

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агрономії
Кафедра генетики, селекції рослин та біотехнології

Допущено до захисту
_____ 2025

Зав. кафедри _____

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ НАСІННЯ ГІБРИДНИХ ПОПУЛЯЦІЙ
TRITICUM AESTIVUM L. × *TRITICUM SPELTA* L. В УМОВАХ УНУ

Виконав: студент II курсу, групи 22-м-а

спеціальності 201 «Агрономія»

ГРИМАЛЮК Назарій Валерійович

Керівник: доцент Ірина ДІОРДІЄВА

Умань – 2025

ЗМІСТ

	ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1.	СОРТ, ЯК ОСНОВНА ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (огляд літератури)	5
РОЗДІЛ 2.	ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ	13
РОЗДІЛ 3.	УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	14
3.1.	Характеристика ґрунту	14
3.2.	Погодні умови	15
3.3.	Схема досліду та розміщення варіантів	16
3.4.	Агротехнологія вирощування пшениці м'якої озимої в досліді	17
3.5.	Програма досліджень і методика їх проведення	18
РОЗДІЛ 4.	РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	19
4.1.	Посівні якості насіння	19
4.2.	Врожайність та якість зерна	23
РОЗДІЛ 5	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	29
5.1.	Аналіз умов і заходів з охорони праці та моделювання виробничих небезпек під час вирощування пшениці озимої	29
5.2.	Охорона навколишнього середовища під час вирощування пшениці м'якої озимої	32
	ВИСНОВКИ	34
	ПРОПОЗИЦІЇ СЕЛЕКЦІЙНІЙ ПРАКТИЦІ	35
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	36
	ДОДАТКИ	42

ВСТУП

Підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва залишається одним із ключових завдань сучасного аграрного сектору. В умовах стрімкого зростання чисельності населення світу посилюється проблема дефіциту якісної продукції рослинного походження. Тому створення нових сортів, що поєднують високу врожайність, якість зерна та здатність адаптуватися до різних умов середовища, є одним із найважливіших і найбільш економічно доцільних шляхів стабільного підвищення продуктивності.

Актуальність теми. Нині науковці України активно досліджують прояв цінних селекційних і господарських ознак у нащадків, отриманих від схрещування пшениці м'якої зі спельтою. Водночас питання вивчення показників якості насіння залишається недостатньо опрацьованим. Тому оцінювання якості насіння у гібридних популяцій *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L. є актуальним.

Наукова новизна. У Правобережному Лісостепу України здійснено порівняльне оцінювання гібридних популяцій *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L., у результаті якого визначено перспективні зразки, що характеризуються високими показниками якості насіння.

Практичне значення одержаних результатів. У результаті проведених виділено гібридну популяцію 43/23, що істотно перевищувала стандарт за врожайністю та характеризувалася високою масою 1000 зерен та посівними якостями насіння та гібридну популяцію 32/23, що істотно перевищувала стандарт за вмістом клейковини в зерні.

Апробація результатів магістерської роботи. Результати досліджень обговорювались на засіданнях студентського наукового гуртка кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології, а також на Всеукраїнській науковій конференції «Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі» (Умань, 2025 р., додаток А).

РОЗДІЛ 1.

СОРТ, ЯК ОСНОВНА ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (огляд літератури)

Урожайність сільськогосподарських культур залежить від низки чинників, основними з яких є рівень агротехніки і правильний підбір сортів [1]. Сорт – найдешевший фактор підвищення продуктивності та зниження собівартості будь-якої культури. Сортом називається сукупність генетично ідентичних рослин певної культури, створеної за селекційної роботи. Йому притаманні спадкові морфологічні, біологічні, господарсько-цінні ознаки та властивості [2, 3].

Потенціал продуктивності сорту може бути реалізований лише за високої якості насіння, що обумовлюється його сортовою чистотою, енергією проростання, схожістю, здатністю витримувати несприятливі умови росту і розвитку тощо. Будь-який добре відселектований сорт стало зберігає свої спадкові особливості впродовж кількох поколінь. Однак, під час насінницької роботи з різних причин показники якості насіння можуть знижуватися, що обумовлює погіршення сорту [2].

Збереження сортових особливостей можливе тільки за добре налагодженої системи насінництва. Насінництво – це наука про розмноження сортів сільськогосподарських культур за збереження всіх його морфологічних, біологічних і господарсько-цінних ознак, що безпосередньо пов'язано з селекцією – наукою про створення нових сортів і гетерозисних гібридів [4]. Воно реалізовує досягнення селекції за прискореного розмноження і впровадження у виробництво нових сортів і гібридів.

Під час ведення науково обґрунтованого насінництва можливе суттєве покращення сорту. Прикладом цього є відбір академіком В. С. Пустовойтом високоолійних форм соняшнику за первинного

насінництва. Академік П. П. Лук'яненко створив всесвітньо відомий сорт озимої пшениці Безоста 1 за багакратного індивідуального добору в ланках первинного насінництва [5].

Теоретичною основою насінництва є генетика – наука, що вивчає спадковість і мінливість. Насіння є носієм генетичних ознак сортів. Однак, М. М. Макрушина та Є. М. Макрушиної [6] вважають, що на посівні та врожайні якості насіння впливають не тільки генетична основа, а і умови вирощування материнської рослини, на якій формується насіння, зокрема, абіотичні чинники – кліматичні умови регіону та біотичні – рівень агротехніки, розвиток та поширення збудників хвороб і шкідників за вирощування насіння. Тому для правильної організації системи насінництва необхідно враховувати закони і положення рослинництва, фітопатології, агрохімії, ґрунтознавства, біохімії, фізіології рослин, ентомології тощо.

Біологічний потенціал сорту визначається його генетичними особливостями, економічними ресурсами, що затрачені для його вирощування, технологією вирощування. Рівень агротехніки і впровадження сучасних високоякісних сортів і гібридів однаковою мірою впливають на зростання врожайності польових культур у світовій практиці [7]. Дослідники зі США відзначають, що у загальному прирості врожайності за останні десятиріччя 30–50 % припадає на нові сорти і гібриди, зокрема, на сорти пшениці – 27 %, кукурудзи – 34 %, вівса – 29 %, ячменю – 34 %, сорго – 37 % [8]. Дослідження вчених Німеччини свідчать, що 38 % приросту врожайності пшениці озимої забезпечує впровадження нових сортів, вівса – 41 %, ячменю – 54 % [9].

На думку В. А. Власенка зі співавторами [10] потенційні можливості врожайності сортів і гібридів можуть бути реалізовані лише за добре організованої системи насінництва, що забезпечує підтримання й збереження всіх морфобіологічних і господарсько-цінних ознак, які

притаманні певному сорту чи гібриду, а також високих посівних якостей і врожайних властивостей насіння. Правильна організація насінництва окремих культур повинна забезпечувати оптимальні умови вирощування материнських рослин, що формують насіння, і, безумовно, використання всіх досягнень сучасної насінницької технології. Агротехніка на насінневих посівах повинна забезпечити оптимальні умови росту і розвитку рослин для формування на них не тільки високого врожаю, а і високоякісного насіння [11, 12]. Всі технологічні операції вирощування на насінневих ділянках необхідно проводити першочергово, в оптимальні строки та якісно, з метою забезпечення належного фітосанітарного стану поля і збереження вологи в ґрунті.

Високоякісне насіння – це один із найважливіших і незамінних засобів сільськогосподарського виробництва, що визначає насінництво, як спеціальну галузь, що забезпечує виробництво високоякісного насіння [13, 14]. В Україні система насінництва пшениці озимої базується на тісній взаємодії науки з виробництвом, що забезпечує прискорене розмноження нових сортів і гетерозисних гібридів, збереження сортової чистоти й типовості, високих посівних якостей і врожайних властивостей, вирощування сортового насіння в обсягах, необхідних для сільського господарства й створення страхових фондів [15].

З становленням різних форм власності зростає роль насінництва в сільському господарстві України. Перспективою розвитку насінництва є промислова основа, що передбачає концентрацію й спеціалізацію насінневих господарств, підвищення рівня механізації та автоматизації процесів, зниження собівартості насіння [16].

У Законі України «Про насіння і садивний матеріал» [17] регламентується організація системи насінництва пшениці озимої в державі, описано основні положення щодо виробництва, реалізації та використання насіннєвого матеріалу, правових відносин між виробниками і

споживачами насіння. За цим законом право займатися виробництвом і реалізацією сортового насіння пшениці озимої мають фізичні або юридичні особи, що мають необхідні виробничі потужності, відповідають вимогам державної атестації й занесені до «Державного реєстру виробників насіння і садивного матеріалу» Міністерства аграрної політики та продовольства України.

Система насінництва пшениці озимої в Україні включає такі ланки:

1. Створення нових сортів і гібридів – виконується науково-дослідними установами, що створюють нові сорти і гібриди і передають їх на державну кваліфікаційну експертизу [18, 19].

2. Сортовипробування – проводиться Міністерством економіки, довкілля та сільського господарства України та його структурними підрозділами: Державною службою з охорони прав на сорти рослин і Українським інститутом експертизи сортів рослин, що здійснюють кваліфікаційну експертизу сортів у різних ґрунтово-кліматичних зонах за критеріями відповідності, однорідності та стабільності (ВОС-тест):

- відмінність – наявність у нового сорту хоча б за однієї вирізняльної ознаки;
- однорідність – здатність нового сорту формувати стеблостій, що вирівняний за всіма морфо-біологічними, фізико-хімічними та господарсько-цінними показниками;
- стабільність – здатність нового сорту забезпечувати високу врожайність та рівень прояву господарсько-цінних ознак впродовж кількох поколінь [20].

Окрім ВОС-тесту (відмінність, однорідність, стабільність), дослідні станції та лабораторії Українського інституту експертизи сортів рослин оцінюють сорти у різних еколого-географічних зонах впродовж кількох років за показниками господарської придатності, зокрема, продуктивністю, стійкістю до ураження основними грибковими хворобами і пошкодження

шкідниками, осипання і вилягання тощо.

Кращі за результатами випробування сорти рекомендують занести до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні. Порядок включення нового сорту пшениці до Державного реєстру регламентується Законом України «Про охорону прав на сорти рослин» та «Положенням про Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні», що затверджені Кабінетом Міністрів України [21–23].

3. Насінництво – забезпечує розмноження сортового насіння до необхідної кількості за збереження його сортових, біологічних і господарських показників, що описані оригінатором сорту [24]. Насінництво поділяється на добазове (первинне), базове і сертифіковане (промислове):

- Добазове насінництво – створення добазового (суперелітного) насіння оригінатором сорту. Проводиться науково-дослідними установами або закладами вищої освіти, що створили сорт.
- Базове насінництво – виробництво базового (елітного) насіння, що здійснюється в спеціальних насіннєвих господарствах при науково-дослідних установах або навчальних господарствах закладів вищої освіти.
- Сертифіковане насінництво – виробництво сортового (репродукційного) насіння першої і наступних репродукцій у кількості, необхідній для повного забезпечення потреби господарств у насінні. Проводиться в спеціалізованих насінницьких господарствах, а також у насінницьких підрозділах товарних господарств [2, 3, 25].

Науково обґрунтована система виробництва насіннєвого матеріалу пшениці озимої в Україні дозволяє вирішити два взаємопов'язані завдання. Перше – розмноження високоякісного сортового насіння до обсягів, що

забезпечують погребу господарств у ньому. Друге – збереження сортових якостей і врожайних властивостей насіння нових сортів пшениці [26, 27]. Для вирішення цих проблем у насінницькій роботі здійснюються два основних процеси – сортозміна і сортооновлення [28].

Сортозаміна – це повна заміна старого сорту на новий на виробничих посівах. Зазвичай, нові сорти пшениці озимої достовірно перевищують старі за врожайністю та іншими господарсько-цінними ознаками. Тому сортозаміну варто проводити швидко, впродовж одного–двох, максимум трьох років. Оперативна заміна сорту дає змогу більш повно і швидко скористатися біологічними та господарськими перевагами нового сорту й одночасно позбавитись фітосанітарного тиску грибкових хвороб і шкідників, що супроводжували старий сорт [28–30]. За один–два роки до проведення сортозаміни насінницька робота зі старим сортом повністю припиняється. Своєчасне впровадження нових сортів у сільськогосподарське виробництво залежить від успішної роботи кожної з ланок насінництва, повільна сортозаміна – показник низького організаційного забезпечення насінництва та насіннезнавства [31].

Сортооновлення – це заміна сортового насіння низьких репродукцій на насіння того самого сорту, але вищих репродукцій. Її необхідність обумовлена погіршенням сортових та біологічних властивостей насіння вищих репродукцій. Сортооновлення проводиться базовим або сертифікованим насінням першої репродукції в строки, що рекомендовані науково-дослідними установами певного ґрунтового-кліматичного регіону [32–35].

Використання сертифікованого насіння у сільськогосподарському виробництві впродовж багатьох репродукцій погіршує його сортові і насіннєві властивості внаслідок механічного та біологічного засмічення, ураження хворобами, пошкодження шкідниками, низького рівня агротехніки та порушення умов зберігання. На строки сортооновлення

впливає рівень організації насінництва в господарстві. Сортові якості насіння можуть зберігатися впродовж шести-семи репродукцій за умов високого рівня насінництва. За низького рівня вони втрачаються вже в першій-другій репродукції [36, 37].

На урожайність сортів пшениці впливає низка чинників, тому першочерговим завданням насінництва є збереження генетичного потенціалу продуктивності сорту. Серед науковців немає єдиної думки щодо значення репродукцій у збереженні врожайних властивостей сорту. М. М. Гаврилюк та Д. В. Коновалов [38] стверджують, що між репродукціями сортового насіння за врожайністю істотної різниці практично не спостерігається. Водночас В. П. Кавунець [39] вважає, що за використання сертифікованого насіння більш пізніх репродукцій врожайність істотно знижується.

У країнах із високорозвиненою ринковою економікою насінництво ведеться тільки на промисловій основі. Фермерські господарства не займаються насінництвом, а насіння одержують щорічно від спеціалізованих насінницьких фірм. Таким чином забезпечується щорічне сортооновлення. За умов добре налагодженого насінництва в Україні у 1980–1990 рр. на ділянках розмноження пшениці проводилось щорічне сортооновлення базовим насінням.

Після реформування аграрного сектору у 1999 році, Міністерство аграрної політики та продовольства і Національна академія аграрних наук України затвердили новий порядок сортооновлення. Сівбу зернових (крім кукурудзи і сорго) і технічних культур в сільськогосподарських підприємствах дозволено проводити насінням не нижче четвертої репродукції, соняшнику – першої репродукції сортів та першого покоління гібридів [40, 41].

Подальше вдосконалення системи насінництва пшениці озимої в Україні передбачає технічне переоснащення галузі та об'єднання насіннєвих

господарств в асоціації. Це сприятиме посиленню контролю за якістю насіння та збільшити обсяги виробництва насіння і садивного матеріалу.

За аналізу джерел наукової літератури можна зробити висновок про значні успіхи у науковому обґрунтуванні теоретичних систем насінництва пшениці. Проте увагу більшості дослідників зосереджено на пшениці м'якій, в той час як інші види пшениці або міжвидові гібриди досліджені мало. Дослідження, що покладені в основу дипломної роботи спрямовані саме на це, що і обумовлює їх актуальність.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

Сорт пшениці м'якої озимої Золотоколоса створено вченими Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України спільно з Інститутом фізіології і генетики рослин НАН України. У 2006 році його внесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Сорт рекомендований для вирощування в умовах Степу, Лісостепу та Полісся.

Він характеризується високими борошномельними та хлібопекарськими якостями і належить до групи сильних пшениць. У зерні міститься 12,8–14,4 % білка та 29,8–32,6 % сирої клейковини. Сила борошна становить 330–340 о. а., об'єм хліба зі 100 г борошна – 1000–1110 см³, натура зерна – 720 г/л, загальна хлібопекарська оцінка – 4,2–4,5 бала.

За тривалістю вегетаційного періоду (285–290 діб) сорт належить до середньоранньої групи стиглості. Відзначається високою стійкістю (7–8 балів) до посухи, вилягання, обсіпання та проростання зерна в колосі. Зимостійкість перевищує середній рівень (6,5 бала). Рослини толерантні до борошнистої роси та бурі листкової іржі.

Сорт належить до високоінтенсивного типу і потребує підвищеного мінерального живлення. За даними оригінаторів, у період попереднього сортовипробування (2000–2004 рр.) середня урожайність становила 8,61 т/га, а в окремі роки (зокрема 2004 р.) досягала 11,24 т/га, що на 2,1 т/га перевищувало національний стандарт. Під час державного сортовипробування (2004–2006 рр.) на 44 сортодослідних станціях урожайність коливалася в межах 5,30–11,68 т/га.

Різновидність еритроспермум. Колос має циліндричну форму, середню довжину (приблизно 11 см) і щільність. Колоскова луска овальна, із загостреним коротким зубцем і широким прямим плечем. Зернівка червона, яйцеподібна, з неглибокою борозенкою.

РОЗДІЛ 3

УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунту

Дослідження проводили у 2024–2025 роках на дослідному полі навчально-виробничого відділу УНУ, яке розташоване в зоні Правобережного Лісостепу України, у підзоні нестійкого зволоження.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем опідзолений, малогумусний, важкосуглинковий на лесі. Йому властива грудкувата-пиловата структура, низький уміст легкогідролізованого (94 мг/кг) і нітратного (6,4 мг/кг) азоту, висока забезпеченість рухомими сполуками калію (186 мг/кг за Кірсановим) та фосфору (568 мг/кг за Кірсановим), а також низький уміст мікроелементів, зокрема сірки й магнію (0,01–0,2 мг/кг). Ґрунт має невисоку засоленість (52 мг/100 г), слабокислу реакцію ґрунтового розчину ($\text{pH} = 6,3$), гідролітичну кислотність 1,13 ммоль·екв/100 г, уміст органічної речовини – 5,3 %, а питому електропровідність – 0,1 мСм/см.

У цілому, за сприятливих погодних умов і належного рівня агротехнічного забезпечення, ґрунт дослідного поля здатний забезпечити отримання високої врожайності озимих культур, зокрема пшениці.

3.2. Погодні умови

Клімат в зоні проведення досліджень помірно-континентальний. Регіон відноситься до зони нестійкого зволоження і характеризується періодичними засухами (раз на два–три роки).

У 2023–2024 сільськогосподарському році опади розподілялися досить рівномірно, з максимумом у березні (89,5 мм) та листопаді (62,3 мм) (табл. 1). Середня температура повітря коливалася від $-1,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ у січні до $24,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ у липні, що свідчить про помірно холодну зиму та тепле літо.

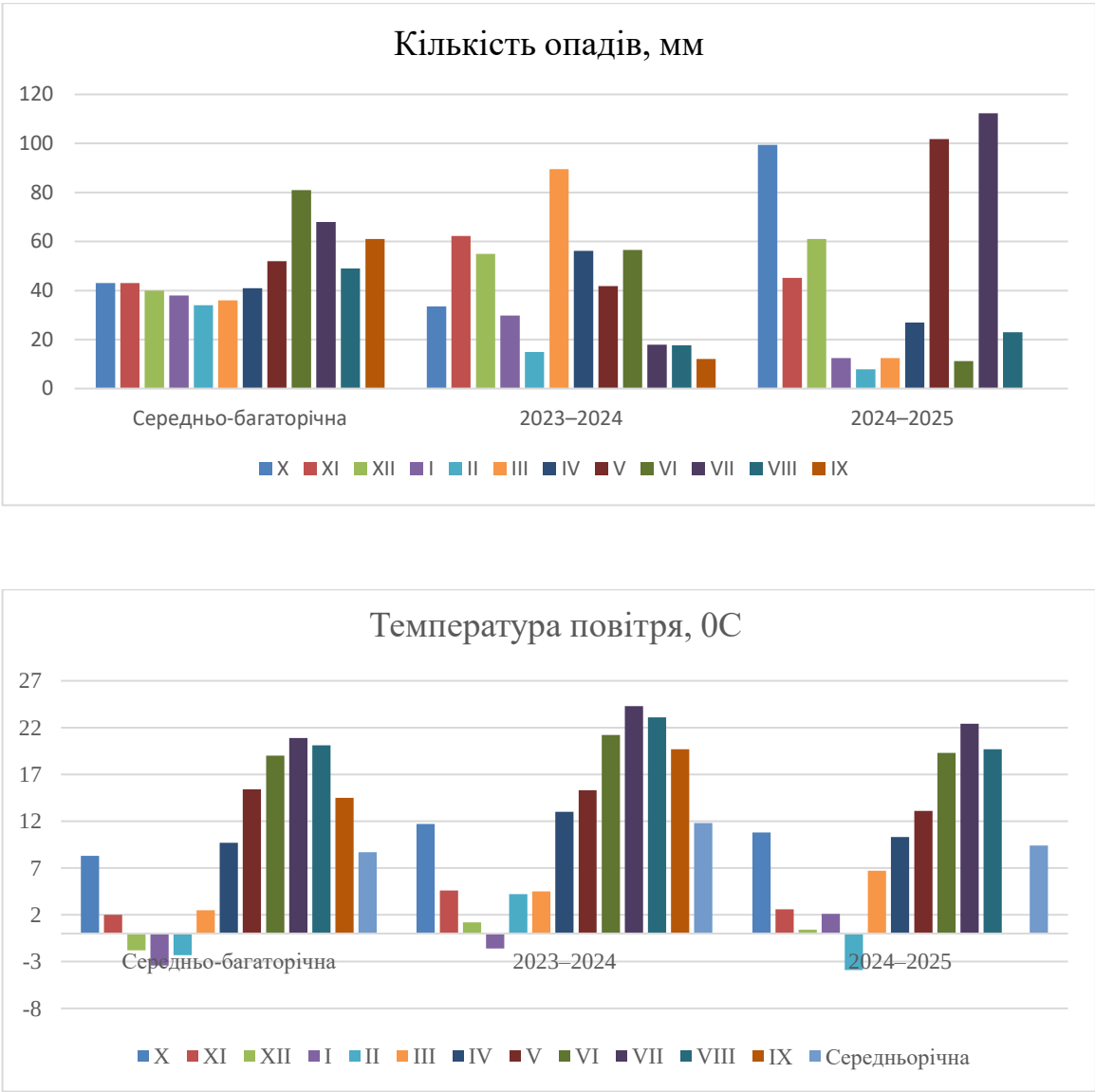


Рис. 1. Погодні умови в період проведення досліджень за даними метеостанції м. Умань

Відносна вологість повітря варіювала від 56 % у серпні та грудні до 88 % у грудні, середнє значення за рік становило 72 %. Загалом кліматичні умови були сприятливими для розвитку озимих і ярих культур, із достатнім рівнем зволоження у ключові фази росту.

У 2024–2025 сільськогосподарському році спостерігалася нестійка погодна ситуація з нерівномірним розподілом опадів та температури. Найбільша кількість опадів випала у жовтні (99,4 мм) та липні (112,3 мм), тоді як весняні місяці та початок літа були відносно посушливими, з

мінімумом у березні (12,5 мм) і червні (12,2 мм). Середня температура повітря коливалася від -3,9 °С у лютому до 22,4 °С у липні. Вологість повітря залишалася помірною – від 61 % у липні до 90 % у грудні, середнє значення за рік становило 73 %. Загалом погодні умови були достатніми для проведення агротехнічних заходів, хоча нерівномірність опадів могла впливати на розвиток озимих культур.

3.3. Схема досліду та розміщення варіантів

У дослідженнях 2024–2025 рр. було проаналізовано шість кращих гібридних популяцій *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L., створених на кафедрі генетики, селекції рослин та біотехнології. Стандартом була пшениця м'яка озима сорту Золотоколоса.

Досліджувані зразки розміщували в досліді систематичним методом у чотириразовій повторності (рис. 1).

1 _I *	2 _I	3 _I	4 _I	5 _I	6 _I	7 _I	1 _{II}	2 _{II}	3 _{II}	4 _{II}	5 _{II}	6 _{II}	7 _{II}
1 _{III}	2 _{III}	3 _{III}	4 _{III}	5 _{III}	6 _{III}	7 _{III}	1 _{IV}	2 _{IV}	3 _{IV}	4 _{IV}	5 _{IV}	6 _{IV}	7 _{IV} *

Рис. 1. Схематичне зображення розміщення дослідних ділянок на площі

*Примітка: 1_I – 7_{IV} — номери варіантів і повторність:

1. Золотоколоса (стандарт)
2. 25/23
3. 32/23
4. 35/23
5. 43/23
6. 57/23
7. 64/23

Стандарт висівали кожним п'ятим номером. Сівбу проводили вручну, по 10 насінин у рядок довжиною 100 см, із шириною міжряддя 25 см. Густота рослин складала 400 тис./га. Облікова площа кожної ділянки – 10 м².

3.4. Агротехнологія вирощування пшениці в досліді

У досліді застосовували загальноприйняту для Лісостепу технологію вирощування пшениці, за винятком зниженої густоти рослин через обмежену кількість селекційного матеріалу. Сівбу проводили 24 вересня 2023 р. та 27 вересня 2024 р., попередником був чорний пар.

Обробіток чорного пару починали відразу після збирання передпопередника, використовуючи систему зяблевого обробітку. Проводили двофазне луцення стерні та культивуацію культиватором із плоскорізом ОПТ-3-5. Навесні, під час відростання бур'янів, поле вперше боронували на глибину 10–12 см. Протягом літа боронування повторювали два–три рази, поступово зменшуючи глибину на 1,5–2 см для збереження пухкості ґрунту та контролю бур'янів.

Передпосівний обробіток ґрунту був спрямований на формування оптимальної структури та агрегатного складу посівного шару: ущільненого шару для розміщення насіння та дрібногрудочкуватого ґрунту для його загортання. Для цього застосовували культиватори зі стрільчастими лапами (КПС-4, УСМК-5,4 тощо), культивуацію проводили на глибину загортання насіння (4–6 см) під кутом до оранки, що забезпечувало рівну поверхню та якісну сівбу.

Дослідження показників якості насіння гібридних популяцій здійснювали без використання хімічних засобів захисту рослин і добрив. Урожай збирали вручну у максимально стислі строки.

3.5. Програма досліджень і методика їх проведення

Робочу програму досліджень та схему посіву планують влітку, одразу після збирання врожаю. За схемою формують посівні відомості і добирають насіння, необхідне для закладання дослідів.

Дослідження проводили у лабораторії генетики, селекції та насінництва, де визначали посівні якості насіння, масу 1000 насінин, вміст

клейковини в зерні. У польових умовах визначали врожайність. Посівні якості насіння визначали за ДСТУ 2240-93 [42], масу 1000 насінин – за ДСТУ ISO 520:2015 [43], вміст клейковини в зерні – за ДСТУ 21415-1:2009 [44].

Польові дослідження проводили за Методикою проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових культур на придатність до поширення в Україні [45]. Після того, як всі обліки і спостереження були проведені, зерно обмолочували і визначали врожайність.

Результати досліджень аналізували статистично (НІР₀₅) на персональному комп'ютері за використання спеціальних програм. Написання та оформлення кваліфікаційної роботи проводили відповідно до методичних рекомендацій [46].

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Аналіз показників якості насіння проводили у шести зразків пшениці, виділених з гібридних популяцій *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L. Основною метою гібридизації пшениці м'якої із спельтою було створення нових зразків пшениці озимої із покращеними показниками якості зерна, зокрема, високим вмістом білка та клейковини в зерні. Дослідженнями встановлено, що такі схрещування дозволяють створити нові зразки і форми пшениці з підвищеним вмістом білка та клейковини в зерні, що успадковується від пшениці спельта. Проте, нині не встановлено рівень прояву інших показників якості зерна, зокрема, лабораторної схожості, енергії проростання, маси 1000 зерен тощо у отриманих нащадків. В зв'язку з цим, ми поставили за мету провести аналіз показників якості зерна у гібридних популяцій *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L. і виділити кращі зразки.

4.1. Посівні якості насіння

Схожість — це здатність насіння утворювати нормально розвинуті проростки. Цей показник виражається у відсотках до загальної кількості насіння, взятого для пророщування. Це один з основних показників якості насіння сільськогосподарських культур, зокрема, пшениці озимої. Погана схожість спричинює зрідженість посівів, що значно негативно впливає на величину врожаю.

Лабораторна схожість насіння визначається шляхом його пророщування за оптимальних умов впродовж конкретного для кожної культури терміну і виражається у відсотках (для озимих зернових культур — 7–8 діб).

Нашими дослідженнями встановлено, що лабораторна схожість насіння у гібридних популяцій *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L. в середньому за два роки коливалася в межах 81–96 % (табл. 2).

Таблиця 2

Лабораторна схожість (%) насіння гібридних популяцій *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L., 2024-2025 рр.

Генотип	2024 р.	±*	2025 р.	±*	Середнє	±*
Золотоколоса (st)	92	—	94	—	93	—
25/23	85	-7	86	-8	86	-8
32/23	87	-5	85	-9	86	-7
35/23	90	-2	92	-2	91	-2
43/23	91	-1	94	0	93	0
57/23	95	+3	96	+2	96	+3
64/23	94	+2	92	-2	93	0

Примітка: *± – відхилення від стандарту

Найвищою впродовж двох років досліджень вона була у гібридній популяції 57/23 — в середньому 96 % з варіюванням ознаки за роками в межах 95–96 %. Дещо поступалися йому зразки 43/23 та 64/23, у яких лабораторна схожість насіння становила в середньому 93 %, що було на рівні контрольного варіанту. Інші досліджувані гібридні популяції пшениці характеризувалися зменшенням лабораторної схожості відносно стандарту на 7–12 %.

Рівень лабораторної схожості насіння пшениці визначено у ДСТУ 2240-93 «Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості» [42], де зазначено, що її значення для кондиційного насіння повинно бути не менше 90 %. За умови зменшення показника нижче 90 % насіння вважається некондиційним, що унеможливорює його використання в якості посівного матеріалу.

Отже, насіння гібридних популяцій 35/23, 43/23, 57/23 та 64/23 можна вважати кондиційним. Його можна використовувати в якості посівного матеріалу, оскільки у них лабораторна схожість насіння становить більше 90 %.

Не менш важливим показником якості насіння є енергія проростання, що характеризує його здатність до швидкого і дружного проростання. Цю властивість має тільки здорове насіння, що повністю вирівняне за фізіологічним станом. На енергію проростання у природних умовах суттєво впливають температура та відносна вологість повітря, а також фізичний стан ґрунту. У лабораторних умовах енергію проростання визначають підрахунком частки насіння, що проросло на третій день після посіву до загальної кількості висіяного насіння. Насіння, що має високу енергію проростання, дає дружні сходи, які менше пригнічуються бур'янами і більш стійкі проти несприятливих умов.

У наших дослідженнях енергія проростання насіння в середньому за два роки коливалася в межах 81–91 % (табл. 3).

Таблиця 3

Енергія проростання (%) насіння гібридних популяцій *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L., 2024-2025 pp.

Генотип	2024 р.	±*	2025 р.	±*	Середнє	±*
Золотоколоса (st)	85	–	86	–	86	–
25/23	80	-5	82	-4	81	-5
32/23	81	-4	80	-6	81	-5
35/23	84	-1	87	+1	86	0
43/23	88	+3	89	+3	89	+3
57/23	90	+5	91	+5	91	+5
64/23	90	+5	88	+2	89	+3

Примітка: *± – відхилення від стандарту

Найвищим значенням досліджуваного показника за весь період досліджень характеризувалася гібридна популяція 57/23, що перевищувала аналогічний показник сорту-стандарту на 5 %. Найближчим до найкращого значенням досліджуваного показника вирізнялися гібридні популяції 43/23 та 64/23, у яких енергія проростання насіння становила в середньому 89 %, що більше, ніж у стандарту на 3 %. У гібридній популяції 35/23 зафіксовано енергію проростання насіння на рівні контрольного варіанту – 86 %. Гібридні популяції 25/23 та 32/23 поступалися сорту Золотоколоса за цим показником на 5 %.

Посівною придатністю насіння називають процентний вміст у ньому чистого і схожого насіння до загальної кількості насіння. Щоб визначити посівну придатність, процент чистоти множать на процент схожості і добуток ділять на 100. Цей показник враховується під час розрахунку норми висіву насіння.

У проведених дослідженнях визначено посівну придатність насіння у гібридних популяцій *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L. впродовж двох років і встановили, що її середнє значення становило 92–96 % (табл. 4).

Таблиця 4

Посівна придатність (%) насіння гібридних популяцій *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L., 2024-2025 pp.

Генотип	2024 р.	±*	2025 р.	±*	Середнє	±*
Золотоколоса (st)	92	–	91	–	92	–
25/23	94	+2	95	+4	95	+3
32/23	93	+1	94	+3	94	+2
35/23	93	+1	94	+3	94	+2
43/23	97	+5	95	+4	96	+5
57/23	95	+3	95	+4	95	+3
64/23	95	+3	95	+4	95	+3

Примітка: *± – відхилення від стандарту

За цим показником всі досліджувані гібридні популяції перевищували сорт-стандарт на 2–5 %, що обумовлено вищою чистотою насіння у досліджуваних селекційних зразків, порівняно із контрольним варіантом. Найвищою посівною придатністю насіння характеризувалася гібридна популяція 43/23 – в середньому 93 %, що перевищувало сорт Золотоколоса на 5 %.

Таки чином, в результаті проведених досліджень виділено гібридні популяції 57/23 та 43/23, що характеризуються високими показниками лабораторної схожості (93–96 %), енергії проростання (89–91 %) та посівної придатності (95–96 %). Ці гібридні популяції рекомендовано використовувати в селекційно-насінницькій практиці для покращення пшениці озимої за показниками якості зерна.

4.2. Врожайність та якість зерна

Маса 1000 насінин – це маса 1000 кондиційних насінин (в грамах), взятих без вибору із насіння основної культури. Вона є одним із найважливіших господарських показників, що характеризують якість насіннєвого матеріалу пшениці. Для її визначення відраховують 500 насінин у двох повторностях і зважують. Якщо розходження між двома наважками зерна не перевищує 5 %, то результат вважається правильним. Середнє значення між двома наважками і є масою 1000 насінин.

Встановлено, що чим крупніше і важче насіння, тим більше в ньому поживних речовин і краще розвинений зародок. Рослини, що вирости з такого насіння, мають більшу врожайність. Її розраховують з метою правильного визначення норми висіву зерна. Адже якщо не враховувати показників посівної придатності та маси 1000 зернин, неможливим виявиться встановлення норми висіву та визначення його схожості в польових умовах.

Нашими дослідженнями встановлено, що маса 1000 насінин у досліджуваних гібридних популяцій пшениці озимої в середньому за два роки коливалася в межах 44,7–50,0 г (табл. 5).

Таблиця 5

Маса 1000 зерен (г) гібридних популяцій *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L., 2024-2025 рр.

Генотип	2024 р.	±*	2025 р.	±	Середнє	±
Золотоколоса (st)	48,5	—	48,2	—	48,4	—
25/23	47,6	-0,9	47,0	-1,2	47,3	-1,1
32/23	44,2	-4,3	45,1	-3,1	44,7	-3,7
35/23	49,5	+1,0	49,1	+0,9	49,3	+0,9
43/23	50,1	+1,6	49,8	+1,6	50,0	+1,6
57/23	48,8	+0,3	48,1	-0,1	48,5	+0,1
64/23	49,3	+0,8	48,8	+0,6	49,1	+0,7

Примітка: *± – відхилення від стандарту

Чотири гібридні популяції перевищували сорт Золотоколоса за масою 1000 зерен. Найвище зростання цього показника відносно сорту-стандарту впродовж двох років досліджень (на 1,6 г) зафіксовано у гібридній популяції 43/23, у якої вона сягала в середньому 50,0 г. Позитивно вирізнялися за цим показником гібридні популяції 35/23 та 64/23, у яких маса 1000 зерен становила відповідно 49,3 та 49,1 г, що перевищувало контрольний варіант на 0,7–0,9 г.

Гібридна популяція 57/23 із масою 1000 насінин 48,5 г несуттєво (на 0,1 г) перевищувала контрольний варіант. У гібридних популяцій 32/23 (44,7 г) та 25/23 (47,3 г) зафіксовано зниження маси 1000 зерен відносно сорту Золотоколоса на 1,1–3,7 г.

Вміст клейковини в зерні – відношення вмісту клейковини в сирому (відмитому) вигляді до загального вмісту білка в зерні. Даний показник характеризує якість і хлібопекарські властивості борошна, що виготовляють з різних класів пшениці. Відповідно до вітчизняних стандартів зерно пшениці повинно містити не менше 18 % сирої клейковини, а зерно першого класу повинно містити 28 %. На вміст клейковини в зерні прямо пропорційно впливають забезпеченість рослин добривами, зокрема, азотними та застосування засобів захисту рослин. Цей показник враховують під час визначення класів пшениці: чим вищий клас пшениці, тим більший вміст клейковини в зерні.

Вміст клейковини характеризує не тільки харчову цінність зерна пшениці, але і його технологічні властивості. Клейковина здатна поглинати і утримувати велику кількість води. Клейковинні білки – гліадини та глютеніни – зв'язують вологу під час замісу та утворювання тіста або в процесі варіння каші. Вміст сирої клейковини в зерні різних видів пшениці коливається від 14 до 58 %.

Нами було проведено дослідження з відмивання сирої клейковини у гібридних популяцій *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L. впродовж 2024–2025 рр. і отримано наступні результати. У зерні сорту Золотоколоса в середньому за два роки досліджень містилося 30,1 % сирої клейковини (табл. 6). У досліджуваних гібридних популяцій пшениці цей показник в середньому коливався в межах 29,9–36,5 %. За роками вміст клейковини в зерні *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L. суттєво не змінювався, оскільки обидва роки досліджень характеризувалися спекотною погодою із недостатньою кількістю опадів, яка є оптимальною для накопичення пшеницею клейковинних білків. П'ять гібридних популяцій перевищували сорт Золотоколоса за цим показником на 0,4–6,4 %, що вказує на позитивний ефект від схрещування пшениці м'якої зі спельтою.

Таблиця 6

Вміст клейковини в зерні (%) насіння гібридних популяцій *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L., 2024-2025 pp.

Генотип	2024 p.	±*	2025 p.	±*	Середнє	±*
Золотоколоса (st)	30,2	—	30,0	—	30,1	—
25/23	33,2	+3,0	32,7	+2,7	33,0	+2,9
32/23	36,8	+6,6	36,1	+6,1	36,5	+6,4
35/23	31,1	+0,9	30,7	+0,7	30,9	+0,8
43/23	30,8	+0,6	30,7	+0,7	30,8	+0,6
57/23	30,0	-0,2	29,8	-0,2	29,9	-0,2
64/23	30,6	+0,4	30,4	+0,4	30,5	+0,4
<i>HIP₀₁</i>	0,2	—	0,2	—	—	—

Примітка: *± – відхилення від стандарту

Найвищим вмістом клейковини за період досліджень характеризувався зразок 32/23 – 36,5 %. Дещо поступалася йому гібридна популяція 25/23 – 33,0 %, що перевищувала аналогічний показник сорту-стандарту на 2,9 %.

Статистичний аналіз отриманих результатів вказує на достовірне збільшення вмісту клейковини в зерні відносно стандарту в кожен з років досліджень у гібридних популяцій 25/23, 32/23, 35/23, 43/23 та 64/23. Гібридна популяція 57/23 істотно поступалася сорту Золотоколоса за вмістом клейковини в зерні в кожен з років досліджень.

Отримання максимальної врожайності зерна на даний час є основним завданням сільськогосподарських виробників. Формування великої сталої врожайності зерна пшениці озимої доброї якості можливе лише за повної взаємодії рослинних фітоценозів з умовами навколишнього середовища. До основних груп факторів, що визначають продуктивність рослин пшениці м'якої озимої належать генетично обумовлені властивості сорту, умови і технологія вирощування, рівень агротехніки, забезпеченість рослин усіма

необхідними елементами живлення, а також погодні умови під час вегетаційного періоду.

Генетичний потенціал врожайності сорту має найбільший вплив на продуктивність пшениці м'якої озимої, оскільки чим він вищий, тим вищу продуктивність можна очікувати. Тому, створення нових високоврожайних генотипів пшениці озимої є пріоритетним напрямком для селекціонерів, а визначення рівня врожайності необхідною складовою селекційних програм покращення культури.

Згідно з результатами наших досліджень врожайність зерна сорту Золотоколоса в середньому за два роки становив 5,62 т/га (табл. 7).

Таблиця 7

Врожайність (т/га) гібридних популяцій *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L., 2024-2025 рр.

Генотип	2024 р.	±*	2025 р.	±*	Середнє	±*
Золотоколоса (st)	5,92	—	5,32	—	5,62	—
25/23	5,74	-0,18	5,01	-0,31	5,38	-0,25
32/23	5,81	-0,11	5,24	-0,08	5,53	-0,09
35/23	5,98	+0,06	5,35	+0,03	5,67	+0,04
43/23	6,25	+0,33	5,64	+0,32	5,95	+0,33
57/23	6,14	+0,22	5,51	+0,19	5,83	+0,20
64/23	5,52	-0,40	4,74	-0,58	5,13	-0,49
<i>HIP</i> ₀₅	0,23	—	0,20	—		

Примітка: *± – відхилення від стандарту

У гібридних популяцій *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L. врожайність зерна у 2024 р. коливалася в межах 5,52–6,25 т/га, а в 2025 р. вона знизилася до 4,74–5,64 т/га.

У 2025 р. склалися несприятливі погодні умови для вегетації озимих культур. Впродовж всіх місяців осені, зими та весни фіксували значний

недобір опадів та підвищену температуру повітря, що спричинило зниження до мінімуму запасів доступної для рослин вологи в ґрунті. Понижені температури повітря в травні ($12,5^{\circ}\text{C}$), перешкоджали процесам формування і наливу зерна. Все це мало негативні наслідки для рівня врожайності пшениці озимої.

Впродовж двох років досліджень істотно перевищував стандарт за врожайністю лише зразок 43/23, у якого середня врожайність становила 5,95 т/га. Високу врожайність також мав зразок 57/23, у якого у 2024 р. вона становила 6,14 т/га, у 2025 р. – 5,51 т/га, що перевищувало стандарт на 0,19–0,22 т/га, однак різниця не була істотною.

Неістотне збільшення врожайності (на 0,04 т/га) відносно стандарту зафіксовано у гібридній популяції 35/23 (5,67 т/га). Між урожайністю зразка 32/23 (5,53 т/га) та аналогічним показником сорту-стандарту істотної різниці не виявлено. Гібридні популяції 25/23 (5,38 т/га) та 64/23 (5,13 т/га) характеризувалися достовірним зниженням врожайності відносно стандарту в кожен з років досліджень.

Таки чином, в результаті проведених досліджень виділено зразок 32/23, що достовірно перевищує стандарт за вмістом клейковини в зерні. Відібрано гібридну популяцію 43/23, що характеризуються високими показниками лабораторної схожості, енергії проростання, посівної придатності, маси 1000 зерен та за врожайністю і вмістом в зерні істотно перевищувала стандарт. Відібрано Ці гібридні популяції рекомендовано використовувати в селекційно-насінницькій практиці для покращення пшениці за показниками якості зерна.

РОЗДІЛ 5.

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

5.1. Аналіз умов і заходів з охорони праці та моделювання виробничих небезпек під час вирощування пшениці озимої

Охорона праці – це комплекс законодавчих, технічних, соціально-економічних, санітарно-гігієнічних та профілактичних заходів, спрямованих на збереження здоров'я працівників і підтримання їх працездатності в процесі трудової діяльності [47]. Умови праці характеризуються сукупністю виробничих і трудових чинників, які впливають на самопочуття, здоров'я та ефективність роботи людини [48].

До виконання механізованих робіт під час вирощування пшениці допускаються лише особи, яким виповнилося 18 років і які мають посвідчення на право керування технікою відповідної категорії. Усі працівники перед початком виконання робіт проходять первинний або повторний інструктаж із техніки безпеки, а також обов'язковий медичний огляд [49].

Аналіз випадків виробничого травматизму в аграрному секторі свідчить, що одним із найефективніших шляхів його зниження є модернізація сільськогосподарських машин і транспортних засобів та забезпечення їх безпечної експлуатації [50].

Для перевірки технічного стану сільськогосподарської техніки в УНУС створюється спеціальна комісія, до складу якої входять інженер із охорони праці, бригадир і трактористи. Агроном відповідає за огляд поля перед початком робіт, визначає напрям руху техніки, позначає небезпечні ділянки (схили, обриви), організовує місце для заправки машин і контролює процес її проведення. У разі використання комбінованої техніки визначається старший відповідальний працівник.

Працівники, залучені до виконання робіт, повинні бути забезпечені спеціальним одягом і засобами індивідуального захисту відповідно до «Типових галузевих норм безоплатної видачі спецодягу, спецвзуття та запобіжних засобів». Для захисту очей застосовують окуляри типу ПО-1, ПО-2, а для органів дихання – респіратори марки РПГ-67 із патронами «А». На полі необхідно передбачити місце для відпочинку, обладнане умивальником, питною водою, милом, рушником та ємностями для технічної води [50].

У процесі вирощування пшениці на працівників можуть впливати різні небезпечні та шкідливі виробничі фактори. Небезпечні ситуації в системі «людина – машина – середовище» можуть виникати через порушення технологічних вимог, технічні несправності або людський фактор. Тому важливим є вміння своєчасно оцінити ризики та розробити ефективні заходи профілактики аварій і травматизму.

Небезпечні умови (НУ) зазвичай пов'язані з недоліками організації виробництва або низьким рівнем підготовки персоналу:

- НУ1 – технічна несправність комбайна;
- НУ2 – недостатня кваліфікація комбайнера або обслуговуючого персоналу;
- НУ3 – слабкі знання з питань охорони праці.

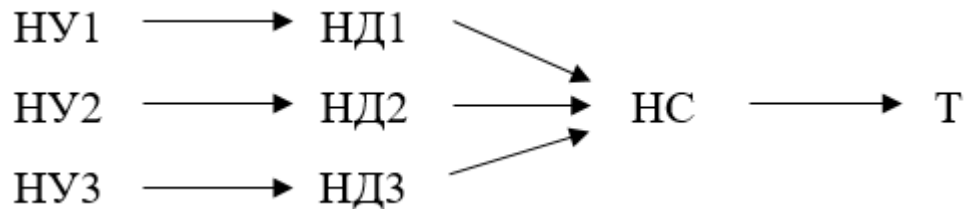
Небезпечні дії (НД) виникають унаслідок неправильних або недбалих дій працівників чи керівництва під час виконання технологічних операцій:

- НД1 – використання техніки в несправному стані, що не відповідає заводським вимогам;
- НД2 – регулювання машин некваліфікованим працівником;
- НД3 – порушення технологічних вимог під час роботи, що призводить до появи небезпечних факторів.

Під час збирання урожаю пшениці озимої існує ризик травмування через небезпечні ситуації, зокрема перебування в зоні руху робочих органів, регулювання техніки під час роботи або контакт із гарячими частинами

машини. Такі обставини можуть призвести до отримання травм або ушкоджень працівниками.

Аналіз небезпечних факторів, дій і обставин дозволяє спроектувати логічну модель процесу у такому вигляді:



Отже, вивчення умов та процесів виникнення небезпечних ситуацій, їх моделювання і кількісна оцінка з урахуванням імовірності появи дають можливість прогнозувати потенційні ризики та своєчасно розробляти обґрунтовані профілактичні заходи для їх запобігання.

З метою поліпшення умов праці, створення безпечного робочого середовища та підвищення рівня організації заходів з охорони праці, що сприяють ефективному виконанню робіт і зменшенню випадків травматизму серед механізаторів та працівників, які обслуговують техніку в ННВВ УНУС, доцільно:

- систематично проводити інструктажі з охорони праці та забезпечувати працівників повною і доступною інформацією щодо правил техніки безпеки;
- забезпечити колектив навчально-інформаційними та наочними матеріалами з питань охорони праці (довідниками, стендами, плакатами, інструкціями тощо);
- організовувати регулярний контроль з боку керівництва за дотриманням вимог техніки безпеки на робочих місцях;
- здійснювати постійний нагляд за виконанням правил охорони праці та пожежної безпеки під час механізованих процесів, а також під час виконання польових робіт із використанням пестицидів та агрохімікатів.

5.2. Охорона навколишнього середовища під час вирощування пшениці озимої

Погіршення екологічного стану в Україні, спричинене забрудненням довкілля діючими промисловими, аграрними та іншими господарськими об'єктами, зумовило потребу у розробленні спеціальних природоохоронних розділів у складі передпроектної, проектно-планової та кошторисної документації.

Комплексний екологічний аналіз та об'єктивна експертна оцінка проєктів нових виробничих об'єктів і систем набули особливого значення, адже реалізація господарських планів без урахування природних закономірностей може призвести до серйозних екологічних і соціальних наслідків [51].

Одним із ключових інструментів попередження негативного впливу господарської діяльності на навколишнє середовище є екологічна експертиза. Вона являє собою комплексне дослідження проєктних рішень, технологій, матеріалів, обладнання, планів та прогнозів із метою оцінювання їх відповідності чинному природоохоронному законодавству. Експертиза передбачає аналіз потенційного впливу діяльності підприємств на довкілля та здоров'я населення, а також розроблення пропозицій щодо мінімізації можливих негативних наслідків.

Основною метою проведення екологічної експертизи є запобігання появі нових або усунення вже існуючих джерел шкідливого впливу на природу та людину. Як інструмент діяльності державних і громадських структур, вона забезпечує дотримання норм екологічної безпеки під час розроблення законів, програм соціально-економічного розвитку, планування розміщення підприємств і будівництва нових виробничих об'єктів. Проведення експертизи дозволяє визначити екологічну обґрунтованість проєктів, надати фахові рекомендації щодо їх удосконалення та оцінити доцільність реалізації [52, 53].

Проведення екологічної експертизи в Україні регламентується чинним природоохоронним законодавством, зокрема Законом України «Про екологічну експертизу» (1995 р.), який визначає її порядок, завдання та правові основи.

Тривалий час екологічна експертиза в Україні мала переважно нормативно-контрольний характер і застосовувалася як засіб попередження екологічно небезпечних наслідків у процесі будівництва промислових та господарських об'єктів. Її завдання полягало головним чином у перевірці проєктної документації на відповідність стандартам, санітарним, будівельним і технологічним нормам, а також у формулюванні обов'язкових висновків на основі цих критеріїв [54].

Такий нормативний підхід часто влаштовував усі зацікавлені сторони, адже давав змогу безперешкодно погоджувати проєкти та отримувати фінансування, навіть якщо вони не відповідали екологічним вимогам. Унаслідок цього в минулому будувались об'єкти, несумісні з принципами екологічної безпеки.

Окрім державної, законодавством передбачено й громадську екологічну експертизу, що покликана враховувати позицію громадськості щодо планованої діяльності, оцінювати її соціальні та екологічні наслідки. Висновки громадської експертизи мають рекомендаційний характер, проте можуть бути враховані під час ухвалення рішень державними органами або структурами, відповідальними за реалізацію проєктів.

На сучасному етапі проведення екологічної експертизи є обов'язковою умовою для здійснення будь-якої законодавчої, управлінської, інвестиційної чи виробничої діяльності, яка здатна впливати на стан довкілля. Це один із ключових механізмів забезпечення екологічної безпеки держави та сталого розвитку суспільства.

ВИСНОВКИ

1. Насіння гібридних популяцій 35/23, 43/23, 57/23 та 64/23 є кондиційним, оскільки у них лабораторна схожість насіння становить більше 90 %.
2. Гібридні популяції 43/23 (89 %), 57/23 (91 %) та 64/23 (89 %) перевищували стандарт за енергією проростання насіння на 3–5 %.
3. Всі досліджувані гібридні популяції перевищували стандарт за посівною придатністю насіння на 2–5 %.
4. Чотири гібридні популяції перевищували сорт Золотоколоса за масою 1000 зерен. Найвищою вона була у гібридній популяції 43/23 – в середньому 50,0 г.
5. П'ять гібридних популяцій істотно перевищували стандарт за вмістом клейковини в зерні на 0,4–6,4 %. Кращим за цим показником був зразок 32/23 – 36,5 %.
6. Гібридні популяції 43/23 (5,95 т/га) та 57/23 (5,83 т/га) істотно перевищували стандарт за врожайністю впродовж двох років досліджень.

ПРОПОЗИЦІЇ СЕЛЕКЦІЙНІЙ ПРАКТИЦІ

В селекційній практиці рекомендуємо використовувати:

1. Гібридну популяцію 32/23, що має підвищений клейковини в селекції на якість зерна;
2. Гібридну популяцію 43/23, що характеризується високою продуктивністю, масою 1000 зерен та посівними якістьми насіння для селекційного покращення пшениці за показниками продуктивності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Макрушин М. М., Макрушина Є. М. Насінництво (методологія, теорія, практика): підручник. Сімферополь: ВД «Аріел», 2012. 536 с.
2. Молоцький М. Я., Васильківський С. П., Князюк В. І., Власенко В. А. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин: підручник. К.: Вища шк., 2006. 463 с.
3. Шелепов В. В., Гнаврилук М. М., Чебаков М. П., Гончар О. М., Вергунов В. А. Селекція, насінництво та сортознавство пшениці монографія. Миронівка, 2007. 405 с.
4. Присяжнюк М. В. Спеціалізовані господарства: окремі сторінки витоків насінництва у контексті розвитку галузі в Європі та в Російській імперії. *Вісник НТУ «ХПІ»*. 2013. № 48 (1021). С. 129–137.
5. Піпан Х. М. Селекція озимої пшениці в Україні: історія та здобутки: монографія. К.: Логос, 2013. 199 с.
6. Макрушин М. М., Макрушина Є. М. Насінництво: підручник. Сімферополь: ВД «Аріал», 2011. 476 с.
7. Шемавн'юв В. І., Ковалевська Н. І., Мороз В. В. Насінництво польових культур: навчальний посібник. Дніпропетровськ: ДДАУ, 2004. 232 с.
8. Dixon L. E., Bencivenga S., Boden S. A. A new opening for wheat seed production. *Journal of Experimental Botany*. Vol. 69. Iss. 3. P. 341–343.
9. Mette M. F., Gils M., Longin C. F., Reif J. C. Hybrid breeding in wheat. *Advances in wheat genetics: from genome to field*. Tokyo: Springer, 2015. 420 p.
10. Власенко В. А., Корчмарський В. С., Колючий В. Т. та ін. Селекційна еволюція миронівських пшениць: монографія. Миронівка, 2012. 330 с.
11. Кіндрук М. О., Вишневський В. В., Павлюченко С. О. Перспективи використання основних положень стандартизації у підвищенні

вимог до якості насіння. Насінництво: теорія і практика прогнозування продуктивності сортів і гібридів за якістю насіння та садивного матеріалу: *Наукові праці Південного філіалу НУБІП*. Вип. 127. 2009. С. 35-39.

12. Малаховсьвкий Д. В. Система насінництва зернових культур та її значення в розвитку зернового комплексу країни. *Ефективна економіка*. 2012. № 2. С. 15–24.

13. Ратошнюк Т. М., Ратошнюк В. І. Економічна ефективність виробництва насіння нових сортів зернових культур. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2009. №1. С. 221–224.

14. Омельєненко Г. Г. Роль сорту і насінництва у розвитку зернового виробництва в Україні. *Економіка АПК*. 2001. №9. С. 14–19.

15. Чмирь С. М. Розвиток зернопродуктового підкомплексу в Україні: монографія. К.: ННЦ «Інститут аграрної економіки», 2014. 292 с.

16. Соловей Д. Ю. Оцінка енергетичної ефективності виробництва зерна озимої пшениці в Україні. *Економіка АПК*. 2010. №1. С. 83–85.

17. Закон України «Про насіння і садивний матеріал» (зі змінами та доповненнями) – електронний ресурс <http://zakonl.rada.gov.ua>.

18. Кавунець В. П., Кочмарський В. С. Насінництво пшениці озимої: монографія. Миронівка, 2011. 319 с .

19. Бабич–Побережна А. А., Побережний М. С. Тенденції у сегментуванні посівних площ пшениці за сортами вітчизняної та зарубіжної селекції у Вінницькій області. *Миронівський вісник*. 2016. № 3. С. 122–133.

20. Присяжнюк М. В. Передумови становлення та науково-організаційні засади функціонування вітчизняного сортовипробування у 20-х роках ХХ ст. *Селекція і насінництво*. 2011. № 99. С. 192–199.

21. Піпан Х. М. Всеукраїнське товариство насінництва: історія заснування, структура та напрями діяльності. VIII Всеукр. конф. молодих учених та спеціалістів «Історія освіти, науки і техніки в Україні». 21 трав. 2013 р. К., 2013. С.101–104.

22. Присяжнюк М. В. Науково-освітня діяльність вищих короткочасних селекційно-насінневих курсів при Сортівничо-Насінньовому Управлінні Цукротресту (1920–1922). *Селекція і насінництво*. 2011. Вип. 100. С. 322–327.
23. Василюк П. М. Етапи формування національних сортових рослинних ресурсів у системі державного законодавчого регулювання України (1923–2013 рр.). *Сортівивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2013. № 4. С. 75–79.
24. Малаховський Д. В. Стан проблеми розвитку насінництва зернових культур в Україні. *Агросвіт*. 2012. № 4. С. 38–43.
25. Корхова М. М. Еколого-адаптивний підхід до реалізації потенціалу продуктивності пшениці м'якої озимої. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2012. Вип. 80. С. 12–22.
26. Моргун В. В., Гаврилюк М. М., Оксьом В. П., Моргун Б. В., Починок В. М. Впровадження у виробництво нових, стійких до стресових факторів, високопродуктивних сортів озимої пшениці, створених на основі використання хромосомної інженерії та маркер-допоміжної селекції. *Наука та інновації*. 2014. Т. 10. № 5. С. 40–48.
27. Кіндрук М. О., Гаврилюк М. М. Агроекологічна модель насінництва пшениці озимої. *Насінництво*. 2014. № 1. С. 1–3.
28. Чайка В. Г., Вишневський В. В., Неснуца С. М. Практичні поради з насінництва зернових культур. *Насінництво*. 2012. № 3. С. 1–6.
29. Демидов О. А., Гаврилюк М. М., Коновалов Д. В. та ін. Технологія виробництва сертифікованого насіння пшениці озимої: методичні рекомендації. К.: Логос, 2013. 115 с.
30. Гаврилюк М. М., Коновалов Д. В. Екологічна пластичність сортів-інновацій та якість насіння. *Насінництво*. 2014. № 2. С. 15–20.

31. Гаврилюк М. М., Каленич П. Є. Вплив екологічних чинників на врожайність нових сортів пшениці озимої в умовах Південного Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 1. С. 25–29.
32. Орлов В. В. Насінництво високих генерацій в Україні: тенденції та проблеми розвитку. *Економіка та управління національним господарством*. 2017. № 22. С. 50–54.
33. Липчук В. В., Малаховський Д. В. Організаційно-економічні проблеми розвитку насінництва зернових культур. *Економіка АПК*. 2015. № 12. С. 28–34.
34. Захарчук О. В. Сучасна концепція розвитку насінництва в Україні. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 197-річчю селекції пшениці в Селекційно-генетичному інституті – Національному центрі насіннізнавства та сортовивчення, НААН, СГІ, Мінагропрод, УІЕСР. Вінниця, 2016. С. 138–140.
35. Лисікова В. Н., Сипливець О. М., Клочко А. А. Оптимальні строки сівби. *Насінництво*. 2004. №8. С. 20–30.
36. Коновалов Д. В. Оптимізація технології прискореного розмноження добазового насіння пшениці озимої в умовах північного Лісостепу України: дис. канд. с.-г. наук. Умань, 2017. 176 с.
37. Рябчун Н. І., Єльніков М. І., Звягін А. Ф. Селекція і насінництво пшениці озимої. *Спеціальна селекція і насінництво польових культур*; за редакцією академіка НААН України В. В. Кириченка. УААН, Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Х., 2010. 462 с.
38. Гаврилюк М. М., Коновалов Д. В. Екологічна пластичність сортів – інновацій та якість насіння. *Насінництво*. 2014. № 2. С. 15-20.
39. Кавунець В. П. Результати досліджень насінницької технології вирощування пшениці озимої. *Науково – техн. біол. Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла*. 2017. Вип. 6–7. С. 222–232.

40. Мельник С. І., Маласай В. М., Гаврилюк М. М. та ін. Насінництво й насіннєзнавство польових культур. *Посібник Українського хлібороба*. 2008. № 3. С. 193–255.
41. Литвиненко М. А. Реалізація генетичного потенціалу. Проблеми продуктивності та якості сучасних сортів озимої пшениці. *Насінництво*. 2010. № 6. С. 5–8.
42. ДСТУ 2240-93. Держстандарт України. Насіння сільськогосподарських культур: сортові та посівні якості. Київ, 1994. 74 с.
43. ДСТУ ISO 520:2015 Зернові і бобові. Визначення маси 1000 зерен. Київ, 2015. 12 с.
44. ДСТУ 21415-1:2009. Держспоживстандарт України. Пшениця і пшеничне борошно. Вміст клейковини. Ч. 1. Визначення сирої клейковини ручним способом. Київ, 2011. 12 с.
45. Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових культур на придатність до поширення в Україні. Київ : Український інститут експертизи сортів рослин, 2016. 81 с.
46. Господаренко Г. М., Єщенко В. О., Полторецький С. П. та ін.. Методичні рекомендації до написання і оформлення кваліфікаційної роботи студентами ОР «Магістр» за спеціальністю 201 «Агрономія». Умань, 2020. 21 с.
47. Лехман С.Д., Рубльов В. І., Рябцев В. Т. Запобігання аваріям і травматизму в с.-г. виробництві. К.: Урожай. 1993. С. 270.
48. Гандзюк М. П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. Основи охорони праці: підручник для студентів вищих навчальних закладів. К.: Каравела, 2003. 408 с.
49. Жидецький, К. В. Джигерей, О. В. Мельников Основи охорони праці: підручник. Львів: Афіша, 2000р. 350 с.
50. Бутко Д. А., Луценков В. Л., Воїнов М. Т., Мазілін С. Д. Організація охорони праці в сільському господарстві навчальний посібник. Сімферополь: Бізнес–Інформ, 1998, 324 с.

51. Дегодюк Е. Г., Сайко В. Ф., Корнійчук М. С. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва: підручник. К.: Урожай, 1992. 320 с.
52. Шикула М. К, Гнатенко О. Ф., Петренко Л. Р., Капштик М. В. Охорона ґрунтів: навчальний посібник. К.: Т-во «Знання», 2001. 398 с.
53. Городній М. М., Шикула М. К., Гудков І. М. Агроекологія: підручник. К.: Вища шк., 1993. 416 с.
54. Кисельов Н. Екологія – «маркер» епохи. *Вісник НАН України*. 1999. №12. С. 24–33.

ДОДАТКИ

ОДНОФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ

Опыт урожайности 2025

Единица измерения данных т/га

Вариантов 7, Повторностей 4

Исходные данные

Вариант	Среднее			Повторности	
1	5.32	5.67	5.43	5.72	4.86
2	5.01	5.57	4.91	4.60	5.25
3	5.24	5.27	5.36	5.14	4.88
4	5.35	4.91	5.33	5.00	5.62
5	5.64	5.66	5.12	5.32	5.12
6	5.51	5.28	5.93	5.32	5.54
7	4.74	4.82	4.32	4.78	5.12

Средняя по опыту - 5.22 т/га

Таблица дисперсий

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F
Общая	3.91	31		
Повторений	0.88	3		
Вариантов	3.01	7	0.43	803.67
Остатка	0.01	21	0.00	

Ошибка средней = 0.01 Ошибка разности средних = 0.02

НСР = 0.20 j или 0.87%

Сила влияния фактора = 0.77

Точность опыта = 1.30% Вариация данных = 9.06%

09-18-2025

ДОДАТОК В

ОДНОФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ

Опыт урожайність 2024
Единица измерения данных т/га
Вариантов 7,Повторностей 4
Исходные данные

Вариант	Среднее			Повторности	
1	5.92	5.93	5.34	6.00	5.86
2	5.74	6.10	5.87	5.73	5.41
3	5.81	5.31	6.12	5.48	5.80
4	5.98	6.44	5.64	5.77	5.98
5	6.25	6.73	6.00	5.89	6.51
6	6.14	6.34	6.07	5.80	6.26
7	5.52	5.38	5.77	5.37	5.89

Средняя по опыту - 5.81 т/га
Таблица дисперсий

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F
Общая	2.43	31		
Повторений	0.85	3		
Вариантов	1.38	7	0.20	21.33
Остатка	0.19	21	0.01	

Ошибка средней = 0.05 Ошибка разности средних = 0.07
НСР = 0.23 о или 4.41%
Сила влияния фактора = 0.57
Точность опыта = 1.50% Вариация данных = 8.72%
09-18-2025