

Список використаних джерел

1. Khomenko, L., Tarasiuk, M. Enhancing the Yield Potential and Adaptability of *Triticum aestivum* L. Varieties Cultivated in Ukraine. Science and Innovation. 2025. Vol. 21, № 5. P. 49–61. URL: <https://doi.org/10.15407/scine21.05.049>
2. Climate-smart agriculture for Ukraine: Winter wheat breeding for food security and climate adaptation : електронний ресурс. U.S. Geological Survey. URL: <https://www.usgs.gov/publications/climate-smart-agriculture-ukraine-winter-wheat-breeding-food-security-and-climate> (дата звернення: 10.03.2026)
3. Базалій В.В., Ларченко О.В., Кириченко Н.В. Наукові основи селекції озимої пшениці на агроекологічну адаптивність : монографія. Херсон : КДАЕУ, 2024. 250 с.
4. Oliveira Silva, de A., Slafer, G.A., Fritz, A.K., Lollato, R.P. Physiological basis of genotypic response to management in dryland wheat. Frontiers in plant science. 2020. Vol. 10. P. 1644. URL: <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.01644>

УДК 633.15:631.9:527

ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ СЕЛЕКЦІЙНО-НАСІННИЦЬКОЇ РОБОТИ ІЗ СОНЯШНИКОМ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Світлакова А.С., доктор PhD

Вареник Б.Ф., канд. с.-г. наук

Солоденко А.Є., канд. біол. наук

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення

Соняшник є однією з найважливіших олійних культур України. Його значення особливо зростає у зв'язку з підвищенням економічної ролі рослинних олій та необхідністю адаптації сільського господарства до змін клімату. У південному регіоні України, де спостерігається дефіцит вологи та зростання температур, селекційно-насінницька робота Селекційно-генетичного інституту – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення (СГІ-НЦНС) зосереджена на створенні високопродуктивних, посухостійких і хворобостійких гібридів соняшнику [1].

Проблеми селекції та насінництва соняшнику обумовлені поєднанням його високої економічної ефективності та значної сприйнятливості до хвороб і шкідників. У Південному Степу надмірне насичення сівозмін цією культурою призвело до поширення фомопсису, білої та сірої гнилей, фомозу, альтернarioзу, вовчка. Тому сучасні програми селекції спрямовані на

створення ліній і гібридів з підвищеною стійкістю, високою врожайністю та стабільним вмістом олії [2].

Кліматичні зміни призвели до континенталізації клімату. Кліматичні умови України варіюють від достатньо зволжених у західному Лісостепу до вкрай посушливих у південному Степу. За даними багаторічних метеорологічних спостережень та регіональних кліматичних оцінок Українського гідрометеорологічного центру, південний регіон Одеської області належить до зони недостатнього зволоження.

У цих умовах традиційні сорти та гібриди, створені для більш помірного клімату, демонструють нестабільну продуктивність. Тому стратегічним напрямом селекційно-насінницької роботи в СГІ-НЦНС є створення адаптивних, екологічно пластичних гібридів соняшнику з підвищеною посухо- та жаростійкістю.

Генетичний потенціал сучасних сортів і гібридів соняшнику є надзвичайно високим: за сприятливих умов врожайність може перевищувати 5 т/га. У світі під соняшником щорічно засівають близько 23 млн га у понад 60 країнах, а загальне виробництво сягає 57,2 млн тонн. Україна стабільно входить до топ-3 світових лідерів із виробництва соняшнику та соняшникової олії [3].

Захист посівів соняшнику від бур'янів є одним із ключових елементів технології вирощування, адже навіть за використання високоврожайних гібридів та оптимального удобрення бур'яни можуть знизити врожай на 30–50 %. Широкоядрні посіви соняшнику легко засмічуються, особливо у перші фази росту, коли культура росте повільно й не здатна конкурувати за вологу, елементи живлення та світло [4].

Бур'яни характеризуються високою біологічною пластичністю, тривалим збереженням життєздатності насіння та вегетативних органів у ґрунті. Засміченість посівів має змішаний тип, з переважаанням злакових і двосім'ядольних видів. У другій половині літа часто спостерігається повторне забур'янення, що ускладнює збирання врожаю.

Найбільш поширені бур'яни в зоні Степу:

злакові — мишій сизий (*Setaria glauca* L.), плоскуха (*Echinochloa crusgalli* L.), пирій повзучий (*Agropyrum repens* L.); двосім'ядольні — лобода біла (*Chenopodium album* L.), щириця біла (*Amaranthus albus* L.), берізка польова (*Convolvulus arvensis* L.), осоти (*Sonchus arvensis* L., *Cirsium setosum* L.), амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.), молочай лозний (*Euphorbia virgata* L.), ромашка непахуча (*Tripleurospermum inodorum* L.). Крім конкуренції за ресурси, бур'яни проявляють алелопатичний ефект, пригнічуючи розвиток соняшнику кореневими виділеннями [5].

Традиційні агротехнічні заходи (боронування, міжрядні обробітки) не завжди ефективні через видову різноманітність бур'янів і посушливі умови. Тому основу сучасного захисту становить хімічний контроль із використанням гербіцидів.

Сучасне виробництво переходить на використання малотоксичних гербіцидів, безпечних для людини, тварин і довкілля, що швидко інактивуються в ґрунті.

В Україні застосовуються такі технологічні системи контролю бур'янів у посівах соняшнику:

1. Класична система — комбінація ґрунтових і післясходових гербіцидів, грамініцидів і механічного обробітку.

2. Clearfield (BASF) — використання гербіциду Євро-Лайтнінг (імазапір 15 г/л + імазамокс 33 г/л, норма 1,0–1,2 л/га) та гібридів, стійких до нього.

3. Clearfield Plus (BASF) — удосконалена система з вищою толерантністю гібридів до імідазолінонових гербіцидів.

4. ExpressSun (DuPont) — застосування гербіциду Експрес (трибенурон-метил 750 г/кг, 20–50 г/га) та гібридів, стійких до нього [6].

В умовах дефіциту вологи однорічні бур'яни часто сповільнюють ріст, тоді як багаторічні завдяки глибоким кореням залишаються життєздатними. Тому ефективність гербіцидів у посушливих умовах знижується, що вимагає коригування норм і термінів обробки.

Протягом багатьох років у СГІ-НЦНС проводиться багаторічна робота по створенню генетичних джерел стійкості соняшнику до двох груп гербіцидів: імідазолінонів та сульфонілсечовин.

Дослідження виконуються спільно двома відділами СГІ-НЦНС: відділом селекції та насінництва перехреснозапильних культур та відділом загальної та молекулярної генетики. Молекулярні дослідження виконані провідним науковим співробітником відділу загальної та молекулярної генетики кандидатом біологічних наук, старшим науковим співробітником Солоденко Анжеллою Євгенівною.

Селекція з використанням молекулярних маркерів (Marker Assisted Selection, MAS) базується на доборі рослин за генотипом, а не лише за фенотипом. Використання ДНК-маркерів дозволяє підвищувати ефективність селекційних програм по створенню нових ліній та гібридів, точно контролювати наявність цільових генів та поєднувати декілька ознак одночасно [7].

За допомогою маркерів диференційовано донори стійкості до гербіцидів груп імідазолінонів (IMISUN-1, IMISUN-4, HA 425) та сульфонілсечовин (SURES-1, Sumo-1, Sumo-2).

Для схрещувань, в якості донору гену стійкості до гербіциду Гранстар Про 75% в.г., ми використовували лінію Sures-2, а в якості нестійких зразків — лінії одеської селекції — ОС 1029 В та ОС 1019 В.

Лінія Sures-2 є носієм гена *AHAS1*, який зумовлює стійкість до гербіцидів групи сульфонілсечовин. Вона була отримана у 2012 році із міжнародної колекції National Germplasm Resources Laboratory (North Dakota, USA).

Вітчизняні лінії ОС 1029 В та ОС 1019 В адаптовані до умов недостатнього зволоження Південного Степу України і характеризуються

стійкістю до несправжньої борошнистої роси (*Plasmopara halstedii* (Farl.) Berl. & De Toni), що було підтверджено експрес-методом лабораторної діагностики.

Для перенесення гена *AHAS1* від ліній-донорів у селекційний матеріал здійснювали контрольовані схрещування в польових умовах.

При створенні стійких генотипів застосовано метод індивідуальних доборів, що базується на доборі рослин (які розщеплюються у популяції) із подальшим простежуванням їхнього походження до отримання гомозиготних ліній.

Оцінку стійкості до гербіциду Гранстар Про 75% в.г. (діюча речовина – трибенурон-метил) проводили шляхом обприскування рослин на ранніх стадіях розвитку, підрахунок стійких та нестійких рослин проводили через 14 днів після обробки.

Польовий скринінг великої кількості генотипів є трудомістким і потребує значних ресурсів, тому для прискорення процесу було застосовано добір за допомогою молекулярно-генетичного аналізу. Це дозволило ефективно визначати носії генів стійкості ще на ранніх етапах розвитку.

Аналогічним методом проводили добори рослин другого та третього поколінь. Отримані генотипи проявили високий рівень стійкості до трибенурон-метилу, що свідчить про стабільну інтрогресію гена *AHAS1*.

Цей матеріал становить значну селекційну цінність і може бути використаний для створення нових гібридів із поєднаною стійкістю до гербіцидів і хвороб.

Розроблена схема, що поєднує традиційні методи гібридологічного аналізу з ДНК-маркерними технологіями, підтверджує ефективність маркерної селекції (MAS) у доборі соняшнику, стійкого до гербіцидів групи сульфонілсечовин.

Застосування молекулярних маркерів дає змогу оперативно ідентифікувати носії гена стійкості у гомо- та гетерозиготному стані.

Подальші дослідження передбачають оцінку загальної та специфічної комбінаційної здатності отриманих самоzapильних ліній і створення високогетерозисних гібридів соняшнику, адаптованих до умов Південного Степу України.

Для виділення перспективних гібридів соняшнику важливе значення має оцінка самоzapильних ліній за загальною (ЗКЗ) та специфічною (СКЗ) комбінаційною здатністю — за такими ключовими ознаками, як урожайність насіння, вміст олії та збір олії з одиниці площі.

Для селекційної практики найбільшу цінність мають лінії з високою ЗКЗ — як стабільні донори продуктивності, та комбінації з високою СКЗ, що забезпечують прояв гетерозису [8].

Нами було проведено оцінку комбінаційної здатності самоzapильних ліній соняшнику, які були отримані із допомогою маркерної селекції, з метою визначення їхнього селекційного потенціалу за ознакою урожайність насіння.

Аналіз отриманих даних дозволив визначити лінії з високими значеннями ЗКЗ, придатні для використання як стабільні компоненти гібридів,

та комбінації з високими показниками СКЗ, що забезпечують прояв гетерозису.

У результаті цілеспрямованої селекційної роботи, отримано стійкі до гербіцидів груп сульфонілсечовин та імідазолінонів батьківські лінії. Також нашими дослідженнями показано, що обробка гербіцидами не знижує господарсько-цінні показники гібридів, зокрема врожайність та вміст олії в насінні. Це дає підстави для подальшої роботи над створенням генетично стабільних ліній, стійких до цих двох груп гербіцидів.

За останні роки у СГІ-НЦНС створено та передано та зареєстровано до державного сортовипробування понад 60 гібридів соняшнику з комплексом господарсько-цінних ознак — високою врожайністю, посухостійкістю, жаростійкістю, стійкістю до нових рас вовчка та НБР, а також толерантністю до страхових гербіцидів.

До Державного реєстру сортів рослин України занесено такі гібриди:

Санрок (2015), Пірс (2017), Бастіон (2017), Буг (2018), Бар'єр (2020), Волес (2021), Бастард (2022), Тірас (2023) та ін.

Також широко впроваджуються гібриди, створені спільно з ІР ім. В.Я. Юр'єва НААН — Славсон, Кадет, Василик, Чародій, Гусяр, Драйв, які успішно вирощуються у виробництві понад 10 років.

За результатами державного сортовипробування, гібриди СГІ-НЦНС успішно конкурують із гібридами провідних наукових установ України та зарубіжних фірм, що підтверджує високий рівень вітчизняної селекції соняшнику.

За багато років в СГІ-НЦНС напрацьовано значний досвід в питаннях первинного, елітного та промислового насінництва гібридного соняшнику, що дозволяє успішно підтримувати на високому рівні генетичну цінність, чистоту та типовість батьківських форм, а також забезпечувати високий рівень гібридності насіння F1.

Перспективи селекційно-насінницької роботи із соняшником в умовах Південного Степу України пов'язані з необхідністю створення високопродуктивних, екологічно пластичних гібридів, адаптованих до дефіциту вологи та підвищених температур. Особливого значення набуває поєднання ознак посухо- і жаростійкості, стійкості до основних хвороб (фомопсис, гнилі, вовчок) і стійкості до гербіцидів. Перспективним напрямом є інтеграція класичних селекційних підходів із сучасними методами, зокрема використання молекулярних маркерів, що дозволяє прискорити створення нових генотипів і підвищити точність добору.

Список використаних джерел

1. Ревтьо О.Я., Набока В.В. Соняшник в Україні – стан, проблеми, перспективи (оглядова). *Таврійський науковий вісник*. 2022. № 128. С. 170–176. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.128.23>

2. Сидякіна О.В., Гамаюнова В.В. Сучасний стан та перспективи виробництва насіння соняшнику. *Таврійський науковий вісник*. 2023. № 131. С. 196–202. DOI: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.131.25>
3. Tkachuk O., Pansyreva H., Zelenchuk N., Bondaruk N., Mostovenko V. Resistance of sunflower crops to harmful objects when using growth-stimulating bioproducts in their crops. *Journal of Ecological Engineering*. 2025. Vol. 26, Issue 4. P. 98-110. DOI: <https://doi.org/10.12911/22998993/199816>.
4. Минкіна Г.О. Рівень забур'яненості та врожайності посівів соняшнику залежно від основного обробітку ґрунту Таврійський науковий вісник. *Сільськогосподарські науки. Херсон*. 2021. С 85-90.
5. Іващенко О.О. Бур'яни в агрофітоценозах. Київ: Світ, 2001. 236 с.
6. Evci G., Pekcan V., Ibrahim Yilmaz M., Kaya Y. The resistance breeding for IMI and SU herbicides for weed and broomrape parasite control in sunflower production. *Plant Science*. 2012. P. 6-11.
7. Bulos M., Sala C.A., Altieri E., Ramos M.L. Marker assisted selection for herbicide resistance in sunflower. *Helia*. No. 59. 2013 P. 1-16.
8. Zhang H., Li R., Wang X., Liu J., Sun X. Hybrid vigor and combining ability analysis in sunflower under different environmental conditions. *Plant Breeding*. 2021. 140(2). P. 223–234.

УДК 633.11:631.811:631.559(477.4)

ФОРМУВАННЯ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОДУКТИВНОСТІ РОСЛИН СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ ПРЕПАРАТІВ ТА МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Чорноморець О.О., аспірант
Херсонський державний аграрно – економічний університет
Хоменко Т.М., канд. с.-г. наук
Український інститут експертизи сортів рослин

Продуктивність є головним показником, що визначає господарську цінність сорту. Вона формується під впливом основних елементів структури посіву пшениці озимої, зокрема кількості рослин і продуктивних стебел на одиниці площі, кількості колосків та зерен у колосі, їх маси, маси зерна з одного колоса, а також співвідношення зерна і соломи. Саме ці показники, зумовлюють потенційні можливості формування врожайності культури. Водночас їх величина, значною мірою, залежить від ґрунтово-кліматичних умов, агротехнічних заходів та біологічних особливостей сортів, що в кінцевому підсумку може спричиняти підвищення або зниження рівня врожайності [1, 2, 3]. У працях багатьох вчених, обґрунтовано наявність прямого взаємозв'язку між показниками врожайності, наростанням