

ВІДЗИВ

офіційного опонента на дисертаційну роботу

ІЛЬЧЕНКО Альони Сергіївни

на тему:

**«СТВОРЕННЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ
СОНЯШНИКУ (*HELIANTHUS ANNUUS* L.) НА СТІЙКІСТЬ ДО
ALS-ІНГІБУЮЧИХ ГЕРБІЦИДІВ»**

представлену на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю
201 – Агрономія

Актуальність теми досліджень. Боротьба з бур'янами – одна з головних елементів технології вирощування польових культур, яка потребує ефективних засобів контролю. На теперішній час, найефективнішим методом контролю широкого спектру бур'янів (хоча і не завжди бажаним), є застосування гербіцидів групи імідазолінонів (IMI) та сулфонілсечовин (SU), що належать до ALS-інгібуючих гербіцидів. Ефективність цих гербіцидів підтверджена при застосуванні на багатьох сільськогосподарських культурах.

Для успішного використання такого типу гербіцидів у посівах соняшнику необхідно створити форми, які були б стійкими до цих гербіцидів, та впроваджувати інноваційні технології вирощування культури. Перші дослідження по стійкості соняшнику до страхових гербіцидів груп сулфонілсечовин та імідазолінонів були проведені у США, де серед диких нащадків соняшнику були виявлені стійкі генотипи та створені перші самозапилені лінії й гібриди.

Актуальність наукової проблеми полягає в підвищенні стійкості гібридів соняшнику до ALS-інгібуючих гербіцидів, біотичних і абіотичних чинників селекційним шляхом та обумовлена недостатнім рівнем теоретичного обґрунтування й розробки нових методичних підходів гетерозисної селекції соняшнику на стійкість до гербіцидів, що склало пріоритетність та нагальність напрямку досліджень за темою дисертаційної роботи.

Вирішенню цих важливих питань і були присвячені дослідження **Ільченко Альони Сергіївни**.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дослідження за темою дисертаційної роботи виконано у відділі селекції та насінництва гібридного соняшнику Селекційно-генетичного інституту – НЦНС впродовж 2017-2021 років згідно із завданнями наукових галузевих програм, зокрема ПНД 15 НААН «Олійні культури» підпрограми 1 у 2016-2018 рр.: «Створити самозапилені лінії і гібриди соняшнику з різноманітним жирнокислотним складом олії» (№ державної реєстрації 0116U000686); у 2019-2020 рр.: «Дослідити ознаки, що впливають на продуктивність й рівень олійності генотипів соняшнику та передати до державного сортовипробування гібриди, стійкі до найбільш шкідливих хвороб, вовчка та страхових гербіцидів» (№ державної реєстрації 0119U001428) та у 2021 р.: «Розроблення теоретичних основ селекції гібридів соняшнику, комплексно стійких до хвороб і вовчка, адаптованих до умов недостатнього та нестійкого зволоження Південного Степу України» (№ державної реєстрації 0121U107898).

Основна мета досліджень полягала в створенні, добіру нового та оцінка вже існуючого вихідного матеріалу для селекції соняшнику, стійкого до ALS-інгібуючих гербіцидів, найбільш шкідливих хвороб, з широким адаптивним потенціалом до умов Південного Степу України з подальшим його залученням до селекційних програм по створенню гібридів з рентабельним насінництвом та конкурентних у сучасних ринкових умовах.

Для досягнення поставленої мети вирішити наступні завдання:

- створити самозапилені сім'ї I₃-I₄ й провести їхню оцінку та добір за комплексом господарсько-цінних ознак та стійкістю до ALS-інгібуючих гербіцидів у тому числі із використанням ДНК-маркерів;
- провести оцінку створених селекційних ліній на стійкість до несправжньої борошнистої роси;
- виділити кращі зразки ліній для закладання наступних циклів кумулятивної селекції;
- дослідити генетичну колекцію самозапилених ліній соняшнику стійких до ALS-інгібуючих гербіцидів та включити їх в селекційну програму по створенню нового вихідного матеріалу;
- отримати гібриди від схрещувань донорів стійкості та ліній селекції

СГІ-НЦНС; вивчити характер успадкування ознак стійкості до гербіцидів груп сульфонілсечовин та імідазолінонів;

- виявити особливості прояву основних морфо-біологічних ознак гібридів залежно від обробки посівів ALS-інгібуючих гербіцидів;

- рекомендувати кращі гібриди і лінії для передачі на державне сортовипробування;

- дати оцінку економічної ефективності вирощування гібридів стійких до ALS-інгібуючих гербіцидів.

Об'єкт досліджень – формування у самозапилених ліній та гібридів соняшнику стійкості до ALS-інгібуючих гербіцидів, а також широкого адаптивного потенціалу, високих показників урожайності та вмісту олії в насінні.

Предмет досліджень – селекційно-генетичні, морфо-біологічні та біохімічні чинники, які обумовлюють формування у селекційного матеріалу соняшника стійкості до ALS-інгібуючих гербіцидів, високої адаптивності, урожайності та олійності насіння в умовах недостатнього та нестійкого зволоження Південного Степу України; рекомбіногенез господарсько цінних ознак і властивостей; методи оцінювання і добору генотипів соняшнику з відповідними характеристиками.

Методи досліджень: загальнонаукові: аналіз і синтез, узагальнення і систематизація для формування робочої гіпотези; польові: проведення гібридизації та випробування ліній і гібридів, інбридингу, індивідуального добору, оцінки ліній та експериментальних гібридів; візуальні: проведення фенологічних спостережень; вимірально-вагові: визначення біометричних показників і врожайності рослин; лабораторні: біохімічні показники насіння; вегетаційні: оцінки стійкості генотипів в камерах штучного клімату фітотрона; математично-статистичні: обробки експериментальних даних та визначення достовірності результатів дослідження.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що у вирішенні актуальної наукової проблеми щодо створення вихідного матеріалу, самозапилених ліній та гібридів соняшнику для умов недостатнього й нестійкого зволоження Південного Степу України на основі використання

сучасних методичних підходів та відрізняється від раніше відомих досліджень удосконаленням методів прискорення селекції нових самоzapилених ліній, формуванням колекцій ліній стійких до ALS-інгібуючих гербіцидів як джерела вихідного матеріалу для селекції.

Уперше в Україні для створення нових генотипів соняшнику стійких до ALS-інгібуючих гербіцидів була залучена маркерна технологія MAS (marker assisted selection), яка базується на виявленні гену *AHAS1* за мікросателітним маркером р*AHAS1* 16-17 з подальшим застосуванням його у селекційних програмах.

Удосконалено методичні підходи для створення генотипів соняшнику, які поєднують стійкість до ALS-інгібуючих гербіцидів, стійкість до несправжньої борошнистої роси (НБР) та адаптивність до умов недостатнього та нестійкого зволоження Південного Степу України.

Відпрацьовані методичні підходи щодо оцінки впливу ALS-інгібуючих гербіцидів на ряд морфо-біологічних та морфо-метричних ознак гібридів соняшнику.

Впроваджено в селекційний процес технологію створення вихідного матеріалу та самоzapилених ліній стійких до ALS-інгібуючих гербіцидів із використанням ДНК-маркерів для контролю інтрогресії гена *AHAS1*.

Наведено результати добору селекційного матеріалу соняшнику щодо стійкості до ALS-інгібуючих гербіцидів. Завдяки використанню інформації щодо ідентифікації генів стійкості до ALS-інгібуючих гербіцидів за ДНК-маркерами забезпечується скорочення терміну гомозиготизації лінії до двох-трьох років та зменшення циклу створення комерційних гібридів до п'яти-семи років порівняно зі стандартним методом інбридингу.

Набуло подальшого розвитку експериментальні положення щодо закономірностей успадкування ознаки стійкості селекційного матеріалу соняшника до гербіцидів групи сульфонілсечовин за моногенним доміантним типом та до гербіцидів групи імідазолінонів за типом неповного домінування. Визначено, що розщеплення популяції F_2 за маркерними алелями відповідає

законам Г. Менделя при відмінностях батьків за одним геном.

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій та їх достовірність. Наукові положення дисертації Ільченко Альони Сергіївни досить обґрунтовані, розкривають сутність процесу створення вихідного матеріалу самозапилених ліній та гібридів соняшнику для умов недостатнього й нестійкого зволоження Південного Степу України на основі використання сучасних методичних підходів, застосування сучасних методик досліджень, математичного і статистичного аналізу та перевірки в умовах виробництва, а тому їх достовірність не викликає сумніву.

Загальна оцінка дисертаційної роботи. За структурою дисертація відповідає існуючим вимогам, дисертація викладена на 167 сторінках машинописного тексту, у тому числі 137 сторінок основного тексту. Робота ілюстрована 22 таблицями, 35 рисунками. Містить вступ п'ять розділів основної частини, практичні рекомендації, список використаної літератури із 216 джерел та 7 додатків.

Всі структурні частини дисертації оформлено згідно вимог:

У вступі авторка наводить обґрунтування вибраної теми, досить чітко сформульовано мету, завдання і методи досліджень, зв'язок роботи з науковими програмами, наукова новизна та практичне значення одержаних результатів. Наведена інформація про апробацію результатів досліджень на наукових конференціях, яка свідчить про підвищений науковий і виробничий інтерес до результатів досліджень.

У першому розділі дисертації здобувачем наведено аналіз і узагальнення літературних джерел вітчизняних і зарубіжних вчених щодо значення актуальності селекції соняшнику на стійкість до ALS-інгібуючих гербіцидів, висвітлено довготривалий процес окультурення соняшнику. Здобувачкою опрацьована література відносно інноваційних технологій вирощування соняшника: Clearfield, Clearfield plus, Express Sun, SUMO, які мають позитивні результати впровадження у масове виробництво соняшнику, тим самим контролюючи великий спектр бур'янів у післясходовий період. Нею проведений аналіз робіт щодо природи успадковування стійкості соняшника до ALS-інгібуючих гербіцидів, ідентифікування генів (*AHAS1*, *AHAS2*, *AHAS3*), які відповідають за синтез ферменту ацетолактатсинтази та гену (*AHAS1*), який

контролює стійкість соняшнику до страхових гербіцидів та встановлено, що маркерна технологія селекції дозволяє значно скоротити час при створенні нового вихідного матеріалу для селекції соняшнику. В кінці розділу наведені висновки та особисті друковані роботи за розділом (4 наукові праці).

У другому розділі наведено інформацію про ґрунтово-кліматичні особливості зони проведення досліджень, агрохімічну, водно-фізичну характеристику ґрунту дослідного поля, агрометеорологічні умови в роки досліджень, надається агротехніка, яка була застосована при проведенні дослідів, методика польових і лабораторних досліджень, використаний селекційний матеріал, економічної та біоенергетичної оцінки і статистичного аналізу одержаних результатів. Дисертантом використано традиційні загальновизнані і нові сучасні методи досліджень, які обумовили одержання достовірних результатів. В кінці розділу наведені висновки.

У третьому розділі дисертантом висвітлено процес формування колекцій самоzapилених ліній соняшнику стійкої до als-інгібуючих гербіцидів, як джерела вихідного матеріалу для селекції.

У цьому розділі відображено виділення 23 генотипів соняшнику стійкі до гербіцидів груп сульфонілсечовин та імідазолінонів, в тому числі 11 (Sures 1, Sures 2, X 201 B, OC 1001 B, OC 1021 B, OC 1031 B, OC 1091 B, OC 1099 B, OC 1125 B, OC 2017 B, VLA 8 Su) та 12 (Imisun 1, Imisun 2, Imisun 3, HA 425, RHA 426, RHA 427, RHA 443, OC 7 B, OC 8 B, OC 9 B, OC 1063 B, OC 2018 B) відповідно. Авторкою проведено дослідження колекцій генотипів соняшнику стійких до гербіцидів Гранстар Про 75 в.г. (д.р. трибенурон-метил) та Євро-Лайтнінг (д.р. імазапір імазамокс).

В результаті проведених здобувачем досліджень встановлено наявність різноманіття за фенотипом по більшості морфо-біологічних ознак. Лінії відрізнялись одна від одної, як інтенсивністю забарвлення окремих органів, так і різноманітністю їх форм. Таким чином, в результаті досліджень авторкою був проведений опис варіювання величин ряду морфо-біологічних ознак колекційних зразків соняшнику стійких до імазамокса імазапіра за 42 морфологічними ознаками, а також за вмістом олії в насінні та масою 1000 насінин.

В кінці розділу наведені висновки та особисті друковані роботи за

розділом (2 наукові праці).

У четвертому розділі висвітлені особливості створення та оцінка нового вихідного матеріалу для селекції соняшнику на стійкість до als-інгібуючих гербіцидів, в тому числі проведене визначення закономірностей прояву стійкості до гербіцидів групи сульфонілсечовин і імідазолінонів методом гібридологічного аналізу F₁ та F₂ та створення нового вихідного матеріалу із використанням донорів стійкості до ALS-інгібуючих гербіцидів з використанням ДНК-маркерів.

Здобувачка наводить отримані дані щодо «стійкості до гербіцидів групи сульфонілсечовин» які показали, що гібридні комбінації F₁: Sures 1 x Од 1002 Б, Sures 1 x ОС 1318 В, ОС 2017 В x ОС 1099 В володіють повною стійкістю до гербіциду. За характером розщеплення 5-ти популяцій F₂ вона встановила, що стійкість до трибенурон-метилу самозапилених ліній, які були використані у дослідженнях, контролювалась одним доміантним геном, про що свідчать дані відносно розщеплення популяції F₂ (3 стійких 1 нестійкий). Дослідження нею ознаки стійкості до гербіцидів групи імідазолінонів показали повну стійкість гібридних комбінацій першого покоління: ОС 1029 В x ОС 8 В, ОС 1002 Б x НА 425 та НА 443 x Од 1035 Б. У другому поколінні авторка отримала 14 популяцій у яких спостерігали розщеплення 1:2:1, що вказує на напівдомінантний характер успадкування ознаки. Рослини проміжного характеру, в її варіантах, виражалися пожовтінням органів рослин.

Дослідниця констатувала, що долучення до секційної програми маркерної технології дозволяє проводити добір за генотипом, тим самим створювати гомозиготний вихідний матеріал протягом скороченого терміну. Добір стійких до трибенурон-метилу рослин соняшнику слід розпочинати з першого покоління та прослідковувати у наступних поколіннях до отримання гомозиготних генотипів. Успішність добору за молекулярними маркерами отримало підтвердження при оцінках отриманого селекційного матеріалу у полі та в умовах штучного клімату, а результатом роботи є створення 46 самозапилених ліній соняшнику (F₅-F₆), стійких до гербіцидів групи сульфонілсечовини та адаптованих до умов недостатнього та нестійкого зволоження Південного Степу України.

В кінці розділу наведені висновки та особисті друковані роботи за

розділом (1 наукова праця).

У п'ятому розділі висвітлений характер мінливості основних морфо-біологічних та господарських ознак у гібридів, а саме вплив гербіциду групи сульфонілсечовин на морфо-біологічні ознаки, урожайність та вміст олії в насінні у гібридів соняшнику (*Helianthus annuus* L.) та наведена характеристика нових експериментальних гібридів соняшнику цієї групи.

Дослідниця констатує, що після обробки гербіцидом Гранстар Про 75 % в.г. з діючою речовиною трибенурон-метил у рослин соняшнику відбуваються певні зміни морфо-біологічних ознак. Найбільші з них позначилися в досліді на урожайність насіння та висоту рослин, практично не викликали змін у тривалості періоду «сходи-цвітіння», діаметрі кошику та рівні олійності насіння. Згідно її даним трибенурон-метил не впливає негативно на гібриди соняшнику. При цьому спостерігалася лише специфічна реакцію певних гібридів по деяких ознаках.

Згідно даних здобувачки, за результатами виконаних досліджень до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні було занесено гібрид Бар'єр, а гібриди Бастард і Байт проходять Державне сортовипробування та всі вони високотехнологічні з рівномірним цвітінням та визріванням, мають помірну стійкість до нових збудників хвороб та нових раз вовчка, слабо осипаються при перестої, посухостійкі.

В розділі наведено авторкою економічну ефективність вирощування гібриду Бар'єр у зонах Степу та Лісостепу. Результатами обчислень показано доцільність впровадження цього гібриду у виробництво, який може дати найбільший економічний ефект і є найбільш економічно виправданим у зазначених зонах. В кінці розділу наведені висновки та особисті друковані роботи за розділом (1 наукова праця).

В кінці роботи наведені узагальнені висновки та практичні рекомендації.

Дисертацію написано українською мовою, аргументовано, логічно, доступно для читання. Отримані дані підтверджені результатами статистичного аналізу і не викликають сумніву. Висновки стислі, конкретні і сформульовані на основі детального аналізу матеріалів відповідних розділів. Рекомендації виробництву носять чіткий характер. Список використаної літератури складається з 216 джерел, у тому числі 77 – іноземними мовами.

За темою дисертації опубліковано 18 наукових праць, у тому числі 3 статті у наукових фахових виданнях України, 1 у наукових виданнях країн Європейського Союзу, 1 авторське свідоцтво, 9 тез доповідей та 4 в періодичних виданнях.

Зауваження. Серед безумовних позитивів, суть яких відзначено вище, дисертаційна робота містить і деякі позиції, які потребують роз'яснення або уточнення, а саме:

1. В тексті введена заборона всячих рядків, в результаті не додруковується один ато навіть і декілька рядків тексту: **ст. 2, ст. 3, ст. 5, ст. 6, ст. 20, ст. 31, ст. 33, ст. 34, ст. 35, ст. 46, ст. 47, ст. 51, ст. 52, ст. 56, ст. 60, ст. 61, ст. 72, ст. 75, ст. 76, ст. 78, ст. 82, ст. 87, ст. 89, ст. 90, ст. 94, ст. 95, ст. 96, ст. 101, ст. 103, ст. 104, ст. 105, ст. 106, ст. 107, ст. 115, ст. 119, ст. 123, ст. 129.**

2. замість вислову «...гібридів **соняшник** стійких...» потрібно «...гібридів **соняшнику** стійких...».

3. на сторінці 60 та 119 підрозділ закінчуються рисунком 2.2.2 та таблицею 5.1.5.

4. На сторінці 2 та 56 відображено, що досліди проводились на протязі 2018-2021 року, а в підрозділі 2.3 наводяться роки 2017-2021, а на сторінці 64 взагалі говориться про проведення досліду в 2015 році. В погодно-кліматичних умовах наведені дані взагалі тільки за 2018-2020 роки, що не відповідає деяким термінам досліджень.

5. На сторінці 61 який номер фактичний наведений таблиці **Таблиця 2.1** чи **Таблиця 2.3.1?**

6. На сторінці 78 невдалий вислів «**Найдовша довжина**».

7. На сторінці 78 деякі показники наведені в цілих числах, а деякі з сотими ($HP_{0,05} = 1,04$ і 1).

8. на сторінці 97 написане слово **ролсина** повинно бути **рослина**.

9. На сторінці 121 посилання на **рисунок 5.2.2** іде після рисунку.

10. В тексті зображено 2 рисунка за номером **5.2.2**.

11. В роботі наведено 2 таблиці за номером **5.2.1**.

12. Зона дослідження **Лісостепу** не вказана ані в меті досліджень, ані в завдання.

13. Сортовипробування отриманих гібридів трішки не вписується під

назву дисертації «Створення **вихідного матеріалу** для селекції соняшнику (*Helianthus annuus* L.) на стійкість до ALS-інгібуючих гербіцидів».

14. Скорочення в таблиці 5.2.2 на сторінці 130 (ум. ст.) не входить у епінеок скорочень наведених в дисертації.

15. Реалізаційна ціна продукції культури повинна бути за **останнім роком досліджень**, а не за кожним роком.

Вказані зауваження не мають суттєвого принципового значення, не знижують наукового значення роботи та її загальної позитивної оцінки.

Висновок. Дисертаційна робота **Ільченко Альони Сергіївни** являє собою закінчену наукову працю, в якій приведено всебічне наукове обґрунтування створення вихідного матеріалу для селекції соняшнику на стійкість до ALS-інгібуючих гербіцидів. Результати досліджень відзначаються актуальністю, науковою новизною, оригінальністю, високим науково-методичним рівнем виконання і мають важливе наукове і практичне значення.

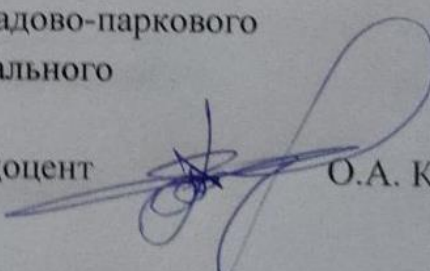
Дисертація відповідає вимогам пп. 9, 10, 11 «Тимчасового порядку присудження ступеня доктора філософії», затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167 із змінами від 09.06.2021 (постанова КМ № 608), а її авторка, Ільченко Альона Сергіївна, заслуговує присвоєння ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 – Агронімія.

Офіційний опонент:

Завідувач кафедри рослинництва та садово-паркового господарства Миколаївського національного аграрного університету,

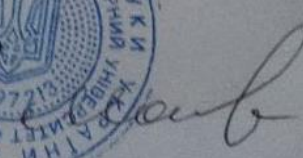
доктор сільськогосподарських наук, доцент

30 листопада 2021 року

 О.А. Коваленко

Підпис завідувача кафедри рослинництва та садово-паркового господарства Миколаївського національного аграрного університету, доктора сільськогосподарських наук, доцент О.А. Коваленка засвідчую:

Начальник відділу кадрів Миколаївського національного аграрного університету

 Л.В. Машкіна

