

## ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

ГНІТЕЦЬКОГО Максима Олеговича “**Особливості прояву господарських ознак серед потомства від міжвидових і міжсортових схрещувань картоплі**” подану на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 201 Агрономія (20 Аграрні науки та продовольство)

**Актуальність теми дисертаційних досліджень та її зв'язок із науковими програмами.** Забезпеченню продовольчої безпеки, з огляду на постійні зміни у глобальних суспільних мегатрендах, таких як глобалізація в контексті covid -19, диверсифікація споживання сільськогосподарської продукції, підвищення технологічної точності виробництва, зміни клімату та навколишнього середовища, прискорення урбанізації, передбачає інтенсифікацію вдосконалення селекційних і насінницьких процесів, оскільки сорти та високоякісне насіння – головні елементи сучасних зональних технологій виробництва сільськогосподарських культур. На сьогодні товаровиробники висувають ряд вимог до сортів картоплі, серед яких основними є високий рівень продуктивності, стійкість до основних шкідників та хвороб, лежкість та придатність до переробки. У зв'язку з прогресуючою тенденцією до потепління та подовження посушливих періодів під час вегетації картоплі підвищуються вимоги щодо стійкості нових генотипів цієї культури до абіотичних факторів навколишнього середовища. Для багатьох важливих сільськогосподарських культур, у тому числі й для картоплі, міжвидова гібридизація – ефективний спосіб залучення цінних господарських ознак до селекційної практики, який відкриває великі перспективи для збільшення різноманіття вихідних селекційних форм. Такій підхід має практичне значення та викликає теоретичний інтерес. Але на практиці можливості інтрогресивної селекції обмежуються через існування бар'єрів несхрещуваності між різними видами, які ускладнюють отримання фертильних гібридів. З огляду на це, актуальність теми досліджень дисертаційної роботи Гнітецького Максима Олеговича обґрунтована необхідністю комплексного дослідження особливостей прояву господарських ознак серед потомства від міжвидових і міжсортових схрещувань картоплі і створенням на цій основі нового вихідного матеріалу для селекції.

Дослідження за темою дисертаційної роботи відповідають науковим завданням тематичного плану науково-дослідних робіт Сумського національного аграрного університету МОН України та кафедри біотехнології та фітофармакології СНАУ впродовж 2017-2019 років у відповідності до завдань НДР: «Теоретичні основи інтенсифікації створення і використання вихідного селекційного матеріалу картоплі із залученням генофонду культури (номер Державної реєстрації 0114U005302)» на 2014-2018 рр. та «Теоретичні та практичні основи створення і використання вихідного селекційного матеріалу картоплі з інтрогресованими генами» (номер Державної реєстрації 0116U007237) на 2016-2020 рр.

**Ступінь обґрунтування наукових положень, висновків і рекомендацій та їх достовірність.** Наукові положення, які викладено в дисертаційній роботі, обґрунтовано пріоритетністю досліджень, актуальністю наукової проблеми, що поставлена до вирішення, доцільністю та нагальною необхідністю використання методів селекції для розкриття генетичного потенціалу продуктивності потомства від внутрішньовидових та міжвидових схрещувань картоплі шляхом комплексно дослідження гібридного матеріалу на етапі визначення цінності типів схрещування за оцінкою життєздатності сіянців першого року і дослідження продуктивності та вмісту основних біохімічних компонентів бульб першого і другого поколінь залежно від схем схрещувань.

Висунуті автором наукові положення базуються на загальних принципах наукового пізнання теоретичного і практичного характеру і були виконані з використанням загальноприйнятих та спеціальних методик, з яких до загальноприйнятих віднесено польові (оцінка основних господарсько-цінних ознак селекційного матеріалу), лабораторні (визначення енергії проростання та схожості гібридного насіння та визначення вмісту крохмалю і вмісту сухої речовини у бульбах), структурний аналіз (для вимірювання основних елементів продуктивності), статистичні (виявлення мінливості цінних ознак, зв'язків між ознаками, оцінка достовірності результатів).

Результати основних наукових положень автора дисертаційної роботи відображено в 24 загальних висновках. Кожен висновок викладено лаконічно, підтверджено цифровими даними, що свідчить про належний рівень обґрунтування наукових положень, які винесено на захист.

**Наукова новизна одержаних результатів, їх практичне значення та повнота викладу в опублікованих працях.** Ступінь наукової новизни результатів дисертаційної роботи Гнітецького Максима Олеговича високий. Зокрема, автором удосконалено селекційний процес картоплі шляхом виявлення серед зразків складних гібридів створених шляхом бекросування міжвидових батьківських форм, що дозволило створити нові селекційні лінії за комплексом цінних ознак – висока продуктивність, багатобульбовість та великобульбовість. Вперше обґрунтовано цінність одноразового бекроса шестивидового гібрида високим вираженням багатобульбовості, високої продуктивності, стійкості до вірусних хвороб. Розроблено наукові підходи до використання передпосівної обробки цінного гібридного насіння картоплі парамінобензойною кислотою з метою підвищення його енергії проростання; встановлено перевагу гібридного насіння міжвидового походження над внутрішньовидовим за енергією проростання, лабораторною схожістю. Досліджено генетичний потенціал батьківських форм як донорів ознак, специфічність взаємодії генотипів та її вплив на прояв показників серед потомства. Досліджено потенціал сортів картоплі внутрішньовидового походження та бекросів міжвидових гібридів за вмістом крохмалю і сухих речовин у бульбах. *Набули подальшого розвитку* дослідження з оптимізації методики вирощування сіянців картоплі внутрішньовидового та міжвидового походження.

**Практичне значення одержаних результатів** вагоме і характеризується впровадженням кращих за комплексом господарсько-цінних ознак гібридних комбінацій в селекційні дослідження у ПАТ НВО «Чернігівеліткартопля»: чотири складні міжвидові гібриди в селекції на продуктивність (Верді / Базис, Багряна / 89.202с79, 10/99, 13/35); 12 гібридів для селекції за ознакою «багатобульбовість» (Верді / 81.459с18, Верді / Подолянка, 08.195/73 / Подолянка, 08.195/73 / Подоля, Подоля / Струмок, Базис / Подоля, Струмок / Явір і Багряна / 89.202с79, а також гібриди 5/29, 5/33, 6/6, 6/12); дев'ять гібридів для селекції на «великобульбовість» (Верді / 81.451с18, Зелений гай / Подолянка, 08.195/73 / Подолянка, 08.195/73 / Тирас і Струмок / Подоля та гібриди 3/8, 5/25, 5/33, 9/1). Створено шестивидовий гібрид Г 89.202с79, який зареєстровано в НЦГРУ та є складовими об'єктами національного наукового надбання України. Результати наукових досліджень за темою дисертації апробовано на семи університетських та наукових конференціях міжнародного рівня.

**Оцінка змісту дисертаційної роботи, її завершеність.** Дисертаційна робота викладена на 193 сторінках комп'ютерного тексту, з яких основний текст складає 154 сторінки, що в межах вимог МОН України до дисертацій та ілюстрована 37 таблицями і 27 рисунками. Робота містить вступ, шість розділів, висновки, рекомендації, 4 додатки. Список використаних джерел налічує 228 найменувань, з яких 98 латиницею.

Загальна характеристика роботи відповідає вимогам МОН України до дисертацій здобувача ступеня доктора філософії за змістом, новими теоретичними і практичними розробками, що отримані в галузі сільськогосподарських наук зі спеціальності «агрономія».

**У 1 розділі** коротко висвітлено основні проблеми під час проведення селекційної роботи на картоплі та загострено увагу на особливостях розвитку генеративних органів культури а також на причинах низької зав'язуваності її насіння. Проаналізовано особливості генеалогії *S. tuberosum* та шляхи залучення в селекційну роботу із картоплею співродичів *Solanum tuberosum* L. Огляд літератури викладено на 18 сторінках, що відповідає основним вимогам до обсягу дисертації, так як складає 12 % від обсягу основного тексту роботи. У висновках до даного розділу обґрунтовано бачення автора щодо необхідності залучення у створення сортів співродичів *S. tuberosum*. Це пояснюється відсутністю серед внутрішньовидових гібридів ефективного генетичного контролю багатьох господарсько-цінних ознак, перш за все стійкості до хвороб та шкідників. Перевагою залучення в селекційну практику міжвидової гібридизації також є перспектива створення сортів з більш широким комплексом агрономічних ознак та можливість виділення гетерозисного потомства. У висновках до даного розділу обґрунтовано бачення автора щодо використання різних методів, в тому числі і біотехнологічних, для подолання несумісності та перспектив створення гібридів на міжвидовій основі.

**У розділі 2** «Умови та методика проведення досліджень» досить детально охарактеризовано різноманітні рослинні матеріали (сортів внутрішньовидового походження, міжвидові гібриди та їх бекроси, потомство отримане від їх

схрещування і сорти-стандарти), які вирощували на дослідних ділянках. Наведено обліки та спостереження, які здобувач наукового ступеня використовував в дослідженнях. Охарактеризовано ґрунтово-кліматичні умови північно-східного Лісостепу України, місця проведення польових досліджень, детально проаналізовано вплив погодних умов за період проведення досліджень на ріст і розвиток селекційних зразків: сіянців першого року та гібридів першого і другого бульбових поколінь.

Такий методичний підхід до виконання наукових досліджень сприяв отриманню достовірних результатів.

Експериментальна частина дисертаційної роботи здобувача наукового ступеня (розділи 3, 4, 5, 6) у динамічній послідовності розкриває вирішення проблеми розкриття генетичного потенціалу продуктивності потомства 28 гібридів, отриманих від внутрішньовидових та міжвидових схрещувань картоплі. У третьому експериментальному розділі дисертаційної роботи здобувачем представлено нові оригінальні методичні підходи для розширення різноманіття вихідних форм для селекції картоплі. Визначено вплив на енергію проростання та лабораторну схожість насіння картоплі, отриманого від міжсортних та міжвидових схрещувань на різних етапах вирощування сіянців першого року у посівних ящиках, у парниках та у ґрунтових умовах у полі. Встановлено ефективність застосування його передпосівної обробки параамінобензойною кислотою в концентрації  $1 \times 10^{-5}$  М. Виявлено високу життєздатність сіянців картоплі, отриманих за використання у якості материнської форми бекросів складних міжвидових гібридів.

**Розділ 4** дисертаційної роботи присвячений дослідженню продуктивності та її складових у внутрішньовидових та міжвидових гібридів картоплі першого бульбового покоління. Здобувачем детально проаналізовано продуктивність батьківських форм, а також ліміти варіювання цієї ознаки. Проведено дослідження продуктивності потомства від міжвидових та міжсортних схрещувань, порівняно із кращими батьківськими формами, а також обґрунтовано вплив запилювачів на середню продуктивність їх потомства. Проаналізовано кореляційні залежності між продуктивністю та кількістю бульб батьківських форм і частотою прояву цінних гібридів у першому бульбовому поколінні. Визначено, що за ступенем фенотипового домінування у 75 % всіх оцінених комбінацій за продуктивністю проявлені депресії, у чотирьох зразків – наддомінування, у двох зразків – проміжного успадкування. За оцінкою прояву ступеню фенотипового домінування за кількістю бульб у гнізді рослин гібридних комбінацій першого бульбового покоління вже 12,5 % комбінацій показали наддомінування. Встановлено значне варіювання показників гібридів першого бульбового покоління за такою важливою в селекції картоплі ознакою як середня маса бульб. Виділено гібридні комбінації з середньою масою бульб понад 100 г. Виявлена можливість відбору генотипів з вищим проявом ознаки кількість бульб, ніж у кращого із батьків. Встановлено значну відмінність між досліджуваними популяціями за варіюванням цієї ознаки серед гібридів. У 2018 р. величина коефіцієнта варіації була в межах 30-96 %. Всебічний аналіз господарських ознак рослин внутрішньовидових та міжвидових гібридів

картоплі першого бульбового покоління дозволив виявити одну популяцію із проявом істинного гетерозису, та 11 комбінацій із високою частотою трансгресії.

При проведенні оцінки продуктивності та її складових у гібридів картоплі другого бульбового покоління увага автора була зосереджена на аналізі їх змін при репродукуванні внутрішньовидових та міжвидових популяцій (розділ 5). Встановлено, що серед материнських компонентів схрещування - міжвидових гібридів, найвищою продуктивністю характеризувались у другому бульбовому поколінні рослини картоплі із популяції дворазового бекроссу шестивидового гібрида 08.195. Вони в 2,3 рази перевищили за цією ознакою сорт-стандарт Явір. У якості батьківської форми найвищу продуктивність серед досліджуваних комбінацій забезпечували міжвидовий гібрид 81.459с18 (567 г/рослину) та сорт Партнер – 510 г/гніздо, що перевищувало значення кращого сорту-стандарту Явір у 1,5 рази. Виділено вісім перспективних гібридних комбінацій, продуктивність яких перевищила 1000 г на рослину. Максимальною вона була у гібрида Багряна / 89.202с79 і становила 1964 г на рослину. Дуже цінним компонентом схрещування для отримання високо - продуктивного потомства виявилось використання у якості материнської форми сорту Подолія. За результатами проведеного аналізу продуктивності досліджуваних гібридів картоплі у другому бульбовому поколінні підтверджено висновок щодо перспективності використання бекросів міжвидових гібридів, як компонентів схрещування, для отримання високо врожайних гібридів картоплі. Завдяки значній генетичній варіабельності використаних у гібридизації батьківських форм розподіл потомства у більшості популяцій за ознакою «продуктивність» мало дво, та тривершинну форму, за ознакою «кількість бульб у гнізді» – переважно одновершинну форму графіку. Також у другому бульбовому поколінні гібридів картоплі визначено нижчу, порівняно із міжвидовими гібридами, бульбоутворюючу здатність (4,3-12,0 та відповідно 7,3-15,6 шт./гніздо). Порівняно з сортами доведена перспективність окремих бекросів міжвидових гібридів – компонентів схрещування для створення селекційних джерел картоплі із високою середньою масою однієї бульби. Визначено, що за ступенем фенотипового домінування найбільша кількість комбінацій покоління  $V^3$  (42,7 %) характеризувалась наддомінуванням. У третини виявлене проміжне успадкування, 14,3 % мали часткове позитивне домінування, а в двох виявлена депресія. Через високу продуктивність одного з батьків у 13 комбінаціях (62 % від усіх) величини істинного гетерозису мали від'ємне значення. Від'ємне значення ступеню трансгресії відмічено в шести популяціях (29 % від облікових), а частота трансгресії не виявлена лише у комбінації Верді / Базис.

З метою оцінки якісних характеристик одержаних гібридів картоплі здобувачем проведено аналіз у бульбах міжсортних та міжвидових гібридів покоління  $V^3$  вмісту крохмалю і сухої речовини (розділ 6). Серед 21 досліджуваного генотипу виділено 10 перспективних гібридних комбінацій із високою крохмалистістю, які на 20 % перевищували стандарт.

Рівень крохмалистості бульб із клонів гібридів, одержаних шляхом проведення внутрішньовидових схрещувань, був у більшості невисоким. Тільки потомство двох комбінацій від внутрішньовидових схрещувань перевищувало значення показника кращого сорту-стандарту.

Визначено, що більшість сортів-стандартів мали значно нижчий вихід сухої речовини, ніж міжвидові гібриди, їх бекроси. Також спостерігали значне варіювання середнього комбінаційного значення виходу сухої речовини серед потомства від бекросування, порівняно з одержаними від внутрішньовидових схрещувань: 42,2-177,4 проти 62,2-129,4 г/рослину.

Досліджено кореляційні залежності між вмістом крохмалю і сухої речовини у бульбах, та проявом ознак у материнських форм та запилювачів. Сильний кореляційний зв'язок ( $r=0,80$ ) встановлено між проявом вмісту крохмалю у запилювача та середнього батьків. За вмістом у бульбах сухої речовини визначено пряму сильну залежність між проявом ознаки у материнської форми та середнього із батьків ( $r=0,89$ ), а також обернену залежність між вмістом сухої речовини у материнських форм та часткою потомства з вищим проявом показника у кращого з батьків ( $r=-0,75$ ) та ознаки згаданої першою і середнього батьків ( $r=-0,72$ ).

У цілому позитивно оцінюючи дисертаційну роботу Гнітецького Максима Олеговича, повноту методичної, теоретичної та прикладної основи досліджень, високий рівень актуальності і практичної значимості, вважаю за доцільне вказати на окремі недоліки та висловити побажання:

1. В "Огляді літератури" здобувач детально представив результати проведення внутрішньовидової (підрозділ 1.2.) та міжвидової гібридизації картоплі (підрозділ 1.4) за останні п'ятдесят років. Разом з тим бажано було б більше приділити увагу аналізу досліджень об'єкта наукового експерименту, опублікованих за останні десять років, в тому числі із використанням методів молекулярної біології.

2. Представлену у підрозділі 2. 2 інформацію стосовно використаного при проведенні дисертаційної роботи вихідного матеріалу бажано було б навести у вигляді таблиці, у якій представити походження гібридів, рік репродукування, масу тисячі насінин, номери каталогу реєстрації досліджуваних колекційних зразків.

3. Потребує уточнення методика проведення передпосівної обробки насіння картоплі параамінобензойною кислотою. Яка експозиція обробки була застосована?

4. Дисертаційна робота недостатньо проілюстрована фотографіями використаних у дослідженнях селекційних зразків картоплі.

5. Результати оцінки продуктивності, бульбоутворюючої здатності та середньої маси бульб краще було б представляти окремо за кожною ознакою за три роки.

6. У рисунках 4.6, 4.9, 5.3, 5.6, 5.9 відсутні примітки скорочень термінів характеризуючих групування комбінацій схрещувань картоплі за ступенем фенотипового домінування.

7. У більшості назв таблиць і рисунків представлена не повна інформація стосовно об'єкта проведених досліджень та поколінь гібридів картоплі.

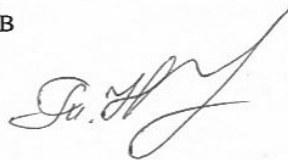
8. Має місце ряд зауважень до оформлення наукової роботи. Неудало відформатовано окремі таблиці, по тексту зустрічаються невдалі формулювання, використовується застаріла позначка схрещувань.

Однак, наведені зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи Гнітецького Максима Олеговича.

**Висновок щодо відповідності дисертації встановленим вимогам.**  
Дисертаційна робота "Особливості прояву господарських ознак серед потомства від міжвидових і міжсортних схрещувань картоплі", за актуальністю теми, обґрунтованістю і достовірністю результатів досліджень, висновків і рекомендацій, їх новизною, теоретичною і практичною значимістю, вирішенням важливої наукової проблеми відповідає вимогам п. 10 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії» (Постанова Кабінету Міністрів України від 6.03.2019 р. № 167), а її автор Гнітецький Максим Олегович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 201 Агронімія (20 Аграрні науки та продовольство).

Офіційний опонент:

доктор с.-г. наук, с. н. с., завідувачка  
лабораторії генетики, генетичних ресурсів  
і біотехнології Інституту овочівництва і  
баштанництва НААН, с. н. с.  
26.01.2022 р.



Івченко Т. В.

Підпис Івченко Т. В. засвідчую:  
Учений секретар інституту,  
доктор с.-г. наук, с. н.с.



Сергієнко О. В