі і висаджені за схемою 6 х 4 м. Форма крони – розріджено-ярусна, зрошення відсутнє.

У зоні Лісостепу однією з поширених і шкідливих хвороб сливи є моніліоз, який проявляється у двох формах ураження. Перша (моніліальний опік) – весняна форма, характеризується раптовим побурінням суцвіть, в'яненням та засиханням листя, молодих плодових гілочок, однорічних пагонів, які не осипаються, а залишаються на дереві. За сильного розвитку хвороби дерево може повністю загинути. Швидкому розвитку моніліозу навесні сприяє прохолодна й волога погода під час цвітіння.

Результати проведених досліджень вказують на те, що сорти та гібридні форми сливи мали різну інтенсивність (від 0 до 2-х балів (за 6-баловою шкалою)) ураження весняною формою моніліального опіку. У ранньостиглих сортів 'Ода', 'Герман', 'Пам'ять матері' відмічено незначне ураження окремих суцвіть (0,1 бал), що вказує на іхню стійкість. Високу стійкість до ураження весняною формою моніліозу проявив ранньостиглий сорт 'Ненька'. За роки досліджень у групі середньостиглих сортів найменшу стійкість (ураження патогеном 2 бали) мали сорт 'Ренклод Карбишева' і форма '9996', із групи пізньостиглих сорт 'Штутгард'. У них відмічено ураження суцвіть і листових розеток, частково пагонів, спостерігалася камедетеча. У сортів середнього строку достигання 'Чачакська найболья', 'Ренклод Карбишева', 'Янтарна мліївська' та гібридних форм '7756', '8087', '9605', '12516' ураженими були суцвіття і листові розетки (1 бал). Сорти пізньостиглої групи показали високу стійкість до весняної форми моніліозу. Лише сорт 'Президент' мав ураження в 0,1 бала.

Літня форма хвороби (плодова гниль) уражує тільки плоди. На них утворюється бура пляма, яка поступово збільшується і з часом охоплює весь плід. Пошкоджені плоди опадають або висять на дереві до весни наступного року. Зараженню плодів збудниками хвороби сприяють сливова плодожерка, садові довгоносики, птахи, град.

Літньою формою моніліозу (плодова гниль) плоди були уражені від 3 до 10%. Серед сортів раннього строку достигання високу стійкість мали 'Герман', 'Ненька' та 'Ода'. Сорт 'Пам'ять матері' мав найбільший відсоток ураження (8,6%). Найнижчий відсоток ураження плодів (3–4%) у групі середньостиглих сортів відмічено у 'Доброї', 'Заманчивої' та форми '12516'. Найбільш ураженими (10%) були плоди гібридних форм '7756' і '9996' та сорти 'Ренклод Карбишева' (9,9%), 'Чачакська найболья' (7,9%). Решта сортів і форм цієї групи мали середній відсоток ураження плодів. У групі пізньостиглих сорт 'Президент' був найбільш уражуваним (9,1%). У сортів 'Ганна Шпет', 'Волошка', 'Блюфрі' відсоток ураження плодів становив 4–5%. Пізньостиглий сорт 'Вереснева' був найбільш стійким до ураження патогеном (3,1%).

Високостійкими до обох форм моніліозу *(Monilia cinerea)* були сорти сливи 'Ненька', 'Ода', 'Герман', 'Вереснева', 'Заманчива', 'Добра', 'Стенлей', 'Топхіт', Ренклод Альтана' та гібридні форми '8124', '12516'. Ураження весняною формою у них становило 0–0,1%, а літньою – 3,0–5,4%. У селекційній роботі вказані сорти можуть бути використані як носії ознаки стійкості проти моніліозу.

Впровадження високостійких сортів і форм у промислові та присадибні насадження сливи дасть змогу зменшити затрати на засоби захисту рослин та поліпшити екологічний стан навколишнього середовища.

*Ключові слова: слива, хвороби, рослини.*

УДК 633.11:577.11

**ФАНІН Я. С.*, ЛИТВИНЕНКО М. А., МОЛОДЧЕНКОВА О. О.**
Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, м. Одеса, Овідіопольська дорога, 3
*e-mail: yaroslavfanin96@gmail.com

# ВСТАНОВЛЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДОБОРУ ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ М'ЯКОЇ ВІД ПАРНИХ СХРЕЩУВАНЬ МІСЦЕВИХ СОРТІВ З ЛІНІЯМИ ДОНОРАМИ ГЕНА GPC-B1

Головна проблема селекції на сьогодні – це підвищення загального вмісту білка в зерні пшениці. Враховуючи негативну кореляцію між білковістю та врожайністю, це є дуже складною задачею. Окрім підвищення білковості, збереження чи підвищення врожайності, поставлено задачу також в поліпшенні хлібопекарських показників борошна. Як відомо з багатьох досліджень, між підвищеним вмістом білка та хлібопекарськими показниками є позитивна кореляційна залежність, але вона непостійна і не 100-відсоткова. Тому підвищення білковості зерна повинно бути пов'язане з поліпшенням хлібопекарських показників. Досягти цього можливо двома шляхами: забезпеченням оптимальних агротехнічних прийомів, насамперед, доз добрив; поліпшенням генетичного потенціалу сортів шляхом залучення нових генів підвищеної білковості. Саме поєднання цих двох методів дає змогу ефективно збільшити білковість зерна пшениці. Щодо генетичних джерел покращення, то тут ми зупинилися на залученні генів «диких родичів» пшениці. Важливим етапом в селекції на підвищення якості зерна пшениці може бути залучення гена, який знайшли у колекції дикорослої пшениці національних фондів зародкової плазми Ізраїлю,

у зразках дикорослої двозернянки *T. turgidum* ssp. *dicoccoides* Thell. Ідентифіковано й локалізовано на короткому плечі хромосоми 6B QTL-фактор, відповідальний за високий вміст білка в зерні дикорослої *T. dicoccoides*. Цей QTL-фактор був картований як менделюючий регіон розміром 2,7 cM і отримав назву Gpc-B1 (GPC – grain protein concentration). За дослідженнями, проведеними раніше у світі, було встановлено, що цей ген здатний збільшувати білковість до 38%. Крім білка, в зерні водночас підвищувався вміст Феруму на 33%, Магнію на 27% і Цинку на 12%.

Польові досліди проводилися по чорному пару на експериментальних полях відділу селекції та насінництва пшениці СГІ–НЦНС у період 2019–2022 рр. Матеріалом для досліджень були рекомбінантні лінії, створені на базі схрещувань ліній носіїв гена GPC-B1, надані д. б. н. О. І. Рибалка, та сорти з високими адаптивними і хлібопекарськими властивостями відділу селекції та насінництва пшениці. Закладання досліду проводилося за схемою традиційного селекційного процесу. Насіння рослин було виділено при індивідуальному доборі із гібридних популяцій $F_2$ за морфологічними характеристиками. Ці лінії слугували вихідним матеріалом для закладання ліній $F_3$, які були початковим об'єктом цих досліджень в селекційному розсаднику.

Під урожай 2020 року був закладений селекційний розсадник з 3200 рекомбінантних ліній із 8 гібридних комбінацій. З цих ліній за однорідністю морфологічних ознак було відібрано 524 (16,3% від загальної кількості). Далі, після скринінгу ліній за білковістю зерна, за допомогою інфрачервоного аналізатора відібрано 296 (56,4%) ліній, які за результатами аналізів на білковість зерна перевищували сорт-стандарт 'Куяльник' та 140 (26,7%) з яких мали суттєву перевагу над батьківськими компонентами – носіями гена GPC-B1. На наступний етап селекційного процесу попереднє сортовипробування (ПСВ) було закладено під врожай 2021 року. Окрім білковості зерна, факторами оцінки були врожайність і рівень седиментації. Як наслідок, на другий рік досліджень кількість високобілкових ліній від початкових показників оцінки в селекційному розсаднику значно зменшилась. Кількість рекомбінантних ліній, які забезпечували стабільне перевищення білковості над батьківськими компонентами, залежно від гібридної комбінації коливалася в межах 5,7–10,6% від початкової кількості ліній. Загальна кількість ліній, які стабільно перевищували батьківські компоненти за білковістю, склала 41. Для прискорення ідентифікації таких ліній наступного року були використані різні агрофони за конкурсного сортовипробування (КСВ). На третій рік досліджень кількість високобілкових ліній, які стабільно мали перевагу над батьківськими компонентами, зменшилась до 3,1–3,8%. Загальна кількість ліній з підвищеним умістом білка складала на третій рік досліджень 27.

Найбільш бажаним поєднанням в одному генотипі був високий вміст білка з відмінними хлібопекарськими показниками та врожайністю на рівні стандарту. На жаль, кількість таких ліній в дослідженнях була незначною залежно від гібридної комбінації і знаходилась в межах 1,7–3,4% від початкової кількості ліній з відібраних в селекційному розсаднику $F_3$. Таким чином, лінії в майбутньому проходитимуть випробування в конкурсних, екологічних сортовипробуваннях на різних агрофонах, як можливі кандидати для передання нового сорту на державну кваліфікаційну експертизу.

*Ключові слова*: *білковість, якість зерна, віддалена гібридизація.*

УДК 591.11:636.22

**ШЕВЧЕНКО О. А.*, СИДЯКІНА О. В.**
Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Кропивницький, пр-т Університетський, 5/2
*e-mail: alex.shevchenko.2001.1978@gmail.com

# ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СЕЛЕКЦІЇ ТА НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ЯК АСПЕКТ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ

Продовольча безпека – один з найважливіших аспектів економічного розвитку країни. Сучасна селекція та насінництво є ключовими факторами, які дозволяють забезпечити потреби населення в якісній та безпечній продукції.

Впровадження інноваційних технологій в селекції та насінництві сільськогосподарських культур є важливим аспектом економічного розвитку України, який дозволяє підвищувати врожайність вирощуваних рослин, покращувати якість та суттєво знижувати собівартість виробленої продукції. Виробництво конкурентоспроможної сільськогосподарської продукції здійснюється шляхом використання інноваційних методів в генетиці, селекції, насінництві, діагностиці патогенів тощо.

Основним завданням селекції рослин є отримання нових сортів та гібридів з покращеними характеристиками, які були б стійкі до хвороб та шкідників, мали б високу врожайність та якість продукції. Для досягнення цих цілей селекціонери проводять кросинг рослин різних видів, аналізують їх генетичний матеріал та вибирають найкращі зразки для подальшого використання.

Важливим напрямком селекції є створення рослин з покращеною адаптацією до конкретних кліматичних та ґрунтових умов, що дозволяє отримувати високоякісну продукцію навіть за несприятливих кліматичних і ґрунтових умов.

Одним з важливих напрямків селекції є застосування біотехнологій. Зокрема, генетично модифіковані організми (ГМО) дозволяють отримувати рослини з покращеними характеристиками, такими як стійкість до хвороб та шкідників, підвищена врожайність та висока якість продукції. Також важливим аспектом є застосування молекулярної селекції, яка дозволяє визначати генетичні маркери, що відповідають за певні характеристики рослин.

Не менш важливим напрямком селекції є покращення якості рослинницької продукції. Селекціонери працюють над створенням рослин з високим вмістом важливих елементів живлення, вітамінів та антиоксидантів. Це дозволяє отримувати продукцію з покращеними лікувальними та дієтичними властивостями.

У сфері насінництва важливим аспектом є застосування новітніх технологій зберігання та обробки насіння. Застосування герметичних упаковок дозволяє зберігати насіння протягом тривалого часу без втрати якості, адже основою майбутнього врожаю є якісне насіння кращих районованих сортів. Насіння несе повну генетичну інформацію сорту, володіє комплексом притаманних саме йому біологічних, фізико-механічних і біохімічних властивостей. Тому важливо використовувати насіння від найкращих за продуктивністю і якістю сортів, щоб забезпечити успішне вирощування наступного покоління рослин з покращеними характеристиками. У результаті роботи селекціонерів сьогодні ми маємо багато різних сортів рослин, які відповідають різноманітним потребам та умовам вирощування.

У чинному законодавстві України йдеться про розроблення комплексу заходів, спрямованих на створення та впровадження конкурентоспроможних інноваційних технологій. Ці технології мають забезпечити виробництво оригінального та елітного насіння сільськогосподарських культур для рослинницької галузі, яка на даний час має високу ступінь залежності від імпорту.

Наразі ключовими для розвитку сучасної економіки України є інформаційні технології, нанотехнології та біотехнології. Сучасна селекція рослин використовує цілий комплекс методів, заснованих на останніх досягненнях багатьох біологічних наук. Значення біотехнологічних методів у селекції рослин постійно зростає.

Успішний розвиток рослинницької галузі залежить від швидкої зміни сорту, сортооновлення та стабільного насіннєвого виробництва. Саме тому перед державою мають стояти такі стратегії розвитку селекції та насінництва:

- модернізація матеріально-технічної бази;
- розширення асортименту генетичних ресурсів рослин;
- створення високотехнологічних центрів розведення, промислового виробництва, підготовки та зберігання насіння;
- розробка сучасних біотехнологічних і селекційних методів створення сортів і гібридів сільськогосподарських рослин;
- створення високоврожайних, технологічних, сучасних сортів і гібридів;
- розробка сучасних сортових технологій вирощування сільськогосподарських культур;
- розвиток системи взаємовідносин між учасниками ринку насіння на основі розвитку саморегулюючих організацій селекціонерів і насінників;
- створення умов для сталого розвитку вітчизняного ринку насіння та вдосконалення механізмів його регулювання;
- удосконалення нормативно-правової бази з селекції та насінництва.

Таким чином, в сучасних умовах, з урахуванням змін клімату та екологічних проблем, вирощування рослинницької продукції вимагає застосування новітніх технологій та наукових розробок. Одним з основних напрямків є селекція та насінництво. Впровадження інноваційних технологій в селекції та насінництві дозволяє підвищувати конкурентоспроможність української сільськогосподарської продукції на світовому ринку, забезпечувати стабільний розвиток сільського господарства та підвищувати життєвий рівень населення. Тому важливо підтримувати державну політику щодо впровадження інновацій в цій галузі та залучати інвестиції для розвитку нових технологій.

*Ключові слова: селекція, сорти, насіння.*

УДК 635.521:631.527:575.224.42
**ЧАБАН Л. В.[1*], ПОЗНЯК О. В.[1], КОНДРАТЕНКО С. І.[2]**
[1]Дослідна станція «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН, с. Крути, Ніжинський район, Чернігівська область,
[2]Інститут овочівництва і баштанництва НААН, сел. Селекційне, Харківський район, Харківська область
[*]email: konf-dsmayak@ukr.net

# ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ХІМІЧНОГО МУТАГЕНЕЗУ ДЛЯ ЗБАГАЧЕННЯ ГЕНОФОНДУ САЛАТУ ПОСІВНОГО ЛИСТКОВОГО (*Lactuca sativa* L. var. *secalina*)

Використання альтернативних методів розширення спектру генотипової мінливості селекційного матеріалу – актуальний напрям в селекції малопоширених видів овочевих рослин. Індукований мутагенез – метод, що базується на дії мутагенного фактору на сорти, лінії та селекційно-цінні форми з наступним прямим добором нових мутантних зразків як нових сортів. Завдяки дії мутагенного фактору можна досить швидко покращити сорт за окремими ознаками, адже індукований мутагенез – унікальна селекційна технологія для тих ситуацій, коли необхідно покращити тільки одну або декілька ознак, залишаючи основний ген не зміненим.

В Україні досліджень за цим напрямом проведено не достатньо, а корисний потенціал мутагенезу до кінця не визначено і не досліджено. Аналіз результатів досліджень з індукованого мутагенезу, проведених в Україні та іноземними вченими, вказує на те, що утворення мутацій збільшує мінливість ознак різних видів рослин. Деякі мутації підвищують сільськогосподарську цінність рослин. Для подальшого розвитку, підвищення ефективності та ролі галузі овочівництва в забезпеченні населення якісними продуктами рослинництва особливого значення набуває прискорене створення та впровадження у виробництво нових високопродуктивних сортів малопоширених культур, зокрема салату посівного.

Мета науково-дослідної роботи, проведеної на Дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН, полягала у необхідності розширення генофонду салату посівного листкового (*Lactuca sativa* L. var. *secalina*) з використанням методів індукованого мутагенезу.

Дослідження проводили з сортом салату посівного листкового 'Жнич', створеним в установі. На попередніх етапах проводили передпосівну обробку насіння вихідного сорту хімічними мутагенами – $Д_3$МУ, ДМУ-10А, ДМУ-9, Диметил сульфат (еталон) за такою схемою:

1) Рослини без обробки (контроль);
2) $Д_3$МУ у концентрації 0,1%;
3) $Д_3$МУ – 0,05%;
4) ДМУ-10А – 0,1%;
5) ДМУ-10А – 0,05%;
6) ДМУ-9 – 0,1%;
7) ДМУ-9 – 0,05%;
8) Диметил сульфат (еталон) – 0,1%;
9) Диметил сульфат (еталон) – 0,05%.

Обробку виконували таким способом: сухе насіння поміщали в марлевий мішечок і обробляли вищевказаними біологічно-активними речовинами шляхом занурення у водні розчини у діючій концентрації на 18 годин до сівби у польових умовах. Контроль – насіння, намочене у дистильованій воді. Оброблене мутагенами насіння висівали у відкритий ґрунт з розрахунку вирощування однієї дослідної популяції рослин певного сорту на обліковій ділянці площею 3,5 м$^2$. Повторність 4-разова, площа одного варіанту 14,0 м$^2$.

Протягом періоду росту і розвитку рослин проводили фенологічні спостереження, біометричні виміри, відмічали рослини зі зміненими морфологічними ознаками (мутації з порушенням форми листкової пластинки і її забарвлення у справжніх листків, структури стебла та гілок тощо). Мутації виділяли шляхом візуального огляду рослин під час проходження ними основних фаз росту і розвитку. На мутантних формах покоління $М_4$ упродовж вегетаційного періоду проводили фенологічні спостереження, де відмічали дату сівби, сходів (поодиноких та масових), з'явлення першого справжнього листка, початок (10%) і масове (75%) настання господарської придатності, стеблування, цвітіння, достигання насіння. Визначали тривалість міжфазних періодів. У межах виділених варіантів у фазу товарної стиглості проведені біометричні виміри на 10 рослинах, облік урожаю зелені на одному погонному метрі. У фазу цвітіння проведена оцінка за висотою, формою насіннєвої рослини. В мутантних формах у період достигання насіння виконували індивідуальні та масові добори. Виділений перспективний матеріал розмножували на дослідному полі та ізольованих ділянках і вивчали в розсаднику конкурсного сортовипробування.

За результатами проведених досліджень створено і після відповідної кваліфікаційної експертизи зареєстровано в Національному центрі генетичних ресурсів рослин України 7 ліній салату посівного листкового, створених в установі: 'Багряна' (свідоцтво № 2085; обробка насіння – тут і далі вихідної форми сорту 'Жнич' – хімічним мутагеном $Д_3$МУ у концентрації 0,05%); 'МЛ 316' (свідоцтво № 2087; обробка насіння хімічним мутагеном $Д_3$МУ у концентрації 0,1%); 'Приостерна' (свідоцтво № 2088; обробка насіння хімічним мутагеном Диметил сульфат у концентрації 0,05%); 'Удача' (свідоцтво № 2089; обробка насіння хіміч-

ним мутагеном ДМУ-10А у концентрації 0,05%); 'Промениста' (свідоцтво № 2090; обробка насіння хімічним мутагеном ДМУ-10А у концентрації 0,05%); 'Святкова' (свідоцтво № 2091; обробка насіння хімічним мутагеном ДМУ-10А у концентрації 0,1%); 'Чернігівська зоря' (свідоцтво № 2092; обробка насіння хімічним мутагеном ДМУ-9 у концентрації 0,05%).

Отже, використання методу хімічного мутагенезу для збагачення генофонду салату посівного листкового є ефективним, оскільки дає змогу прискорити селекційний процес при створенні селекційно-цінних ліній з відмінними морфолого-ідентифікаційними ознаками.

*Ключові слова: салат посівний листковий, сорт, насіння.*

УДК 633.11+633.14:631.527

**ЧЕРНОБАЙ С. В.*, РЯБЧУН В. К., МЕЛЬНИК В. С., КАПУСТІНА Т. Б., ЩЕЧЕНКО О. Є.**
Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН, Україна, м. Харків, проспект Героїв Харкова, 142
*email: chernobai257@gmail.com

# ГОСПОДАРСЬКІ ОСОБЛИВОСТІ ЗАРЕЄСТРОВАНИХ ТА НОВИХ СОРТІВ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО

Метою досліджень було оцінити та порівняти господарські особливості зареєстрованих та нових сортів тритикале ярого селекції Інституту рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН (ІР НААН).

Сортовипробування проводили за Методикою кваліфікаційної експертизи сортів рослин (2016). Норма висіву – 5 млн. зерен на гектар. Матеріалом досліджень були 10 зареєстрованих та нових сортів тритикале ярого, які було оцінено за господарськими особливостями. Польові дослідження виконували в селекційній сівозміні експериментальної бази ІР НААН (східна частина Лісостепу України). Попередник – горох. Ґрунтовий покрив представлений потужним слабо вилуженим чорноземом на пилувато-суглинистому лесі.

У 2019 р. сівбу було проведено у першій декаді квітня. Весняно-літній період 2019 р. був жарким і посушливим. Середньодобова температура повітря за квітень, травень і червень перевищила багаторічний рівень відповідно на 1,9, 2,3 і 4,6 °С. Середньодобова температура липня була на рівні багаторічної і становила 21,4 °С. Кількість опадів у квітні перевищила багаторічний рівень на 9,0 мм, у травні вона була майже на рівні, а в червні та липні – значно меншою від багаторічного рівня відповідно на 48,1 і 32,9 мм.

У 2020 р. сівбу проводили на початку квітня за умов недостатнього зволоження. Такі умови призвели до затримки появи сходів. У травні 2020 р. випало 108,3 мм опадів, що перевищує середньо багаторічний рівень на 64,6 мм. Це забезпечило рослини достатньою кількістю вологи для проходження критичних фаз розвитку – трубкування та колосіння. Короткочасні зливові опади у липні зі шквальними вітрами призвели до часткового вилягання посівів.

У 2021 р. сівбу проводили у вологий та достатньо прогрітий ґрунт у третій декаді квітня. Погодні умови першої половини 2021 р. були сприятливими для росту і розвитку рослин. Запас вологи у ґрунті та достатнє вологозабезпечення під час проростання насіння сприяли рівномірній та своєчасній появі сходів. Фази кущення та колосіння супроводжувались рівномірними опадами з перевищенням середньобагаторічних рівнів. Періоди формування та наливу зерна супроводжувались посухою та високими температурами повітря, що негативно вплинуло на крупність та виповненість зерна.

За вегетаційним періодом усі досліджувані сорти відносились до групи середньостиглих. Даний показник коливався від 90 діб (сорт з легким обмолотом 'Воля харківська') до 94 діб (еталон 'Дархліба харківський', 'Боривітер харківський' та 'Булат харківський') (табл. 1).

Висота рослин сортів тритикале ярого – оптимальна (98–108 см). Лише сорт тритикале ярого 'Кріпость харківська' мав висоту 84 см, та відносився до низькостеблових.

*Таблиця 1*

**Господарські особливості тритикале ярого (середнє за 2019–2021 рр.)**

| Сорт | Вегетаційний період, діб | Висота рослин, см | Урожайність, т/га | Маса 1000 зерен, г |
|---|---|---|---|---|
| 'Дархліба харківський', еталон | 94 | 105 | 4,27 | 38,4 |
| 'Боривітер харківський' | 94 | 108 | 4,28 | 40,9 |
| 'Воля харківська' | 90 | 107 | 4,23 | 39,1 |
| 'Зліт харківський' | 91 | 103 | 4,14 | 38,8 |
| 'Булат харківський' | 94 | 105 | 4,40 | 40,9 |
| 'Достаток харківський' | 93 | 106 | 4,07 | 38,6 |
| 'Скарб харківський' | 93 | 103 | 4,09 | 39,2 |
| 'Кріпость харківська' | 92 | 84 | 4,61 | 40,2 |
| 'Опора харківська' | 91 | 100 | 4,74 | 39,3 |
| 'Свобода харківська' | 92 | 98 | 5,00 | 38,1 |
| $НІР_{0,05}$ | 2 | 5 | 0,12 | 0,8 |

Середня врожайність зерна сортів тритикале ярого в умовах 2019–2021 рр. коливалась у межах від 4,07 до 5,00 т/га. Урожайність еталону ‘Дархліба харківський’ становила 4,27 т/га. Найбільшу врожайність мав новий сорт з легким обмолотом колосу ‘Свобода харківська’, який проходить кваліфікаційну експертизу з 2022 р. – 5,00 т/га, що перевищує еталон на 0,73 т/га. Нові сорти ‘Опора харківська’ та ‘Кріпость харківська’, які проходять кваліфікаційну експертизу з 2021 р., мали нижчу врожайність, яка становила 4,74 та 4,61 т/га відповідно, що перевищує еталон ‘Дархліба харківський’ на 0,37 та 0,24 т/га. Нижчу врожайність серед досліджуваних сортів тритикале ярого мали ‘Достаток харківський’ (4,07 т/га), ‘Скарб харківський’ (4,09 т/га) та ‘Зліт харківський’ (4,14 т/га), що менше від еталону на 0,13–0,18 т/га.

Маса 1000 зерен досліджуваних сортів тритикале ярого коливалася від 38,1 до 40,9 г. Установлено, що найбільшу масу 1000 зерен мали сорти ‘Булат харківський’, ‘Боривітер харківський’ та ‘Кріпость харківська’ – 40,9, 40,9 та 40,2 г відповідно, що перевищувало еталон ‘Дархліба харківський’ на 1,8–2,5 г.

Найменшим цей показник був у сорту ‘Свобода харківська’ і становив 38,1 г. Маса 1000 зерен еталону ‘Дархліба харківський’ становила 38,4 г.

Отже, в умовах 2019–2021 рр. було оцінено та порівняно господарські особливості зареєстрованих та нових сортів тритикале ярого селекції ІР НААН.

***Ключові слова: тритикале яре, сорт, урожайність, висота рослин, маса 1000 зерен.***

УДК 57.085.2:582.926.3

**ЧОРНОБРОВ О. Ю.***
Науково-дослідна лабораторія біотехнології рослин
Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування України
«Боярська лісова дослідна станція»
вул. Лісодослідна, 12, м. Боярка, Україна
*e-mail: oksana_chornobrov@ukr.net

# СКРИНІНГ ДІЇ ЦИТОКІНІНІВ І АУКСИНІВ НА ТКАНИНИ РОСЛИН МІЖВИДОВОГО ГІБРИДУ *BETULA IN VITRO*

Керування процесами диференціації і морфогенезу в культурі ізольованих тканин і органів рослин *in vitro* відбувається шляхом внесення екзогенних регуляторів росту – ауксинів, цитокінінів і гіберелінів. Як відомо, ауксини стимулюють розтягнення клітин і їх ділення, затримують опадання листя, закладають ксилемні тяжі та регулюють ріст калюсів у культурі тканин тощо. Ключову роль в індукції органогенезу, звільненні бічних бруньок від апікального домінування, а також у стимулюванні росту листків та активації ділення клітин відіграють цитокініни. Гібереліни, як група регуляторів росту, регулюють процеси спокою, цвітіння та плодоношення, викликають проростання насіння та індукують або активують ріст стебел рослин (Злобін, 2004; Калінін, 1984; Мусієнко, 2005). У цьому контексті дослідження дії регуляторів росту на тканини рослин триплоїдного міжвидового гібриду *Betula* має важливе значення, адже дозволяє збільшити коефіцієнт розмноження та одержати сомаклональні варіанти із цінними властивостями.

Біотехнологічні дослідження з культурою тканин рослин *Betula in vitro* направлено на дослідження ювенільності рослинного матеріалу і експресію цільових генів, визначення чинників, що впливають на ювенільність генотипів та їх різну морфогенну здатність *in vitro* (Krivmane et al., 2022); внутрішньовидову реакцію рослин на світлодіодне освітлення (Zeps et al., 2022); розроблення протоколу мікроклонального розмноження та збереження зникаючих видів (Rathwell et al., 2016); вивчення регенераційної здатності тканин (Simola, 1985), адаптацію рослин *ex vitro* до умов довкілля (Simola, 1985; Rathwell et al., 2016; Capuana et al., 2022). Мікроклональне розмноження на противагу традиційним методам дозволяє одержувати оздоровлені генетично однорідні рослини впродовж року з мінімальної кількості рослинного матеріалу.

Мета досліджень – скринінг дії цитокінінів і ауксинів у живильному середовищі на тканини рослин триплоїдного міжвидового гібриду *Betula in vitro*.

Для досліджень використовували фрагменти листкових пластинок із попередньо отриманих рослин регенерантів триплоїдного міжвидового гібриду *Betula*. Гібрид отриманий у Науково-дослідному Інституті лісового господарства «Silava» (Латвія) шляхом штучного запилення берези повислої пилком берези пухнастої, має високу швидкість росту та стійкість до несприятливих чинників довкілля. Рослини-регенеранти гібриду одержали на живильному середовищі MS (Murashige & Skoog, 1962) з додаванням 0,25 мг·л$^{-1}$ кінетину за загальноприйнятою методикою (Kushnir & Sarnatska, 2005; Park, 2021). Регенераційну здатність досліджували за використання BA (бензиладенін) (0,5–1,0 мг·л$^{-1}$) і NAA (α-нафтилоцтова кислота) (0,5–1,0 мг л$^{-1}$). Усього використали три модифіковані варіанти живильних середовищ: 1) 1,0 мг·л$^{-1}$ BA і 0,5 мг·л$^{-1}$ NAA;

2) 0,5 мг·л$^{-1}$ ВА і 0,5 мг·л$^{-1}$ NAA; 3) 0,5 мг·л$^{-1}$ ВА і 1,0 мг·л$^{-1}$ NAA. До живильних середовищ вносили 100 мг·л$^{-1}$ мезоінозитолу, 30 г·л$^{-1}$ цукрози та 7,0–7,3 г·л$^{-1}$ агару мікробіологічного. Показник кислотності середовища (pH) доводили до рівня 5,7–5,8. Рослинний матеріал культивували у світловому приміщенні за температури 24±1 °С і освітлення 2,0–3,0 клк із 16-годинним фотоперіодом та відносною вологістю повітря 70–75%. Асептичні умови створювали за методами, загальноприйнятими у біотехнології (Slater et al., 2003; Smith, 2012). Ефективність застосування останніх визначали на 30-ту добу культивування за такими показниками, як: частота та інтенсивність калюсоутворення, пігментація тканини, її консистенція. Дослідження здійснювали у НДЛ біотехнології рослин ВП НУБіП України "Боярська ЛДС" упродовж 2023 року.

У результаті виконаних досліджень з'ясовано, що пропоновані варіанти живильних середовищ стимулювали калюсоутворення, яке починалося із деформації та зміни пігментації листкової пластинки на 6–10 добу культивування. Фіксували активний ризогенез у 100% експлантатів, коріння закладалося як на поверхню так і всередину живильного середовища. Зокрема, на живильному середовищі за переважання ВА (1 варіант) частота калюсоутворення експлантатів становила понад 90%, характеризувалася середньою інтенсивністю. У разі переважання NAA (3 варіант) чи використання однакової концентрації ВА і NAA (2 варіант) фіксували 100% частоту калюсоутворення із сильною інтенсивністю. Утворений із листкових пластинок калюс був неоднорідний за забарвленням, були наявні осередки різної пігметації (світло-жовта, світло-салатова, салатова, кремова, зелена) та консистенції (переважно щільної, однак спостерігали рихлу тканину).

Отже, досліджено дію цитокінінів і ауксинів у живильному середовищі на тканини рослин триплоїдного міжвидового гібриду *Betula in vitro* та одержано калюсну тканину. Подальші дослідження спрямовані на вивчення морфогенетичного потенціалу калюсу за дії регуляторів росту та інтенсивності освітлення.

*Ключові слова: цитокініни, скринінг, тканини.*

УДК 631.52:634.7

**ЮРИК Л. С.***
Дослідна станція помології ім. Л. П. Симиренка ІС НААН України,
с. Мліїв, Черкаський р-н, Черкаська обл.
*e-mail: mliivis@ukr.net

# СТІЙКІСТЬ ЗРАЗКІВ СМОРОДИНИ (*Ribes nigrum* L.) ДО ХВОРОБ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Найбільш розповсюдженими та шкідливими хворобами на смородині чорній в умовах Правобережного Лісостепу України є американська борошниста роса (*Sphaerotheca morsuvae* Bertet Curt.) та антракноз, збудник (*Gloesporium ribis* (Lib.) Montet Desm.).

Одним з лімітуючих факторів отримання високих стабільних урожаїв смородини чорної є недостатня стійкість до найбільш шкодочинних хвороб. Втрати врожаю від ураження патогенами можуть складати 20–30%, а на сильно сприйнятливих сортах – 50% і більше. Смородина – рання ягідна культура (період від закінчення цвітіння до достигання ягід складає 25–40 діб), тому використання хімічних засобів захисту рослин обмежені в часі. Впровадження у виробництво стійких сортів дозволить підвищити врожайність і якість продукції, знизити її собівартість та покращити екологічний стан навколишнього середовища.

Польові дослідження проводили протягом 2016–2022 рр. у колекційних насадженнях смородини чорної на базі Дослідної станції помології ім. Л. П. Симиренка ІС НААН. Колекція налічує 217 зразків, які належать до видів *R. nigrum* spp. *europaeum, R. nigrum* spp. *sibiricum, R. nigrum* spp. *scandinavicum, R. dikusha, R. ussuriense, R. petiolare*. Схеми садіння зразків 2,5 х 0,5 м та 3,0 х 0,75 м. Кліматичні умови регіону проведення досліджень характеризуються середньорічною температурою повітря 7,8 °С при абсолютному максимумі 40,2 °С, мінімум – мінус 37,9 °С. Середньорічна сума опадів складає 545 мм. Кількість днів вегетаційного періоду з середньодобовою температурою вище 5 °С становить у середньому 213, а вище 10 °С – 167 днів.

Дослідження, проведені у різні за погодними умовами роки, дали змогу оцінити стійкість зразків проти збудників хвороб у польових умовах на природному інфекційному фоні та виділити зразки – еталони стійкості проти збудників американської борошнистої роси та антракнозу смородини.

Поряд з цінними господарськими ознаками зразків смородини чорної в умовах Правобережного Лісостепу, повинна бути її стійкість до основних грибних хвороб.

Американська борошниста роса (*Sphaerotheca morsuvae* Berket Curt.) є однією з найбільш поширених та небезпечних хвороб смородини, яка проявляється на молодих листках, пагонах і ягодах у вигляді борошнистого білого нальоту. Спочатку наліт утворюється з нижньої сторони листка, а за інтенсивного розвитку хвороби прогресує по всій листовій пластинці. Уражені листки стають гофрованими, крихкими, темніють, з часом заси-

хають та передчасно опадають. Значний вплив на розвиток хвороби мають погодні умови. Чим більш сприятливі вони для взаємодії гриба і рослини, тим раніше і більше уражуються сприйнятливі сорти. Ступінь ураження сортів залежить від їх генетичного походження. Високий рівень стійкості проти борошнистої роси мають смородина дикуша, сибірський підвид смородини, смородина малоквіткова, смородина гудзонська, смородина Янчевського та їхні похідні.

При аналізі сортової стійкості колекційних зразків смородини чорної виділено 18 (14,2%), які мають дуже високу стійкість до ураження борошнистою росою (0–0,5 бали). Ознак ураження даним патогеном не мали зразки: 'Алегро', 'Академік Артеменко', 'Верховина', 'Віра', 'Гетьманська', 'Доля', 'Елегія', 'Знахідка', 'Комфорт', 'Консул', 'Соната', 'Софіївська', 'Орфей', 'Черешнева', 'Ювілейна Копаня', 'Краса Львова', 'Шедевр', 'Улюблена Млієва'.

Серед зразків, що вивчалися, 20 – високостійкі, середній ступінь ураження мали 45 зразків, низький – 38 та дуже низький – п'ять зразків (2,1 бали і більше): 'Артемівська крупноплідна', 'Ben More', 'Black Reward', 'Black Down', 'Водограй'.

Не менш небезпечною хворобою смородинових насаджень є антракноз, який викликає сумчастий гриб *Pseudopeziza ribis* (Kleb), що уражує, як правило, повністю сформовані, активно фотосинтезуючі листки. Перші ознаки ураження листя – малі (0,8–2,0 мм) зелено-жовті плями, які з'являються під кінець цвітіння смородини. Максимальний розвиток хвороби відмічається в липні–серпні. Ураженні листки передчасно опадають (на 1,5–2 місяці раніше природного листопаду), що знижує врожай майбутнього року та зимостійкість рослин, а в роки з різким коливанням температур хвороба призводить до повного вимерзання надземної частини. Молоді рослини мають вищий рівень стійкості, гриб викликає їх загибель, передчасне осипання і провокує відновлення другої хвилі росту.

Оцінка зразків проти антракнозу свідчить про різний рівень їх стійкості. Середній ступінь ураження смородини патогеном коливається в межах 0,5–2,6 бали. Найменше ураження (0,5–0,9 бали) мають зразки 'Аметист', 'Віра', 'Комфорт', 'Консул', 'Сміла', 'Соната', 'Софіївська', 'Chudo Zhyrondy', 'Орфей', 'Пам'ять Правику', 'Шедевр', 'Черешнева', 'Чернеча'. Середній ступінь ураження (від 1,0 до 1,9 бала) у 'Верховини', 'Виноградної', 'Знахідки', 'Мрії', 'Славути', 'Stely', 'Silvergiter Schwartz', 'Titania', 'Надії'. Найменшу стійкість до антракнозу (ураження 2,0 бали і більше) мають зразки 'Артемівська крупноплідна', 'Ben More', 'Black Reward', 'Black Down', 'Лісковиця', 'Kent', 'Прикарпатська', 'Reesiger, 'Tenah', 'Topsy'.

За результатами вивчення виділено зразки смородини 'Віра', 'Краса Львова', 'Орфей', 'Пам'ять Правику', 'Соната', 'Софіївська', 'Черешнева', 'Ювілейна Копаня', які мають високий рівень стійкості до ураження основними грибними хворобами. Вищевказані зразки можуть бути використані в селекційній роботі, як джерела стійкості до збудників американської борошнистої роси та антракнозу. Використання у промислових насадженнях, стійких до вказаних патогенів зразків, дасть змогу звести до мінімуму затрати на хімічні засоби захисту рослин та поліпшити екологічний стан навколишнього середовища.

*Ключові слова: смородина, стійкість, хвороби.*

**Міністерство аграрної політики та продовольства України**
**Національна академія аграрних наук України**

**Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення**
**Український інститут експертизи сортів рослин**

**НАУКОВЕ ВИДАННЯ**

# ГЕНЕТИКА ТА СЕЛЕКЦІЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР – ВІД МОЛЕКУЛИ ДО СОРТУ

МАТЕРІАЛИ
VI інтернет-конференції молодих учених «Генетика та селекція сільськогосподарських культур – від молекули до сорту»
(7 вересня 2023 р., м. Київ)

*Матеріали публікуються в авторській редакції*

**Відповідальні за випуск:**
Данюк Ю. С.