

До разової спеціалізованої вченої ради ID 4997  
Інституту клітинної біології та генетичної інженерії  
вул. Академіка Заболотного, 148, м. Київ, 03143

## **ВІДГУК**

офіційного опонента, доктора біологічних наук, доцента, професора кафедри  
ботаніки, дендрології та лісової селекції Національного університету  
біоресурсів і природокористування України  
**Ліханова Артура Федоровича**

**на дисертаційну роботу Бабич Вікторії Олегівни**  
«Створення системи прискореного добору вихідного матеріалу соняшника  
з господарсько-цінними ознаками»,  
подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії  
з галузі знань 09 «Біологія»  
за спеціальністю 091 «Біологія та біохімія»

**Актуальність теми дисертаційної роботи.** Тема дисертаційної роботи Бабич Вікторії Олегівни пов'язана зі створенням системи ефективного використання комплексу біотехнологічних, молекулярно-біологічних методів і класичних методів селекції соняшників із господарсько-цінними ознаками, спрямована на забезпечення продовольчої безпеки України і відповідає стратегічним пріоритетним напрямам інноваційної діяльності.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами.** Дисертаційна робота є результатом багаторічних наукових досліджень, які виконувались в Інституті клітинної біології та генетичної інженерії НАН України.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Комплексні дослідження дозволили дисертанту розробити і перевірити ефективність системи, яка поєднує біотехнологічні, молекулярно-біологічні методи і класичні методи селекції соняшника, для прискореного добору вихідного матеріалу соняшника стійкого до гербіцидів та вовчка (*Orobancha cumanica* Wallr). За використання культури *in vitro* отримано фертильні рослини-регенеранти соняшника, які здатні формувати повноцінне насіння. Запропоновано поетапне використання

культури *in vitro* і польових випробувань рослин, стійких до трибенурон-метилу, для виділення гомозиготних ліній-відновників фертильності пилку сояшника. В роботі застосовано SCAR-маркер HRG01 для відбору ліній-закріплювачів стерильності пилку сояшника. Також, авторкою запропоновано спосіб проведення первинного скринінгу стійкості рослин сояшника до вовчка сояшникового через створення штучного інфекційного фону в лабораторних умовах.

**Практичне значення одержаних результатів.** Розроблена і апробована система прискореного добору сояшника з господарсько-цінними ознаками є актуальною для сучасних селекційних програм по створенню нових ліній і гібридів сояшника, стійких до гербіцидів і рослини-паразита вовчка сояшникового. Підтвердженням практичної цінності розробленої системи є впровадження отриманих результатів у селекційних програмах української компанії «Всеукраїнського наукового інституту селекції» (ВНІС) та сербської компанії «AGRONEIMAR» з посиланням на офіційний документ.

**Повнота викладу основних наукових положень, висновків та практичних рекомендацій в опублікованих працях.** За матеріалами дисертації опубліковано 9 наукових праць, з яких 5 наукових статей, у тому числі 3 – у фахових наукових виданнях України, 2 статті опубліковані у наукових періодичних виданнях, які включені до міжнародної наукометричної бази Scopus та 4 тези матеріалів всеукраїнських науково-практичних конференцій.

**Структура та зміст дисертації, її завершеність та відповідність встановленим вимогам.** Робота виконана на 181 сторінках друкованого тексту, містить 11 таблиць, 15 рисунків і складається з переліку умовних позначень, анотації, вступу, шести розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Основна частина роботи викладена на 114 сторінках друкованого тексту. У роботі зроблено посилання на 215 літературних джерел, з яких 202 іноземними мовами. Додатки до основного змісту викладено на 30 сторінках.

**У вступі**, структура якого повністю відповідає вимогам, авторка обґрунтовує актуальність теми дисертаційної роботи, висвітлює основні проблеми в селекції соняшників, формулює предмет, мету і завдання досліджень, описує наукову новизну та практичне значення одержаних результатів.

**У першому розділі** представлено детальний аналітичний огляд літературних джерел за темою дисертаційної роботи. Авторка акцентує увагу на тому, що створення високоврожайного гібриду соняшника з ознаками стійкості до гербіцидів, а також до інфекційних хвороб і вовчка соняшникового є дуже тривалим процесом. Висвітлено переваги застосування молекулярно-біологічних методів для отримання перспективних ліній. Також розглянуто потенціальні можливості застосування біотехнологічних методів культури *in vitro* для покращення якості вхідного рослинного матеріалу та інтенсифікації процесу добору соняшників з цінними ознаками.

Висвітлено проблему збитків урожаю соняшників від вовчка соняшникового. Визначено його расові відмінності та показано основні напрямки боротьби з рослиною-паразитом. Важливою частиною огляду літератури в рамках предмету досліджень є також підрозділ, в якому розкрито основні переваги технологій вирощування соняшника: Clearfield Plus, Sures та ExpressSun та проаналізовано сучасний досвід щодо використання молекулярних маркерів гену *Ahas1* для цілеспрямованого добору ліній з корисними ознаками. Водночас, у підрозділі 1.5 при аналізі стійкості гібридів соняшника (с. 45) не зовсім зрозуміло подано інформацію відносно того, що серед трьох виділених генів *Ahas* (*Ahas1*, *Ahas2* та *Ahas3*) у соняшника лише *Ahas1* надає рослинам стійкість до гербіцидів. Якщо виділені гени позначені як *Ahas* з відповідною нумерацією, то варто пояснити, що *Ahas1* – це ген, який відповідає за структуру поліпептида великої каталітичної субодиниці синтази ацетогідроксикислот. Крім того, звертаємо увагу, що точкові мутації, які відбуваються у відповідних кодонах і обумовлюють стійкість гібридів, викликають не конформації (сс. 45, 46), а певні зміни в конформації білка.

**У другому розділі** представлено повну інформацію щодо походження селекційного матеріалу, материнських форм, стійких до гербіцидів імідазолінової групи та сульфонілсечовинної групи. Детально і послідовно представлено методологію виконання вегетаційних, біотехнологічних, молекулярно-біологічних і селекційних методів досліджень, які виділено в окремі блоки. Варто зазначити, що в біотехнологічній частині роботи опис стерилізації вхідного рослинного матеріалу має містити конкретну інформацію щодо стериліанта та його концентрації, не обмежуючись назвою комерційного продукту («Білізна», с. 54). Також, при описі умов адаптації рослин-регенерантів до умов закритого ґрунту, окрім світлового режиму і температури, потрібно вказувати склад субстрату. На особливу увагу заслуговують географічні масштаби центрів проведення наукових досліджень, оскільки гібридизацію материнських та батьківських ліній соняшника дослідницька група проводила в Чілі.

**У третьому розділі** авторкою представлено результати біотехнологічних досліджень, які проводились у двох напрямках. Це дозволило підібрати оптимальний склад живильного середовища і виявити генотипову залежність регенераційної здатності експлантатів в процесі прямого органогенезу. Також представлено фактичний матеріал, який підтверджує ефективність застосування культури незрілих зародків для прискореного добору рослин соняшника стійких до трибенурон-метилу. Особливу методологічну цінність цієї частини дисертаційної роботи мають структурно-логічні схеми загальних етапів досліджень, а також процедур з батьківськими і материнськими формами соняшника, які дозволяють визначити послідовність і порядок виконання основних етапів роботи.

**У четвертому розділі** представлено результати цілеспрямованого відбору закріплювачів стерильності пилку з пулу материнських ліній соняшника за використання SCAR-маркера HRG01. Цікавим у теоретичному і методологічному аспектах є результати аналізуючого схрещування, за якими у зразках соняшників деяких материнських форм, стійких до гербіцидів

імідазолінової групи, під час проведення польових досліджень встановлено наявність домінантного гену відновлення фертильності пилку, хоча під час проведення молекулярно-генетичних досліджень у них не було виявлено відповідних продуктів ампліфікації. Незважаючи на це, отримані результати дозволили зробити висновок щодо доцільності використання цього генетичного маркера для відбору ліній-закріплювачів стерильності пилку соняшника.

**П'ятий розділ** присвячений добору вихідного матеріалу соняшника стійкого до вовчка соняшникового. У розділі представлено результати тестування стійкості материнських та батьківських ліній соняшника до вовчка за умов створення штучного інфекційного фону. Випробовування цієї тестової системи підтвердили можливість прискореного добору стійких до вовчка ліній в лабораторних умовах. Завдяки цьому серед відновників фертильності пилку, стійких до трибенурон-метилу, було виділено лінії, стійкі до найагресивнішої раси вовчка соняшникового.

**У заключному розділі** представлено результати випробувань результативності системи добору вихідного матеріалу соняшника, стійкого до гербіцидів та вовчка за рівнем господарсько-цінних ознак у  $F_1$  гібридів. У результаті масштабних випробувань встановлено оптимальні агрокліматичні зони для вирощування нових гібридів, які були створені на основі ліній, отриманих через систему прискореного добору. Показано, що серед гібридів соняшника, стійких до гербіцидів сульфонілсечовинної групи половина має достовірно високий рівень урожайності. Водночас, серед гібридів, стійких до гербіцидів імідазолінової групи, частка високоврожайних гібридів була дещо меншою і становила 46,1%. Адаптивність отриманих гібридів до агроекологічних умов регіону вирощування була охарактеризована за коефіцієнтами екологічної пластичності та стабільності урожайності.

**Ступінь обґрунтованості наукових положень і висновків, сформульованих у дисертації.** Висновки дисертаційної роботи є логічним підсумком результатів багаторічної роботи і достатньо повно представляють результати експериментальних досліджень. Це дозволило Бабич В.О. довести

перспективність розробленої системи прискореного добору вихідного матеріалу соняшника з господарсько-цінними ознаками і обґрунтувати доцільність її використання в селекційній роботі. Для більш широкого кола спеціалістів, можливо, у висновках краще було б зробити акцент на перевагах використаних підходів і ефективності їх практичного застосування.

**Відсутність порушення академічної доброчесності.** У роботі не виявлено фактів академічного плагіату, а також фабрикацій або фальсифікації. Для всіх представлених публікацій у співавторстві вказано особистий внесок Бабич В.О.

### **Дискусійні положення та зауваження до дисертації.**

1. У дисертаційній роботі не вказано її зв'язок з науковими програмами, планами, темами або грантами.

2. Не зовсім точно сформульовано предмет дослідження, оскільки основна наукова проблема, якій присвячена дисертаційна робота, полягає не в розгляді окремих методів добору батьківських ліній соняшника, а в створенні ефективної системи їхнього поетапного застосування.

3. При наведені латинських назв видів рослин потрібно дотримуватись правила першого згадування (сс. 37, 41).

4. Обґрунтовуючи базові передумови успішного селекційного процесу авторка підкреслює необхідність «...мати генетичне різноманіття» (с. 27). Потрібно лексичне уточнення: мати можна ресурс, а не різноманіття.

5. Щодо стійкості соняшників до гербіцидів імідазолінової та сульфонілсечовинної груп. Оскільки в дисертації розкривається питання механізмів стійкості, пов'язаних з ключовим ензимом, бажано було б надати детальнішу інформацію відносно структури і функції цього білка. Крім того, ацетогідроксикислота, яка згадується в тексті (с. 45), не ензим. Звісно мала на увазі синонімічна назва ацетолактатсинтази – синтаза ацетогідроксикислот.

6. Незрозуміло з якою метою до живильного середовища Мурасіге-Скуга додавали нітрат стрібла під час культивування первинних експлантатів (с. 54).

7. Процедуру проведення ПЛР у тексті (с. 58) варто було б виділити окремо та вказати яким методом і на якому приладі вимірювали концентрацію ДНК у зразках? Також разом з описом нуклеотидної послідовності праймерів бажано вказувати очікуваний розмір цільових продуктів ПЛР.

8. У таблицях 3.1 і 3.2 не представлені результати статистичної обробки даних. Чи є достовірною різниця між показниками вимірювання або оцінювання за різних умов культивування рослин-регенерантів?

9. У переліку умовних позначень і в основних розділах відсутній опис SCAR маркера (Sequence Characterized Amplified Region), який є ключовим в дисертаційній роботі.

10. Регулятори росту та їх скорочені назви в підрозділах, таблицях і в основних висновках потрібно писати українською мовою.

11. У шостому висновку наводяться шифри гібридів, які були отримані завдяки розробленій системі прискореного добору ліній соняшника. Чим можна пояснити той факт, що серед стійких до гербіцидів імідазолінової групи було отримано п'ять перспективних гібридів, а серед стійких до сульфонілсечовин лише один?

12. У тексті дисертаційної роботи трапляються невдалі вирази (сс. 20, 30, 34, 33, 38, 39, 45, 56) і друкарські помилки (сс. 25, 31, 32, 33, 40, 47, 50, 56, 57, 119 та ін.).

Однак, зроблені зауваження і побажання не зменшують наукового і практичного значення виконаної роботи.

### **Загальний висновок.**

Дисертаційна робота «Створення системи прискореного добору вихідного матеріалу соняшника з господарсько-цінними ознаками», подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 091 «Біологія та біохімія» за актуальністю, ефективністю вирішення поставлених завдань та практичним значенням її основних положень, є самостійною закінченою науковою роботою, яка відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради

закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (Постанова Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44) та «Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах)», що набрав чинності від 1 січня 2024 року і затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 19 травня 2023 року № 502, а її авторка, Бабич Вікторія Олегівна, заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 091 «Біологія та біохімія».

**Офіційний опонент:**

доктор біологічних наук, доцент,  
професор кафедри ботаніки,  
дендрології та лісової селекції  
Національного університету біоресурсів  
і природокористування України



Артур ЛІХАНОВ

