

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу **СЕРГІЄНКА Максима Борисовича** «Гетерозисна селекція кавуна (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. et. Nakai) в умовах Лісостепу України», подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 – Агрономія, галузь знань 20– Аграрні науки та продовольство

Обґрунтування вибору теми дослідження. Кавун є джерелом багатьох вітамінів та лікарських компонентів, завдяки чому посідає одне із головних місць у забезпеченні населення цінною вітамінною продукцією. На сучасному етапі селекції актуальними є задачі зі створення нових генотипів з високою врожайністю і цінними селекційними ознаками. Перед селекціонерами стоїть завдання швидкого реагування на запити ринку, зокрема, в приватному секторі зріс попит на скоростиглі гетерозисні гібриди інтенсивного типу з привабливим зовнішнім виглядом, високою врожайністю, якістю, одночасним досяганням плодів, з високими смаковими якостями, тривалим періодом зберігання та високою стресостійкістю. Перевагою гібридів F₁ є не лише гетерозис за продуктивністю, а й поєднання в одному генотипі цінних селекційних ознак, що важко реалізувати за сортової селекції. Від правильного добору вихідних компонентів для гібридизації залежить успіх будь якої селекційної програми, це дозволяє швидко реагувати на потреби споживчого ринку шляхом адресного створення гібридів F₁. Впровадження їх у виробництво забезпечує високий рівень рентабельності та економічної ефективності. Створення гетерозисних гібридів F₁ на сьогодні є найбільш актуальним напрямом.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження за темою дисертаційної роботи виконано в 2022–2026 рр. відповідно до завдань тематичного плану науково-дослідних робіт лабораторії селекції пасльонових і гарбузових культур ІОБ НААН за завданнями: 20.00.01.09.Ф «Науково-методичні аспекти використання генетично маркованого вихідного матеріалу при створенні гетерозисного гібриду кавуна» (номер Др 0121U108068) та 23.00.01.05 Ф «Формування продуктивного та адаптивного потенціалу гарбузових культур та створення гетерозисних гібридів кавуна і огірка» (номер Др 0126U000719).

Мета і завдання дослідження. Метою даної роботи є встановлення особливостей прояву гетерозису, закономірностей прояву та успадкування кількісних ознак в F₁, скринінг та моніторинг спеціалізованих ліній для гетерозисної селекції та створення на їх основі нових конкурентоздатних гібридних комбінацій F₁ кавуна з комплексом цінних селекційних ознак.

Для досягнення поставленої мети виконано наступні завдання:

- вивчено морфологічні та біологічні особливості лінійного матеріалу та гібридних комбінацій F₁ кавуна;
- визначено рівень прояву цінних селекційних ознак (врожайності, якості, стійкості, адаптивної здатності), їх мінливості у вихідного матеріалу та гібридних комбінацій F₁ кавуна, виділено кращі генотипи для гетерозисної селекції;
- встановлено адаптивний потенціал нових генотипів кавуна в умовах Лісостепу України;
- досліджено рівень фенотипової мінливості та генетичні особливості успадкування основних цінних господарських ознак генотипів кавуна;
- виявлено закономірності формування ознак та ступінь прояву гетерозису у гібридів F₁ кавуна в залежності від генетичних особливостей батьківських компонентів;
- проведено добір вихідного матеріалу для гетерозисної селекції та встановлено закономірності прояву спадкових ознак у гібридів F₁ за ступенем домінантності та рівнем прояву ефекту гетерозису;
- ідентифіковано генотипи кавуна за генами, що контролюють прояв морфологічних (маркерних) ознак, створено нові лінії, які передано на експертизу в НЦГРРУ;
- сформовано та зареєстровано в НЦГРРУ спеціальну колекцію ліній кавуна з маркерними ознаками;
- проведено скринінг батьківських ліній за рівнем прояву загальної і специфічної комбінаційної здатності, виділено кращі батьківські компоненти для гетерозисної селекції;
- виділено перспективні гібридні комбінації F₁ кавуна за цінними господарськими ознаками;
- створено нові конкурентоздатні гетерозисні гібриди F₁ кавуна для Лісостепу України, визначено їх економічні показники.

Наукова новизна: Вперше в Україні теоретично узагальнено та практично вирішено важливе наукове завдання з визначення шляхів оптимізації та розроблення нових методичних підходів щодо підвищення ефективності гетерозисної селекції кавуна на основі встановлення характеру успадкування цінних селекційних ознак у нових гібридних комбінаціях F₁, створених на основі генетично-маркованих батьківських ліній.

Проведено скринінг ліній батьківських компонентів гібридів F₁, які включено в процес гібридизації для визначення загальної та специфічної комбінаційної здатності за тестерною та діалельною схемами. Визначено

цінність батьківських ліній за рівнем прояву селекційних ознак та їх стабільністю за роками досліджень.

Встановлено джерела цінних ознак: шість – ранньостиглості (65,3–71,3 діб); чотири – врожайності (34,4 т/га, істотно перевищили стандарт Макс плюс на 82,0–88,5 %); два – великоплідності; шість – вмісту сухої розчинної речовини (10,02–13,02 %); чотири – вмісту загального цукру (8,95–10,93 %); чотири – вмісту аскорбінової кислоти (7,14–8,85 мг/ 100 г).

Ідентифіковано лінійний матеріал за наявністю 20 генів, які детермінують маркерні морфологічні ознаки: *a* – 7, *g-s* – 15, *l* – 7, *w* – 2, *D* – 2, *Ti* – 2, *t* – 7, *ti* – 11, *g* – 6, *G* – 2, *Y* – 3, *d* – 7, *gy* – 13, *nl* – 3, *Oo* – 1, *O* – 2, *y-o* – 1, *dw* – 1, *Ctr* – 1, *Scr* – 2, що є пріоритетним у селекції при створенні гібридів F₁.

Досліджено характер успадкування компонентів урожайності у 95 гібридів F₁. Встановлено, що ступінь домінантності варіював від –1 до +1. Переважаючими типами успадкування було позитивне домінування та наддомінування.

За ступенем гетерозису встановлено, що 75,8 % гібридних комбінацій F₁ мали ступінь гетерозису 101–80 %; 1,4 % склала частка гібридів F₁ з $X < 80$ %; 9,5 % гібридів F₁ мали прояв ефекту гетерозису від 80 % до 100 %. Ступінь гетерозису понад 180 % мали 13,3 % гібридів F₁, що визначає їх як високогетерозисні, а їх батьківські компоненти як цінний вихідний матеріал для гетерозисної селекції. Виділено 41 гібридну комбінацію F₁ зі стабільно найвищим показником ступеня домінантності і ефекту гетерозису за усіма трьома показниками врожайності та її субкомпонентами впродовж років вивчення.

Встановлено комбінаційну здатність нових генотипів. За результатами дисперсійного аналізу комбінаційної здатності за ознакою «загальна врожайність» установлено переважання адитивної дії генів, що є характерним для полігенного успадкування кількісних ознак. Виявлено суттєву варіабельність СКЗ, що свідчить про значну роль неадитивних генетичних ефектів.

Сформовано спеціальну колекцію ліній кавуна, ідентифікованих за маркерними (сигнальними) генами (Свідоцтво про реєстрацію колекції генофонду рослин в Україні № 345), що дозволило вперше систематизувати вихідний матеріал за генетично контрольованими морфологічними ознаками та підвищити ефективність добору батьківських компонентів у гетерозисній селекції.

Розширено генетичне різноманіття селекційного матеріалу кавуна шляхом створення дев'яти ліній, які є основою для одержання нових конкурентоздатних гібридів F₁.

Удосконалено методичні підходи до добору вихідного матеріалу та пар для гетерозисної селекції, визначення цінності селекційного матеріалу завдяки яким забезпечується конкурентоздатність генотипів кавуна.

Набули подальшого розвитку наукові положення щодо специфіки успадкування гібридами F_1 кількісних ознак та особливостей і характеру їх прояву в залежності від умов вирощування та впливу різних генотипів батьківських компонентів на врожайність; особливостей батьківських ліній і гібридів F_1 кавуна за якістю і стійкістю до біотичних чинників.

Практичне значення одержаних результатів. Визначено перспективний вихідний матеріал з комплексом цінних селекційних ознак та високою комбінаційною здатністю: Метью ($\hat{g} = +3,85; +3,23$), Липа ($\hat{g} = +2,65; +1,23$), Скарбниця ($\hat{g} = +1,25; +0,63$), Рада ($\hat{g} = +0,05; +1,33$), що представляє інтерес при створенні гетерозисних гібридів F_1 . Виділено найбільш перспективні високоврожайні (стабільні високі константи СКЗ за роками) гібридні комбінації Рада / Бор ($\hat{s}_{ij} = +6,63; +4,65$); ЛпБ44-19 / Мак ($\hat{s}_{ij} = +5,80; +4,805$); Д 56 Б-19 / Шар ($\hat{s}_{ij} = +3,44; +3,06$), Метью / Скарбниця ($\hat{s}_{ij} = +10,9; +9,2$) та Липа / Рада ($\hat{s}_{ij} = +5,8; +7,3$).

Удосконалені та впроваджені в селекційний процес методики оцінки і добору селекційного матеріалу сприяють добору найбільш перспективного селекційного матеріалу кавуна. Методики оцінки і добору опубліковано за співавторством здобувача в наукових виданнях «Каталог морфологічних ознак кавуна» (2023 р.), «Науково-методичні рекомендації з гетерозисної селекції кавуна на основі генетично маркованих ліній» (2025 р.).

Результати досліджень впроваджено у науково-практичну діяльність та освітній процес Інституту овочівництва і баштанництва НААН, Державного біотехнологічного університету МОН України та в науково-практичну діяльність Дніпропетровської ДС ІОБ НААН. Це сприяло підвищенню ефективності селекційного процесу та удосконаленню підготовки наукових кадрів, аспірантів і студентів за відповідним профілем досліджень.

На основі запропонованих методичних підходів створено нові, адаптовані до умов Лісостепу України дев'ять ліній кавуна, які зареєстровано в НЦГРРУ: Бусинка 25 (Свідоцтво № 2760 від 10.11.2025 р.), Вогонь 25 (Свідоцтво № 2759 від 10.11.2025 р.), Мак 25 (Свідоцтво № 2758 від 10.11.2025 р.), Мелон 25 (Свідоцтво № 2757 від 10.11.2025 р.), Чорна 25 (Свідоцтво № 2756 від 10.11.2025 р.), Шар 25 (Свідоцтво № 2761 від 10.11.2025 р.) (дод. А.2–А.7), СДЖ 25 (UL3900631), Бор 25 (ГД 3900623), Сермат М 25 (UL 3900629) (Довідка 424 від 21 січня 2026 р., дод. А.10) та два гетерозисних гібриди F_1 кавуна, адаптовані до умов вирощування у Степу та Лісостепу України: Борись F_1 (Заявка № 2025146007 від 13.11.2025) та Кіродар F_1 (Заявка № 2025146006 від

13.11.2025) (дод. А.8.1, А.8.2; А.9.1, А.9.2), передані у 2025 р на кваліфікаційну експертизу до Державного сортовипробування.

Створено новий вихідний матеріал та нові гібридні комбінації з комплексом селекційних ознак та високою комбінаційною здатністю, що представляє інтерес при створенні гетерозисних гібридів F₁ для подальшого використання.

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 30–90 %. Частка авторства у створених гібридах F₁ та лініях складає 25 %. Впровадження розробок у науковий, навчальний процес і виробництво здійснювалось за безпосередньої участі здобувача.

Експериментальна частина роботи М.Б. Сергієнка виконана з дотриманням методик з урахуванням вимог до організації польових дослідів з необхідними обсягами вибірок та повторень. Запропонований автором підхід до вирішення важливої наукової проблеми з вивчення та створення вихідного матеріалу для гетерозисної селекції кавуна відрізняється істотною новизною від раніше відомих результатів, установленням цінних господарських та харчових властивостей дослідженого матеріалу, виділенням батьківських компонентів – джерел цих властивостей, створенням нового селекційного матеріалу та удосконаленням процесу гетерозисної селекції кавуна звичайного.

У **Розділі 1** аналізовано літературні джерела за темою дисертаційних досліджень. Висвітлено основні напрями та завдання селекції, показано біологічні особливості кавуна звичайного як провідної баштаної культури і об'єкта гетерозисної селекції, перспективи використання гетерозису у кавуна, напрями та принципи добору вихідного матеріалу для гетерозисної селекції кавуна, моделі гетерозисних гібридів F₁ кавуна та особливості їх насінництва.

Підкреслено, що знання закономірностей прояву гетерозису і успадкування ознак, прогнозування рівня прояву тих чи інших ознак у гібридних комбінацій дозволять швидко реагувати на вимоги виробників у забезпеченні ринку генотипами з заданим комплексом ознак є пріоритетним на сьогодні. Успіх селекційної програми залежить від правильного вибору батьківських компонентів для схрещування. Тому питання, пов'язані з обґрунтуванням та розробленням принципів раціонального підбору батьківських пар складає одне з важливих завдань селекції.

Висвітлено сучасний стан селекції, успіхи вітчизняних і зарубіжних дослідників та виділено недостатньо вивчені питання.

У **Розділі 2** наведено умови, матеріал і методику проведення дослідження. Аналізовано агрометеорологічні умови та їх вплив на ріст і розвиток рослин кавуна, показано технологію закладання польових дослідів, у яких використано розроблені за участю автора методичні рекомендації усебічної оцінки та добору вихідного матеріалу гібридів F_1 , їх батьківських компонентів. Детально описано матеріал та методику досліджень, зокрема проведення фенологічних спостережень, біометричних обліків, хімічних аналізів. За аналізом рослин F_1 та їх батьківських компонентів визначено ступінь домінування та гетерозис за певними ознаками.

У **Розділі 3** наведено результати скринінгу та моніторингу гібридних комбінацій F_1 кавуна за тривалістю вегетаційного періоду, врожайністю, їх складовими та екологічною мінливістю; за хімічними показниками та стійкістю до хвороб.

Установлено, що за результатами скринінгу і моніторингу впродовж 2023–2025 рр. 35 гібридних комбінацій за тривалістю вегетаційного періоду і його складових було розподілено за групами стиглості. Більшість гібридних комбінацій – 19 генотипів (54 %) відповідали середньоранній групі стиглості (тривалість вегетаційного періоду 81–85 діб). До ранньостиглої групи віднесено 16 генотипів (80 діб, 46 %). У 2024–2025 рр. за результатами скринінгу 60 гібридних комбінацій F_1 розподілено на три групи стиглості: ранньостиглі (до 80 діб), середньоранні (81–85 діб) та середньостиглі (85–95 діб). Більшість гібридних комбінацій – 43 генотипи (70 %) відповідали середньоранній групі стиглості до ранньостиглої групи віднесено 17 генотипів.

Встановлено параметри екологічної мінливості за тривалістю вегетаційного періоду гібридних комбінацій. У групі з 35 (2023–2025 рр.) виділено два генотипи ($b_i < 1$), які характеризувалися високим рівнем стабільності Лімоно 1 / Вогонь, Мак / Липа та шість генотипів з широкою адаптивністю: Гарна / Липа, Услад / Гарна, Рада / Скарбниця, Скарбниця / Зоря, Скарбниця / Кет Бр-19, Кет Бр-19 / Метью ($b_i = 1,0$). Саме вони були універсальними з широкою адаптивною здатністю та забезпечили стабільний рівень прояву ознаки у різних умовах вирощування ($Sg_i = 9,7–9,3$).

За загальною врожайністю істотне перевищення над стандартом Казка F_1 мала 21 гібридна комбінація (2023–2025 рр.), урожайність яких становила від 46,5 до 59,0 т/га за врожайності стандарту 41,1 т/га. Найвищою врожайністю була у трьох гібридних комбінацій F_1 : Метью / Скарб (59,0 т/га, 138,7 %), Рада / Зоря (55,5 т/га, 130,6 %), Метью / Кет Бр-19 (55,4 т/га,

130,4 %). У 2024–2023 рр. серед 60 гібридних комбінацій істотно перевищили стандарт Казка F1 за врожайністю 27, а найвищою врожайність була у семи гібридних популяцій F₁: Семік / Д 56 Б-19 (51,8 т/га, 149,7 %), Скарбниця / Липа (48,0 т/га, 138,7 %), Липа / Скарбниця (48,3 т/га, 139,6 %), Скарбниця / Рада (47,5 т/га, 137,4 %), Зоря / Липа (47,8 т/га, 138,1 %), Кет Бр-19 / Рада (47,4 т/га, 137,0 %), Січ / Скарбниця (47,4 т/га, 137,0 %).

За товарністю (2023–2025 рр.) серед 35 гібридних комбінацій визначено дев'ять, забезпечують найвищий рівень її прояву: Мак / №543 (96,8 %, 108,4 %), Метью / Липа (93,8 %, 105,1 %), Рада / Скарбниця (97 %, 108,6 %), Рада / Зоря (95,6 %, 107,0 %), Скарбниця / Зоря (93,6 %, 104,8 %), Скарбниця / Кет Бр-19 (93,2 %, 104,3 %), Зоря / Метью (93,5 %, 104,7 %), Зоря / Скарбниця (93,4 %, 104,5 %), Кет Бр-19 / Метью (92,2 %, 103,3 %) при товарності стандарту Казка F1 88,3 %. З 60 гібридних комбінацій (2024–2025 рр.) за товарністю виділено дві комбінації з істотним перевершенням стандарту – Січ / Скарбниця (92,9 %, 104,0 %) та Кет Бр-19 / Рада (93,6 %, 104,8 %) при товарності стандарту Казка F₁ 87,2 %.

За середньою масою товарного плоду в 2023–2025 рр. виділено вісім популяцій з 35: Рада / Скарбниця (5,6 кг, 174,0 %), Рада / Зоря (5,1 кг, 159,4 %), Скарбниця / Зоря (4,6 кг, 143,8 %), Скарбниця / Кет Бр-19 (4,6 кг, 142,2 %), Зоря / Метью (4,4 кг, 135,9 %), Зоря / Скарбниця (4,3 кг, 132,8 %), Кет Бр-19 / Метью (4,4 кг, 137,5 %), Липа / Кет Бр-19 (4,3 кг, 132,8 %), при середній масі товарного плоду у стандарту 3,2 кг. Серед 60 генотипів F₁ (2023–2025 рр.) за середньою масою товарного плоду виділено 11 гібридних комбінацій, а найвищим цей показник був у Рада / Липа – 6,1 кг, що становило 189,1 % та ГА 48-19 / Шар, що становило 185,9 % у порівнянні із стандартом гібридом Казка F₁ (3,2 кг).

Для подальшої селекційної роботи виділено 12 кращих гібридних комбінацій F₁: Услад / Гарна, Рада / Скарбниця, Рада / Зоря, Скарбниця / Зоря, Скарбниця / Кет Бр-19, Зоря / Метью, Зоря / Скарбниця, Кет Бр-19 / Метью, Січ / Скарбниця, ГА 48-19 / Шар, Скарбниця / Липа, Рада / Липа, які за врожайністю, товарністю та середньою масою товарного плоду істотно перевищили стандарт. За підсумками комплексної оцінки 95 гібридних комбінацій кавуна сформовано репрезентативний масив селекційного матеріалу з високим потенціалом продуктивності а виділені за комплексом показників 12 кращих гібридних комбінацій F₁ рекомендовано для подальших досліджень з метою оцінки стабільності прояву цінних господарських ознак у різних ґрунтово-кліматичних умовах.

За параметрами екологічної мінливості нових 35 гібридних комбінацій F1 кавуна виділено 11 генотипів ($b_i < 1$), які характеризувалися високим рівнем стабільності врожайності впродовж 2023–2025 рр. та краще проявляють себе в екстенсивних або стресових умовах. Саме вони є придатними для зон ризикованого землеробства ($Sg_i = 8,8-15,5 \%$). За проявом екологічної пластичності за ознакою «врожайність» виділено 18 генотипів ($b_i < 1$), малочутливих до мінливості умов середовища, які характеризуються підвищеною стабільністю та є придатними для зон ризикованого землеробства ($Sg_i = 2,0-10,5 \%$). Їх $СЦГ_i$ становить від 14,4 до 31,8.

За вмістом розчинної сухої речовини (9,15–10,1 %) виділено 17 гібридних комбінацій F1, найвищий вміст мали гібриди F1: Гарна / Липа (10,1 %) та Рада / Кет Бр-19 (9,70 %) при значенні її у стандарті Казка F1 9,15 %, середньому за генеральною сукупністю гібридів – 7,70 %, ліміті варіювання ознаки (Lim) – 5,7-10,1 % та амплітуді варіювання ознаки (Am) – 4,4 %. Істотно перевищили стандарт за цією ознакою лише сім гібридних комбінацій F1: Лещина / Бор, Скарбниця / Липа, ЛПБ 44-19 / Мак, Рада / Кет Бр-19, Гарна / Липа, Лімоно 1/ №543, Мак / Липа.

Вміст загального цукру у гібридів коливався від 5,1 до 8,7 %, амплітуда варіювання ознаки становила 3,6 % при середньому його значенні 6,51 %. Доведено, що вміст загального цукру пов'язаний з вмістом сухої розчинної речовини, тому за вмістом цукру виділилися ті ж гібридні комбінації, в яких вмістом сухої розчинної речовини теж був високим.

У результаті аналізу вмісту аскорбінової кислоти виділено 22 гібридні комбінації F1 (7,53–15,50 мг/100 г), які істотно перевищили стандарт за цією ознакою. За дегустаційною оцінкою смакових якостей плодів гібридні популяції F1 розподілено на чотири групи: не смачні – 0,5 % (до 4,9 балів), посередні – 5,0 % (5,0–6,9 бали), добрі – 39,5 % (7,0–8,5 бали), відмінні – 55 % (8,6–9,0 балів).

Таким чином, за комплексом хімічних показників виділено 12 кращих гібридних комбінацій F1, які є перспективними для подальшої селекційної роботи зі створення нових генотипів з високими показниками якості плодів: Мак / Липа, Липа / Шар, Гарна / Липа, Гарна / К605, Шар / Кет Бр-19, Рада / Кет Бр-19, Д 56 Б / Семік, Бор / №5Ф, ЛПБ 44-19 / Мак, Скарбниця / Липа, Кет Бр-19 / Мак, Рада / Мак.

У результаті фітопатологічного моніторингу під час проведення маршрутних обстежень посівів кавуна у зоні Лісостепу України, серед виявлених збудників хвороб найбільш шкочинними визначено фузаріозне в'янення та бактеріоз. Найбільш стійкими до плямистостей на природньому

інфекційному фоні були 13 гібридних комбінацій: імунні – Липа / Гарна, Лещина / Шар, Лещина / Мак, у яких не було виявлено жодної ознаки хвороб; високостійкі – ВО-19 / Мак, Д 56 Б-19 / Мак, Кіра / Шар, Рада / Кет Бр-19, Липа / Мак, Танюша / Мак, Кет Бр-19 / Зоря, Липа / Шар, Семік / Зоря, Липа / Мак (бал стійкості – 9 імунологічної шкали СЕВ). До групи стійких увійшли разом із стандартом ще 33 гібридних комбінації F1 з балом стійкості 7.

У **Розділі 4** наведено характеристику нового лінійного матеріалу кавуна за тривалістю вегетаційного періоду; скринінг нового лінійного матеріалу кавуна за ознакою врожайності та її складовими, за стійкістю до хвороб; за хімічним складом плодів та результати ідентифікації лінійного матеріалу кавуна за морфологічними генами.

Упродовж 2023–2025 рр. проведено скринінг 24 ліній кавуна за цінними селекційними ознаками. серед нового лінійного матеріалу для гетерозисної селекції відібрано шість ліній з найменшою тривалістю періоду «сходо-достигання»: ВО-19 (65,3 доби); Мія-19 (68,3 діб), Скарбниця (67,3 доби), ЧБ-19 (70,3 доби), ЛЛБ 44-19 (70,3 доби), ЛП-19 (71,3 діб). Установлені джерела ранньостиглості рекомендовано використовувати в гетерозисній селекції на ранньостиглість як батьківські компоненти. Встановлено, що тривалість вегетації істотно змінювалася в залежності від погодних умов: від 66,9 діб у 2024 р. до 81,7 діб у 2025 р.

Рівень прояву ознаки «загальна врожайність» змінювався від 20,0 до 41,2 кг ($Am = 21,2$) при середньому значенні ознаки у генеральній сукупності 29,8 т/га. За врожайністю визначені джерела з урожайністю вище стандарту Макс плюс (34,4 т/га): Мак, Рада, Зоря, Кет Бр -19, Д 56 Б-19, Січ, № 5Ф.

Рівень ознаки «товарність» коливався від 77,9 до 90,6 % ($Am = 12,7$) при середньому значенні ознаки 81,5 %. За товарністю визначено джерело з товарністю вище стандарту Макс плюс (88,5 %) – Шар (90,6 %). Як джерела товарності рекомендовано використовувати зразки Макс плюс, Бор, Лещина, Д 56 Б-19, Кіра, Фантазія, № 5 Ф.

Рівень прояву ознаки «середня маса товарного плоду» мав значення від 1,9 до 4,3 кг ($Am = 4,4$), при середньому значенні ознаки у генеральній сукупності 2,7 кг. За крупноплідністю визначено джерела, які перевищують стандарт Макс плюс (3,3 кг): Зоря та ЛП-19.

Найвищою стійкістю до хвороб на природному інфекційному фоні характеризувались вісім ліній: Макс плюс, ГА 48-19, Скарбниця, Січ, Зоря, Мак, Липа та Д 56 Б-19, вони рекомендовані як джерела стійкості.

Вміст сухої розчинної речовини у ліній кавуна становив від 8,51 до 13,02 %. ($Am = 4,51$), за високим рівнем виділено шість ліній, але істотне перевищення над стандартом Макс плюс (9,92 %) мав лише зразок Мак-25

(13,02 %). Вміст загального цукру у ліній кавуна коливався від 6,91 до 10,93 % ($Am=4,02$). Істотне перевищення над стандартом Макс плюс (9,92 %) мали лінії Мак-25 (10,93 %), Скарбниця (9,38 %), ГА 48-19 (8,95 %), ЛЛБ 44-19 (9,06 %). Установлено ліміт варіювання (Lim) вмісту аскорбінової кислоти у ліній кавуна – від 5,03 до 8,85 %. ($Am = 3,82$). На рівні з стандартом Макс плюс (8,74 мг/100 г) були лінії Мак-25 (8,85 мг/100 г), Скарбниця (8,57 %). Вміст титрованої кислотності у ліній кавуна коливався від 0,14 до 0,21 %. ($Am=0,12$ %). За істотним перевищенням над стандартом виділено лінію Кет Бр-19 (0,26 %), яка є її найкращим джерелом. Також установлено, що вміст нітратів у плодах кавуна у досліджуваних ліній становив $Lim=6,79-14,70$ %, $Am=7,91$, що було істотно нижче за ГДК і говорить про безпечність всієї отриманої продукції кожної з ліній.

Таким чином, за комплексом хімічних показників було виділено лінії Мак-25, Шар-25, Липа, Метью, Рада, Скарбниця, ЧБ-19, Мія-19, ВО-19, ГА-48-19, ЛЛБ 44-19, ЛП-19, які рекомендовано використовувати як батьківські компоненти у схрещуваннях.

Серед нового лінійного матеріалу було ідентифіковано 20 генів кавуна, що контролюють прояв маркерних (сигнальних) морфологічних ознак, що є цінним в селекційних програмах при створенні гібридів: $a - 7$, $g-s - 15$, $l - 7$, $w - 2$, $D - 2$, $T_i - 2$, $t - 7$, $ti - 11$, $g - 6$, $G - 2$, $Y - 3$, $d - 7$, $gy - 13$, $nl - 3$, $Oo - 1$, $O - 2$, $y-o - 1$, $dw - 1$, $Ctrl - 1$, $S_{cr} - 2$.

У **Розділі 5** наведено закономірності прояву гетерозису за цінними селекційними ознаками у гібридних комбінаціях F1 кавуна та аналізовано комбінаційну здатність генотипів кавуна як критерій при доборі батьківських компонентів для гібридів.

Зокрема, встановлено, що ступінь домінантності за вивченими компонентами і субкомпонентами врожайності та середньою масою товарного плоду знаходився на рівні від -1 до $+1$. За вивченими ознаками переважає позитивне домінування ($hp=0,51-1,0$) та наддомінування ($hp > 1,0$). Позитивне наддомінування за ознакою «врожайність» мали 89,4 % гібридних комбінацій F1, за ознакою «товарність» 63,9 %, за ознакою «середня маса товарного плоду» – 73,5 %, домінування – 4,5 %, 12,0 %, 6,1 % гібридних комбінацій F1, відповідно. При цьому загальна кількість ефектів домінування і наддомінування складала 93,9 %, 76,2 % та 79,6 %. Визначено, що проміжне успадкування (від $-0,50$ до $0,50$) мали за ознакою «врожайність» 3,9 % гібридів, «товарність» – 13,2 %, «середня маса товарного плоду» – 10,9 %, тобто дія генів адитивна. Негативне домінування ($-0,51-(-1,0)$) за ознакою «врожайність» мали 2,3 % гібридів F1, «товарність» – 2,7 %, «середня маса товарного плоду» – 3,9 %; негативне над домінування (депресія) визначено у

8,2 % гібридів F_1 за ознакою «товарність» і 5,6 % гібридів F_1 за ознакою «середня маса товарного плоду».

За характером успадкування цінних селекційних ознак (загальна врожайність, товарність та середня маса товарного плоду) серед 95 гібридних комбінацій F_1 кавуна виділено цінні зразки, які рекомендовано використовувати як батьківські компоненти для гібридної селекції. В цілому за ознаками врожайності та її складових найбільшою була частка генотипів з ефектом гетерозису від 101 % до 180 %, тобто у кавуна складові ознаки врожайності успадковуються в основному саме з таким рівнем прояву гетерозису, що є необхідним знанням для гетерозисної селекції кавуна за цими ознаками. З першої генеральної сукупності (35 F_1) виділено п'ять найкращих гібридних комбінацій F_1 кавуна за комплексом селекційних ознак із стабільно найвищим рівнем прояву ступеня домінантності і ефекту гетерозису за врожайністю та її складовими: Мак / №543, Гарна / Липа, Услад / Гарна, Гарна / К 605, Д 56 Б / Семік; з другої генеральної сукупності (60 F_1) виділено 36 гібридних комбінацій.

У серії діалельних схрещувань за шістьма батьківськими компонентами аналізовано ЗКЗ та СКЗ нових батьківських компонентів за ознаками загальна врожайність, товарна врожайність і середня маса товарного плоду. За результатами дисперсійного аналізу комбінаційної здатності за ознакою загальна врожайність встановлено переважання адитивної генетичної дії, що характерно для полігенного успадкування кількісних ознак. За результатами аналізу 2024 та 2025 рр. стабільно високу і середню ЗКЗ за ознакою «загальна врожайність» мали лінії: Метью ($\hat{g} = +3,85; +3,23$), Липа ($\hat{g} = +2,65; +1,23$), Скарбниця ($\hat{g} = +1,25; +0,63$) і Рада ($\hat{g} = +0,05; +1,33$), які рекомендуються для використання у гетерозисній селекції.

За дисперсійним аналізом у 2024 році за ознакою «товарна продуктивність» СКЗ істотно перевищувала ЗКЗ, що свідчить про домінування неадитивних генетичних ефектів та значний прояв гетерозису. У 2025 році також відмічено перевагу СКЗ над ЗКЗ, проте різниця між ними зменшилась, що вказує на певне підвищення ролі адитивних ефектів і стабілізацію прояву ознаки.

Доведено, що маса плода у кавуна контролюється переважно адитивними ефектами генів. У 2024 році встановлено переважання ЗКЗ над СКЗ, у 2025 році відзначено більш збалансований вплив ЗКЗ та СКЗ, що свідчить про значний вплив умов середовища на прояв ознаки. Стабільно високі показники ЗКЗ виявила лінія Рада, що дозволяє розглядати її як цінне джерело.

Аналізовано ЗКЗ та СКЗ нових батьківських компонентів за ознакою «товарна врожайність» за двома схемами тестерних схрещувань (13 ♀ ліній /

1 ♂ тестер (2025 р); 5 ♀ ліній / 3 ♂ тестери (2024 та 2025 р.). За першою схемою за ефектами ЗКЗ $\hat{g}$ за ознакою «товарна врожайність» виділено лінії Кет Бр-19 ($\hat{g} +5,07$); ЛпБ44-19 ($\hat{g} +3,57$); Рада (+3,17); Мія-19 ($\hat{g} +2,87$).

У **Розділі 6** наведено інформацію щодо створення нових селекційних ліній кавуна звичайного, спеціальна колекція ліній кавуна звичайного з маркерними генами та створення нових конкурентоздатних гібридів кавуна з економічною характеристикою.

Проведено скринінг ліній з генами, що детермінують маркерні (морфологічні) фенологічні, морфологічні, цінні господарські ознаки кавуна звичайного (*Citrullus lanatus* (Thumb.) Matsum. et Nakai) та за стресостійкістю ліній. Також проведено скринінг селекційного матеріалу кавуна звичайного за аналогічними показниками. Створено дев'ять батьківських ліній кавуна з комплексом цінних селекційних ознак і наявністю генів, що контролюють прояв маркерних морфологічних ознак. Лінії включено до НЦГРРУ, на шість з них у 2025 році отримано свідоцтво зразка генофонду.

Виділено лінії – джерела з комплексом цінних господарських ознак, рекомендовані як батьківські компоненти для гетерозисної селекції. Зразки поєднують високу врожайність, моноеційність, ранньостиглість, високий вміст цінних нутрієнтів, адаптивність до екстремальних кліматичних умов та стійкість до хвороб.

Сформовано спеціальну колекцію кавуна, яка нараховує 37 ліній селекції ІОБ з маркерними генами – за 42 ознаками 186 рівнів прояву та з визначеними еталонними зразками. Створено робочу базу даних, яка містить інформацію за 20 біолого-морфологічними, цінними господарськими, хімічними ознаками, стійкістю до біо- і абіотичних чинників та наявних маркерних генів кожної ліній колекції.

За використання нових ліній з маркерними морфологічними ознаками створено новий гібрид кавуна Кіродар F_1 , який забезпечує підвищення врожайності на 32–45 %, вмісту цінних нутрієнтів на 2–3 %. Економічний ефект вирощування гібрида склав 104,5 тис. грн./ га. Гібрид передано на кваліфікаційну експертизу до служби державного сортопробування.

На основі впровадження нових ліній створено гібрид кавуна Борись F_1 , який має істотну перевагу над стандартом як за врожайністю, так і за рівнем прибутковості порівняно з контрольним гібридом Казка F_1 . Показник рентабельності нового гібриду перевищує стандартний варіант на 62,9 %, що свідчить про високу економічну ефективність та швидку окупність вкладених коштів. Додатковий економічний результат від його використання становить 88,1 тис. грн./га, що помітно перевищує аналогічні показники гібриду-стандарту.

Наукова обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій.

Наукові положення, висновки та рекомендації обґрунтовані та достовірні, експериментальні дані одержано в дослідженнях, які проведено на високому методичному рівні, із застосуванням загальноприйнятих методик. Висновки та рекомендації встановлено внаслідок об'єктивного аналізу первинних даних, їх узагальнення та відповідного методу статистичної обробки з допомогою комп'ютерних програм.

Дисертація характеризується логічною послідовністю викладення матеріалу, глибиною аналізу та узагальнення. Наукові положення, висновки та рекомендації відповідають темі, меті, завданням та змісту дисертації.

Повнота опублікованих результатів дисертації.

Основні положення дисертації висвітлено в 40 наукових працях, з яких 31 наукова публікація: 11 статей, з яких – одна у науковому виданні категорії А (*Scopus*), 10 у наукових фахових виданнях України; 17 матеріалів конференцій; одні науково-методичні рекомендації, одні науково-практичні рекомендації та каталог; сім свідоцтв НЦГРРУ, з яких – одне на колекцію, шість на лінії, дві заявки на гібриди F1 кавуна.

Перевірка тексту дисертації на дотримання вимог академічної доброчесності. Під час аналізу наукових публікацій автора не було виявлено ознак порушення академічного плагіату та фальсифікації результатів досліджень.

Дискусійні положення та зауваження щодо дисертаційної роботи.

Позитивно оцінюючи дисертаційну роботу СЕРГІЄНКА Максима Борисовича, рівень актуальності, новизни і практичного значення, а також повноту викладення матеріалу, можна відмітити окремі недоліки, які потребують пояснення автора у порядку дискусії та побажань:

1. Зустрічаються помилки в правописі, пунктуації та помилки комп'ютерного набору. Чисельники до 10 слід наводити прописом, а не цифрами, за виключенням арифметичної послідовності (1, 2, 3, ...), одиниць виміру в системі СІ (5 га), складової марки агрегату (ССФК-7).

2. У висновку № 8 до розділу 1 не дуже зрозуміло, яку інформацію цей висновок надає щодо селекції кавуна?

3. Термін «батьківська форма» бажано замінити на більш сучасний «батьківський компонент». У висновку № 1 до Розділу 4 наведено некоректну фразу «проведений скринінг і моніторинг дозволив провести

розподіл». Краще: за результатами скринінгу та моніторингу проведено розподіл. Аналогічно – у висновку № 2; висновок № 5 – «істотне перевищення над стандартом Казка F₁ за загальною урожайністю мали 21 гібридна комбінація кавуна». Гібридна комбінація – це елемент схеми схрещування, в цьому випадку доречно було б сказати «гібридна популяція».

С. 165. Некоректний вираз «генотипи володіли високою адаптивністю», доречним було б «генотипам властива висока адаптивність», так як володіти будь-чим може лише юридична особа.

С. 28 і далі подібне по тексту: «встановлені закономірності служують науковою основою ...», коректним було б «встановлені закономірності є науковою основою ..»

4. С. 110 Генотипи «більш адекватно реагують на зміну умов середовища». Доречно було б пояснити, що автор мав на увазі під словом «адекватно» – чи стабільну реакцію, чи навпаки – більш чутливе реагування?

5. Замість «Методики Держкомісії по сортовипробуванню» (Київ, 2001 р.) слід застосовувати сучасні – «Методика проведення експертизи сортів рослин групи овочевих та грибів на відмінність, однорідність, стабільність» (Київ, 2023. С. 261–267); «Методика проведення експертизи сортів рослин картоплі та груп овочевих, баштанних, пряно смакових на придатність до поширення в Україні» (Київ, 2026. С. 51–53).

6. ВСТУП. Під рубрикою наукова новизна слід лаконічно надати інформацію про те, що створено чи досліджено вперше на відміну від інших наукових робіт по цій тематиці.

Завдання занадто деталізовані, оптимальним є відповідність кількості завдань кількості розділів.

7. До Розділу 3.2 (3.2.1). Моніторинг гібридних популяцій F₁ за врожайністю та її складовими відсутній, наведено лише результати скринінгу, тому немає і оперативного рішення щодо догляду за рослинами з метою підвищення врожайності.

Слід зауважити, що відмічені вище недоліки не є принциповими та не знижують високу наукову та практичну цінність дисертаційної роботи.

Характеристика відповідності змісту дисертації вимогам до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії та відповідності спеціальності, за якою вона подається до захисту.

Дисертація СЕРГІЄНКА Максима Борисовича є кваліфікованою науковою працею, яку виконано на високому методичному та теоретичному рівні, містить результати, які мають актуальність, наукову новизну,

теоретичне та практичне значення. Дисертація М.Б. Сергієнка є завершеною самостійною науково-дослідною роботою, в якій повністю виконано поставлене наукове завдання здобувачем за спеціальністю 201 – Агрономія галузі знань 20 – Аграрні науки та продовольство.

Рівень виконання поставленого наукового завдання та оволодіння здобувачем методологією наукової діяльності.

Здобувачем повністю виконано поставлене наукове завдання за темою дисертації «Гетерозисна селекція кавуна (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. et. Nakai) в умовах Лісостепу України», вирішено всі поставлені задачі дослідження.

М.Б. Сергієнко набув теоретичні знання, уміння та навички та компетентності, достатні для розв'язання комплексних завдань у галузі дослідницько-інноваційної діяльності, оволодів методологією наукової діяльності, провів власне наукове дослідження, внаслідок чого одержав результати наукових досліджень, які мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення, вирішують конкретне наукове завдання й оформлене у вигляді дисертації, та опублікував основні наукові результати.

Загальний висновок. Дисертаційна робота **СЕРГІЄНКА Максима Борисовича «Гетерозисна селекція кавуна (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. et. Nakai) в умовах Лісостепу України»** за актуальністю теми, науково-методичним рівнем проведених досліджень, науковою новизною, теоретичним і практичним значенням є завершеною, самостійно виконаною науковою працею, в якій автором одержано нові науково обґрунтовані та достовірні результати, що в сукупності розв'язують конкретне наукове завдання.

Згідно вимог «Порядку присудження ступеня доктора філософії...», до рівня наукової кваліфікації осіб, які здобувають наукові ступені, зокрема ступінь доктора філософії, Сергієнко М.Б. набув теоретичні знання, уміння, навички та компетентності, достатні для розв'язання комплексних завдань у галузі дослідницько-інноваційної діяльності, а також провів власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення, вирішують конкретне наукове завдання, оформлене у вигляді дисертації, та опублікував основні наукові результати.

Дисертаційна робота **СЕРГІЄНКА Максима Борисовича** відповідає спеціальності 201 – Агрономія в галузі знань 20 – Аграрні науки та

продовольство та вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії...», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 р. за № 44 (із змінами), а сам здобувач заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в разовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 201 – Агрономія, галузі знань 20 – Аграрні науки та продовольство.

Офіційний опонент:

**доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник,
вчений секретар**

**Інституту рослинництва
ім. В.Я. Юр'єва НААН**

Н.І.В.

Наталія ВАСЬКО

Підпис Васько Н.І. засвідчую:
провідний фахівець з кадрової роботи



Лариса ВОРОПАЄВА