

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АГРОБІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Спеціальність 201 «Агрономія»

Допускається до захисту
Зав. кафедри генетики, селекції
і насінництва с.-г. культур, професор
Лозінський М.В. _____
«_____» _____ 2025 року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

**«ПРОЯВ І МІНЛИВІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОДУКТИВНОСТІ
ГОЛОВНОГО КОЛОСА РІЗНИХ ЗА ВИСОТОЮ СОРТІВ ПШЕНИЦІ
М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ДОСЛІДНОГО ПОЛЯ НВЦ
БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО НАУ»**

Рівень вищої освіти: другий (освітній рівень)

Кваліфікація: «Магістр з агрономії»

Виконав: Голяновський Микола В'ячеславович

Керівник: доктор філософії Філіцька О.О.

Я, Голяновський Микола В'ячеславович, засвідчую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агробіотехнологічний факультет
 Спеціальність 201 «Агрономія»

Затверджую
 Гарант ОП «Агрономія»
 професор _____ Грабовський М.Б.
 « » _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувачу

Голяновському Миколі В'ячеславовичу

Тема роботи: «Прояв і мінливість елементів продуктивності головного колоса різних за висотою сортів пшениці м'якої озимої в умовах дослідного поля НВЦ Білоцерківського НАУ»

Затверджено наказом ректора № 607/С від 24.12.2024 р.

Термін здачі студентом готової кваліфікаційної роботи до 12.12.2025 р.

Перелік питань, що розробляються в роботі. Вихідні дані: дослідження прояву та мінливості елементів продуктивності головного колоса різних за висотою сортів пшениці м'якої озимої

Календарний план виконання роботи

Етап виконання	Дата виконання етапу	Відмітка про виконання
Огляд літератури	до 06.10.2025	виконано
Методична частина	до 17.10.2025	виконано
Дослідницька частина	до 25.11.2025	виконано
Оформлення роботи	до 10.12.2025	виконано
Перевірка на плагіат	до 04.12.2025	виконано
Подання на рецензування	до 07.12.2025	виконано
Попередній розгляд на кафедрі	04.12.2025	виконано

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Філіцька О.О.

Здобувач _____ Голяновський М.В..

Дата отримання завдання «10» вересня 2024 р.

РЕФЕРАТ

Голяновський М.В. Прояв і мінливість елементів продуктивності головного колоса різних за висотою сортів пшениці м'якої озимої в умовах дослідного поля НВЦ Білоцерківського НАУ.

Експериментальна частина виконувалась у період 2022–2025 рр. в умовах дослідного поля навчально-виробничого центру Білоцерківського національного аграрного університету.

Матеріалом досліджень були сорти пшениці м'якої озимої: Трембіта білоцерківська, Гадзинка, Наснага та Житниця одеська.

Мета кваліфікаційної роботи – дослідження прояву та мінливості елементів продуктивності головного колоса різних за висотою сортів пшениці м'якої озимої в умовах дослідного поля НВЦ БНАУ.

Полеві дослідження та фенологічні спостереження виконувалися у польовій дослідній сівозміні ґрунтуючись на «Методику державного сортовипробування сільськогосподарських культур». Попередник – гірчиця на зерно. Агротехніка – загальноприйнята для культури у зоні проведення досліджень.

Встановлено, що формування продуктивної кущистості і елементів продуктивності головного колоса пшениці м'якої озимої контролюється як генотипом, так і умовами року вирощування. Виділено сорт пшениці м'якої озимої Трембіта білоцерківська, який рекомендовано залучати в селекційний процес для створення цінного вихідного матеріалу із високими показниками продуктивності адаптованого до умов Лісостепу України.

Кваліфікаційна робота магістра містить 72 сторінку, 18 таблиць, 30 рисунків, список використаних джерел із 75 найменувань.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, сорт, висота рослини, елементи продуктивності, головний колос, мінливість, гомеостатичність, селекційна цінність.

ANNOTATION

Holianovskyi M.V. Manifestation and variability of the productivity elements of the main spike in soft winter wheat varieties of different height under the conditions of the experimental field of the Educational and Research Center of Bila Tserkva National Agrarian University.

The experimental part was carried out during 2022–2025 under the conditions of the experimental field of the Educational and Production Center of Bila Tserkva National Agrarian University.

The research material consisted of soft winter wheat varieties: Trembita Bilotserkivska, Hadzynka, Nasnaha, and Zhytnytsia Odeska.

The purpose of the qualification work is to investigate the manifestation and variability of the productivity elements of the main spike in soft winter wheat varieties of different height under the conditions of the experimental field of the Educational and Production Center of Bila Tserkva National Agrarian University.

Field experiments and phenological observations were conducted in the field crop rotation based on the «Methodology of State Variety Testing of Agricultural Crops». The preceding crop was mustard grown for grain. Agrotechnical practices followed the standard technology for the crop in the study area.

It was established that the formation of productive tillering and the productivity elements of the main spike in soft winter wheat is controlled both by the genotype and by the environmental conditions of the growing year. The soft winter wheat variety Trembita Bilotserkivska was identified as promising for inclusion in the breeding process to create valuable initial material with high productivity indicators adapted to the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine.

The master's qualification thesis contains 72 pages, 18 tables, 30 figures, and a list of 75 references.

Keywords: soft winter wheat, variety, plant height, productivity elements, main spike, variability, homeostaticity, breeding value.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ.....	9
1.1. Народногосподарське значення пшениці м'якої озимої	9
1.2. Сорт як основний чинник підвищення врожайності пшениці м'якої озимої.....	13
1.3. Біологічні основи формування врожайності та її структурних компонентів.....	21
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	27
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови.....	27
2.2. Методика проведення досліджень.....	28
2.4. Метеорологічні умови зони проведення досліджень.....	28
2.3. Господарська характеристика сортів пшениці м'якої озимої..	30
РОЗДІЛ 3. ПРОЯВ ТА МІНЛИВІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОДУКТИВНОСТІ ГОЛОВНОГО КОЛОСА РІЗНИХ ЗА ВИСОТОЮ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ДОСЛІДНОГО ПОЛЯ НВЦ БНАУ	32
3.1. Порівняльна характеристика сортів пшениці м'якої озимої за продуктивною кущистістю.....	32
3.2. Аналіз сортів за довжиною головного колоса.....	36
3.3. Порівняння сортів за кількістю колосків головного колоса...	40
3.4. Формування кількості зерен у головному колосі та рослині...	43
3.5. Оцінка сортів за масою зерна з головного колоса та з рослини.	49
3.6. Порівняльний аналіз сортів за масою 1000 зерен головного колоса та рослини.....	55
ВИСНОВКИ.....	62
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	64

ВСТУП

Пшениця м'яка озима є однією з провідних зернових культур України, що відіграє ключову роль у забезпеченні продовольчої безпеки держави та формуванні експортного потенціалу аграрного сектору. Висока адаптивність до різних ґрунтово-кліматичних умов, стабільність урожайності та універсальне господарське використання зумовлюють її пріоритетне значення у структурі посівних площ. Сучасні вимоги до підвищення продуктивності та якості зерна потребують удосконалення сортового складу та глибшого розуміння біологічних особливостей формування врожаю.

Одним з визначальних чинників реалізації потенціалу продуктивності є сорт, який поєднує генетично зумовлені властивості та здатність до адаптації в конкретних умовах вирощування. У структурі врожайності особливе значення має головний колос, оскільки він формує основну частку зерна та найбільш чутливо реагує на зміну умов середовища. Елементи продуктивності колоса, зокрема його довжина, кількість колосків і зерен, маса зерна та маса 1000 зерен залишаються інформативними критеріями для оцінювання мінливості та стабільності сортів.

Важливою складовою сучасних селекційних досліджень є вивчення прояву та мінливості цих елементів у різних за висотою сортів. Оскільки висота рослини впливає на співвідношення між вегетативними та генеративними органами, архітектоніку стеблостою та здатність до ефективного використання ресурсів середовища, то порівняння сортів різної висоти за елементами структури врожайності дозволяє визначити найбільш адаптивні та стабільні генотипи, а також встановити взаємозв'язки між морфологічними особливостями та продуктивністю.

Дослідження, проведені в умовах дослідного поля навчально-виробничого центру Білоцерківського НАУ, дають можливість комплексно оцінити особливості формування елементів продуктивності головного колоса у сучасних сортів пшениці м'якої озимої та встановити характер їхньої варіації

під впливом погодних умов та сортових властивостей. Отримані результати мають важливе значення для вдосконалення сортової політики, оптимізації технологій вирощування та підвищення ефективності зерновиробництва.

Мета роботи – дослідження прояву та мінливості елементів продуктивності головного колоса різних за висотою сортів пшениці м'якої озимої в умовах дослідного поля НВЦ БНАУ.

Для досягнення поставленої мети передбачено виконання наступних **завдань**:

- проаналізувати теоретичні основи формування врожайності пшениці м'якої озимої та її структурних компонентів;
- охарактеризувати ґрунтово-кліматичні та метеорологічні умови зони проведення досліджень;
- встановити особливості формування, фенотипову та генотипову мінливість за елементами продуктивності у досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої;
- визначити показники гомеостатичності та селекційної цінності за формування елементів структури врожайності;
- виокремити сорти пшениці м'якої озимої з високим і стабільним проявом за досліджуваними елементами структури врожайності.

Об'єкт дослідження – різні за висотою сорти пшениці м'якої озимої.

Предмет дослідження – прояв і мінливість продуктивної кущистості та елементів продуктивності головного колоса у різних за висотою сортів пшениці м'якої озимої.

У процесі наукового пошуку застосовувалися **методи дослідження**: *теоретичні* – теоретичний аналіз і узагальнення наукової літератури з теми дослідження для визначення теоретичних засад, обґрунтування понятійного апарату кваліфікаційної роботи; *емпіричні* – фенологічні спостереження, біометричний аналіз, лабораторні методи; *статистичні* – методи математичної статистики.

Наукова новизна дослідження полягає у тому, що *уперше* уточнено особливості формування елементів продуктивності головного колоса у різних за висотою сортів пшениці м'якої озимої в умовах дослідного поля навчально-виробничого центру Білоцерківського НАУ; встановлено відмінності між сортами за рівнем мінливості структурних елементів урожайності, гомеостатичністю та селекційною цінністю, визначено більш стабільні й адаптивні генотипи; отримано нові дані щодо реакції різних за висотою сортів на зміну метеорологічних умов, що розширює знання про їхню адаптивність і потенціал у селекції та виробництві.

Структура і обсяг роботи. Кваліфікаційна робота магістра складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (75 найменувань, з них 13 – іноземною мовою). Робота містить 18 таблиць, 30 рисунків. Загальний обсяг роботи становить 72 сторінки.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

1.1. Народногосподарське значення пшениці м'якої озимої

Пшениця (*T. aestivum* L.) озима – одна із найбільш важливих продовольчих культур світу, що займає чільне місце серед істотного різноманіття культурних видів рослин, які людство споживає безпосередньо, або використовує в якості сировини для виробництва продуктів харчування.

Археологічними знахідками підтверджується, що цей вид має дуже давню історію поширення. На території сучасного Іраку пшеницю вирощували вже близько 6,5 тисяч років до н.е., а в долині Нілу, на землях стародавнього Єгипту – приблизно 6 тисяч років до н.е. Починаючи з III тисячоліття до н.е., з'являються свідчення про вирощування цієї культури в Китаї, де вона поступово набула вагомого значення в землеробстві. Дослідження також свідчать про поширення пшениці на території сучасної України: її залишки виявлено в зоні розташування нинішньої Хмельницької області, що підтверджує давні традиції землеробства на українських землях [1].

В Україні пшениця є найбільш поширеною культурою останнім часом як за сортовим складом, так і за площами вирощування [2–4], які щорічно досягають 5,5–6,8 млн га (рис. 1.1).

Переважна частина площ під посівами пшениці зосереджена в Степовій зоні України, де культура займає понад половину всіх угідь – 52,5 %. Вагому частку становлять також площі Лісостепу, на які припадає 34,7 % посівів. Найменше пшеницю вирощують у Поліссі, де її частка становить лише 12,8 %. Така структура розміщення пояснюється особливостями клімату та родючості

ґрунтів у різних природних зонах, що визначають продуктивність вирощування пшениці [5].

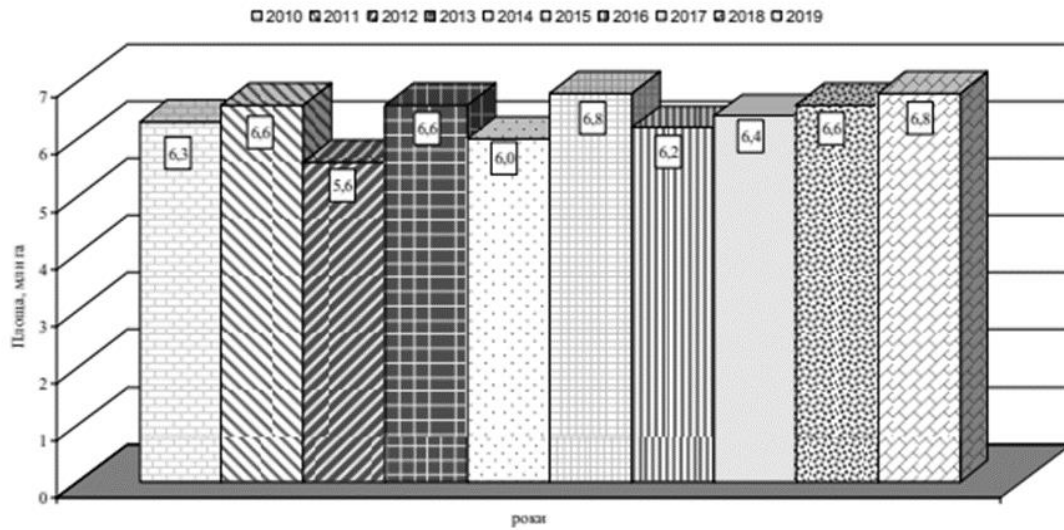


Рис. 1.1. Динаміка посівних площ пшениці озимої в Україні, млн га [5]

Пшениця залишається провідною культурою в Україні за масштабами виробництва (22,3–33,2 млн т) та експорту зерна [6]. Зокрема, у 2020 р. країна експортувала на зовнішні ринки 26,7 млн т пшениці [7, 8]. Однак, обсяги валового збору значно коливаються залежно від року: середній показник за останнє десятиріччя становить 23,3 млн т, змінюючись від мінімальних 15,8 млн т у 2012 р. до 28,4 млн т у 2019 р. (рис. 1.2). У 2021 р. було отримано рекордний за незалежності нашої держави урожай – близько 33 млн т, що на 7,59 млн т перевищує показник 2020 р. [5].

Широке поширення пшениці пояснюється її високою біологічною пластичністю, сформованою в процесі еволюції, що дозволяє культурі адаптуватися до різноманітних ґрунтово-кліматичних умов [9], а також значною поживною цінністю зерна. Рівень споживання пшениці у світі суттєво відрізняється залежно від регіону, проте основні площі її вирощування зосереджені переважно в країнах із м'яким кліматом. У Європі пшениця забезпечує близько 30 % добової енергетичної цінності раціону населення, тоді як у багатьох інших країнах цей показник у середньому становить близько 20 %. Наприклад, у США середнє річне споживання пшениці на одну людину досягає приблизно 47 кг зерна [10].

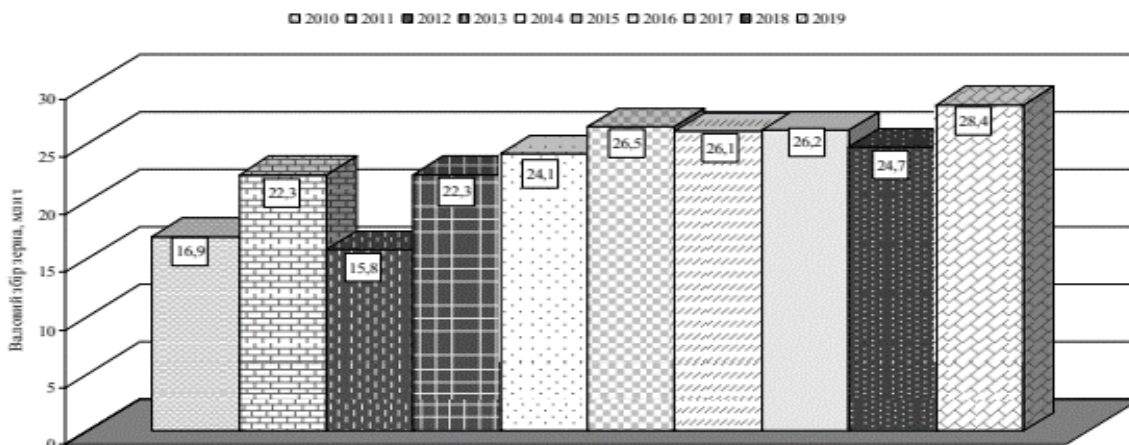


Рис. 1.2. Динаміка валових зборів зерна пшениці озимої в Україні, млн т (г)

Зерно пшениці м'якої озимої має високу поживну цінність, що зумовлено його хімічним складом. Воно містить у середньому 11–20 % білків – важливих джерел незамінних амінокислот (лізину, триптофану, валіну, треоніну, аргініну, лейцину, метіоніну, фенілаланіну, гістидину, ізолейцину). Частка жирів становить близько 2 %, і вони забезпечують енергетичну цінність зерна та беруть участь у ключових біохімічних процесах організму. Крохмаль, кількість якого коливається в межах 63–74 %, є основним енергетичним компонентом, тоді як приблизно 2 % зольних речовин містять необхідні мінерали. Крім того, зерно багате на вітаміни групи В (В1, В2, РР), а також на вітамін Е та провітаміни, що відіграють важливу роль у регуляції обміну речовин і зміцненні імунітету [11, 12].

Борошно, що виробляють із зерна пшениці, становить основу хлібопекарської галузі та широко застосовується у виробництві макаронів і різних видів кондитерської продукції. Окрім харчового використання, пшеницю застосовують як сировину для виготовлення спирту, крохмалю, декстрину та інших продуктів переробки. Це підкреслює універсальність культури та її значущу роль у харчовій і переробній промисловості [13].

Хліб із пшеничного борошна вирізняється високими смаковими властивостями та значною поживністю, а за рівнем засвоюваності суттєво

переважає хліб, виготовлений з інших зернових культур. Його енергетична цінність становить 245–255 ккал на 100 г продукту, що зумовлює високу харчову цінність. Вирішальним фактором якості пшеничного хліба є хімічний склад зерна цієї культури [14].

Для виробництва хліба та хлібобулочних виробів високої якості необхідно використовувати борошно, отримане зі сильних сортів пшениці, які мають підвищені технологічні показники. За чинним Держстандартом зерно таких сортів належить до першого та другого класів. Головною ознакою їхньої належності є високий уміст сирої клейковини I групи: не менше 36 % для першого класу і 32 % – для другого, при мінімально допустимому рівні 28 %. Саме ці показники забезпечують хорошу еластичність і газотримувальну здатність тіста, що є ключовим для формування пористості та об'єму готового хліба.

Немалу роль відіграє й показник скловидності зерна, який має становити не менше 60 %. Високий рівень скловидності свідчить про щільний ендосперм, що забезпечує більший вихід борошна та стабільні технологічні властивості. Важливим критерієм є й натура зерна – не нижче 755 г/л, адже цей показник відображає його повноцінність і масу в одиниці об'єму.

Хлібопекарську силу борошна оцінюють за допомогою альвеографа, і саме цей параметр є одним із ключових для визначення придатності зерна до хлібопечення. Для сильних сортів пшениці він має бути не нижчим за 280 одиниць, що гарантує достатню еластичність і розтяжність тіста та відповідно високу якість готового хліба. Виконання наведених вимог дозволяє отримувати борошно, яке формує стабільне тісто з оптимальними фізико-хімічними властивостями, забезпечуючи вироби з високими органолептичними й споживчими показниками [15].

Пшениця м'яка озима є важливою продовольчою культурою, яка також широко застосовується у тваринництві. Подрібнена та запарена солома пшениці, а інколи й збагачена кормовою патокою, слугує ефективним грубим кормом для відгодівлі великої рогатої худоби. Пшеничні висівки, своєю

чергою, є цінним концентрованим кормом, придатним для всіх видів сільськогосподарських тварин. Один кілограм пшеничної соломи містить у середньому 0,5–1 кг перетравного протеїну, що становить приблизно 20–22 кормові одиниці. Крім того, озиму пшеницю включають до зеленого конвеєра, і ранньою весною її використовують як джерело зеленого корму [16].

Пшениця озима відіграє значну агротехнічну роль, а особливості її розвитку та технології вирощування роблять цю культуру одним із найкращих попередників для більшості інших сільськогосподарських рослин. Після збирання озимої пшениці у ґрунті зберігається достатній запас вологи, а структура орного шару стає більш сприятливою, що полегшує проведення обробітку та створює оптимальні умови для вирощування наступних культур. Крім того, пшениця сприяє зниженню рівня забур'яненості полів, позитивно впливаючи на фітосанітарний стан у сівозміні [17].

У контексті постійного зростання чисельності населення світу глобальний попит на продовольство безперервно збільшується. Прогнозується, що потреба у пшеничному зерні в найближчі десятиліття підвищиться майже на 70 % [18]. Це зумовлює необхідність інтенсифікації виробництва провідних культур, зокрема озимої м'якої пшениці, без розширення площ ріллі. Однак, навіть за умов підвищення врожайності завдяки сучасним технологіям, очікуваних обсягів виробництва може бути недостатньо для задоволення попиту, оскільки на ситуацію впливають зовнішні чинники: зміна клімату, зміна харчових звичок населення та військові конфлікти [19–20].

1.2. Сорт як основний чинник підвищення врожайності пшениці м'якої озимої

Агропромисловість сьогодення являє собою особливе середовище для вирощування сільськогосподарських культур, що вміло використовує

поєднання специфічних засобів та інструментів [21]. Воно характеризується суттєвою відмінністю від природних умов у яких відбувався еволюційний розвиток рослин. Активне використання сучасної техніки, запровадження новітніх технологічних процесів і методів призводить до інтенсивних змін у довкіллі, що впливає на родючість сільськогосподарських культур. Це стимулює зміни в агротехніці: перегляд методів ґрунтового обробітку, впровадження меліорації, активне використання хімічних речовин та загальне підвищення інтенсивності виробництва. Крім того, вагомим рушієм темпів та фактором, що визначає напрям еволюції культурних рослин є розвиток селекції [22].

Важливу роль у забезпеченні сільськогосподарських підприємств посівним матеріалом високопродуктивних сортів відіграє результативна діяльність у галузі селекції та насінництва. Це створює передумови для своєчасного проведення сортозаміни й сортооновлення, які є невід'ємною складовою зерновиробництва [23].

Як зазначають науковці, сорт та якість посівного матеріалу вже тривалий час залишаються ключовими факторами ефективного розвитку аграрного сектору [24]. Численними дослідженнями підтверджується, що тільки впровадження нових сортів з високим рівнем продуктивності і адаптивності є визначальним чинником отримання успішних результатів у рослинництві. Наукові дані свідчать, що використання сучасних генотипів дозволяє підвищити врожайність провідних культур на 30–50 % [25]. Також, досягнення селекції відіграють сприяють забезпеченню стабільного зростання обсягів виробництва рослинницької продукції в умовах сучасної економіки [26].

Головною метою фундаментальних селекційних програм, які реалізуються у провідних науково-дослідних установах, беззаперечно, є підвищення рівня врожайності найважливіших зернових, технічних та інших культур [27]. Разом з тим, одним із провідних векторів розвитку сучасного сільськогосподарського виробництва є раціональне використання орних земель шляхом застосування інтенсивних технологій. У науковій літературі

підкреслюється, що сорт є найефективнішим та економічно обґрунтованим інструментом підвищення врожайності за будь-яких технологічних підходів до вирощування культур. Крім того, саме сортовий фактор розглядають як найбільш доступний і результативний засіб збільшення валового виробництва основних сільськогосподарських культур [28, 29].

Беручи за основу багатий досвід попередніх поколінь учених і представників виробництва та використовуючи широкий світовий генофонд вихідного матеріалу, селекціонери досягли значного прогресу у створенні нових сортів пшениці м'якої озимої. Поєднання традиційних селекційних методів із сучасними генетичними підходами дозволило не лише підвищити потенційну продуктивність культури, але й істотно розширити спектр її господарсько цінних ознак. Йдеться, зокрема, про поліпшення якості зерна, підвищення стійкості до хвороб і шкідників, розширення адаптивної здатності до різноманітних ґрунтово-кліматичних умов, підвищення зимостійкості та витривалості до абіотичних стресів. Відтак сучасний перелік сортів пшениці м'якої озимої є результатом тривалого, цілеспрямованого селекційного процесу, що поєднав кращі напрацювання минулого з новітніми науковими досягненнями [30].

Значення сорту як кінцевого результату селекційної роботи досить широко розглянуто у науковій літературі. Науковці з різних країн одноставно наголошують, що саме сорт є ключовим чинником підвищення врожайності сільськогосподарських, хоча ступінь його впливу може варіювати залежно від умов вирощування та технологічних підходів [31].

Провідні країни світу, що орієнтуються на інтенсивний розвиток аграрної галузі, використовують переважно сорти і гібриди не старші 5–7 років. Саме цей період, на думку вчених, є найбільш продуктивним з точки зору максимальної реалізації їх потенціалу. Міжнародними науково-дослідними установами та насінницькими компаніями щорічно реєструється істотна кількість нових сортів, які відзначаються не тільки високим рівнем

урожайності, а й комплексом цінних ознак, що забезпечують стабільне отримання високого рівня врожайності [32].

Ситуація в Україні суттєво відрізняється, адже у виробництві досить широко все ще використовуються генотипи, які були створені та занесені до Реєстру сортів понад десять років тому, що призводить до суттєвих втрат у розвитку галузі. Така консервативність сортової політики фактично обмежує можливості аграріїв повною мірою використовувати потенціал сучасних генетичних досягнень та високопродуктивних нових форм. У результаті вітчизняний аграрний сектор поступово втрачає позиції на світових ринках, де конкурентоспроможність значною мірою визначається рівнем інноваційності та ефективністю впровадження селекційних розробок.

За інформацією Українського інституту експертизи сортів рослин, щорічні економічні збитки, спричинені застосуванням морально застарілого асортименту, оцінюються приблизно у 3,5 млрд грн [33]. Це свідчить про те, що ігнорування селекційного прогресу має не лише агротехнологічні, а й вагомі фінансові наслідки для країни.

Разом з тим, відповідальна сортова політика та широке впровадження сучасних сортів і гібридів відкривають значний потенціал зростання виробництва. За наявними розрахунками, раціональне використання сучасного сортового ресурсу може забезпечити додаткове виробництво близько 3 млн т зерна, майже 2 млн т цукру та до 1 млн т насіння соняшнику [34]. Це не лише суттєво посилить продовольчу безпеку країни, а й сприятиме зміцненню її економічних позицій на міжнародній арені.

У зв'язку з цим одним із ключових стратегічних завдань для аграрного сектору України є формування ефективної системи оперативної сортозаміни, яка передбачала б активне впровадження сучасних вітчизняних та іноземних селекційних розробок. Реалізація такого підходу сприятиме суттєвому підвищенню урожайності основних культур, раціональному використанню орних земель, а також забезпечить стабільне зростання виробництва та поглиблення інтеграції України у світовий аграрний простір.

Розвиток селекції пшениці озимої, як і селекційної роботи з іншими провідними культурами, характеризується послідовною зміною етапів, кожен з яких вирізняється специфічними методами створення вихідного матеріалу та технологічними підходами. Це відображає еволюцію наукових поглядів і практичних рішень, що забезпечили поступове вдосконалення генетичного потенціалу культури.

Початковий етап розвитку наукової селекції ґрунтувався на використанні в якості вихідного матеріалу місцевих сортів і сортів-популяцій. Саме індивідуальні та масові добори стали основою створення перших сортів різних культур. Незважаючи на відносно невисокий потенціал продуктивності, ці генотипи вирізнялися значною екологічною пластичністю та стійкістю до несприятливих умов вирощування, що забезпечувало отримання стабільних врожаїв. Серед них також виникали форми з покращеними показниками якості зерна [35, 36]. Проте згодом ресурси підвищення врожайності у сортів, отриманих шляхом добору зі сортів-популяцій, практично вичерпалися [37].

Наступний етап, що розпочався на початку XX століття, характеризувався широким упровадженням методу гібридизації [38]. Одночасно із удосконаленням самого процесу схрещування, науковцями було розроблено принципи обґрунтованого добору батьківських компонентів і методики оцінювання гібридних нащадків. До 30-х років XX ст. цей підхід набув широкого застосування та став одним із ключових інструментів створення нових сортів. Завдяки гібридизації були отримані такі відомі сорти пшениці м'якої озимої, як Безоста 1, Білоцерківська 198, Миронівська 808, Миронівська ювілейна, Одеська 51 та інші [39].

Подальший прогрес у підвищенні врожайності основних культур значною мірою забезпечувався активним застосуванням внутрішньовидової й міжвидової гібридизації, удосконаленням методів селекційного добору та використанням ефекту гетерозису, що стало важливим етапом у подальшому розвитку селекційної науки [40].

У 1990-х роках сорти, створені методом гібридизації, забезпечували середню врожайність на рівні 80–90 ц/га. Проте їх широке впровадження у виробничу практику не завжди супроводжувалося стабільним приростом урожайності. Основною причиною цього була висока залежність таких сортів від метеорологічних умов. Так, у роки з різкими коливаннями температури та опадів їхня продуктивність істотно зменшувалася, що спричиняло значні річні коливання середніх показників. Дані досліджень свідчать, що різниця між мінімальним і максимальним рівнем урожайності окремих сортів у різні роки могла перевищувати 100 % [41], що особливо характерно для регіонів ризикованого землеробства.

На глобальному рівні у період 1901–1980 рр. врожайність пшениці м'якої озимої зросла майже вдвічі. Водночас коефіцієнт варіювання залишався на рівні 7,7 %, а амплітуда коливань збільшувалася пропорційно середній продуктивності [42]. Ці дані свідчать про те, що сам по собі генетичний прогрес сортів не гарантує стабільності врожаїв без їх адаптації до конкретних ґрунтово-кліматичних умов та відповідної технології вирощування.

Науковці зазначають, що однією з основних причин зниження адаптивних властивостей сучасних сортів і, як наслідок, втрат урожайності під впливом епіфітотій хвороб, шкідників та несприятливих абіотичних і біотичних чинників, є використання у схрещуваннях обмеженого набору батьківських форм. Такий підхід призводить до звуження генофонду та підвищення ступеня спорідненості [43]. У зв'язку з цим для селекції нового покоління особливого значення набуває розширення генетичної бази культур і залучення ширшого спектра вихідного матеріалу, що дає змогу формувати принципово нові селекційні лінії [44]. Суттєвим завданням є створення сортів, здатних забезпечувати високу продуктивність за різноманітних кліматичних умов, агротехнологічних систем і рівнів інтенсивності виробництва [45].

Сьогодні дедалі частіше спостерігаються різкі коливання екологічних факторів, які можуть суттєво обмежувати реалізацію продуктивного потенціалу сортів та знижувати їхню господарську ефективність. Тому

визначальними умовами реалізації цінних ознак високопродуктивних генотипів є їх адаптивність і стійкість до мінливих умов довкілля [46].

Науковцями доведено, що рівень екологічної стабільності сортів зумовлюється здатністю рослин пристосовуватися до різних умов довкілля завдяки проявам модифікаційної та генотипової мінливості [2]. Особливо важливим є те, щоб сучасні генотипи проявляли стійкість до неконтрольованих впливів зовнішніх факторів – зокрема, мали високий рівень морозо- та зимостійкості, витривалості до посухи, а також були резистентними до хвороб і шкідників [47].

На думку провідних дослідників, створення високоадаптивних сортів пшениці м'якої озимої за своєю актуальністю можна прирівняти до результатів «зеленої революції». З біологічної позиції адаптивність рослин визначається їхньою здатністю виявляти широкий спектр реакцій на змінні умови середовища, що забезпечує стабільну продуктивність навіть за коливань кліматичних чи ґрунтових показників. Сучасні сорти мають ефективно використовувати як сприятливі, так і стресові фактори навколишнього середовища для формування високих показників урожайності. Це можливо завдяки поєднанню в одному генотипі генів, які відповідають за продуктивність, із тими, що забезпечують стійкість до різних абіотичних та біотичних стресів [48].

Враховуючи складність прогнозу змін екологічних умов під час росту й розвитку рослин, при створенні нового вихідного матеріалу необхідно залучати якомога більшу кількість джерел і донорів господарсько цінних ознак і властивостей. Саме такий підхід забезпечує формування адаптивного потенціалу сортів на міцній генетичній основі. З цією метою широко використовують світові генетичні ресурси, у тому числі місцеві генотипи культури, що дозволяє поєднати в одному сорті гени високої продуктивності та стійкості, з одночасним розширенням генетичної бази адаптивного потенціалу рослин.

На сучасному етапі розвитку селекції сорт вважається досконалим, якщо він здатний проявляти стабільні показники в різних екологічних зонах, демонструючи істотне підвищення врожайності у сприятливі роки та зберігаючи середній рівень урожайності в екстремальні періоди.

Доведено, що сорти пшениці м'якої озимої зі стабільним середнім рівнем урожайності мають вищу економічну цінність порівняно з тими, які характеризуються високим потенціалом, але не зберігають стабільності за контрастних умов [5].

У Державному реєстрі сортів рослин, придатних до поширення в Україні, більшість становлять сорти української селекції – 69,8 %, тоді як іноземні – лише 30,2 % (рис. 1.3).

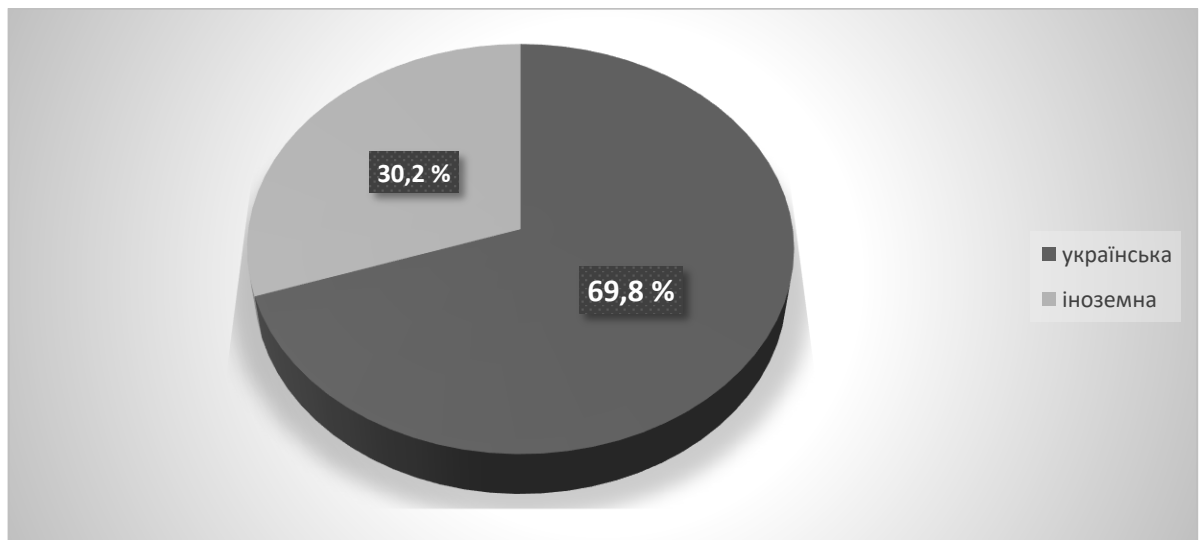


Рис. 1.3. Частка сортів української та іноземної селекції в Державному Реєстрі сортів України на 2021 р., %

В Україні селекційною роботою зі створення нових сортів пшениці м'якої озимої займаються у наукових установах, що підпорядковані НААН, зокрема: Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла [49, 50]; Селекційно-генетичному інституті – Національному центрі насіннєзнавства та сортовивчення [51]; Інституті рослинництва імені В. Я. Юр'єва [52]; Національному науковому центрі «Інститут землеробства НААН» [53]; Інституті кліматично орієнтованого сільського господарства [54], Білоцерківській дослідно-селекційній станції ІБКіЦБ [55], а також

Полтавському державному аграрному університеті МОН [56], Інституті фізіології рослин і генетики НАН [57] та інших. Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення виконує функції Координаційного центру НААН і є провідною установою, що реалізує науково-технічні програми, спрямовані на вивчення теоретичних засад селекції сільськогосподарських культур, створення нових сортів і гібридів зернових, зернобобових та круп'яних культур, а також на розробку систем їх насінництва [58].

1.3. Біологічні основи формування врожайності та її структурних компонентів

Однією з найважливіших характеристик сорту є його урожайність, тому головним завданням селекційної роботи виступає підвищення врожайного потенціалу основних сільськогосподарських культур.

У структурі загальної біомаси, яку формує фітоценоз пшениці, найбільшу цінність становить частка зерна. Вирощування різних сортів пшениці в однакових оптимальних умовах дає селекціонеру змогу визначити генотип, що вирізняється найвищою продуктивністю та найбільшою масою зерна, а отже, повинен бути потенційно найбільш урожайним. У подальшому рівень урожайності такого сорту здебільшого змінюватиметься лише під впливом абіотичних і біотичних чинників довкілля, оскільки за подібних умов його генотип залишається стабільним [59].

Науковці зазначають, що близько 50 % урожайності зерна пшениці м'якої озимої визначається її генотипом. Відповідно, сорти цієї культури можна поділити на дві групи – з високим потенціалом продуктивності та з відносно нижчим рівнем урожайності. Такі висновки були отримані під час дослідження спадкових особливостей формування врожайності сортів пшениці. Проте результати випробувань не виділили жодного генотипу, який би стабільно посідав провідні позиції за врожайністю щороку або демонстрував максимальний рівень продуктивності в усіх зонах вирощування.

Дослідження показали, що показники урожайності сортів змінюються залежно від впливу антропогенних чинників та ґрунтово-кліматичних умов. Водночас виділяється група сортів, які, незалежно від умов вирощування, стабільно перевищують інші генотипи за рівнем продуктивності [60].

Попри те, що врожайний потенціал пшениці озимої є спадковою характеристикою генотипу, яка може змінюватися під впливом умов довкілля, кожен сорт має власний рівень контролю генетичної продуктивності. Водночас реалізація цього потенціалу можлива лише за оптимальних умов вирощування. Максимальний рівень продуктивності сорт спроможний проявити лише за відсутності шкодочинних біотичних факторів, у сприятливих агроекологічних умовах, які повністю забезпечують його біологічні потреби [61].

Науковці акцентують увагу на тому, що під час селекційно-генетичних досліджень можна виокремити господарсько цінні ознаки, які мають найбільший вплив на формування продуктивності пшениці м'якої озимої. Це дозволяє проводити ефективний, цілеспрямований добір за ключовими показниками врожайності та якості зерна.

Отримати бажані результати у селекційній роботі можливо за рахунок точного визначення частки окремих елементів продуктивності у загальному процесі формування врожаю. За даними наукових досліджень, однією з головних селекційних ознак, що визначає рівень урожайності пшениці, є продуктивність колосу, але лише за умови формування оптимальної густоти стеблостою в агроценозі.

Основними структурними елементами, що визначають рівень урожайності пшеничного агроценозу, є: число продуктивних стебел на одиницю площі, кількість зерен у колосі та з однієї рослини, маса зерна з рослини, маса 1000 зерен [62]. Саме сукупна взаємодія цих показників формує кінцеву продуктивність культури, а зміни кожного з них суттєво впливають на загальний рівень урожайності.

Більшість селекціонерів, прагнучи підвищити врожайний потенціал пшениці, зосереджують увагу на такій ключовій ознаці, як кількість зерен у колосі. Цей показник вважається індикаторним (маркерним), оскільки він характеризується відносною стабільністю, слабо змінюється під впливом конкурентних взаємин у агроценозі та залишається стійким до впливу зовнішніх, екзогенних чинників. Крім того, ознака має високий рівень спадковості [41] і тісно корелює з іншими важливими елементами продуктивності – масою колоса ($r = 0,98$) та масою зерна з колоса ($r = 0,75–0,85$) [43].

Підвищення продуктивності колоса у пшениці м'якої озимої може здійснюватися двома шляхами: за рахунок збільшення кількості зерен у колосі або підвищення їх середньої маси. У сучасних селекційних програмах обидва ці напрями мають велике значення, адже дозволяють не лише нарощувати потенціал урожайності, а й оптимізувати структуру врожаю, зберігаючи баланс між кількістю та якістю зерна.

Додатково важливим аспектом є узгодженість розвитку всіх елементів структури врожаю. Ефективна реалізація генетичного потенціалу сорту можлива лише за умов, коли рослина має достатній ресурс живлення, оптимальну густоту стояння та збалансовані морфофізіологічні параметри, що забезпечують гармонійне формування колосу та повноцінне наливання зерна. Саме тому селекційна робота наразі спрямована на створення генотипів, здатних поєднувати високу зернову продуктивність із стійкістю до стресових факторів середовища.

Продуктивність пшениці значною мірою залежить від умов вирощування та змінюється відповідно до кількості опадів і температурного режиму в період наливу зерна. Зокрема, підвищення температури повітря лише на 1°C у цій фазі розвитку зумовлює зниження урожайності приблизно на 4 %. Основною причиною цього є зменшення маси окремої зернівки [63].

Екзогенні чинники мають суттєвий вплив не тільки на формування маси 1000 зерен, але й на особливості генетичного контролю цієї ознаки. У ході

досліджень встановлено, що сорти з довгим колосом характеризуються нижчою стабільністю прояву цієї ознаки порівняно з короткоколосими. Це є свідченням того, що незалежно від умов вирощування, домінування спадкових ознак часто проявляється у напрямку зменшення довжини головного колосу. Таким чином, у реалізації цієї ознаки ключову роль відіграють адитивні гени, що відкриває можливість підвищити ефективність селекційного добору цінних генотипів пшениці [64].

Одним із пріоритетних напрямів селекції пшениці м'якої озимої є підвищення кількості зерен у колоску. Це зумовлено тим, що такі показники, як кількість продуктивних стебел на одиницю площі, число колосків у колосі та маса 1000 зерен, тісно взаємопов'язані між собою і мають природні обмеження щодо діапазону свого зростання [65].

Науковці підкреслюють, що маса 1000 зерен має високий рівень успадкованості, що робить її надійним селекційним критерієм при створенні нових сортів пшениці озимої. Водночас цей показник істотно залежить від умов вирощування, а результати експериментів свідчать про нестабільну залежність між масою 1000 зерен і загальним рівнем урожайності [66].

Під час моделювання майбутніх сортів селекціонери обов'язково приділяють увагу такому важливому показнику, як маса зерна з колосу, адже він є одним із головних компонентів продуктивності. Ця ознака визначається довжиною головного колосу, кількістю зерен у ньому та масою окремих зернівок. Окрім генетичних факторів, істотний вплив на її варіювання також мають агроекологічні умови вирощування [41].

Результати досліджень свідчать, що показник маси 1000 зерен пшениці характеризується максимальною кореляцією із масою зерен головного колосу. При цьому, кількість зерен з колосу має мінімальний контроль над цією ознакою, а модифікація маси зерна з колосу за рахунок кількості квіток майже не спостерігалася.

Дослідженнями С. Васильківського та В. Кочмарського [67] встановлено позитивну кореляцію між масою зерна та такими показниками, як довжина

головного колоса, кількість колосків і зерен у ньому. При цьому найбільш тісний зв'язок спостерігається між масою зерна головного колоса та кількістю зерен, а дещо слабший – із його довжиною. Отже, добір за основними компонентами продуктивності головного колоса пшениці м'якої озимої є ефективним шляхом підвищення врожайності культури.

Крім того, згідно з іншими науковими поглядами [63], зростання урожайності пшениці відбувається за рахунок підвищення маси зерна головного колоса, збільшення кількості зерен у ньому та їх розмірів. Праці провідних учених підтверджують доцільність проведення добору не за загальною продуктивністю рослини, а саме за продуктивністю головного колоса, оскільки саме його окремі компоненти часто виявляють ефект гетерозису [64].

Науковці наголошують, що під час практичної роботи з пшеницею м'якою озимою в умовах Лісостепу України необхідно враховувати потребу у збільшенні довжини головного колоса без зміни його щільності, а також намагатися підвищити кількість та крупність зерен за рахунок покращення фертильності квіток та багатоквітковості колосків [68].

Беззаперечно, важливе значення для підвищення продуктивності досліджуваної культури має проведення прямого добору за довжиною колоса та його озерненістю. Щодо кількості колосків у колосі, як одного з ключових його елементів, серед науковців існують суперечливі погляди стосовно ефективності добору за цією ознакою у гібридних популяціях.

Доведено, що збільшення довжини головного колоса та підвищення кількості колосків у ньому сприяє зростанню кількості зерен і маси зерна колоса. Цього ефекту також можна досягти завдяки зменшенню кількості стерильних квіток у верхній та нижній частинах колоса пшениці [69].

Добір генотипів пшениці озимої, що відзначаються високою продуктивністю колоса, за наявності в їхньому генотипі адитивних і домінантних генів, які активно беруть участь в успадкуванні ознаки «кількість колосків у колосі», дає позитивний результат. Водночас існує думка, що

ефективність добору за цією ознакою на ранніх етапах селекційного процесу пшениці м'якої озимої є відносно низькою [70].

Успішна селекційна робота зі створення нових високопродуктивних генотипів пшениці м'якої озимої передбачає вивчення не лише окремих елементів продуктивності, а й загальної генетичної системи рослини та типу взаємодії генотипу з умовами середовища [38].

Експериментальні дані свідчать, що із зростанням урожайності сортів пшениці до рівня 10 т/га селекціонерам стає дедалі складніше досягати подальшого підвищення цього показника, оскільки кожен наступний приріст потребує значно більших зусиль і часу. Науковці підкреслюють, що істотного прогресу в підвищенні продуктивності пшениці можна досягти лише за умови глибокого розуміння закономірностей її росту та розвитку й проведення системних досліджень у цьому напрямі [71].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови

Експериментальна частина дослідження проводилася у 2022–2025 рр. в умовах дослідного поля навчально-виробничого центру Білоцерківського національного аграрного університету, що розташоване в центральній частині Правобережного Лісостепу України.

Клімат дослідної зони належить до помірно континентального, а ґрунтовий покрив відзначається значним різноманіттям. Рельєф території формують численні річкові долини, пагорби, яри, балки та круті схили, що зумовлює його строкатий характер.

Ґрунти дослідного поля представлені типовим малогумусним чорноземом крупнопилувато-середньосуглинкового гранулометричного складу, сформованим на лесовидних суглинках [72].

Середньорічна температура повітря становить $+7,7\text{ }^{\circ}\text{C}$. За даними Білоцерківської метеостанції, найхолодніший місяць року – січень із середньобагаторічним показником $-5,9\text{ }^{\circ}\text{C}$, тоді як найтепліший – липень, коли температура сягає $+19,0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Перехід середньодобових температур через позначку $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ здебільшого відбувається на початку квітня, а зниження нижче цього рівня спостерігається наприкінці жовтня.

Середньорічна відносна вологість повітря коливається в межах 78 %, а кількість опадів досягає 562 мм. Їх розподіл за порами року такий: взимку – близько 112 мм, навесні – 123 мм, влітку – 218 мм і восени – 109 мм. Весняний період вегетації характеризується нестійким зволоженням, при цьому найбільша кількість опадів припадає на липень – у середньому 85 мм. Узимку сніговий покрив нестійкий. Осінні заморозки настають зазвичай у першій декаді жовтня, а весняні спостерігаються до кінця квітня.

2.2. Матеріал та методика проведення досліджень

Матеріалом досліджень були чотири сорти пшениці м'якої озимої: Трембіта білоцерківська, Гадзинка, Наснага та Житниця одеська.

Сівбу проводили наприкінці третьої декади вересня. Упродовж вегетаційного періоду здійснювали фенологічні спостереження, а після настання повної стиглості зерна виконували біометричний аналіз рослин. Для цього відбирали середню вибірку з 25 рослин у триразовій повторності [73, 74]. Як попередник культури виступала гірчиця на зерно. Усі агротехнічні прийоми відповідали загальноприйнятим для вирощування озимої пшениці в умовах Лісостепу України.

Кількісні вимірювання структурних елементів урожайності проводили з використанням середнього арифметичного значення та його похибки ($\bar{x}$). Для оцінки мінливості застосовували показники розмаху варіації (*min–max*), дисперсії (S^2) і коефіцієнта варіації (V , %). За коефіцієнтом варіації мінливість прийнято вважати незначною, якщо $V < 10$ % середньою, якщо V вище 10 %, але менше 20 %, і значною, якщо коефіцієнт варіації більший 20 %.

Масу 1000 зерен із колоса та рослини визначали за формулою:

$$\text{Маса 1000 зерен} = \frac{\text{маса зерна з колоса (рослини)}}{\text{кількість зерен у колосі (рослині)}} \times 1000.$$

Результати експериментальних даних обробляли статистичним методом із використанням програми «Statistica», версія 12.0 [75].

2.3. Метеорологічні умови зони проведення досліджень

Проходження макростадій росту та розвитку зернових озимих культур за шкалою ВВСН, а також формування елементів структури врожайності пшениці м'якої озимої значною мірою визначається особливостями

гідротермічних умов року, що потрібно було враховувати під час проведення досліджень.

Сівбу пшениці здійснювали наприкінці третьої декади вересня. Осіння вегетація припинялася: 15.11 – у 2022 р., 18.11 – у 2023 р. та 20.11 – у 2024 р. Відповідно її тривалість становила 43, 35 і 38 діб. Фактична кількість опадів у період осінньої вегетації склала: у 2022 р. – 37,8 мм, у 2023 р. – 50,2 мм та у 2024 р. – 42,1 мм, що було менше за середньобаторічні дані на 15,7; 10,8 і 18,9 мм відповідно.

Температурний режим жовтня відзначався такою динамікою: у 2022 р. – 9,9 °С, 2023 р. – 11,3 °С, що перевищувало норму на 2,0 і 3,4 °С. У 2024 р. середньомісячна температура жовтня становила 8,6 °С, тобто була вищою за норму на 0,7 °С.

У період зимового спокою, який тривав 112 діб – у 2022/23 рр., 96 діб – у 2023/24 рр. та 109 діб – у 2024/25 рр., кількість опадів становила відповідно 94,9; 168,8 та 121,4 мм. Температурний режим загалом був сприятливим для перезимівлі рослин, хоча спостерігалися певні відхилення від середніх багаторічних значень: зниження у першій декаді грудня 2023 р. (–2,7 °С); другій декаді січня 2023 р. (–3,6 °С) і першій декаді лютого 2023 р. (–3,9 °С).

Відновлення весняної вегетації відбувалося 18 березня у 2023 р., 22 лютого у 2024 р. та 1 березня у 2025 р. Середньомісячні температури першого місяця вегетації становили: 8,0 °С у 2023 р., 5,3 °С у третій декаді лютого 2024 р. (із подальшим призупиненням ростових процесів у березні за середніх температур 2,4–2,2 °С) та 7,5 °С у березні 2025 р. Кількість опадів за березень становила 26,5 мм у 2023 р. (дефіцит 3,5 мм), 50 мм у 2024 р. (перевищення на 20 мм) та 34,2 мм у 2025 р., що було близьким до багаторічних показників.

Гідротермічні умови весняно-літнього періоду відзначалися значними коливаннями. У травні 2023 р. та 2024 р. спостерігалася дуже сильна посуха (ГТК = 0,2 і 0,3). У 2025 р. умови були помірно посушливими (ГТК = 0,7). У 2023 і 2024 рр. період формування зерна від запліднення до воскової стиглості

характеризувався слабкою посухою (ГТК = 0,9), а у 2025 р. – середнім рівнем зволоження (ГТК = 1,0), що було більш сприятливим для формування врожайності.

Температурний режим червня у 2023 р. становив 19,0 °С, у 2024 р. – 20,8 °С, а у 2025 р. – 21,2 °С, що перевищувало багаторічні показники відповідно на 1,2; 3,0 та 3,4 °С. У липні 2024 р. середня температура повітря за першу та другу декади становила 24,5 °С, що було на 5,5 °С вище за норму (19,0 °С) і мало критичний вплив на проходження фаз воскової та повної стиглості зерна. У 2025 р. температурний фон липня був дещо нижчим (21,8 °С), проте також перевищував норму, створюючи умови для пришвидшеного досягання культури.

Тривалість весняно-літньої вегетації становила: 129 – у 2023 р., 118 – у 2024 р. та 121 добу – у 2025 р. Активний період розвитку пшениці м'якої озимої у 2022/23, 2023/24 і 2024/25 вегетаційних роках тривав відповідно 174, 172, 153 та 160 діб.

Аналіз метеорологічних умов 2022/23, 2023/24 та 2024/25 вегетаційних років засвідчив їх значну контрастність як за температурним режимом, так і за розподілом опадів, що дозволило всебічно оцінити за елементами структури врожайності.

2.4. Господарська характеристика сортів пшениці м'якої озимої

Трембіта білоцерківська. Оригінатор – БЦДСС ІБКіЦБ. Сорт внесений до Реєстру сортів рослин України з 2022 р. Різновидність *Lutescence*. Сорт середньопізній. Характеризується зимо- і посухостійкістю (7 балів). Висока стійкість до полягання (8 балів), осипання (9 балів). Сорт низькорослий, висота рослин 91–97 см. Сорт має високу стійкість до фузаріозу колоса, борошнистої роси і бурої іржі – 9 балів. Потенційна врожайність сорту висока. Цінний за якістю зерна. Хлібопекарські якості добрі та відмінні. Маса 1000 зерен – 41-42 г.

Гадзинка. Оригінатор – БЦДСС ІБКіЦБ. Внесений до реєстру у 2020 р. Рекомендований для зони Степу, Лісостепу і Полісся. Різновид *Lutescence*. належить до середньопізніх сортів. Має підвищену зимостійкість – 8 балів. Високорослий, висота рослин в 105–126 см, має високу стійкість до вилягання. Сорт має підвищену стійкість до фузаріозу колоса (8–9 балів) та середню стійкість до борошнистої роси і бурої іржі – 7 балів. Стійкість сорту до посухи становить 7–8 балів, до обсіпання – 9 балів. Має добрі хлібопекарські якості. Потенційна урожайність висока. Маса 1000 зерен – 39–41 г. [66].

Наснага. Оригінатор – Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення. Занесений у Реєстр сортів у 2015 р. Рекомендований для вирощування в усіх зонах України. Різновидність *Erythrospermum*. Низькорослий. Зимостійкість, стійкість до вилягання та осипання – підвищені (9 балів). Посухо- та жаростійкий. Стійкий до проростання зерна в колосі та осипання (8 балів). Характеризується сильною стійкістю до ураження твердою сажкою та борошнистою росою. Середньостійкий до ураження бурою, стебловою та жовтою іржею. Борошномельні та хлібопекарські властивості відмінні. Відноситься до екстрасильних пшениць. Сорт високоврожайний, інтенсивного типу. Потенційна врожайність за даними оригінатора становить 11,0 т/га. Маса 1000 насінин 38–41,0 г [67].

Житниця одеська. Оригінатор Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення. Придатний до вирощування в усіх зонах України. Різновидність *Erythrospermum*. Сорт короткостебловий (82 – 90 см). Вегетаційний період становить 282–287 днів. Стійкий до вилягання (8 балів), осипання та проростання зерна в колосі (9 балів). Характеризується підвищеною посухо-, жаро- і зимостійкістю (9 балів). Висока стійкість до основних збудників хвороб. Борошномельні та хлібопекарські якості відмінні. Належить до групи сильних пшениць. Маса 1000 зерен 40,9–47,2 г. Потенційна урожайність становить 8,3–19,2 т/га [68].

РОЗДІЛ 3

ФОРМУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОДУКТИВНОСТІ ГОЛОВНОГО КОЛОСА РІЗНИХ ЗА ВИСОТОЮ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

3.1. Порівняльна характеристика сортів пшениці м'якої озимої за продуктивною кущистістю

Формування продуктивної кущистості у пшениці м'якої озимої є одним із ключових чинників, що визначає рівень урожайності культури. Продуктивна кущистість передбачає розвиток таких пагонів, які завершуються колосом і беруть участь у формуванні врожаю. Її рівень залежить від біологічних особливостей сорту, агротехнічних прийомів та умов вирощування. Найсприятливіші умови для формування кущистості складаються восени за достатньої вологості ґрунту, оптимальної температури та своєчасного проведення сівби.

Аналіз продуктивної кущистості за середніми даними 2023–2025 рр. показав, що кількість продуктивних стебел на рослину досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої варіювала від 1,1 шт. стебел (Наснага) до 2,1 шт. стебел – Гадзинка (рис. 3.1).

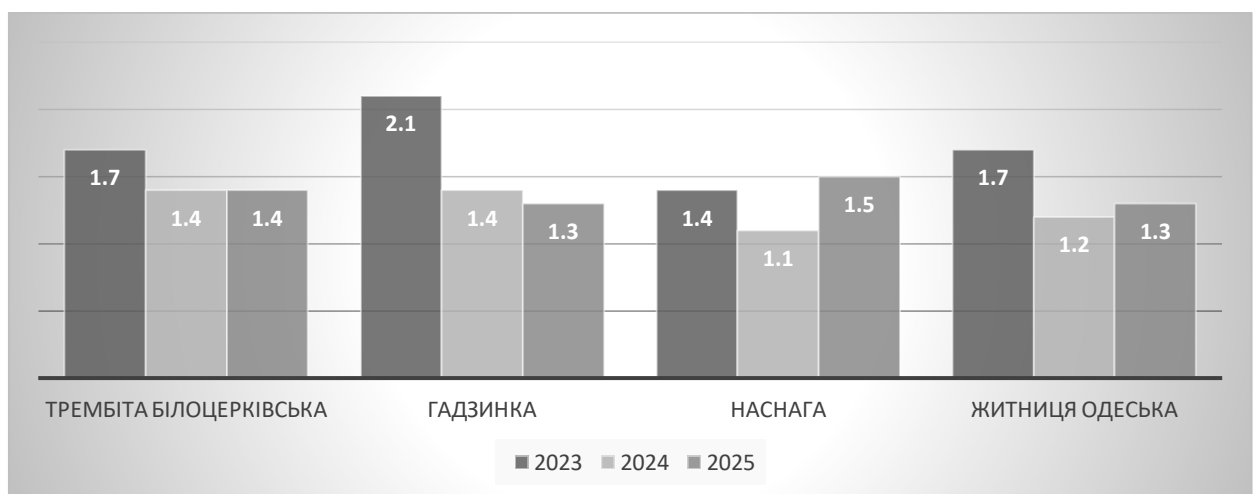


Рис. 3.1. Продуктивна кущистість (шт. стебел / рослину) досліджуваних сортів, 2023–2025 рр.

Максимально сприятливі умови для формування продуктивної кущистості відзначено у 2023 році (1,7 шт. стебел), тоді як у 2024 році прояв ознаки знизився до 1,3 шт. стебел (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

**Продуктивна кущистість (шт.) сортів пшениці м'якої озимої,
2023–2025 рр.**

Сорт	Кількість продуктивних стебел, шт.				± до $\bar{x}^{**}$
	2023 р.	2024 р.	2025 р.	$\bar{x}^*$	
Трембіта білоцерківська	1,7	1,4	1,4	1,5	—
Гадзинка	2,1	1,4	1,3	1,6	+0,1
Наснага	1,4	1,1	1,5	1,3	-0,2
Житниця одеська	1,7	1,2	1,3	1,4	-0,1
$\bar{x}$ по досліді	1,7	1,3	1,4	1,5	—
НІР _{0,5}	0,12	0,06	0,07	—	—

Примітки: * – середнє за 2023–2025 рр., ** – середнє по досліді.

Відносною стабільністю показників досліджуваної ознаки впродовж усіх трьох років проведення експерименту характеризувався сорт Трембіта білоцерківська. Так, максимальну середню кількість продуктивних стебел (1,7 шт.) генотип сформував у 2023 році, із незначним зменшенням показника у 2024 та 2025 роках до 1,4 шт. стебел. Середнє за три роки значення становило 1,5 шт. стебел, без відхилення від середнього по досліді, що вказує на високу адаптивність сорту до мінливих агрокліматичних чинників та спроможність формувати продуктивні стебла у різні роки.

Умови 2023 року виявилися найкращими для формування ознаки. Так, найвищі показники продуктивної кущистості встановлено у сортів Гадзинка (2,1 шт. стебел / рослину), Трембіта білоцерківська та Житниця одеська – 2,2 шт. стебел / рослину.

Найменша мінливість продуктивної кущистості (0,6–0,7 шт. стебел / рослину) встановлена у сортів Трембіта білоцерківська, Наснага та Житниця

одеська за середнього індивідуального коефіцієнта варіації – 11,8–18,4 % (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Варіювання продуктивної кущистості досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої (середнє за 2023–2025 рр.)

Сорт	$\bar{x} \pm S\bar{x}$, шт.	Lim (шт.)		R, шт.	S^2	V, %
		min	max			
Трембіта білоцерківська	1,5 $\pm$ 0,09	1,3	1,9	0,6	0,05	11,8*
Гадзинка	1,6 $\pm$ 0,12	1,2	2,4	1,2	0,17	26,0*
Наснага	1,3 $\pm$ 0,06	1,1	1,7	0,6	0,02	12,5*
Житниця одеська	1,4 $\pm$ 0,08	1,1	1,8	0,7	0,06	18,4*
$\bar{x}$ по групі	1,5 $\pm$ 0,10	—			0,09	19,5**

Примітки: * – фенотиповий (індивідуальний) коефіцієнт варіації, ** – генотиповий (міжсортний) коефіцієнт варіації.

Істотною мінливістю (1,2 шт. стебел / рослину) досліджуваної ознаки та значним коефіцієнтом варіації (26,0 %) характеризувався сорт Гадзинка. Генотипове варіювання ознаки спостерігалось на середньому рівні – $V = 19,5$ %.

Упродовж років досліджень найбільш стабільний прояв продуктивної кущистості, за даними показника гомеостатичності, встановлено у сорту Наснага ($Hom = 12,1$), що вказує на його кращу здатність зберігати рівень ознаки за змінних умов середовища. Дещо нижчі значення гомеостатичності визначено у сортів Трембіта білоцерківська ($Hom = 9,6$) та Житниця одеська ($Hom = 8,2$), які теж демонстрували відносно стабільний прояв ознаки. Натомість сорт Гадзинка мав найнижчий показник гомеостатичності ($Hom = 6,2$), що свідчить про його меншу екологічну стійкість і значнішу залежність продуктивної кущистості від умов вирощування (рис. 3.5).

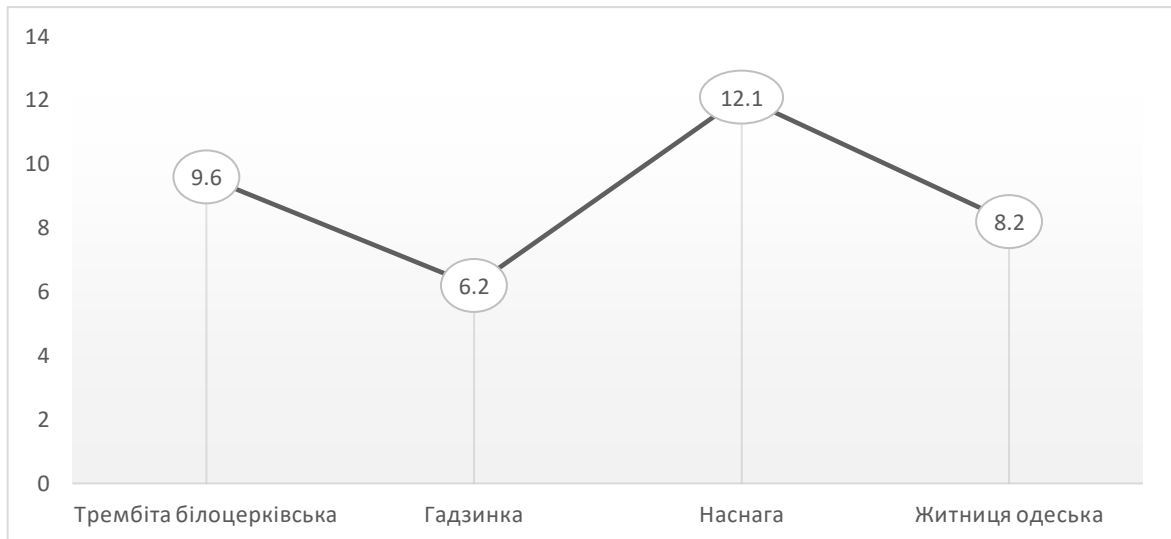


Рис. 3.2. Гомеостатичність за продуктивною кущистістю сортів пшениці м'якої озимої, 2023–2025 рр.

За показником селекційної цінності (Sc), який вказує на поєднання досліджуваної кількісної ознаки із адаптивною спроможністю генотипу виділено сорт Трембіта білоцерківська ($Sc = 68,6$). У сортів Житниця одеська, Гадзинка і Наснага визначено дещо менші значення селекційної цінності в межах від 0,95 до 0,99 (рис. 3.2).

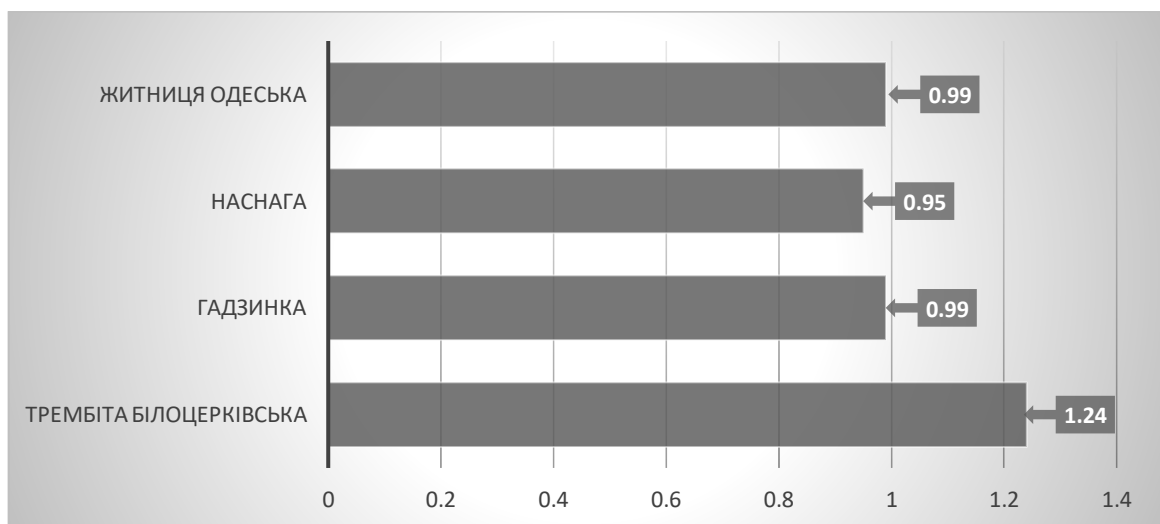


Рис. 3.3. Селекційна цінність за продуктивною кущистістю сортів пшениці м'якої озимої, 2023–2025 рр.

Виділено сорт Трембіта білоцерківська, який характеризувався відносною стабільністю показників продуктивної кущистості за три роки

експерименту, а також найвищим значенням селекційної цінності серед досліджуваних генотипів.

3.2. Аналіз сортів за довжиною головного колоса

Довжина головного колоса, як генеративного органу пшениці м'якої озимої, що є основою для формування продуктивного потенціалу рослини, чи не найбільше зазнає впливу метеорологічних умов під час формування. Найважливішими зовнішнього середовища факторами, що її детермінують – температурний режим, кількість опадів та інтенсивність освітлення. Нижча температура сповільнює ростові процеси, збільшує період закладання сегментів майбутніх члеників колосового стрижня – колос стає довшим, а, відповідно, і зростає потенціал його зернової продуктивності.

Сама по собі довжина головного колоса не є визначальним критерієм продуктивності. Так, у практичній селекції є випадки, коли старі високорослі сорти характеризувалися довшими, але менш ефективними за продуктивністю колосами, тоді як сучасні інтенсивні низькорослі форми забезпечували вищу урожайність за рахунок більш щільної структури колоса незалежно від його довжини. Тому аналіз зв'язку між довжиною колоса та урожайністю доцільно проводити в межах одного генотипу, де ця залежність проявляється найбільш об'єктивно.

Проведеними дослідженнями встановлено, що довжина головного колоса сортів пшениці м'якої озимої істотно варіювала за роками. Зокрема, у сорту Наснага цей показник становив 6,7 см у 2023 р., тоді як у 2025 р. зріс до 8,8 см. Подібні коливання свідчать про високу чутливість морфометричних параметрів колоса до метеорологічних умов вегетаційного періоду. Зміна тривалості та інтенсивності опадів, температурного режиму, а також рівня забезпечення вологою у критичні фенологічні фази могла суттєво впливати на формування генеративних органів, що й зумовило таку варіабельність довжини колоса. Таким чином, коливання показника в межах одного генотипу

підтверджують значну модифікаційну мінливість цієї ознаки під впливом абіотичних факторів року (рис. 3.4).

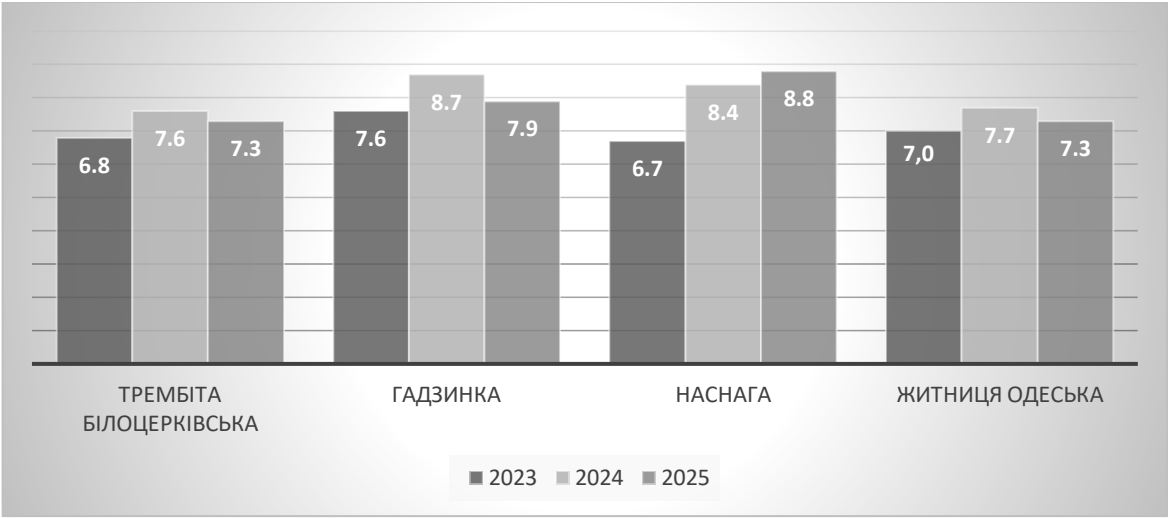


Рис. 3.4. Довжина головного колоса (см) досліджуваних сортів, 2023–2025 рр.

Найвища довжина головного колоса, за винятком сорту Наснага була встановлена у 2024 р. Достовірне перевищення над середньою по досліді (8,1 см) визначили в сорту Гадзинка (+0,6 см). Середній по сортах показник довжини колоса (7,8 см) сформовано в умовах 2025 р. із достовірним перевищенням у Наснага на 1,0 см (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Довжина головного колоса (см) сортів пшениці м'якої озимої, 2023–2025 рр.

Сорт	Довжина колоса, см				± до $\bar{x}^{**}$
	2023 р.	2024 р.	2025 р.	$\bar{x}^*$	
Трембіта білоцерківська	6,8	7,6	7,3	7,2	-0,5
Гадзинка	7,6	8,7	7,9	8,1	+0,4
Наснага	6,7	8,4	8,8	8,0	+0,3
Житниця одеська	7,0	7,7	7,3	7,3	-0,4
$\bar{x}$ по досліді	7,0	8,1	7,8	7,7	—
НІР _{0,5}	0,12	0,22	0,24	—	—

Примітки: * – середнє за 2023–2025 рр., ** – середнє по досліді.

Значно менша середня довжина головного колоса встановлена у 2023 р. – 7,0 см, з достовірним перевищенням у сорту Гадзинка (+0,6 см).

Виділено сорти пшениці м'якої озимої Гадзинка і Наснага, які характеризувалися достовірним перевищенням середньої за 2023–2025 рр. довжини головного колоса (7,7 см) на 0,4 і 0,3 см відповідно.

Найменший розмах мінливості ознаки за роки досліджень встановлено у сорту Житниця одеська (0,9 см) за незначного коефіцієнта варіації – 6,0 % (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

**Варіабельність довжини головного колоса сортів пшениці м'якої озимої,
(середнє за 2023–2025 рр.)**

Сорт	$\bar{x} \pm S\bar{x}$, см	Lim (см)		R, см	S^2	V, %
		min	max			
Трембіта білоцерківська	7,2±0,14	6,2	7,8	1,6	0,22	6,7*
Гадзинка	8,1±0,22	6,7	9,0	2,3	0,53	9,5*
Наснага	8,0±0,18	6,8	8,8	2,0	0,71	10,9*
Житниця одеська	7,3±0,11	6,8	7,7	0,9	0,19	6,0*
$\bar{x}$ по групі	7,7±0,13	—			0,16	6,5**

Примітки: * – фенотиповий (індивідуальний) коефіцієнт варіації, ** – генотиповий (міжсортний) коефіцієнт варіації.

Мінливість довжини головного колоса на середньому рівні (1,6 см) визначили у Трембіта білоцерківська за індивідуального коефіцієнта варіації на рівні незначного – $V = 6,7$ %. У сортів Наснага і Гадзинка встановлено найбільшу варіабельність ознаки (2,0–2,3 см) за незначного (9,5 %) та середнього (10,9 %) фенотипового коефіцієнта мінливості.

Дослідженнями встановлено, що найбільшу гомеостатичність ($Hom = 121,1$) при формуванні довжини головного колоса мав сорт Житниця одеська. Дещо менший показник відмічено у Трембіта білоцерківська –

Ном = 110,3. У сортів Гадзинка і Наснага визначили найменші значення гомеостатичності – 76,2 і 89,9 відповідно (рис. 3.5).



Рис. 3.5. Гомеостатичність за довжиною головного колоса сортів пшениці м'якої озимої, 2023–2025 рр.

За найбільшим показником селекційної цінності ($Sc = 7,1$) виділено сорт Гадзинка. Дещо нижчі значення селекційної цінності визначено у сортів Житниця одеська ($Sc = 6,6$), Трембіта білоцерківська ($Sc = 6,4$) та Наснага ($Sc = 6,1$) (рис. 3.6).

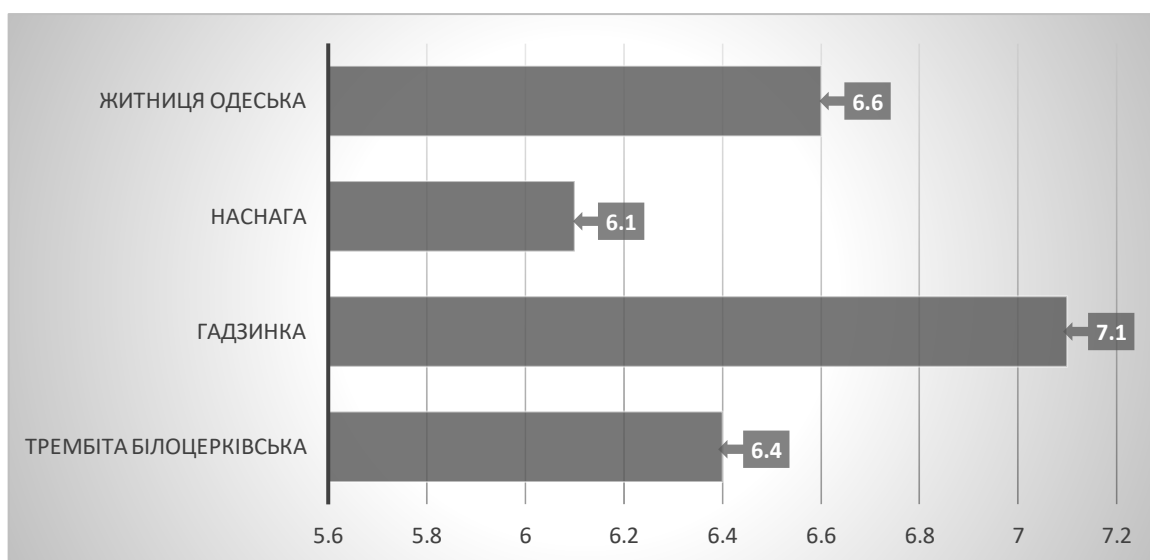


Рис. 3.6. Селекційна цінність за довжиною головного колоса сортів пшениці м'якої озимої, 2023–2025 рр.

Зі стабільним формуванням довжини головного колоса за незначного коефіцієнта варіації виділено сорти пшениці м'якої озимої: Житниця одеська,

Трембіта білоцерківська, Наснага. Максимальний прояв у роки досліджень встановлено у генотипів Гадзинка і Наснага.

3.3. Порівняння сортів за кількістю колосків головного колоса

Кількість колосків головного колоса в досліджуваних сортах пшениці м'якої озимої в середньому за 2023–2025 рр. становила від 15,0 шт. (Гадзинка) до 19,5 шт. – Наснага (рис. 3.7).

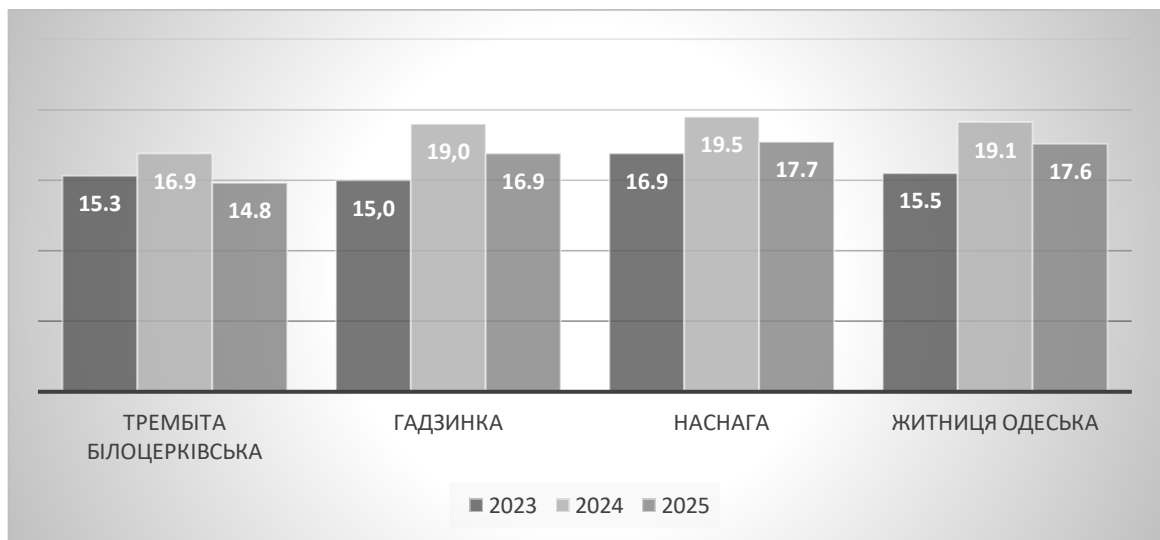


Рис. 3.7. Кількість колосків головного колоса (шт.) досліджуваних сортів, 2023–2025 рр.

Найвища кількість колосків головного колоса була сформована у 2024 р. Більший за середній по досліді (18,6 шт.) показник визначено в сортів Наснага (19,5 шт.), Житниця одеська (19,1 шт.) і Гадзинка (19,0 шт.). Середню по сортах кількість колосків у колосі (16,8 шт.) сформовано в умовах 2025 р. з перевищенням від 17,6 шт. у Житниця одеська до 17,7 шт. – Наснага (табл. 3.5).

Мінімальне значення досліджуваної ознаки встановлено у 2023 р. – 15,7 шт., при цьому вищий за середній показник демонстрував лише сорт Наснага (16,9 шт.). При цьому середню за три роки досліджень кількість колосків головного колоса (17,0 шт.) достовірно перевищували Житниця одеська (+0,4 шт.) і Наснага (+1,0 шт.).

Таблиця 3.5

**Кількість колосків (шт.) головного колоса досліджуваних генотипів
пшениці м'якої озимої, 2023–2025 рр.**

Сорт	Кількість колосків, шт.				$\pm$ до $\bar{X}^{**}$
	2023 р.	2024 р.	2025 р.	$\bar{X}^*$	
Трембіта білоцерківська	15,3	16,9	14,8	15,7	-1,3
Гадзинка	15,0	19,0	16,9	17,0	–
Наснага	16,9	19,5	17,7	18,0	+1,0
Житниця одеська	15,5	19,1	17,6	17,4	+0,4
$\bar{X}$ по досліді	15,7	18,6	16,8	17,0	–
НІР _{0,5}	0,25	0,31	0,40	–	–

Примітки: * – середнє за 2023–2025 рр., ** – середнє по досліді.

За розмаху мінливості кількості колосків головного колоса в 2023–2025 рр. у межах 3,2–3,9 шт. до сортів із найменшим коливанням показника віднесли Житниця одеська і Наснага із варіабельністю 3,2 і 3,3 шт. відповідно. Середньою мінливістю характеризувався сорт Трембіта білоцерківська – 3,5 шт. Найбільша варіабельність кількості колосків головного колоса встановлена в генотипу Гадзинка (3,9 шт.), що вказує на більш нестабільний прояв досліджуваної ознаки (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

**Варіабельність кількості колосків головного колоса сортів пшениці
м'якої озимої (середнє за 2023–2025 рр.)**

Сорт	$\bar{X} \pm S\bar{X}$, шт.	Lim (шт.)		R, шт.	S^2	V, %
		min	max			
Трембіта білоцерківська	15,7 $\pm$ 0,21	14,2	17,7	3,5	0,54	4,8*
Гадзинка	17,0 $\pm$ 0,36	14,8	18,7	3,9	2,15	8,9*
Наснага	18,0 $\pm$ 0,39	16,7	20,0	3,3	1,03	6,3*
Житниця одеська	17,4 $\pm$ 0,40	16,0	19,2	3,2	1,88	7,9*
$\bar{X}$ по групі	17,0 $\pm$ 0,32	–			0,46	5,5**

Примітки: * – фенотиповий (індивідуальний) коефіцієнт варіації, ** – генотиповий (міжсортний) коефіцієнт варіації.

За кількістю колосків головного колоса в усіх досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої визначено незначні, як фенотипові ($V = 4,8\text{--}8,9\%$), так і генотипові коефіцієнти варіації ($V = 5,5\%$).

Найвищими показниками гомеостатичності характеризувалися Трембіта білоцерківська (Ном = 338) і Наснага (Ном = 338), що свідчить про їх високу адаптивну здатність. Всі інші сорти мали низьку гомеостатичність (Ном = 197–244) (рис. 3.8).



Рис. 3.8. Гомеостатичність за кількістю колосків головного колоса сортів пшениці м'якої озимої, 2023–2025 рр.

За високим показником селекційної цінності кількості колосків головного колоса виділили сорт Наснага ($Sc = 15,6$). Інші сорти мали дещо менші показники – $Sc = 13,4\text{--}14,1$.

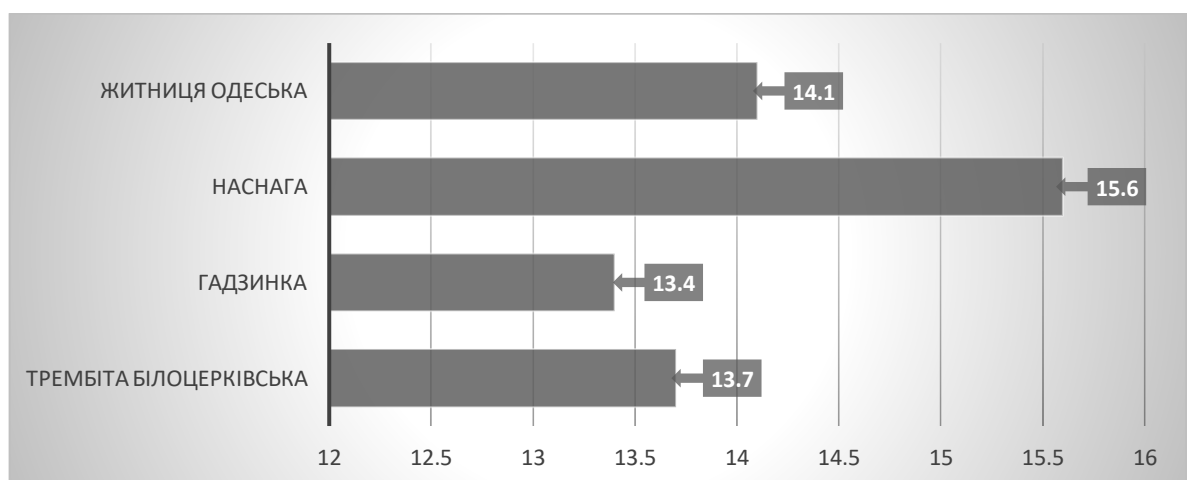


Рис. 3.9. Селекційна цінність за кількістю колосків головного колоса сортів пшениці м'якої озимої, 2023–2025 рр.

Виділено сорт Наснага, який характеризувався достовірним перевищенням середньої за три роки кількості колосків головного колоса та найвищим показником гомеостатичності і селекційної цінності. Поєднання цих характеристик вказує на перспективність його використання в подальшій селекційній роботі.

3.4. Формування кількості зерен у головному колосі та рослині

Кількість зерен у колосі є важливим структурним елементом врожайності, який визначає потенціал сорту і залежить як від генетичних особливостей, так і від умов вирощування. У середньому головний колос пшениці м'якої озимої формує від 25–30 до 40–50 зерен, хоча цей показник може значно варіювати залежно від сорту, агротехніки та погодних умов. У сприятливих умовах кількість зерен у головному колосі сягає 60–70, тоді як у стресових (посуха, дефіцит поживних речовин, високі температури) може знижуватися до 15–20 [59].

У середньому за 2023–2025 рр. при формуванні кількості зерен в головному колосі досліджувані сорти проявляли варіабельність від 34,3 (2023 р.) до 47,8 шт. – 2024 р. у сорту Наснага, що свідчить про детермінацію ознаки умовами року в межах одного генотипу (рис. 3.10).

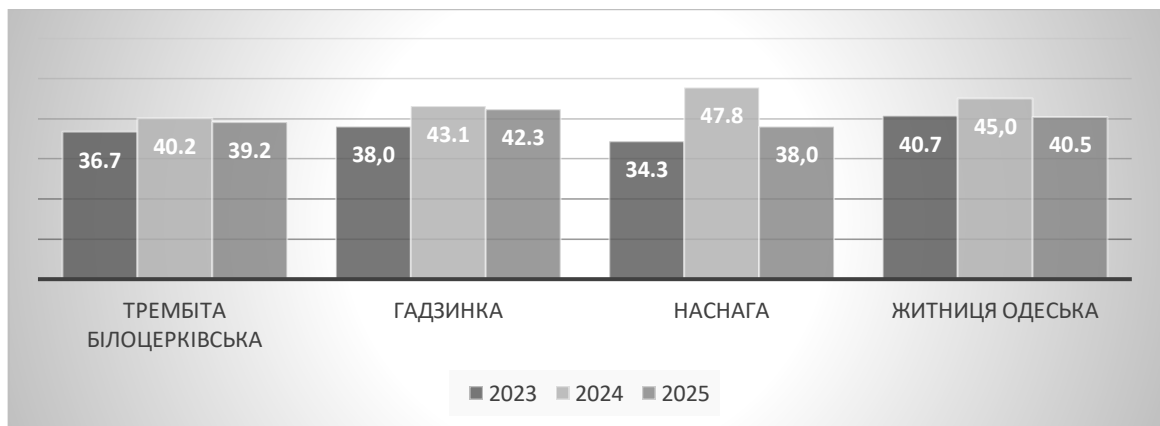


Рис. 3.10. Кількість зерен із головного колоса (шт.) досліджуваних сортів, 2023–2025 рр.

Найбільш сприятливими для формування кількості зерен головного колоса виявилися умови 2024 р., з достовірним перевищенням середнього показника (44,0 шт.) сортами Наснага (47,8 шт.) і Житниця одеська (45,0 шт.). У 2025 р. досліджувані генотипи пшениці озимої характеризувалися дещо меншою кількістю зерен – 40,0 шт., із більшим проявом ознаки у Гадзинка – 42,3 шт. Найменші показники визначено у 2023 р. (37,4 шт.) з перевищенням у Житниця одеська і Гадзинка – 40,7 та 38,0 шт. відповідно. Достовірно більшу за середню по досліді кількість зерен (40,5 шт.) сформував лише сорт пшениці Житниця одеська (+1,6 шт.) (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Кількість зерен із головного колоса (шт.) в сортів пшениці м'якої озимої, 2023–2025 рр.

Сорт	Кількість зерен, шт.				± до $\bar{X}^{**}$
	2023 р.	2024 р.	2025 р.	$\bar{X}^*$	
Трембіта білоцерківська	36,7	40,2	39,2	38,7	-1,8
Гадзинка	38,0	43,1	42,3	41,1	+0,6
Наснага	34,3	47,8	38,0	40,0	-0,5
Житниця одеська	40,7	45,0	40,5	42,1	+1,6
$\bar{X}$ по досліді	37,4	44,0	40,0	40,5	—
HP _{0,5}	0,50	0,85	0,58	—	—

Примітки: * – середнє за 2023–2025 рр., ** – середнє по досліді.

За найменшого розмаху мінливості (3,7–5,4 шт.) ознаки у досліджуваних сортів Трембіта білоцерківська, Житниця одеська і Гадзинка визначили незначні коефіцієнти фенотипової варіації ($V = 3,8\text{--}5,4\%$). Натомість, сорт Наснага характеризувався найбільшою амплітудою кількості зерен головного колоса (11,1 шт.) та коефіцієнтом індивідуальної мінливості на рівні середнього – 14,4 %. Генотипову мінливість визначили на незначному рівні – $V = 6,9\%$ (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

**Варіювання кількості зерен із головного колоса досліджуваних сортів
пшениці м'якої озимої (середнє за 2023–2025 рр.)**

Сорт	$\bar{x} \pm S\bar{x}$, шт.	Lim (шт.)		R, шт.	S^2	V, %
		min	max			
Трембіта білоцерківська	$38,7 \pm 0,42$	37,0	40,7	3,7	1,91	3,8*
Гадзинка	$41,1 \pm 0,55$	37,5	42,9	5,4	4,12	5,2*
Наснага	$40,0 \pm 1,35$	36,5	47,6	11,1	28,04	14,4*
Житниця одеська	$42,1 \pm 0,61$	38,2	42,3	4,1	5,22	5,7*
$\bar{x}$ по групі	$40,5 \pm 0,72$	—			7,69	6,9**

Примітки: * – фенотиповий (індивідуальний) коефіцієнт варіації, ** – генотиповий (міжсортний) коефіцієнт варіації.

Найвищим рівнем гомеостатичності характеризувався сорт Трембіта білоцерківська ($\text{Ном} = 1085$), що вказує на його здатність підтримувати відносно сталий рівень продуктивних параметрів незалежно від коливань погодних умов. Дещо нижче значення отримано у сортів Гадзинка ($\text{Ном} = 832$) і Житниця одеська ($\text{Ном} = 777$). Найнижчий показник встановлено у сорту Наснага, що вказує на значну варіабельність ознаки та підвищену чутливість до впливу метеорологічних умов – $\text{Ном} = 302$ (рис. 3.11).

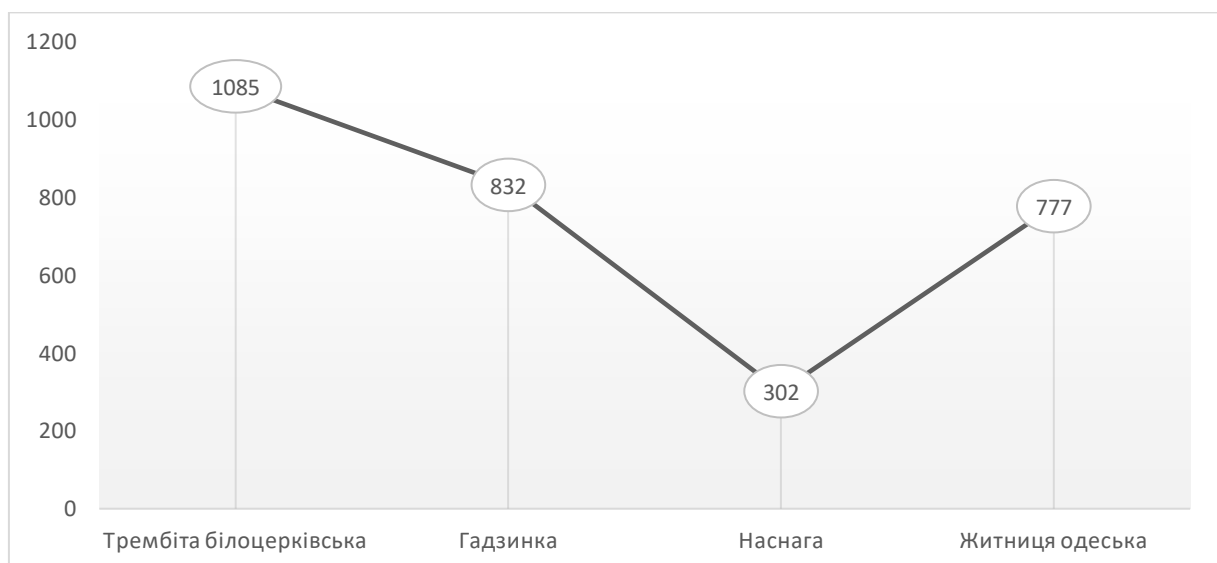


Рис. 3.11. Гомеостатичність за кількістю зерен із головного колоса сортів пшениці м'якої озимої, 2023–2025 рр.

Показники селекційної цінності свідчать про диференційовану перспективність досліджуваних сортів. Так, найвищу селекційну цінність мав сорт Житниця одеська (37,9), дещо нижчі значення відмічено у сортів Гадзинка (36,2) та Трембіта білоцерківська (35,3) (рис. 3.12).

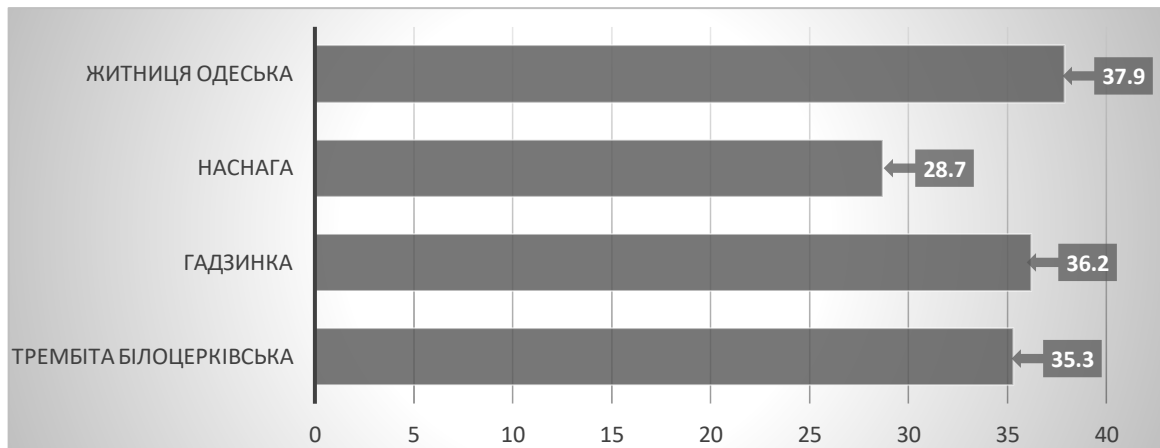


Рис. 3.12. Селекційна цінність за кількістю зерен із головного колоса сортів пшениці м'якої озимої, 2023–2025 рр.

Найменший показник встановлено у сорту Наснага (28,7), що вказує на його нижчу порівняно з іншими генотипами перспективність для подальшої селекційної роботи.

На рівні всієї рослини продуктивність визначається сумою зерен з головного та бічних колосів. У польових умовах одна рослина пшениці озимої зазвичай формує 50–120 зерен, але за інтенсивних технологій і високої кущистості цей показник може перевищувати 150–200 зерен на рослину.

У період 2023–2025 рр. кількість зерен з рослини досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої коливалася від 43,1 шт. (Наснага) до 65,6 шт. – Гадзинка (рис. 3.13). Найбільші показники досліджуваної ознаки, за винятком сорту Наснага, сформувалися в умовах 2023 р. Середню по досліді в цьому році кількість зерен (56,1 шт.) достовірно перевищували Житниця одеська (63,4 шт.) і Гадзинка (65,6 шт.) (табл. 3.9).

У 2024 р. спостерігалось загальне зниження рівня ознаки – середній показник по досліді становив 49,2 шт., який достовірно перевищував сорт Житниця одеська (52,1 шт.). Сорти Трембіта білоцерківська (50,6 шт.) та

Наснага (47,8 шт.) проявили себе стабільно, тоді як Гадзинка мала найнижчий результат (46,3 шт.).

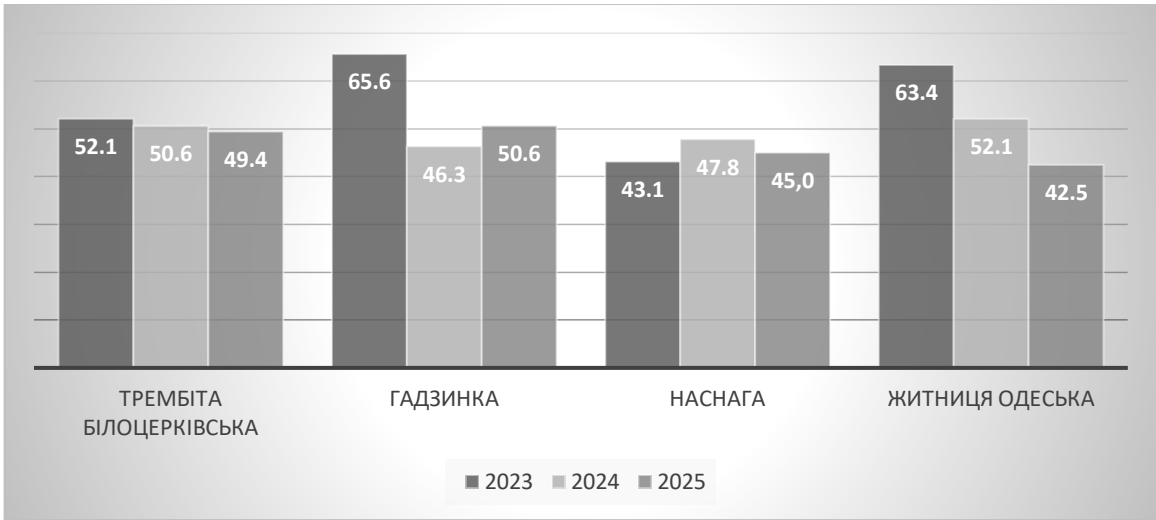


Рис. 3.13. Кількість зерен із рослини (шт.) досліджуваних сортів, 2023–2025 рр.

Найменшу кількість зерен із рослини (46,9 шт.) сформовано в 2022 р. Середній за 2023–2025 рр. показник (50,7 шт.) перевищували лише Житниця одеська (+2,0 шт.) та Гадзинка (+3,5 шт.).

Таблиця 3.9

Кількість зерен з рослини (шт.) у сортів пшениці м'якої озимої, 2023–2025 рр.

Сорт	Кількість зерен, шт.				± до $\bar{X}^{**}$
	2023 р.	2024 р.	2025 р.	$\bar{X}^*$	
Трембіта білоцерківська	52,1	50,6	49,4	50,7	-
Гадзинка	65,6	46,3	50,6	54,2	+3,5
Наснага	43,1	47,8	45,0	45,3	-5,4
Житниця одеська	63,4	52,1	42,5	52,7	+2,0
$\bar{X}$ по досліді	56,1	49,2	46,9	50,7	—
НІР _{0,5}	4,65	1,89	2,15	—	—

Примітки: * – середнє за 2023–2025 рр., ** – середнє по досліді.

Найширший діапазон коливань ознаки відмічено у сортів Житниця одеська (21,3 шт.) та Гадзинка (21,2 шт.) за середнього індивідуального коефіцієнта варіації (13,2–15,3 %), що свідчить про значну модифікаційну

мінливість. У сортів Трембіта білоцерківська (15,1 шт.) та Наснага (12,8 шт.) розмах варіювання значно менший, а коефіцієнт варіації – незначний ($V = 9,4–9,8 \%$). Коефіцієнт генотипової варіації встановлено на рівні середнього – $15,5 \%$ (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Мінливість кількості зерен із рослини в сортів пшениці м'якої озимої
(середнє за 2023–2025 рр.)

Сорт	$\bar{x} \pm S\bar{x}$, шт.	Lim (шт.)		R, шт.	S^2	V, %
		min	max			
Трембіта білоцерківська	$50,7 \pm 1,35$	46,4	61,5	15,1	19,75	9,8*
Гадзинка	$54,2 \pm 2,15$	47,8	69,0	21,2	48,55	13,2*
Наснага	$45,3 \pm 1,19$	41,2	54,0	12,8	16,76	9,4*
Житниця одеська	$52,7 \pm 2,44$	40,8	62,1	21,3	65,50	15,3*
$\bar{x}$ по групі	$50,7 \pm 1,70$	–			54,33	15,5**

Примітки: * – фенотиповий (індивідуальний) коефіцієнт варіації, ** – генотиповий (міжсортний) коефіцієнт варіації.

Найвищу гомеостатичність встановлено у сорту Трембіта білоцерківська (578,9), що вказує на стабільність ознаки у різних умовах. Генотипи Наснага (501,7) та Гадзинка (421,5) проявляли високу адаптивність, помірно реагуючи на зміну факторів довкілля. Найнижчу гомеостатичність має Житниця одеська (343,3), що вказує на більшу мінливість прояву ознак і нижчу екологічну стійкість (рис. 3.14).



Рис. 3.14. Гомеостатичність за кількістю зерен із головного колоса сортів пшениці м'якої озимої, 2023–2025 рр.

Найвищий показник селекційної цінності серед досліджуваних сортів мав Трембіта білоцерківська ($Sc = 48,1$), дещо нижчі – Наснага ($Sc = 40,8$), Гадзинка ($Sc = 38,3$), тоді як мінімальне значення встановлено у Житниця одеська – $Sc = 35,3$ (рис. 3.15).

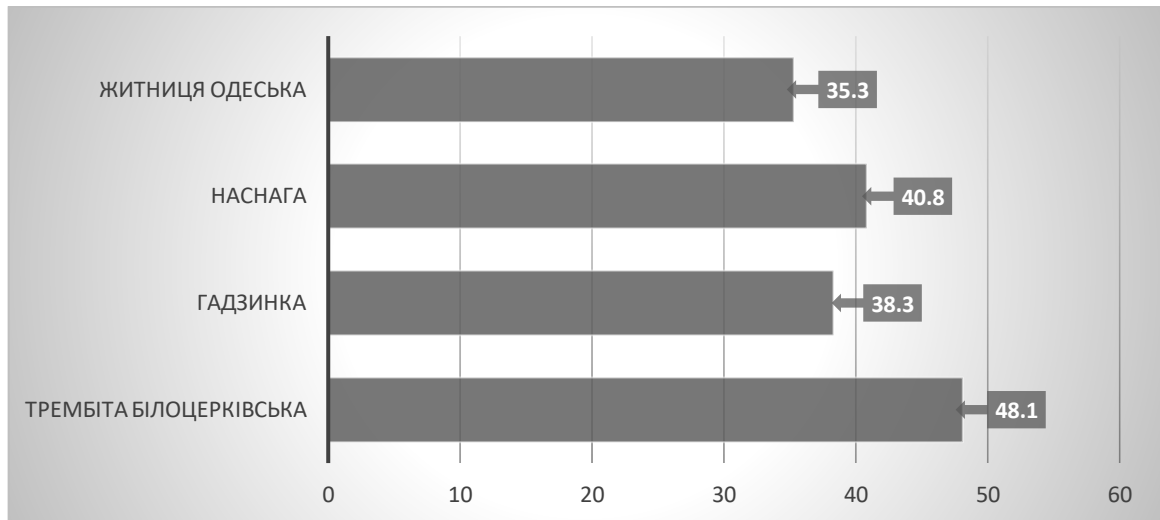


Рис. 3.15. Селекційна цінність за кількістю зерен із рослини сортів пшениці м'якої озимої, 2023–2025 рр.

Виділено сорти Трембіта білоцерківська і Наснага з незначним коефіцієнтом варіації за високих показників гомеостатичності.

3.5. Аналіз сортів за масою зерна із головного колоса та рослини

Маса зерна з головного колоса є ключовим елементом структури врожайності, який комплексно відображає рівень реалізації генетичного потенціалу сорту в конкретних умовах вирощування. Цей показник формується під впливом кількості зерен, їх виповненості та середньої маси 1000 зерен. З огляду на селекційні аспекти, маса зерна з головного колоса є досить стабільним показником, оскільки залежить від генетично зумовлених ознак, а тому цей параметр часто використовується як орієнтир у доборі сортів з високим потенціалом врожайності.

Серед досліджуваних генотипів за 2023–2025 рр. саме у сорту Наснага сформувалися як найменший (1,34 г у 2023 р.), так і найбільший (2,04 г у

2024 р.) показники середньої маси зерна головного колоса, що підкреслює високу чутливість цього сорту до умов вирощування (рис. 3.14).



Рис. 3.16. Маса зерна головного колоса (г) досліджуваних сортів, 2023–2025 рр.

Найбільш сприятливими для формування маси зерна з головного колоса всіх сортів визначено умови 2024 р. з достовірним перевищенням середнього по досліді в цьому році значення (2,04 г) у сорту Наснага. Значно менші показники сформовані у 2023 та 2025 рр. – 1,50 та 1,58 г відповідно.

Таблиця 3.11

Маса зерна з головного колоса (г) сортів пшениці м’якої озимої, 2023–2025 рр.

Сорт	Маса зерна, г				± до $\bar{x}^{**}$
	2023 р.	2024 р.	2025 р.	$\bar{x}^*$	
Трембіта білоцерківська	1,55	1,60	1,50	1,55	-0,10
Гадзинка	1,57	1,92	1,62	1,70	+0,05
Наснага	1,34	2,04	1,60	1,66	+0,01
Житниця одеська	1,54	1,90	1,59	1,68	+0,03
$\bar{x}$ по досліді	1,50	1,87	1,58	1,65	—
$HP_{0,5}$	0,08	0,11	0,09	—	—

Примітки: * – середнє за 2023–2025 рр., ** – середнє по досліді.

Найменший розмах мінливості маси зерна головного колоса (0,16 г) із незначним фенотиповим коефіцієнтом варіації ($V = 3,5 \%$) встановлено у сорту Трембіта білоцерківська. За середнього коефіцієнта варіації ($V = 10,3\text{–}17,6 \%$)

мінливість ознаки на середньому рівні визначили у Гадзинка і Житниця одеська – 0,46 г, значному (0,72 г) – у сорту Наснага. Генотипова мінливість була середньою – 12,1 % (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

Варіювання маси зерна з головного колоса в сортів пшениці м'якої озимої (середнє за 2023–2025 рр.)

Сорт	$\bar{x} \pm S\bar{x}$, г	Lim (г)		R, г	S^2	V, %
		min	max			
Трембіта білоцерківська	1,55±0,02	1,44	1,60	0,16	0,04	3,5*
Гадзинка	1,70±0,03	1,51	1,97	0,46	0,05	10,3*
Наснага	1,66±0,06	1,31	2,03	0,72	0,09	17,6*
Житниця одеська	1,68±0,04	1,49	1,95	0,46	0,05	10,9*
$\bar{x}$ по групі	1,65±0,05	—			0,04	12,1**

Примітки: * – фенотиповий (індивідуальний) коефіцієнт варіації, ** – генотиповий (міжсортний) коефіцієнт варіації.

Найбільш стабільний прояв за досліджуваною ознакою, про що свідчать високі показники гомеостатичності і селекційної цінності, визначили у сортів Гадзинка (Ном = 13,1; Sc = 1,4), Житниця одеська (Ном = 12,8; Sc = 1,4), Трембіта білоцерківська (Ном = 12,0; Sc = 1,5). Найменші показники адаптивності встановили у Наснага (Ном = 9,2; Sc = 1,1) (рис. 3,17; 3,18).

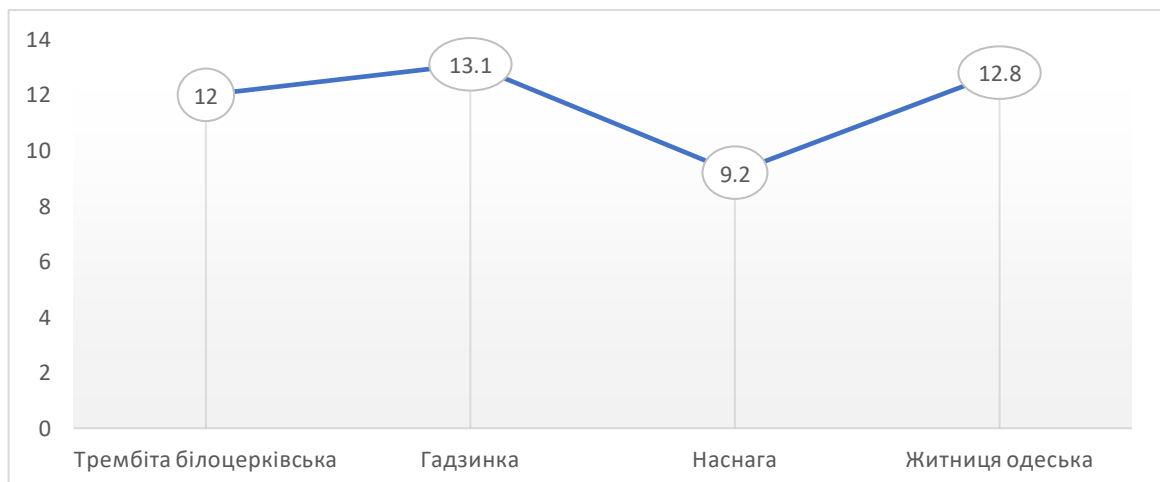


Рис. 3.17. Гомеостатичність за масою зерна із головного колоса сортів пшениці м'якої озимої, 2023–2025 рр.

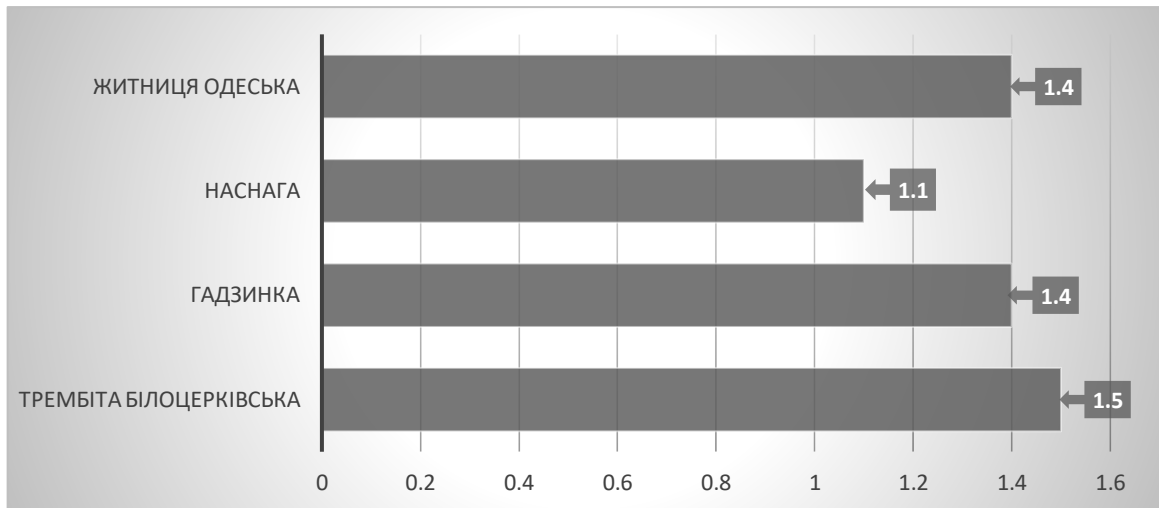


Рис. 3.18. Селекційна цінність за масою зерна із головного колоса сортів пшениці м'якої озимої, 2023–2025 рр.

Важливим чинником формування маси зерна із рослини є співвідношення між кількістю продуктивних стебел та їх індивідуальною масою зерна. Рослини з більшою кількістю продуктивних пагонів не завжди забезпечують більшу масу зерна з кожного колоса, проте загальна маса зерна з рослини може бути вищою. І, навпаки, при меншій кількості пагонів відзначається вища виповненість головного колоса, що частково компенсує зниження їх загального числа.

У період 2023–2025 рр. маса зерна із рослини варіювала від 1,66 г у 2023 р. (Наснага) до 2,50 г – Гадзинка у цьому ж році (рис. 3.19).

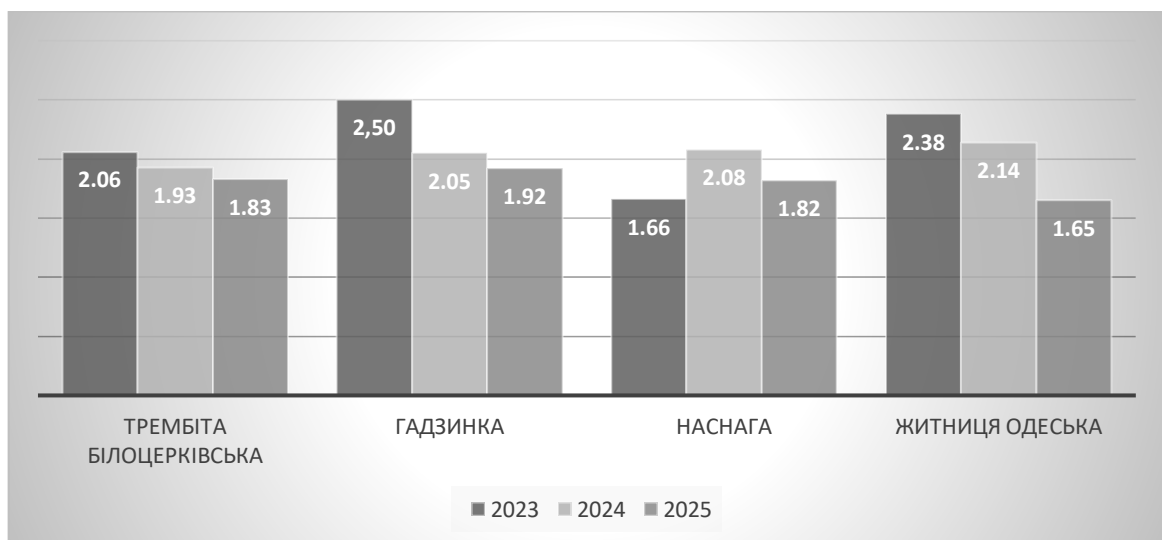


Рис. 3.19. Маса зерна з рослини (г) досліджуваних сортів, 2023–2025 рр.

За даними табл. 3.13 видно, що найвищі показники, за винятком сорту Наснага, були сформовані в 2023 р. Достовірно перевищення над середнім в цьому році значенням (2,14 г) встановлено в Житниця одеська (2,38 г) і Гадзинка (2,50 г).

Таблиця 3.13

Маса зерна з рослини (г) в сортів пшениці м'якої озимої, 2023–2025 рр.

Сорт	Маса зерна, г				$\pm$ до $\bar{X}^{**}$
	2023 р.	2024 р.	2025 р.	$\bar{X}^*$	
Трембіта білоцерківська	2,06	1,93	1,83	1,94	-0,06
Гадзинка	2,50	2,05	1,92	2,16	+0,16
Наснага	1,66	2,08	1,82	1,85	-0,15
Житниця одеська	2,38	2,14	1,65	2,06	+0,06
$\bar{X}$ по досліді	2,14	2,05	1,81	2,00	—
НІР _{0,5}	0,21	0,12	0,12	—	—

Примітки: * – середнє за 2023–2025 рр., ** – середнє по досліді.

У 2024 році досліджувані сорти пшениці м'якої озимої формували дещо нижчу масу зерна з однієї рослини, яка в середньому становила 2,05 г. У 2025 році показник знизився ще більше – до 1,81 г, що свідчить про негативний вплив умов року на реалізацію продуктивності.

За результатами трирічних досліджень найменшу мінливість маси зерна з рослини виявлено у сорту Трембіта білоцерківська – 0,57 г, що підтверджується незначним коефіцієнтом варіації ($V = 8,6\%$). Подібний рівень мінливості (0,56 г) продемонстрував Гадзинка, однак у нього встановлено індивідуальний коефіцієнт варіації на середньому рівні – $V = 11,8\%$. У сорту Наснага визначили середню мінливість ознаки (0,70 г) за середнього фенотипового коефіцієнта варіації ($V = 13,5\%$). Найбільшою мінливістю маси зерна з рослини (0,94 г) вирізнявся сорт Житниця одеська, для якого коефіцієнт варіації становив 15,1 %, що вказує на значний вплив умов вирощування на формування продуктивності (табл. 3.14).

Таблиця 3.14

Мінливість маси зерна з рослини сортів пшениці м'якої озимої (середнє за 2023–2025 рр.)

Сорт	$\bar{x} \pm S\bar{x}$, г	Lim (г)		R, г	S ²	V, %
		min	max			
Трембіта білоцерківська	1,94±0,05	1,71	2,28	0,57	0,03	8,6*
Гадзинка	2,16±0,08	1,88	2,44	0,56	0,06	11,8*
Наснага	1,85±0,07	1,57	2,27	0,70	0,07	13,5*
Житниця одеська	2,06±0,09	1,55	2,49	0,94	0,10	15,1*
$\bar{x}$ по групі	2,00±0,08	—			0,05	10,7**

Примітки: * – фенотиповий (індивідуальний) коефіцієнт варіації, ** – генотиповий (міжсортний) коефіцієнт варіації.

Генотиповий коефіцієнт мінливості маси зерна із рослини встановлено на середньому рівні – $V = 10,7\%$.

За показником гомеостатичності виділилися сорти Трембіта білоцерківська ($Hom = 22,1$) і Гадзинка ($Hom = 19,5$) з найбільш стабільним проявом маси зерна з рослини. У всіх інших генотипів гомеостатичність була на нижчому рівні ($Hom = 13,2–13,3$) (рис. 3.20).

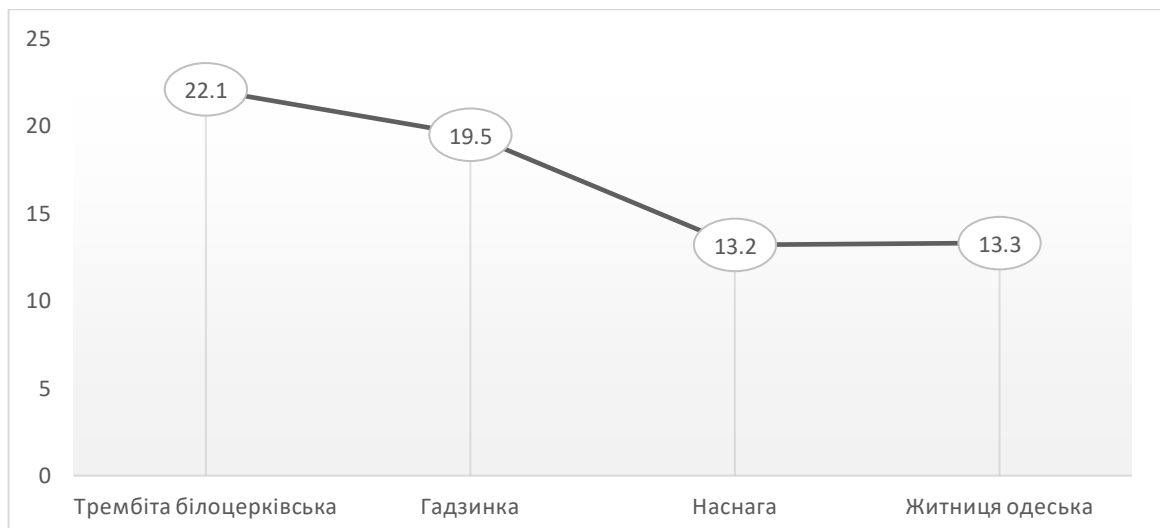


Рис. 3.20. Гомеостатичність за масою зерна із рослини сортів пшениці м'якої озимої, 2023–2025 рр.

Високими значеннями селекційної цінності характеризувалися сорти Трембіта білоцерківська і Гадзинка ($Sc = 1,7$) (рис. 3.21).

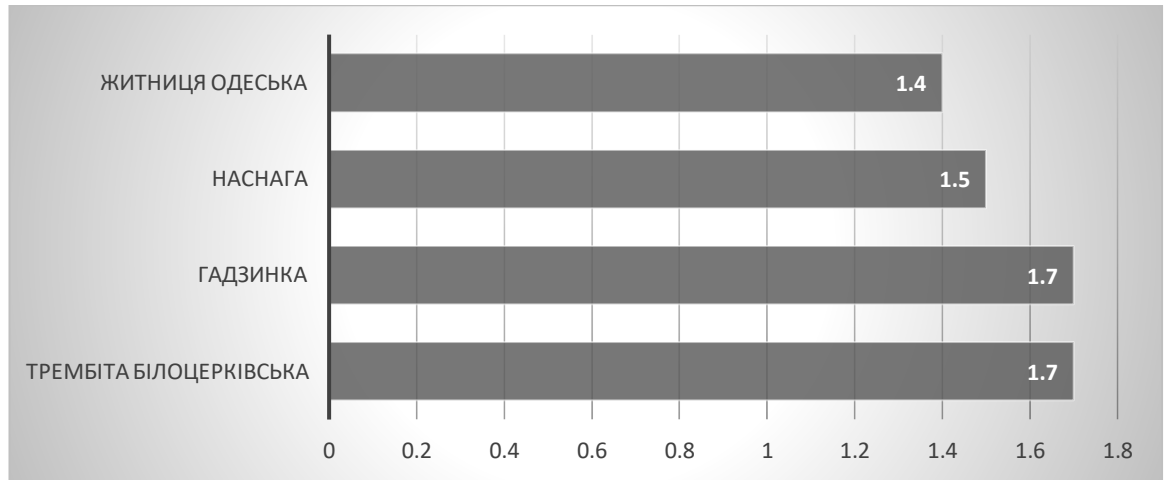


Рис. 3.21. Селекційна цінність за масою зерна із рослини сортів пшениці м'якої озимої, 2023–2025 рр.

Виділено сорт Трембіта білоцерківська, який характеризувався незначним коефіцієнтом варіації й розмахом мінливості маси зерна з головного колоса та рослини.

3.6. Формування маси 1000 зерен із головного колоса та рослини

Маса 1000 зерен є одним із основних компонентів структури урожайності, що відіграє досить важливу роль при характеристиці якісних показників насіння і широко використовується як у практиці, так і в наукових дослідженнях [25].

У досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої маса 1000 зерен головного колоса впродовж 2023–2025 рр. змінювалася у досить широких межах. Мінімальні значення зафіксовано у сорту Наснага в 2023 р. – 38,51 г, що може бути пов'язано з менш сприятливими погодними умовами періоду наливу зерна. Максимальний показник визначено у сорту Гадзинка у 2025 р. – 45,12 г, що вказує на кращу виповненість зерна та більш ефективне використання ресурсів середовища (рис. 3.16). Така варіабельність маси 1000

зерен відображає як сортову специфіку, так і реакцію генотипів на зміну факторів зовнішнього середовища.

Показники маси 1000 зерен із головного колоса в досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої у 2023–2025 рр. варіювала від 38,51 г у Наснага (2023 р.) до 45,12 г (Гадзинка) – 2025 р. (рис. 3.22).

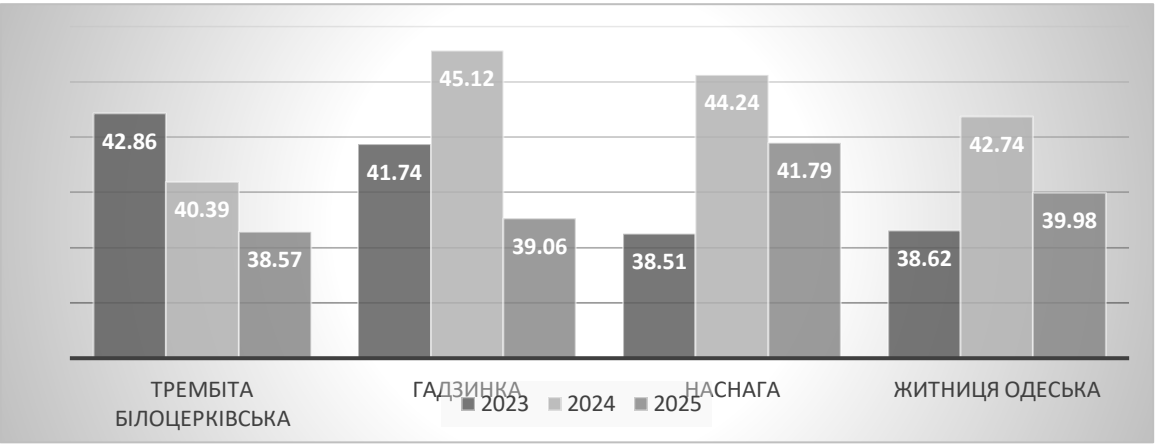


Рис. 3.22. Маса 1000 зерен головного колоса (г) досліджуваних сортів, 2023–2025 рр.

За винятком Трембіта білоцерківська, усі інші сорти сформували максимальні показники у 2024 р. Середню масу 1000 зерен головного колоса в цьому році (43,12 г) достовірно перевищував лише Гадзинка (45,12 г). Найменше середнє значення (39,85 г) визначено в 2025 р. (табл. 3.15).

Таблиця 3.15

Маса 1000 зерен головного колоса (г) сортів пшениці м'якої озимої, 2023–2025 рр.

Сорт	Маса 1000 зерен, г				± до $\bar{X}^{**}$
	2023 р.	2024 р.	2025 р.	$\bar{X}^*$	
Трембіта білоцерківська	42,86	40,39	38,57	40,61	-0,52
Гадзинка	41,74	45,12	39,06	41,97	+0,84
Наснага	38,51	44,24	41,79	41,51	+0,38
Житниця одеська	38,62	42,74	39,98	40,45	-0,68
$\bar{X}$ по досліді	40,43	43,12	39,85	41,13	—
НІР _{0,5}	1,42	1,99	1,88	—	—

Примітки: * – середнє за 2023–2025 рр., ** – середнє по досліді.

Незначне варіювання ($V = 4,4 \%$) встановлено у сорту Трембіта білоцерківська за найменшого розмаху мінливості (4,70 г). Середній розмах ознаки (5,65–6,38 г) та незначний коефіцієнт індивідуальної мінливості (5,6–6,2 %) визначено у Житниця одеська і Наснага. Сорт Гадзинка характеризувався значною мінливістю маси 1000 зерен головного колоса (7,41 г) за незначного коефіцієнта варіації ($V = 5,5 \%$). Визначений генотиповий коефіцієнт варіації був незначним – 9,2 % (табл. 3.16).

Таблиця 3.16

Варіювання маси 1000 зерен головного колоса в різних сортів пшениці м'якої озимої (середнє за 2023–2025 рр.)

Сорт	$\bar{x} \pm S\bar{x}$, г	Lim (г)		R, г	S^2	V, %
		min	max			
Трембіта білоцерківська	40,61±0,46	38,45	43,15	4,70	2,76	4,4*
Гадзинка	41,97±0,77	37,39	44,80	7,41	6,45	5,5*
Наснага	41,51±0,78	37,06	43,44	6,38	6,87	6,2*
Житниця одеська	40,45±0,65	37,65	43,30	5,65	5,36	5,6*
$\bar{x}$ по групі	41,13±0,68	—			2,01	3,5**

Примітки: * – фенотиповий (індивідуальний) коефіцієнт варіації, ** – генотиповий (міжсортний) коефіцієнт варіації.

Встановлено, що найвищий показник гомеостатичності за масою 1000 зерен головного колоса мав Трембіта білоцерківська ($Hom = 468$). Найменшу гомеостатичність ($Hom = 657,7$) встановили у сорту Наснага (рис. 3.23).



Рис. 3.23. Гомеостатичність за масою 1000 зерен головного колоса сортів пшениці м'якої озимої, 2023–2025 рр.

В інших досліджуваних генотипів показники гомеостатичності були середніми ($Hom = 693,5-705,3$).

Найвищу селекційну цінність встановлено у Трембіта білоцерківська та Житниця одеська ($Sc = 36,6$). Дещо нижчі показники визначено у сортів Гадзинка ($Sc = 36,3$) та Наснага ($Sc = 36,1$). Загалом усі сорти характеризуються близькими значеннями, що вказує на їхній подібний селекційний потенціал.

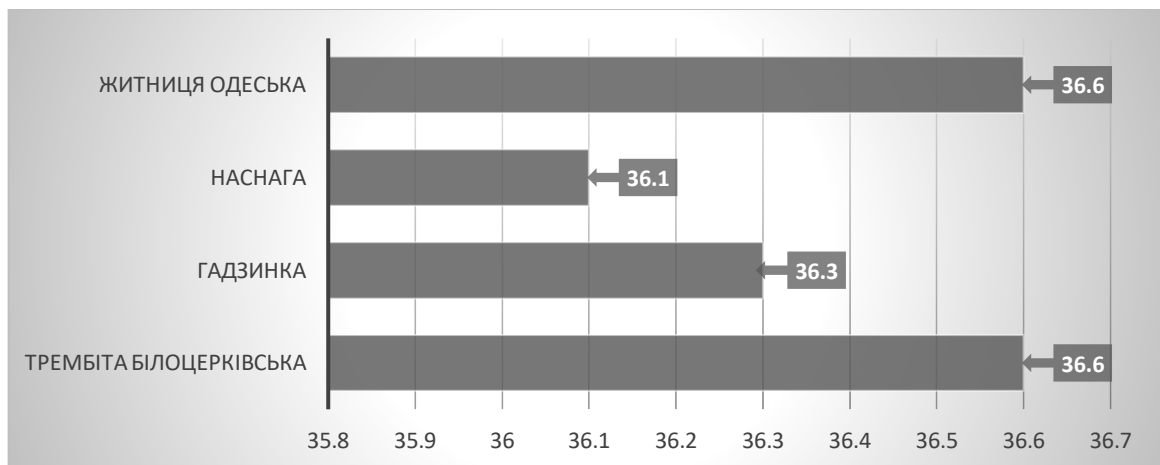


Рис. 3.24. Селекційна цінність за масою 1000 зерен головного колоса сортів пшениці м'якої озимої, 2023–2025 рр.

У період 2023–2025 рр. формування маси 1000 зерен із рослини відбувалося з певними особливостями. Найменший середній показник сформовано сортом Трембіта білоцерківська у 2025 р. – 37,27 г, максимальний – Гадзинка (44,72 г) у 2024 р. (рис. 3.25).

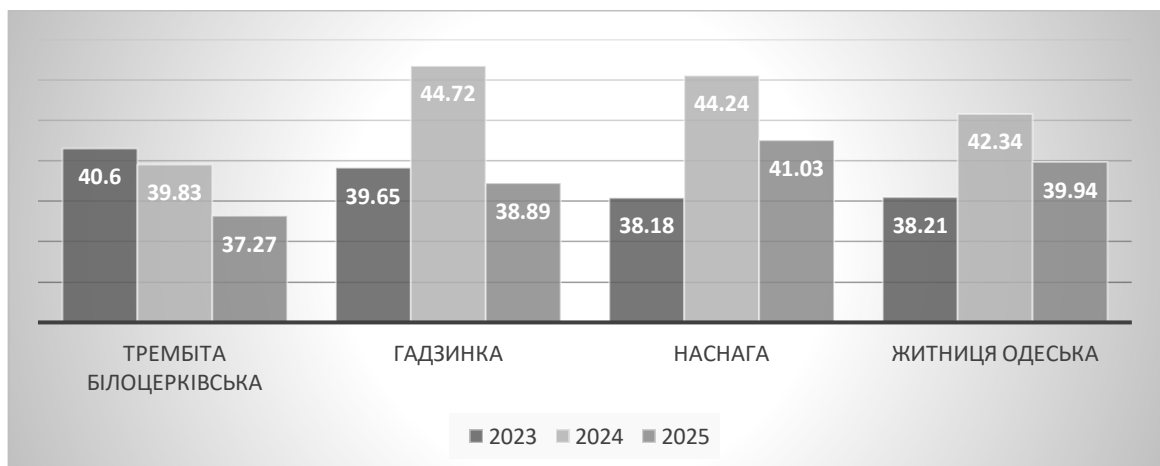


Рис. 3.25. Маса 1000 зерен із рослини (г) досліджуваних сортів, 2023–2025 рр.

Найбільшу масу 1000 зерен із рослини (за винятком сорту Трембіта білоцерківська) отримано у 2024 році. Сорт Гадзинка достовірно перевищив середній рівень (42,78 г), сформувавши 44,72 г. У 2023 та 2025 роках усі досліджувані сорти характеризувалися нижчими значеннями – 39,16 та 39,28 г відповідно (табл. 3.17).

Таблиця 3.17

Маса 1000 зерен із рослини (г) в різних за висотою сортів пшениці м'якої озимої, 2023–2025 рр.

Сорт	Маса 1000 зерен, г				± до $\bar{x}^{**}$
	2023 р.	2024 р.	2025 р.	$\bar{x}^*$	
Трембіта білоцерківська	40,60	39,83	37,27	39,23	-1,18
Гадзинка	39,65	44,72	38,89	41,09	+0,68
Наснага	38,18	44,24	41,03	41,15	+0,74
Житниця одеська	38,21	42,34	39,94	40,16	-0,25
$\bar{x}$ по досліді	39,16	42,78	39,28	40,41	—
НІР _{0,5}	1,68	1,97	2,01	—	—

Примітки: * – середнє за 2023–2025 рр., ** – середнє по досліді.

Незначний розмах мінливості маси 1000 зерен з рослини у 2023–2025 рр. визначили у сорту Житниця одеська (5,57 г) за варіабельності у досліді (5,57–8,01 г). Фенотиповий коефіцієнт варіації у цього генотипу був незначним – 6,1 % (табл. 3.18).

Мінливість досліджуваної ознаки на середньому рівні (7,08 г) визначили у Трембіта білоцерківська за незначного коефіцієнта варіації – 7,08 %. У інших сортів варіабельність була істотною (7,66–8,01 г) з індивідуальним коефіцієнтом варіації на рівні незначного – 6,3–6,6 %.

Таблиця 3.18

Варіабельність маси 1000 зерен із рослини в сортів пшениці м'якої озимої (середнє за 2023–2025 рр.)

Сорт	$\bar{x} \pm S\bar{x}$, г	Lim (г)		R, г	S^2	V, %
		min	max			
Трембіта білоцерківська	39,23±0,44	35,56	42,64	7,08	2,21	4,0*
Гадзинка	41,09±0,75	37,67	45,68	8,01	7,59	6,6*
Наснага	41,15±0,78	37,14	44,80	7,66	7,00	6,3*
Житниця одеська	40,16±0,58	38,74	44,31	5,57	4,12	6,1*
$\bar{x}$ по групі	40,41±0,64	—			5,36	5,8**

Примітки: * – фенотиповий (індивідуальний) коефіцієнт варіації, ** – генотиповий (міжсортний) коефіцієнт варіації.

Максимальні показники гомеостатичності продемонстрував сорт Трембіта білоцерківська (Ном = 1033), що вказує на його найкращу стабільність ознак за різних умов вирощування. Досить високий рівень стабільності має Житниця одеська (Ном = 795). Помірну гомеостатичність відзначено у сортів Наснага (Ном = 639) та Гадзинка (Ном = 614), що свідчить про більшу чутливість їхніх показників до зміни умов середовища (рис. 3.26).



Рис. 3.26. Гомеостатичність за масою 1000 зерен рослини сортів пшениці м'якої озимої, 2023–2025 рр.

За найвищим показником селекційної цінності виділено сорт Житниця одеська ($S_c = 36,2$). Серед інших генотипів значення були дещо меншими і варіювали в межах $S_c = 35,5$ – $36,0$ (рис. 3.27).

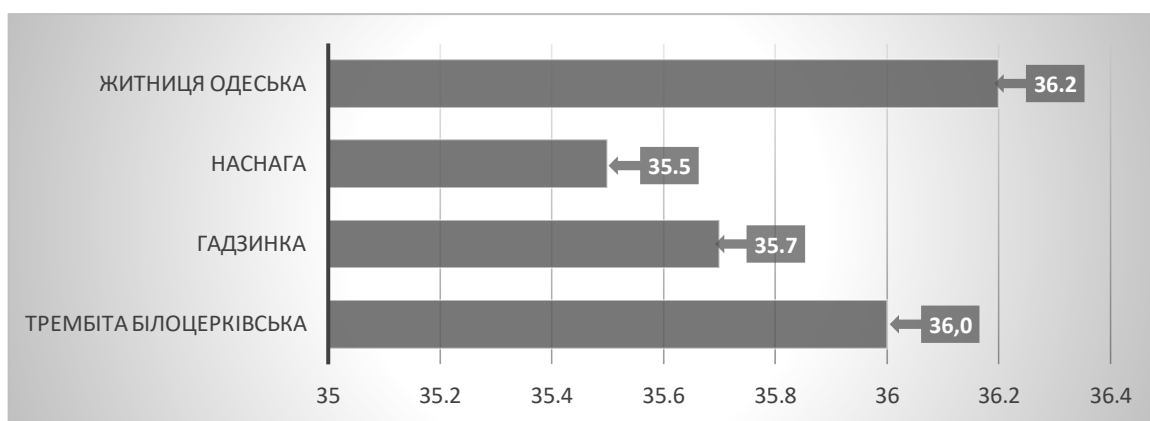


Рис. 3.27. Селекційна цінність за масою 1000 зерен рослини сортів пшениці м'якої озимої, 2023–2025 рр.

Виділено сорт Трембіта білоцерківська, який проявляв найвищі значення гомеостатичності і селекційної цінності за масою 1000 зерен як головного колоса, так і рослини.

ВИСНОВКИ

1. Кількість продуктивних стебел з рослини в досліджуваних різних за висотою сортів пшениці м'якої озимої, впродовж 2023–2025 рр., змінювалася в межах від 1,1 до 2,1 шт. Фенотиповий коефіцієнт варіації був середнім (11,8–18,4 %) та значним (26,0 %) за середнього генотипового – 19,5 %. Максимальну гомеостатичність встановлено у сорту Наснага ($Hom = 12,1$), а селекційну цінність – Трембіта білоцерківська ($Sc = 1,24$).

2. Досліджувані генотипи у середньому за 2023–2025 рр. формували довжину головного колоса від 6,7 до 8,8 см. Зі стабільним формуванням ознаки за незначного коефіцієнта варіації виділено сорти пшениці м'якої озимої: Житниця одеська, Трембіта білоцерківська, Наснага.

3. Виділено сорт Наснага, який характеризувався достовірним перевищенням середньої за три роки кількості колосків головного колоса та найвищим показником гомеостатичності і селекційної цінності.

4. Кількість зерен головного колоса у період проведення досліджень визначена у межах 34,3–47,8 шт. Усі сорти, за винятком Наснага, характеризувалися незначною фенотиповою мінливістю (3,8–5,7 %). Високі показники гомеостатичності ($Hom = 1085$) і селекційної цінності ($Sc = 35,3$) за цією ознакою встановили у Трембіта білоцерківська, що вказує на стабільність ознаки у різних умовах.

5. Середня кількість зерен із рослини варіювала від 43,1 шт. (Наснага) до 65,6 шт. (Гадзинка). Виділено сорти Трембіта білоцерківська і Наснага з незначним коефіцієнтом варіації за високих показників гомеостатичності.

6. Серед досліджуваних генотипів за 2023–2025 рр. у сорту Наснага сформувалися як найменший (1,34 г), так і найбільший (2,04 г) показники середньої маси зерна головного колоса, що підкреслює високу чутливість цього сорту до умов вирощування.

7. Встановлено, що сорт Трембіта білоцерківська характеризувався незначним коефіцієнтом варіації й розмахом мінливості маси зерна як з головного колоса так і рослини.

8. Показники маси 1000 зерен із головного колоса в досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої у 2023–2025 рр. варіювали від 38,51 г до 45,12 г. Виділено сорт Трембіта білоцерківська, який проявляв найвищі значення гомеостатичності і селекційної цінності за масою 1000 зерен як головного колоса, так і рослини.

9. В процесі досліджень виділено сорт пшениці м'якої озимої Трембіта білоцерківська, який характеризувався незначним коефіцієнтом варіації, а також високими показниками гомеостатичності і селекційної цінності, який рекомендовано для подальшого залучення в селекційну роботу з метою створення вихідного матеріалу адаптованого до умов Лісостепу України.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами досліджень сорт пшениці м'якої озимої Трембіта білоцерківська доцільно рекомендувати для впровадження у виробничі посіви в умовах Лісостепу України. Сорт вирізняється стабільністю прояву господарсько цінних ознак, що підтверджується низьким коефіцієнтом варіації, а також високими показниками гомеостатичності та селекційної цінності. Його використання забезпечує стійку реалізацію потенціалу продуктивності за змінних умов вирощування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Настояща В. В. Зерновий комплекс України в контексті забезпечення продовольчої безпеки держави. *Наукові записки*. 2007. № 8. С. 235–239.
2. Hama-Amin T. N., Towfiq S. I. Estimation of some genetic parameters using line×tester analysis of common wheat (*Triticum aestivum* L.). *Applied Ecology and Environmental Research*. 2019. Vol. 17. No. 4. P. 9735–9752.
3. Radu M.-G., Constantin (Oprea) D. M., Bandoc G., Alexandru D. Variability of winter wheat agricultural yields under the influence of thermal resources. Case study: continental Dobrogea, Romania. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*. 2025. Vol. 25. No. 2. P. 677–683.
4. Gawęda D., Haliniarz M. Grain yield and quality of winter wheat depending on previous crop and tillage system. *Agriculture*. 2021. Vol. 11. No. 2. 133. URL: <https://doi.org/10.3390/agriculture11020133>
5. Гамаюнова В. В., Корхова М. М., Панфілова А. В., Смірнова І. В., Коваленко О. А., Хоненко Л. Г. Пшениця озима: ресурсний потенціал та технологія вирощування: монографія. Миколаїв: МНАУ, 2021. 300 с.
6. Рожков А. О. Пшениця озима: онтогенез, сучасні підходи технології вирощування: монографія. Харків: ДБТУ, 2024. 131 с.
7. Ukraine: FAO scales up efforts to save upcoming harvest, ensure export of vital grains. URL: <https://www.fao.org/newsroom/detail/ukraine-fao-scales-up-efforts-to-save-upcoming-harvest-ensure-export-of-vital-grains/en> (дата звернення: 09.10.2025 р.)
8. Економічна правда. Чи буде продовольча криза у 2023 році. 2022. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2022/09/13/691440> (дата звернення: 11.10.2025 р.)

9. Watson J., Zheng B., Chapman S., Chenu K. Projected impact of future climate on water stress patterns across the Australian wheatbelt. *Journal of Experimental Botany*. 2017. Vol. 68. No. 21–22. P. 5907–5921.
10. Бурденюк-Тарасевич Л. А., Лозінський М. В. Принципи підбору пар для гібридизації в селекції озимої пшениці *Triticum aestivum* L. на адаптивність до умов довкілля. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2015. Т. 16. С. 92–96.
11. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. Львів: НВФ «Українські технології», 2020. 806 с.
12. Жемела Г. П., Шемавньов В. І., Олексюк О. М. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва: підручник. Полтава, 2003. 420 с.
13. Бараболя О. В., Татарко Ю. В., Антоновський О. В. Вплив сортових особливостей зерна пшениці озимої на якість хлібопекарських властивостей. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2020. № 4. С. 21–27.
14. Орлюк А. П., Гончар О. М., Усик Л. О. Генетичні маркери пшениці. Київ: Алефа, 2006. 144 с.
15. Базалій В. В. Принципи адаптивної селекції озимої пшениці в зоні південного Степу: монографія. Херсон, 2004. 244 с.
16. Зубець М. В. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. Київ: Аграрна наука, 2004. 844 с.
17. Собко М. Г., Глупак З. І., Крючко Л. В., Бутенко А. О. Формування врожайності та якості зерна сучасних сортів пшениці озимої різних за географічним походженням. *Аграрні інновації*. 2022. № 12. С. 60–69.
18. Röder M., Thornley P., Campbell G., Bows-Larkin A. Emissions associated with meeting the future global wheat demand. *Environmental Science & Policy*. 2014. Vol. 39. P. 13–24.
19. FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO. The State of Food Security and Nutrition in the World 2022. Rome: FAO, 2022. 247 p.

20. Антощенкова В. В., Семперович І. В. Основи глобального продовольчого забезпечення. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 59. С. 1–12.
21. Маренюк О. Б. Пластичність та стабільність кількісних ознак колекційних зразків ячменю ярого в умовах підвищеної кислотності ґрунтів. *Селекція і насінництво*. 2014. № 106. С. 77–81.
22. Солонечний П. М., Козаченко М. Р., Васько Н. І., Наумов О. Г., Дмитренко П. П., Коваленко О. Л. Стабільність елементів продуктивності сортів ячменю ярого в екологічному випробуванні. *Селекція і насінництво*. 2014. Вип. 105. С. 194–201.
23. Корчинський А. А., Шевчук М. С., Андрющенко А. В. Агроекологічні та адаптивні принципи формування і використання сортових ресурсів України. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2010. № 1. С. 48–52.
24. Рябчун В. К., Рябчун В. К., Мельник В. С., Капустіна Т. Б., Чернобай С. В., Щеченко О. Є. Адаптивні особливості сортів тритикале ярого в умовах Східного Лісостепу України. *Агробіологія*. 2017. № 1. С. 56–60.
25. Гудзенко В. М., Васильківський С. П., Поліщук Т. П. Продуктивність та адаптивність зразків генофонду ячменю ярого в багаторічних випробуваннях у Центральному Лісостепу України. *Генетичні ресурси рослин*. 2017. Вип. 20. С. 31–40.
26. Базалій В. В., Бойчук І. В., Домарацький О. О., Оніщенко С. О., Стець А. С. Особливості формування врожайності та прояв ознак продуктивності у сортів пшениці озимої в умовах Південного Степу. *Таврійський науковий вісник*. 2017. Вип. 97. С. 3–12.
27. Лозінський М. В. Адаптивна здатність селекційних номерів пшениці м'якої озимої за довжиною стебла. *Миرونівський вісник*. 2018. № 7. С. 77–91.
28. Власенко В. А., Башлай А. Г. Аналіз біометричних ресурсів продуктивності рослин пшениці м'якої озимої в умовах біологічного землеробства північно-східного лісостепу України. *Наукові читання до 85-річчя від дня народження В. Г. Вировця*. 2022. С. 79.

29. Хоменко С. О., Федоренко М. В. Вихідний матеріал за стійкістю проти вилягання пшениці твердої ярої для умов Лісостепу України. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2014. Вип. 21. С. 184–189.
30. Чугрій Г. А. Адаптивні властивості сорту як фактор підвищення валового збору зерна пшениці озимої. *Зернові культури*. 2021. Т. 5. № 1. С. 99–105.
31. Орлюк А. П. Теоретичні основи селекції рослин. Херсон: Айлант, 2008. 572 с.
32. Орлюк А. П., Усик Л. О. Вплив генотип-середовищних взаємодій на морфометричні ознаки і продуктивність озимої м'якої пшениці. *Таврійський науковий вісник*. 2005. Вип. 36. С. 17–23.
33. Жемела Г. П., Кузнецова О. А. Вплив сортових властивостей на продуктивність та якість зерна пшениці м'якої озимої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2012. №3. С. 23–25.
34. Сайко В. Ф. Перспективи виробництва зерна в Україні. *Вісник аграрної науки*. 1997. № 9. С. 27–32.
35. Лозінський М. В., Устинова Г. Л., Панченко Т. В. Особливості прояву ступеня фенотипового домінування за довжиною стебла в F₁ пшениці м'якої озимої. *Агробіологія*. 2021. Вип. 1. С. 104–114.
36. Лозінський М. В., Устинова Г. Л., Філіцька О. О. Фенотипова і генотипова мінливість маси зерна основного колоса у різних за скоростиглістю сортів пшениці м'якої озимої. *Аграрна освіта та наука: досягнення та роль, фактори росту*: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (м. Біла Церква, 30 жовт. 2020 р.). Біла Церква, 2020. С. 17–19.
37. Тищенко В. М., Томіна М. В., Дубенець М. В. Формування та мінливість ознак у пшениці м'якої озимої в стресових умовах середовища. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2014. № 2. С. 18–22.

38. Тищенко В. М. Зв'язок агрономічних ознак з продуктивністю колоса озимої пшениці на ранніх етапах селекції. *Збірник наукових праць СГП*. 2004. Вип. 6(46). С. 111–123.

39. Лозінський М. В., Устинова Г. Л. Особливості успадкування довжини стебла і порядкових міжвузлів пшениці озимої у F_1 та розщеплення у F_2 за гібридизації різних екотипів. *Новітні технології: теорія і практика: матеріали міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 95-річчю Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН*. (м. Київ, 11 лип. 2017 р.). Київ, 2017. С. 208–209.

40. Базалій В. В., Домарацький Є. О., Бойчук І. В., Тетерук О. В., Козлова О. П., Базалій Г. Г. Генетичний контроль і рекомбінація ознак стійкості до вилягання у гібридів пшениці озимої за різних умов вирощування. *Аграрні інновації*. 2020. № 4. С. 87–93.

41. Осьмачко О. М., Бакуменко О. М., Власенко В. А. Особливості прояву гетерозису та фенотипового домінування стійкості проти борошнистої роси у F_1 пшениці м'якої озимої. *Генетика і селекція досягнення і проблеми: матеріали міжнар. наук. конф.* (м. Умань, 18-20 бер. 2015 р.). Умань, 2015. С. 92–93.

42. Sanad M. N. M. E., Campbell K. G., Gill K. S. Developmental program phenological plasticity of spring wheat under drought. *Botanical Studies*. 2016. № 57 (1). Р. 1–12.

43. Лозінський М. В., Устинова Г. Л. Формування кількості колосків в головному колосі в F_1 і популяціях F_2 пшениці м'якої озимої за гібридизації різних за скоростиглістю батьківських форм. *Перспективи економічного розвитку с.-г. виробництва: матеріали II міжнар. наук.-практ. конф.* (м. Полтава, 20 лист. 2020 р.). Полтава, 2020. С. 28–31.

44. Дубовик Н. С., Гуменюк О. В., Кириленко В. В. Довжина головного колоса у гібридів F_1 *Triticum aestivum* L., створених за участі носіїв пшенично-житніх транслокацій. *Миронівський вісник*. 2017. Вип. 5. С. 56–69.

45. Бадьорна Л. Ю., Бадьорний О. П., Стасів О. Ф. Технологія в галузях рослинництва: навч. посіб. Київ : Аграрна освіта, 2009. 123 с.
46. Shiferaw B., Smale M., Braun H. J., Duveiller E., Reynolds M., Muricho G. Crops that feed the world. Past successes and future challenges to the role played by wheat in global food security. *Food Security*. 2013. № 5. P. 291–317.
47. Гадзало Я. М., Кириченко В. В., Дзюбецький Б. В. Стратегія інноваційного розвитку селекції і насінництва зернових культур в Україні: наук. вид. Київ–Харків–Дніпро. 2016. 32 с.
48. Божко Л. Ю., Барсукова О. А., Вінницька О. С. Продуктивність ярої пшениці в Миколаївській області за різних змін клімату. *Досягнення та концептуальні напрями розвитку сільськогосподарської науки в сучасному світі: матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 115-річчю від дня народження видатного вченого-селекціонера О.Т. Галки* (30 березня 2020 р., с. Олександрівка, Дніпропетровська обл., Україна). Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 2020. С. 110–112
49. Демидов О. А., Гудзенко В. М., Кузьмінська Г. П. П'ятдесят плідних років. *Миронівський вісник*. 2018. № 6. С. 186–203.
50. Демидов О. А., Гудзенко В. М., Гуменюк О. В., Хоменко С. О., Кириленко В. В., Волощук С. І., Сіроштан А. А., Буняк Н. М., Сардак М. О., Буняк О. І. Каталог сортів зернових культур. Миронівка, 2019. 84 с.
51. Каталог сортів та гібридів селекційно-генетичного інституту – національного центру насіннізнавства та сортовивчення. Одеса, 2025. 117 с.
52. Національний центр генетичних ресурсів рослин України. URL: <https://yuriev.com.ua/ua/pro-institut/nacionalnij-centr-genetichih-resursiv-roslinukraini> (дата звернення: 10.10.2025 р.).
53. Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН України». Сорти. Зернові культури. Пшениця м'яка (яра, озима). URL: <https://zemlerobstvo.com/sorti/zernovi-kulturi/pshenitsya/> (дата звернення: 11.10.2025 р.).

54. Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН України. URL: <https://icsanaas.com.ua/> (дата звернення: 15.10.2025 р.).
55. Бурденюк-Тарасевич Л. А., Бузинний М. В. Білоцерківські сорти пшениці м'якої озимої. Біологічні, апробаційні ознаки та особливості сортової агротехніки. Біла Церква, 2021. 48 с.
56. Криворучко Л. М., Тищенко В. М., Макаова Б. Є. Вплив стресових умов середовища на формування показників якості зерна сортів пшениці озимої селекції Полтавського державного аграрного університету. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2022. № 3. С. 26–30.
57. Моргун В. В. Внесок генетики і селекції рослин у забезпечення продовольчої безпеки України. *Вісник НАН України*. 2016. № 5. С. 20–23.
58. Ковалишина Г. М., Дмитренко Ю. М., Макачук О. С., Пірич А. В. Адаптивна селекція рослин: навчальний посібник. Київ: НУБіП України. 2024. 178 с.
59. Балан М. В., Присяжнюк О. І., Балагура О. В, Карпук Л. М. Рослинництво основних культур: монографія. Вінниця, ТОВ «ТВОРИ», 2018. 384 с.
60. Собко Т. О., Сірант Л. В., Лісова Г. М. Генетична різноманітність сортів пшениці м'якої ярої за локусами запасних білків. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2018. Т. 23. С. 334–339.
61. Nazarenko M., Mykolenko S., Okhmat P. Variation in grain productivity and quality of modern winter wheat varieties in northern Ukrainian Steppe. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. № 10(3). P. 102–108.
62. Hatfield J. L., Beres B. L. Yield gaps in wheat: path to enhancing productivity. *Frontiers in Plant Science*. 2019. № 10. Article 1603.
63. Stewart B.A., Lal R. Increasing world average yields of cereal crops: it's all about water. *In Advances in Agronomy*. 2018. Vol. 151. P. 1–44.
64. Reynolds M. P., Lewis J. M., Ammar K. et al. Harnessing translational research in wheat for climate resilience. *Journal of Experimental Botany*. 2021. No. 14. P. 5134–5157.

65. Гамаюнова В. В., Литовченко А. О. Реакція сортів пшениці озимої на фактори та умови вирощування в зоні Степу України. *Вісник Харківського НАУ*. 2017. № 1. С. 43–52.
66. Гаврилюк М. М., Чайка В. Г. Функціонування насінництва: науково-організаційні заходи. *Насінництво*. 2011. № 9. С. 1–4.
67. Васильківський С. П., Кочмарський В. С. Селекція і насінництво польових культур. Миронівка : ПрАТ «Миронівська друкарня», 2016. 376 с.
68. Мілютенко Т. Б., Довбиш М. Й., Клочко А. А., Лисікова В. М. Потенціал сортових ресурсів. Ефективне його використання – головна передумова стабільного виробництва зерна. *Насінництво*. 2011. № 2. С. 1–6.
69. Собко М. Г., Глупак З. І., Крючко Л. В., Бутенко А. О. Формування врожайності та якості зерна сучасних сортів пшениці озимої різних за географічним походженням. *Аграрні інновації*. 2022. № 12. С. 60–69.
70. Кочмарський В. С. Напрями підвищення ефективності виробництва зерна в Україні. *Науково-технічний бюлетень Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла*. 2009. № 9. С. 3–24.
71. Сорти та оптимальні системи вирощування озимої пшениці / Клуб 100 центнерів. // відп. ред. Моргун В.В. Київ : Логос, 2012. Вид. 7. 132 с.
72. Примак І. Д., Купчик В. І., Лозінський М. В. та ін. Агрономічне ґрунтознавство. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. 580 с.
73. Рожков О. А., Пузік В. К., Каленська С. М. та ін. Дослідна справа в агрономії: навчальний посібнику 2 книгах. Книга 2. Статистична обробка результатів агрономічних досліджень. Харків: Майдан. 2016. 342 с.
74. Ермантраут Е. Р., Карпук Л. М., Вахній С. П., Козак Л. А., Павліченко А. А., Філіпова Л. М. Методика наукових досліджень. Біла Церква : ТОВ «Білоцерківдрук», 2018. 104 с. 73.
75. Опря А. Т., Дорогань-Писаренко Л. О., Єгорова О. В., Кононенко Ж. А. Статистика (модульний варіант з програмованою формою контролю знань). 2-ге вид., перероб. і допов. Київ: Центр учбової літератури, 2014. 536 с.