

ВІДГУК

рецензента на дисертаційну роботу ЛІННІКА Захара Петровича "**Вихідний матеріал для гетерозисної селекції кавуна**", що представлена на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 – Агрономія.

Детальний аналіз дисертаційної роботи ЛІННІКА Захара Петровича "Вихідний матеріал для гетерозисної селекції кавуна" дозволяє сформулювати наступні узагальнені висновки щодо актуальності, ступеня обґрунтованості основних наукових положень, висновків, рекомендацій, достовірності, наукової новизни, практичного значення, а також загальної оцінки роботи.

Актуальність теми. Кавун (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. et Nakai) – цінний продукт харчування, джерело цінних вітамінів та лікарських компонентів. В останні роки проводиться плідна селекційна робота щодо використання ефекту гетерозису у кавуна. Гетерозисні гібриди мають незаперечні переваги перед сортами, тому що ефект гетерозису у них можна одержати за усіма селективними ознаками, більш мобільно реагувати на мінливу кон'юнктуру ринку та відповідати вимогам споживача. Окрім того, отримання гетерозисних гібридів дає можливість захищати авторські права та вести ефективне контрольоване насінництво. В забезпеченні населення цінною вітамінною продукцією, кавун посідає одне із головних місць завдяки унікальному хімічному складу плодів і його лікувальним здібностям, є джерелом багатьох вітамінів та лікарських компонентів.

Для успіху селекції головним є створення нового вихідного матеріалу, який би відповідав головним вимогам. Джерелом отримання нових генотипів із цінними селекційними ознаками є колекційні і селекційні зразки. І саме від правильного добору вихідних форм для гібридизації залежить успіх будь якої селекційної програми. Отже, вивчення нових генотипів та пошук нових джерел цінних ознак та включення їх в селекційний процес з метою створення цінних джерел та ліній для гетерозисної селекції є і залишається на сьогодні актуальним завданням, якому присвячена дисертаційна робота.

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

Дослідження за темою дисертаційної роботи виконано в 2018-2022 рр. згідно ПНД 18 «Овочівництво і баштанництво» на 2015-2020 рр. за завданням 18.00.01.17.Ф «Створити конкурентоздатний гетерозисний гібрид кавуна» (номер державної реєстрації 0116U000287) та ПНД 20 «Овочівництво і баштанництво» на 2021-2025 рр. за завданням 20.00.01.09.Ф «Науково-методичні аспекти використання генетично маркованого вихідного матеріалу при створенні гетерозисного гібриду кавуна (номер державної реєстрації 0121U108068).

Мета досліджень – на основі вивчення генетичного різноманіття вихідного матеріалу створити селекційно-цінні моноєційні лінії для створення високопродуктивних, конкурентоздатних гібридів кавуна.

Для досягнення поставленої мети виконувались наступні завдання:

- диференціювати колекційні і селекційні зразки за складовими вегетаційного періоду (тривалістю міжфазових періодів);
- провести скринінг колекційних і селекційних генотипів кавуна за урожайністю та її складовими: урожайністю (загальна, товарна), продуктивністю (загальна, товарна), товарністю, середньою масою товарного плоду, кількістю плодів на рослині;
- провести скринінг колекційних і селекційних генотипів кавуна за стійкістю до хвороб;
- провести скринінг колекційних і селекційних генотипів кавуна за морфо-біологічними ознаками рослин і плодів;
- визначити статевий тип рослин, виділити моноєційні форми;
- визначити показники хімічного складу плодів;
- визначити кореляційні взаємозв'язки між основними ознаками (тривалістю фаз розвитку рослин, морфологічними особливостями, ознаками продуктивності, стійкості до хвороб, хімічним складом свіжих плодів), визначити їх інформаційну цінність;
- встановити адаптивний потенціал колекційних сортозразків і гібридів F₁кавуна за селекційними ознаками;
- виділити генотипи з високою адаптивною здатністю з метою залучення у селекційний процес зі створення високоадаптивних гібридів;
- розширити спектр морфобіологічного потенціалу генотипів кавуна;
- створити цінні селекційні лінії кавуна та передати їх до НЦГРРУ;
- створити нові гібридні комбінації та визначити їх економічну ефективність.

Об'єкт досліджень: гетерозисна селекція кавуна.

Предмет досліджень: мінливість основних господарсько-цінних ознак, кореляційні зв'язки між господарсько-цінними ознаками, виділення джерел цінних ознак, добір та створення вихідного матеріалу для гетерозисної селекції кавуна.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у вирішенні наукового завдання щодо вивчення нових колекційних зразків кавуна, встановлення мінливості господарсько-цінних ознак, визначення кореляційних зв'язків між цими ознаками, розробці відповідних рекомендації виробництву в умовах Лівобережного Лісостепу України.

Вперше в умовах Лісостепу України проведено вивчення нових 118 колекційних зразків кавуна з 13 країн світу. Досліджено рівень і характер мінливості господарсько-цінних ознак колекційних зразків кавуна та їх реакцію на умови

середовища. Встановлена значна мінливість основних селекційних ознак. Встановлено кореляційні зв'язки між 16 ознаками. Визначено 33 достовірних на 5 % рівні значень кореляцій у гібридів F₁ та 46 у сортозразків. Факторним аналізом встановлені закономірності у формуванні ознак. Визначено адаптивний потенціал колекційних сортозразків та гібридів кавуна. Ідентифіковано за морфологічними ознаками 30 генів кавуна столового: *go, nl, (shv) dw-1-s, dw-1, dw-2, a, d, w, t, r, ss, l, Ti, oo, Oo, OO, O, e, f, p, gs, g, go, m, Wf, yo, y, Y (S_{cr}), c, C* визначено 283 джерел маркерних ознак для залучення до селекційної роботи зі створення гібридів кавуна.

Уперше створено два нові середньоранні (80-82 діб) гібриди кавуна ТатіусF₁ та Мет F₁, а також нові 10 ліній кавуна з комплексом господарсько-цінних ознак для використання у гетерозисній селекції.

Удосконалено методичні підходи до добору вихідного матеріалу для гетерозисної селекції та визначення цінності селекційного матеріалу.

Набули подальшого розвитку в селекційному процесі зі створення нових гібридів кавуна використання нових ліній з маркерними ознаками, ідентифікованих за морфологічними генами.

Практичне значення одержаних результатів полягає у виділенні нових джерел цінних ознак для селекційної практики: 8 джерел ранньостиглості та 52 зразка з найменшими окремими міжфазними періодами; 19 загальної продуктивності, 13 товарної продуктивності, 17 урожайності, 5 середньої маси плоду, 14 середньою кількістю плодів на рослині, 8 джерел з дуже високим (12-15 %) вмістом сухої розчинної речовини, 57 генотипів з найвищою селекційною цінністю генотипу (СЦГі), за ознакою стійкості до хвороб в різних умовах року 20 генотипів, 26 джерел ознаки «моноеційність» та 283 джерела з маркерними ознаками.

Також було створено нові, адаптовані до Лісостепу України два гібриди кавуна Татіус F₁ та Мет F₁. Гібриди передано на кваліфікаційну експертизу Мет F₁ Авторське свідоцтво № 230182 (Заявка № 21146005 від 01.02.2021), ТатіусF₁ Авторське свідоцтво № 230181 (Заявка № 21146004 від 01.02.2021). Гібриди занесені до Державного реєстру сортів рослин дозволених до використання в Україні. За співавторства створено 10 ліній кавуна: ВО – 19 (UL 3900571) Кет БР – 19 (UL 3900572), Мія – 19 (UL 3900573), ЛШ – 19 (UL 3900574), Д56 Б – 19 (UL 3900575), ЛП – 19 (UL 3900576), ЛЛ Б 44 – 19 (UL 3900577), ЧБ – 19 (UL 3900578), Кіра – 19 (UL 3900579), ГА 48 – 19 (UL 3900580), на які отримано свідоцтва на зразок Національного генетичного банку рослин України та 3 лінії Лещина Кустова-19 СДЖ-107879, Мелон-10810 які включенні до генетичного банку рослин ІОБ НААН.

Упровадження результатів наукових досліджень у практику. Завершені наукові розробки пройшли апробацію, випробування і впровадження у науково-дослідних установах, навчальних закладах та фермерських господарствах

Харківської, Дніпропетровської та Київської областей України. А також за кордоном в Латвії (Тукумський р-он).

Матеріали дисертації були заслухані та обговорені на засіданнях Вченої ради Інституту овочівництва і баштанництва НААН в 2018-2022 рр. (сел. Селекційне) та методичної комісії Відділу селекції Інституту овочівництва і баштанництва НААН та 12 міжнародних наукових конференціях.

Достовірність одержаних результатів визначається високим науково-методичним рівнем польових і лабораторних досліджень. Для аналізу експериментальних даних використано одномірні та багатомірні види аналізу, визначено показники комбінаційної і адаптивної здатності.

Ступінь обґрунтованості наукових положень. Здобувачем визначено напрями досліджень, чітко сформульовано мету і завдання досліджень, виконано лабораторні та польові дослідження, проаналізовано результати експериментальних даних на основі математично-статистичного методу, підтверджено теоретичні аспекти положень дисертації у вигляді логічних висновків, підготовлено матеріали до друку, розроблено рекомендації щодо їх практичного використання. Друковані праці за темою дисертації виконано самостійно або у співавторстві.

Основні висновки дисертації достовірні і підтверджені прийнятими методами досліджень.

Особистий внесок здобувача полягає у безпосередній участі у плануванні та проведенні експериментів, аналітичній роботі, одержанні експериментальних даних, їх математичній обробці, узагальненні результатів, підготовці матеріалів до друку. Особистий внесок у наукові праці, опубліковані у співавторстві, становить від 20 до 50 % (в гібридах – 20 %, лініях – 25 %).

Повнота викладення наукових положень, висновків та рекомендацій в опублікованих працях.

Основні положення дисертації викладено у 37 наукових працях, з яких 25 наукових публікацій: 1 монографія, 7 статей у фахових виданнях, 1 у іноземному науковому фаховому виданні, 2 у інших наукових виданнях України, 11 матеріалів конференцій, 2 науково-практичні рекомендації та 1 каталог; 12 авторських свідоцтв, з яких 2 на гібриди та 10 на лінії кавуна.

Оцінка змісту дисертаційної роботи, її завершеність. Дисертаційна робота викладена на 317 сторінках з них 165 основного тексту, включає 22 таблиць, 39 рисунків. Містить: анотацію, вступ, 6 розділів, висновки, пропозиції для селекційної практики, 10 додатків. Список використаних джерел налічує 300 найменувань, у тому числі 106 латиницею.

Структура дисертаційної роботи є логічною і цілісною, поставлена мета та послідовне вирішення завдань досліджень дозволили отримати експериментальні

дані, сформулювати конкретні висновки та рекомендації для селекційної практики і виробництва.

У **вступі** аргументована актуальність наукових досліджень, сформульовані мета і задачі досліджень, висвітлені наукова новизна та практичне значення одержаних результатів, об'єкт і предмет наукових досліджень та особистий внесок здобувача у вирішенні цих питань.

У **розділі 1 “Основні напрямки та завдання селекції кавуна (огляд літератури)”** здобувачем узагальнено інформацію з джерел літератури, висвітлено народногосподарське значення культури, ботанічну класифікацію, основні напрямки селекції та способи отримання гібридного матеріалу кавуна. Автор робить заключення щодо необхідності застосування загальноприйнятих та новітніх методів отримання нового вихідного селекційного матеріалу кавуна у зоні Лісостепу України.

У **розділі 2 “Умови, матеріал і методика проведення досліджень”** наведено характеристику ґрунтово-кліматичних умов проведення польових досліджень, визначено їх сприятливість для вегетації рослин кавуна. Наведено технологічні умови дослідів. Селекційним матеріалом для досліджень були 118 генотипи кавуна, з яких 101 сорт та 17 гібридів F₁. Дослідження було спрямовано на створення джерел цінних ознак для селекції кавуна звичайного, встановити параметри мінливості цих ознак, створити нові цінні лінії, гібридні комбінації. Польові дослідження проведено на дослідних ділянках Інституту овочівництва і баштанництва НААН згідно методичних рекомендацій у галузі овочівництва, насінництва та селекції. Закладання дослідів і наукова робота проводилась у відповідності до загальноприйнятої методики. Зразки оцінювались за тривалістю вегетаційного періоду та його міжфазними періодами, урожайністю та її структурою, стійкістю, якістю плодів та морфологічними ознаками.

У **розділі 3 “Визначення параметрів (рівня та характеру) мінливості морфо біологічних ознак генотипів вихідного матеріалу кавуна”** висвітлено результати визначення тривалості складових вегетаційного періоду досліджуваного матеріалу, який було розподілено на групи стиглості. Виділено 52 зразка з найменшими окремими міжфазними періодами. Виокремлено 8 джерел з високою ранньостиглістю. Джерела залучені до селекційного процесу. Визначено параметри продуктивності, урожайності, середньої маси плода, кількості плодів на рослині та мінливість досліджуваних сортів і гібридів. За аналізом вихідного матеріалу кавуна встановлені ліміти ($Lim = X_{min} \dots X_{max}$) і амплітуди ($Am = X_{max} - X_{min}$) варіювання їх значень. Виділено джерела цінних господарських ознак для гетерозисної селекції: за загальною продуктивністю – 19, за товарною продуктивністю – 13, за урожайністю товарних плодів – 17, за середньою масою плоду – 5 та середньою кількістю плодів на рослині - 14. Виділено джерела крупноплідності кавуна. Виділено 8 зразків з

високим вмістом сухої розчинної речовини у плодах. Виділено 20 генотипів з найвищою селекційною цінністю генотипу для подальшого використання в селекційному процесі зі створення стійких до фузаріозного в'янення та бактеріозу ліній, сортів та гібридів. Визначено генотипове різноманіття кавуна, виділено 283 джерела цінних ознак. Ідентифіковано за морфологічними ознаками 30 генів кавуна. Виділено 26 джерел ознаки «моноеційність» для подальшої селекційної роботи зі створення материнських форм гетерозисних гібридів кавуна.

У розділі 4 “Сполучена мінливість ознак у зразків вихідного матеріалу кавуна” визначено 33 достовірних на 5% рівні значень кореляції у гібридів F_1 та 46 у сортозразків. Встановлено різницю між взаємозв'язками між ознаками сортозразків та гібридів, так у гібридів переважали сильні позитивні кореляції при тому що у сортозразків перевагу мали слабкі кореляції. Цінними визначеними взаємозалежностями для селекційної практики можна вважати: сильна позитивна взаємозалежність рівня стійкості до борошнистої роси з рівнем стійкості до фузаріозу, а також кореляції між ознакою СРР та ЗУ, ТУ, ЗП, ТП та Т, що говорить про те, що вміст сухої розчинної речовини у плодах тим вищий, чим менший рівень прояву урожайних та продуктивних ознак. Аналіз отриманих результатів за вивченням формування кореляційних плеяд між ознаками колекційних сортозразків кавуна: складових вегетаційного періоду, урожайності, стійкості та якості плодів за роками досліджень ми можемо спостерігати ряд закономірностей. Аналізуючи отримані результати за вивченням формування кореляційних плеяд між ознаками колекційних генотипів F_1 кавуна, спостерігали ряд закономірностей. Так, ознаки складових вегетаційного періоду зазвичай формують скупчення, групи з невеликими винятками у залежності від умов року. Так само і ознаки складових урожайності формують окреме скупчення-групу з невеликими винятками у залежності від умов року.

У розділі 5 “Адаптивний потенціал колекційних зразків кавуна” визначено адаптивну здатність колекції гібридів F_1 кавуна за тривалістю періоду „сходи – досягання”. За селекційною цінністю генотипу за ознакою тривалість періоду «сходи – досягання» виділено три гібриди. Встановлено високоадаптивний вихідний матеріал кавуна за ознакою «середня маса товарного плоду». За загальною адаптивною здатністю виділено два гібриди з високою стабільністю генотипу. За значенням коефіцієнту екологічної пластичності b_i гібриди кавуна було розподілено на три групи. За високою селекційною цінністю генотипу (СЦГі = 3,08-5,98) за ознакою середня маса плоду виділено чотири гібриди. Визначено адаптивну здатність колекції гібридів F_1 кавуна: з високою загальною адаптивною здатністю (ЗАЗ) виділено 3 гібриди (за загальною урожайністю), 3 (за товарною урожайністю), 2 (за середньою масою товарного плоду). За показниками стабільності виділено 1 гібрид із стабільно високою загальною урожайністю; 2 гібриди з стабільно

середньою товарною урожайністю; 2 гібриди з стабільно середньою масою товарного плоду. За коефіцієнтом регресії гібриди кавуна за ознаками було розподілено на низько-, середньо- та високо- екологічно пластичні. Визначено генотипи інтенсивного типу зі збільшеною реакцією на умови вирощування: за загальною урожайністю – 8; за товарною урожайністю – 7; за середньою масою товарного плоду – 6 зразків. Визначено генотипи із середнім рівнем екологічної пластичності: за загальною урожайністю – 4; за товарною урожайністю – 3; за середньою масою товарного плоду – 6 зразків. Визначено високо пластичні генотипи, які в незначній мірі реагують на зміну умов вирощування: за загальною урожайністю – 4; за товарною урожайністю – 6; за середньою масою товарного плоду – 4 зразки. За селекційною цінністю генотипу виділено: за ознакою загальна урожайність – 2 гібриди; за ознакою товарна урожайність – 3 гібриди; за ознакою середня маса товарного плоду – 4. Виділено 2 колекційних сортозразка (за загальною урожайністю), 1 (за товарною урожайністю), 14 (за середньою масою товарного плоду). За показниками стабільності виділено 18 генотипів зі стабільно високою та середньою загальною урожайністю; 11 – стабільно висока товарна урожайність; стабільна середня маса товарного плоду – 29 (дрібні плоди), 16 (плоди середні), 6 (великі плоди). За коефіцієнтом регресії (коефіцієнтом екологічної пластичності) b_i , колекційні сортозразки кавуна було розподілено на низько, середньо та високо екологічно пластичні за різними ознаками. Зразки інтенсивного типу зі збільшеною реакцією на умови вирощування: за загальною урожайністю – 26; за товарною урожайністю – 40; за середньою масою товарного плоду – 43 зразка. Зразки зі середнім рівнем екологічної пластичності: за загальною урожайністю – 50; за товарною урожайністю – 46; за середньою масою товарного плоду – 44 зразків. Високо пластичні, які в незначній мірі реагують на зміну умов вирощування: за загальною урожайністю – 25; за товарною урожайністю – 15; за середньою масою товарного плоду – 14 колекційних зразків. За селекційною цінністю генотипу (СЦГ) виділено: за ознакою загальна урожайність 15 зразків; за ознакою товарна урожайність 4 зразка; за ознакою середня маса товарного плоду – 31 зразок.

У розділі 6 “Основні результати селекційної роботи з кавуном та їх ефективність” створено для використання у гетерозисній селекції нові 10 ліній кавуна звичайного за комплексом господарсько-цінних ознак: монооеційність – 80-100 %, ранньостиглість – 60-90 діб, урожайність – 28,0-30,1 т/га, товарність 94-98 %, стійкість до хвороб – 7-9 балів. Вміст сухої розчинної речовини – 8,0-10,0 %, загального цукру – 7,1-9,1 %, вітаміну С – 5,0-7,1 мг/100 г та з високою комбінаційною здатністю. Лінії переважають аналог за урожайністю на 10-20 % та мають високі смакові показники. Лінії передано до НЦГРРУ для реєстрації зразків генофонду. Отримано 10 свідоцтв на зразок генофонду рослин України. Створено 2 нові лінії, які розрізняються за морфобіологічними, цінними господарськими

ознаками і мають високі декоративні якості, а також для використання в селекції у якості нових джерел з маркерними ознаками: кущовою формою рослини, короткостеблових і довгостеблових морфотипів рослин, не розсіченим (цільним) листом, жовто-зеленим забарвленням листя, світло-зеленим, зеленим та жовтим забарвленням плоду. За результатами селекційної роботи створено нові конкурентоздатні гетерозисні гібриди кавуна звичайного: ТатіусF₁ та Мет F1, які за комплексом цінних господарських ознак суттєво перевищують стандарт. Гібриди передано на Державне сортовипробування. Розроблено методичні підходи з використання ідентифікованого за морфологічними генами лінійного матеріалу у гетерозисній селекції кавуна, які дозволять оптимізувати і підвищити ефективність селекції на гетерозис.

Академічна доброчесність, відсутність (наявність) академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Під час проведення науково-дослідної роботи та виконання експериментальних досліджень за темою дисертаційної роботи "Вихідний матеріал для гетерозисної селекції кавуна", здобувач дотримувався сукупності етичних принципів та визначених правил з метою забезпечення довіри до отриманих результатів.

Рукопис дисертаційної роботи ЛІННІКА Захара Петровича перевірено сервісом перевірки на плагіат онлайн «Unichesk». Рівень оригінальності тексту становить 85,0 %. За перевіркою посилань комп'ютерною програмою визначено наявність окремих співпадань з власними публікаціями, термінологією, посиланнями на бібліографічні джерела інформації, загальноживаними словосполученнями. Під час вивчення матеріалів дисертації, аналізу наукових публікацій автора не було виявлено ознак академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Таким чином, дисертаційна робота ЛІННІКА Захара Петровича визначається самостійною оригінальною працею та не містить порушень академічної доброчесності.

Дискусійні положення та зауваження щодо дисертаційної роботи.

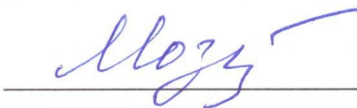
Позитивно оцінюючи дисертаційну роботу Лінніка Захара Петровича, актуальність досліджень, новизну і практичне значення, а також повноту викладення матеріалу, можна відмітити окремі недоліки, які потребують пояснення здобувача у порядку дискусії та побажань:

1. Підрозділ 3.4 доцільно скоротити або перенести у огляд літератури. Доречним було б об'єднати його з підрозділом 3.4.1.
2. Рисунок 3.5 перенасичений інформацією, слід його відредагувати.
3. Доцільним є відкоригувати Висновки 9 та 10 до розділу 3.
4. У підрозділі 5.1.3 слід було б надати посилання на додатки
5. виправити граматичні помилки, які зустрічаються у тексті.

Загальний висновок. В якості висновку слід відзначити, що за актуальністю теми, високим науково-методичним рівнем проведених досліджень, науковою новизною та практичним значенням дисертаційна робота є завершеною науковою працею, в якій отримані науково обґрунтовані результати. У роботі висвітлено важливі наукові завдання, що полягають у підвищенні ефективності селекційного процесу кавуна за рахунок вивчення колекційних зразків за комплексом ознак і властивостей, скринінгу та моніторингу вихідного матеріалу за: складовими вегетаційного періоду, урожайності, вмістом сухої розчинної речовини, стійкістю до хвороб, за проявом статі. Завершені результати досліджень є важливими для біологічної науки і аграрної галузі України, оскільки нові генотипи кавуна є основним фактором для підвищення інтенсифікації сільськогосподарського виробництва. Зазначені вище зауваження та побажання не знижують цінності дисертації. Тому вважаю, що дисертаційна робота "**Вихідний матеріал для гетерозисної селекції кавуна**" відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України за № 44 від 12 січня 2022 р., а її автор **Ліннік Захар Петрович** заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 – Агронімія, Галуззю знань 20 – Аграрні науки та продовольство.

Рецензент:

Старший науковий співробітник
лабораторії генетики, генетичних ресурсів
та біотехнології Інституту овочівництва і
баштанництва НААН
кандидат с.-г. наук, с.н.с.



Ганна МОЗГОВСЬКА

Підпис Г. В. Мозговської засвідчую.

учений секретар ІОБ НААН



Оксана ШАБЕТЯ

25 вересня 2023 р.