МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет агрономії
Кафедра генетики, селекції рослин та біотехнології

**Допущено до захисту**
_____ 2024
Зав. кафедри, д. с.-г. н., професор
_____ Людмила РЯБОВОЛ

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**
**ступеня вищої освіти магістр**

# АНАЛІЗ ГІБРИДНИХ ПОПУЛЯЦІЙ *TRITICUM AESTIVUM* L. × *TRITICUM SPELTA* L. ЗА ПРОЯВОМ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК В УМОВАХ НВВ УМАНСЬКОГО НУС

Виконав: студент ІІ курсу, групи 22-м-а
спеціальності 201 «Агрономія»
СОНДОВЕНКО Артем Юрійович

**Керівник**: доцент ДІОРДІЄВА Ірина

Умань – 2024

ЗМІСТ


| | | |
|---|---|---|
| | ВСТУП | 3 |
| РОЗДІЛ 1. | ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ СЕЛЕКЦІЇ ПШЕНИЦІ (огляд літератури) | 4 |
| РОЗДІЛ 2. | ОБ’ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ | 12 |
| РОЗДІЛ 3. | УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ | 13 |
| 3.1. | Характеристика ґрунту | 13 |
| 3.2. | Кліматичні та погодні умови | 13 |
| 3.3. | Схема досліду та розміщення варіантів | 15 |
| 3.4. | Агротехнологія вирощування пшениці озимої в досліді | 16 |
| 3.5. | Програма досліджень і методика їх проведення | 17 |
| РОЗДІЛ 4. | РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ | 18 |
| 4.1. | Врожайність та її структура | 18 |
| 4.2. | Показники якості 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 озимої | 32 |
| | ВИСНОВКИ | 35 |
| | ПРОПОЗИЦІЇ СЕЛЕКЦІЙНІЙ ПРАКТИЦІ | 36 |
| | СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | 37 |
| | ДОДАТКИ | 42 |

# ВСТУП

Надійним та екологічно вигідним фактором стійкого збільшення врожайності та поліпшення якості зерна є виведення нових сортів з високим рівнем адаптивності до несприятливих факторів зовнішнього середовища, які забезпечують отримання високого врожаю з відмінною якістю зерна.

Досвід світової та вітчизняної селекції показує, що для створення нових сортів пшениці м'якої, які відповідають вимогам сучасного сільськогосподарського виробництва необхідно використовувати генетично віддалені форми. При цьому донором корисних ознак (високого вмісту білка, клейковини, лізину), стійкості проти хвороб та шкідників часто постають дикі, напівдикі та забуті нині форми.

**Актуальність теми.** На даному етапі розвитку сільського господарства України створення високоврожайних форм пшениці з високою якістю зерна є першочерговим завданням.

**Наукова новизна.** В умовах Правобережного Лісостепу проведено порівняльну характеристику гібридних популяцій *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L. за показниками селекційної та господарської цінності.

**Практичне значення одержаних результатів.** На підставі проведених досліджень виділено зразок 108/22, що характеризується високими показниками продуктивності та зразок 132/22, що достовірно перевищує стандарт за вмістом клейковини та білка в зерні.

**Апробація результатів магістерської роботи.** Результати досліджень обговорювались на засіданнях студентського наукового гуртка. За матеріалами отриманих експериментальних даних опубліковано тези доповідей (додаток А) на Всеукраїнській науково-практичній конференції «Рубіновські читання» приуроченій 180-річчю від дня заснування Уманського національного університету садівництва (Умань, 2024).

# РОЗДІЛ 1. НАРОДНОГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ ПШЕНИЦІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ СЕЛЕКЦІЇ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЗЕРНА (огляд літератури)

Пшениця – одна з найцінніших сільськогосподарських культур, яка займає провідне місце серед зернових і висівається на 15 % (220 млн. га) усіх орних площ світу п’яти континентів земної кулі [1]. *Triticum aestivum* L. є одним з основних джерел білка та калорій для 35 % світового населення [2]. Середнє споживання пшениці на одну людину становить 68 кг/рік [3].

На даний час чисельність населення планети вже перевищує 8 млрд. осіб, а до кінця 2100 р. передбачається його зростання майже до 11 млрд. Таке стрімке збільшення кількості людей на Землі потребує відповідного зростання виробництва продовольства, і у першу чергу зерна пшениці, оскільки воно характеризується високою поживною цінність. Зростання виробництва зерна, що відповідає вимогам світових стандартів, є одним із важливих завдань сільськогосподарської науки та виробництва [4, 5].

Найбільшими виробниками зерна пшениці у світі є Китай, Індія, США, Франція, Канада, Україна, Пакистан, Австралія та Німеччина. Україна входить в п’ятірку світових лідерів за експортом зерна пшениці з рівнем врожайності 4,0 т/га даної культури [6].

В Україні пшениця озима висівається на площі 6–7 тис. га, що становить 20 % від орних земель держави [7]. У середньому з 2016 до 2019 рр. найбільші площі вирощування даної культури були зосереджені в Запорізькій (643,0 тис. га), Одеській (626,7 тис. га), Харківській (516,6 тис. га), Дніпропетровській (510,2 тис. га), Херсонській (474,9 тис. га) і Миколаївській (428,3 тис. га) областях. За обсягами валового збору в трійку лідерів увійшли Одеська (2216,7 тис. т.), Харківська (2100,7 тис. т.) і Запорізька (2039,1 тис. т.) області [8].

Серед загальної кількості заходів, які направлені на збільшення врожайності зернових культур, одне з основних місць належить селекції. Саме сорт є одним із найдешевших, найдоступніших, найефективніших і незамінних чинників, який визначає рівень врожайності сільськогосподарських культур і сприяє розвитку харчової промисловості. За рахунок впровадження нових сортів приріст урожайності зерна пшениці становив від 20 % до 60 % [9].

Дослідженнями W. A Babiker et al. [10] встановлено можливість реалізації генетичного потенціалу сорту на рівні 70–80 % за умови дотримання усіх необхідних агротехнологічних заходів. M. Iwańska та M. Stępień [11] вважають, що вища роль сорту у формуванні врожайності проявляється при гірших гідротермічних умовах вирощування. Своєчасна сортозаміна та сортооновлення сприяють збільшенню урожайності на 25–40 %.

При створенні нових сортів необхідно поєднати в них високу врожайність з комплексом цінних властивостей, зокрема з якістю зерна та борошна. Проте дане поєднання є досить складним. За результатами багаторічних досліджень встановлено зворотну кореляцію між урожайністю та вмістом білка у зерні [12, 13]. Однак А. П. Орлюк та К. В. Гончарова [14] не виявили зв’язків між урожайністю та білковістю зерна. Marcos-Barbero E. L. зі співавторами [15], G. R. Carson [16] вважали, що наявність зворотної кореляції між врожайністю та якістю зерна зумовлена вирощуванням пшениці на фонах із недостатнім азотним живленням. Тобто, за низького вмісту азоту в ґрунті генотипи можуть формувати порівняно високий врожай, але із заниженими показниками якості.

У той же час дослідження О. І. Рибалки зі співавторами [17], В. В. Кириленко і О. В. Гуменюка [18], О. А. Демидова зі співавторами [19] вказують на можливість поєднання в одному генотипі підвищеної якості зерна пшениці з одночасним збільшенням її врожайності. Успіхи в селекції щодо вирішення проблеми поєднання в одному сорті високої врожайності і якості зерна пшениці висвітлено у працях науковців інших країн. Вчені виявили, що

успадкування показників якості зерна, як правило, відбувається за проміжним типом. Досягнення селекції на підвищення якості зерна значною мірою залежить від методів оцінювання технологічних властивостей, що дозволяють виявити генетичні відмінності за ознаками якості [20].

Для підвищення показників якості зерна у світі ведеться цілеспрямована селекція на поєднання в одному генотипі високого потенціалу врожайності з поліпшеними технологічними властивостями зерна і борошна, стійкості проти комплексу несприятливих абіо- та біотичних чинників довкілля. Селекційні програми потребують постійного збагачення новою генетичною плазмою – це умова, без якої прогрес у селекції неможливий. Сучасна селекція пшениці орієнтована на поліпшення якості зерна цієї культури за широким спектром напрямів технологічного використання з урахуванням якості кінцевого продукту [21].

У селекції на якість зерна для розширення генетичного різноманіття значного поширення набула гібридизація з наступним багаторазовим індивідуальним добором. Виведення сортів пшениці за якістю зерна – це складний високотехнологічний процес, який потребує сучасної генно-інженерної, лабораторно-аналітичної й технологічної бази як для продукування нового генетичного розмаїття за ознаками якості зерна, так і для ефективного оцінювання та добору рослинного матеріалу в процесі селекції [22, 23].

З часу застосування у практичній селекції геномного добору було проведено дослідження щодо оцінювання його для використання в поліпшенні сільськогосподарських культур. Одночасний геномний відбір за врожайністю, вмістом білка, реологічними властивостями тіста, хлібопекарськими властивостями борошна дає змогу створити сорти, які поєднують високий потенціал урожайності з порівняно високою якістю кінцевого продукту [24].

Якість зерна пшениці є однією з найскладніших селекційних ознак, що визначається сукупністю різноманітних її складових, залежно від напряму використання продукції. Як правило, зерно пшениці використовують у хлібопекарській, круп'яній, кондитерській та макаронній промисловостях. Зерно пшениці є цінним продуктом за рахунок вдалого поєднання вмісту білків, вуглеводів та інших речовин, які необхідні для харчування людини.

Пшеницю оцінюють за борошномельними (фізичні показники якості зерна: натура зерна, маса 1000 зерен, склоподібність, крупність та інші) та хлібопекарськими властивостями (показники якості борошна: вміст білка, показник седиментації, вміст клейковини та її якість; реологічні властивості тіста; об'єм хліба та інші) [23, 24].

У *Tr. aestivum* ідентифіковано асоційовані з показниками якості гени, а саме: вміст білка, клейковини та її якість – *Glu-B1a1(77+8)*, *Glu-D1x5*, *Glu-D1x5+10*, *Glu-A1x2**, *Gli-D1cyl*, *Gli-D1ts*, *Glu-D1(2+12)*, *Glu-1Ay*, *Glu-B1a1(77+8)*, *Glu-B1(17+18)* [25]; показник седиментації, сила борошна, індекс еластичності тіста – *Glu-A1a Gli-B1 Glu-B3b*, *Glu-B3*g [26]; водопоглинальна здатність борошна – *Glu-B1c*, *Gpc-B1* [27]; ступінь розрідження тіста – *Glu-A1r*; молекули крохмалю – *Wx-4A, Wx-7A, Wx-7D* [28]. Дані гени виявляються за допомогою відповідних функціональних та молекулярних маркерів і потребують значних матеріальних затрат.

Генетична варіабельність за алельним складом локусів Gli/Glu є одними із ключових чинників, які визначають хлібопекарську та інші якості зерна пшениці. Запасні білки мають високий вміст амінокислот глутаміну і проліну та розрізняються за молекулярною масою. Мономерні гліадини мають молекулярну масу від 25 до 75 кДа (дальтон) [26–28].

Високополімерні глютеніни за молекулярною масою поділяють на високомолекулярні – Glu-A1, Glu-B1 і Glu-D1 (80–140 кДа), гени яких локалізовані на довгих плечах 1A, 1B, 1D хромосом, і низькомолекулярні – Glu-A3, Glu-B3, Glu-D3 (30–50 кДа), гени яких розташовані на коротких плечах 1A,

1B, 1D хромосом [26–28]. Білки клейковини (гліадини та глютеніни) відіграють важливу роль у визначенні хлібопекарської якості пшеничного борошна, оскільки гліадини в основному сприяють в'язкості та розтяжності тіста, а глютеніни – міцності та еластичності тіста [26]. Відомі Gli/Glu локуси за їх впливом на якість зерна розташовують у наступній послідовності Glu-1 > Glu-3 > Gli-1 > Gli-2 [25, 26].

Харчова цінність зразків зерна обумовлена, також, основними структурними елементами білків – амінокислотами, які синтезуються рослинним організмом і за рахунок яких здійснюється синтез білка. У білку зерна пшениці виявлено 20 амінокислот і вісім з них є незамінними для людини: лізин, триптофан, метіонін, фенілаланін, валін, треонін, ізолейцин і лейцин; а для тварин додатково аргінін і гістидин. Чіткої залежності між вмістом білка та вмістом незамінних амінокислот не виявлено. Встановлено сильні зв'язки між концентрацією білка, показником седиментації та об'ємом хліба, а також тісний кореляційний зв'язок між вмістом клейковини та вмістом білка [24–28].

В Україні науково-дослідні роботи з генетичного поліпшення якості зерна пшениці проводять: Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення (СГІ–НЦНС) НААНУ [29], Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва (ІР) НААНУ [30], Інститут фізіології рослин і генетики (ІФРіГ) НАНУ [31], Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла (МІП) НААНУ [32] та інші наукові установи. На базі яких створено новий вихідний матеріал із поліпшеною якістю зерна за рахунок залучення у схрещування з культурною пшеницею диких видів, таких як *Aegilops cylindrica, Aegilops tauschii, Aegilops speltoides, Triticum turgidum* spp. *dicoccoides, T. polonicum, T. compactum* та інших.

На сьогодні вже створено селекційним шляхом сильні та екстрасильні сорти за рахунок перенесення різних генів від диких форм, які суттєво поліпшують якість зерна пшениці: у СГІ–НЦНС – Панна, Вдала, Скарбниця,

Ніконія, Віген, Щедрість одеська, Мудрість одеська та ін. [29]; в ІР – Запашна, Фермерка, Принада, Досконала, Дорідна, Розкішна та ін. [30]; у МІП разом з ІФРіГ – Колумбія, Смуглянка, Подолянка, Фаворитка, Лісова пісня, Калинова та ін. [32]; у МІП – Лакомка, Експромт, Етюд, Елегія миронівська, Легенда миронівська, МІП Княжна та ін. [32]. Зареєстровано сорт Білява (СГІ– НЦНС) з екстра м'яким ендоспермом кондитерського (бісквітного) напряму використання у результаті перенесення унікального алеля гена Na від дикої форми [17, 29].

Створено генетичні селекційні лінії пшениці з поліпшеними хлібопекарськими якостями з житньо-пшеничною транслокацією 1AL. та з хромосомно-інженерно модифікованою житньо-пшеничною 1RSm.1BL транслокацією, в якої лише житній локус Sec-1 заміщено на пшеничний Gli-B1, а інші селекційно-позитивні ефекти (комплекс генів стійкості до різних патогенів (Lr26, Sr31, Yr9, Pm8)) збережено. Отримано інтрогресивні селекційні лінії пшениці з алелями Gli/Glu від дикорослих видів з урожайністю вище 12 т/га, відмінною хлібопекарською якістю зерна та високою посухостійкістю [33, 34].

Створено рекомбінантні селекційні лінії з інтрогресією алелів Gli-D1cyl та Gli-D1ts, що мають підвищену твердість зерна та поліпшені хлібопекарськарські якості борошна. Проведено інтрогресію гена Gpc-B1 пшениці дикого еммера в *Triticum aestivum* L., що сприяло підвищенню вмісту білка в зерні селекційних ліній без зниження їх урожайності. Оскільки, даний ген сприяє продуктивній ремобілізації азоту, цинку, заліза та марганцю збвегетативних органів рослини пшениці до зерен і є важливим регулятором процесу старіння зелених тканин [35].

Сучасна селекційна стратегія генетичного вдосконалення зародкової плазми сортів пшениці, враховуючи обставини глобальних змін клімату, орієнтована на створення високоврожайних і якісних сортів, стійких до стресів. Така селекційна робота може призвести до прогресу в агрономічному

виробництві та в харчовій промисловості за рахунок підвищення цінності та покращення корисних властивостей кінцевих продуктів. При створені нових сортів з комплексом цінних властивостей необхідно щорічно проводити всебічне оцінювання показників якості зерна та борошна на всіх етапах селекційного процесу для забезпечення високої якості продукції [36].

Отже, аналіз джерел наукової літератури показав, що селекція пшениці, як наука, пройшла тривалий процес розвитку, як в Україні, так і закордоном. В подальшому основними завданнями селекціонерів є створення нових високопродуктивних сортів із високими показниками якості зерна. Цього можна досягти залученням в селекційний процес споріднених видів і таксонів, що дозволить розширити спектр генетичної мінливості і збільшити частоту позитивних трансгресій. Дослідження, що покладено в основу дипломної роботи, мають на меті проведення аналізу віддалених гібридів *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L. за проявом господарсько-цінних ознак і виділити кращі генотипи, що і обумовлює їх актуальність.

# РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

Уманська царівна – сорт пшениці м'якої озимої, що створено віддаленою гібридизацією видів *Triticum aestivum* L. та *Triticum spelta* L. Заявниками, володільцями прав на поширення сорту та підтримувачами патенту є Уманський національний університет садівництва та Всеукраїнський науковий інститут селекції. У Державному реєстрі сортів рослин України з 2023 р. Рекомендована зона вирощування – Полісся.

Тривалість періоду вегетації складає 259–273 діб. Висота рослини – 86,2–98,2см. Вміст білка – 13,3–14,5 %. Вміст клейковини – 28,1–28,8 %. Натура зерна – 780 г/л. Середня врожайність в зоні Лісостепу – 6,59 т/га, в зоні Полісся – 5,87 т/га. Маса 1000 насінин – 44,1 г. Сила борошна – 254 одиниць альвеографа. Об'єм хліба зі 100 г. борошна – 900 мл.

Стійкість до вилягання 6–9 балів. Стійкість до обсипання 8–9 балів. Стійкість до посухи – 7 балів. Стійкість проти борошнистої роси – 7–8 балів. Стійкість проти бурої іржі – 8–9 балів. Стійкість проти фузаріозу колоса – 6–9 балів. Стійкість проти септоріозу – 8–9 балів. Стійкість проти мухи шведської – 8–9 балів. Стійкість проти клопа-черепашки – 8–9 балів. Стійкість проти злакових попелиць – 9 балів. Зимостійкість – 7–8 балів.

Різновидність – *Erythrospermum*. Форма куща – напіврозлога. Соломина – слабо виповнена. Колос – остистий, солом'яно-жовтого забарвлення, неопушений, пірамідальний, нещільний, середньої довжини. Зернівка – біла, довга, крупна.

# РОЗДІЛ 3. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

## 3.1. Характеристика ґрунту

Дослідження проводились впродовж 2022–2023 та 2023–2024 сільськогосподарських років на дослідному полі НВВ УНУС, розташованому в Маньківському природно-господарському районі Середньодніпровсько-Бузького округу Лісостепової Правобережної провінції України.

Грунт дослідного поля чорнозем опідзолений малогумусний важкосуглинковий на лесі, що характеризується грудкувато-пилуватою структурою. Грунт характеризується низьким вмістом легкогідролізованого (95 мг/кг) та нітратного (6,2 мг/кг) азоту, високим вмістом рухомих сполук калію (186 мг/кг за Кірсановим) та фосфору (568 мг/кг за Кірсановим). Реакція грунтового розчину слабокисла (pH=6,3). Забезпеченість мікроелементами (сірка, магній) — низька (0,01–0,2 мг/кг). Гідролітична кислотність складає 1,13 ммоль*екв/100 г. Вміст органічної речовини — 5,3 %. Питома електропровідність становить 0,1 мСм/см. Засоленість ґрунту — невисока (52 мг/100 г).

В цілому за сприятливих умов та належного рівня агротехніки грунт дослідного поля здатний забезпечити високу врожайність озимих культур, зокрема, пшениці озимої.

## 3.2. Кліматичні та погодні умови

У зоні проведення досліджень панує помірно-континентальний клімат. Дослідні ділянки розташовані у підзоні нестійкого зволоження, де раз на два-три роки спостерігаються посухи. Погодні умови у 2022–2023 сільськогосподарському році суттєво відрізнялися від середньобагаторічної норми. Фіксували суттєві відхилення за кількістю опадів та температурою повітря. Так, у 2012–2023 сільськогосподарському році випало 496 мм опадів, що на 90 мм менше норми, а 2023–2024 р. був ще більш посушливим із сумарним

недобором опадів на кінець року 231,8 мм. Найбільш посушливими були квітень 2023 р. (-65,2 мм) та липень 2024 р. (-50,1 мм) (рис. 1).

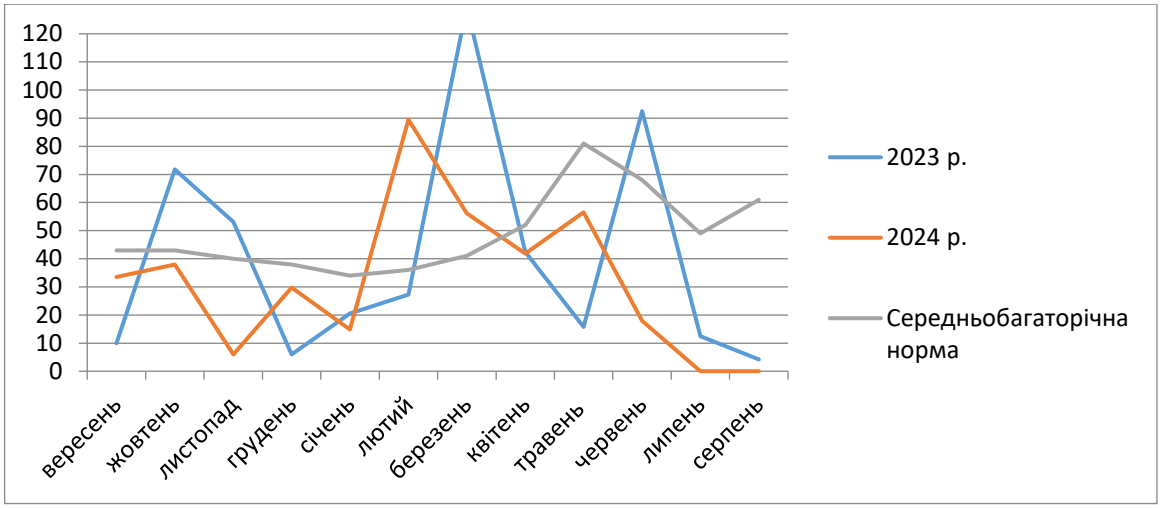



**Рис. 1. Кількість опадів (мм), 2023–2024 рр. (за даними метеостанції Умань)**

Обидва роки проведення досліджень характеризувались підвищеною температурою повітря. Так, у 2023 р. середньорічна температура повітря склала 10,5ºС, що на 1,8ºС більше норми, а в 2024 р. – 10,6ºС, що перевищує норму на 3,2ºС (рис. 2).

В цілому погодні умови в зоні проведення досліджень сприятливі для вирощування пшениці озимої.

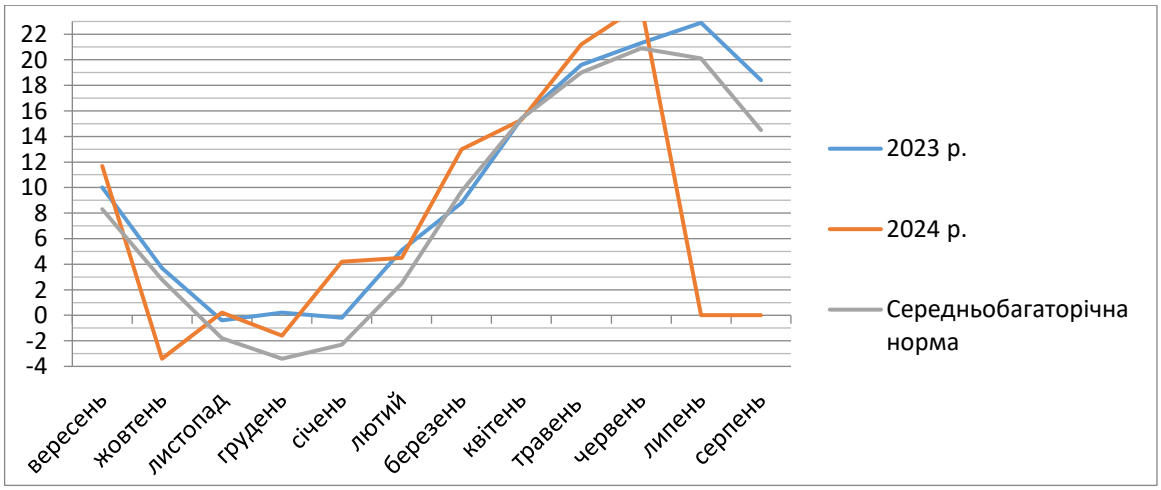



**Рис. 2. Температура повітря (ºС), 2023–2024 рр. (за даними метеостанції Умань)**

Проте, під час проведення досліджень спостерігались відхилення за кількістю опадів та температурою повітря, що негативно вплинуло на врожайність пшениці.

### 3.3. Схема досліду та розміщення варіантів

У дослідженнях 2023–2024 рр. аналізували сім кращих зразків пшениці м’якої озимої, що створено віддаленою гібридизацією на кафедрі генетики, селекції рослин та біотехнології. Стандартом виступав сорт пшениці м’якої озимої Уманська царівна.

Відібрані зразки висівали на дослідному полі. Варіанти розміщували систематичним методом (рис. 4) у чотириразовій повторності.

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 I* | 2 I | 3 I | 4 I | 5 I | 6 I | 7 I | 8 I | 1 II | 2 II | 3 II | 4 II | 5 II | 6 II | 7 II | 8 II |
| 1 III | 2 III | 3 III | 4 III | 5 III | 6 III | 7 III | 8 III | 1IV | 2 IV | 3 IV | 4 IV | 5 IV | 6 IV | 7 IV | 8 IV* |

**Рис. 4. Схематичне зображення розміщення дослідних ділянок на площі**

*Примітка: 1 I – 8 IV — номери варіантів і повторність:

1. Уманська царівна (стандарт)
2. 103/22
3. 108/22
4. 115/22
5. 125/22
6. 132/22
7. 138/22
8. 149/22

Сівбу проводили вручну з розрахунку 10 зерен у рядок. Довжина рядка становила 100 см. Густота рослин складала 400 тис./га. Ширина міжряддя становила 25 см. Облікова площа кожної ділянки — 10 м$^2$.

### 3.4. Агротехнологія вирощування пшениці озимої в досліді

У дослідженнях застосовували загальновживану (окрім густоти рослин) технологію вирощування пшениці озимої. Сівбу проводили в оптимальні для зони строки – 24 вересня у 2012 році, 26 вересня у 2023 році. Попередник — чорний пар.

Обробіток чорного пару розпочали восени після збирання попередника із застосуванням системи зяблевого обробітку, що включає двофазне лущення, обробіток культиватором-плоскорізом ОПТ-3-5. Навесні з появою бур'янів проводили першу культивацію з боронуванням на глибину 10−12 см. Впродовж літа пар підтримували у пухкому та чистому від бур'янів стані, проводячи 2−3 культивації з боронуванням із поступовим зменшенням глибини на 1,5−2 см.

Передпосівний обробіток ґрунту спрямовували на створення сприятливого структурно-агрегатного складу посівного шару з ущільненим ложе для розміщення насіння та шару дрібно грудочкуватого ґрунту над ним. Для цього використовували культиватори (КПС-4, УСМК-5,4 та ін.), обладнані стрільчастими лапами. Для кращого вирівнювання поверхні ґрунту і проведення якісної сівби культивацію проводили під кутом до оранки на глибину загортання насіння 4−6 см.

Під час вегетації всі селекційні посіви пшениці не підлягали обробці хімічними засобами захисту рослин та удобренню. Це пояснюється тим, що метою досліджень на даному посіві була оцінка стійкості проти біотичних та абіотичних чинників навколишнього середовища та здатність формувати високий врожай на низькому агрофоні.

Збирання врожаю на дослідних ділянках проводили вручну поділяночно в один строк.

### 3.5. Програма досліджень і методика їх проведення

Планування робочої програми та схеми селекційних досліджень досліджень проводять влітку, одразу після збирання врожаю. За схемою добирають насіння, необхідне для закладання досліду.

У дослідженнях визначали врожайність та її структуру (кількість зерен у колосі, масу зерна з колоса), показники якості зерна (масу 1000 зерен, скловидність зерна, вміст клейковини та білка).

Всі обліки та спостереження проводили за Державною методикою кваліфікаційної експертизи сортів рослин з визначення показників придатності

до поширення в Україні [37]. Структуру врожаю обраховували на пробних снопах, взятих з двох несуміжних повторень. Вміст клейковини та білка зерні визначали за ДСТУ 21415-1:2009 [38], масу 1000 зерен — за ДСТУ ISO 520:2015 [39], скловидність – за ДСТУ 3768:2004 [40].

Статистичний аналіз результатів досліджень проводили на персональному комп’ютері за допомогою спеціальних програм. Написання та оформлення результатів досліджень проводили відповідно до методичних рекомендацій до написання і оформлення квафікаційної роботи студентами ОР «Магістр» за спеціальністю 201 «Агрономія» [41].

# РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Науковцями кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології за міжвидової гібридизації *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L. створено низку нових зразків пшениці, що характеризуються унікальним поєднанням морфобіологічних та господарсько-цінних показників. Серед них відібрано сім кращих генотипів, дослідження яких впродовж 2023–2024 рр. лягли в основу кваліфікаційної роботи.

## 4.1. Врожайність та її структура

Пшениця м’яка озима – основна зернова культура в Україні, вимоги до сортового складу якої є надзвичайно високими, що пояснюється різними чинниками, серед яких основними є технологічність сорту та його властивість протистояти несприятливим умовам вирощування без втрати генетичної здатності формувати великий урожай зерна. Вдале поєднання продуктивності, посухо- та зимостійкості, а також толерантності до впливу різних хвороб визначають успішність та подальшу долю кожного з нових сортів пшениці озимої.

Протягом останніх десятиліть зі зміною ґрунтово-кліматичних умов, за наявності сільськогосподарських підприємств різного економічного потенціалу виникла проблема технологічності сортів пшениці озимої, що, як правило, полягає в одержанні максимально можливого рівня врожайності за умови погіршення вологозабезпеченості та природної родючості ґрунтів, зниження кількості внесення органічних і мінеральних добрив у господарствах.

Разом із тим, збільшення виробництва зерна можливе лише за обов’язкового застосування інтенсивних технологій, що передбачають

використання сортів високоінтенсивного типу, які слід вивчати й впроваджувати в конкретних умовах виробництва та обґрунтовано розширювати їхні площі. Це стосується сортів як вітчизняної, так і зарубіжної селекції, які активно залучають до вирощування.

У наших дослідженнях вивчали сім гібридних популяцій *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L. за показниками продуктивності та якості зерна з метою виділення генотипів, що оптимально поєднують високу продуктивність з відмінною якістю зерна.

Основними компонентами структури врожаю є кількість зерен на одиницю площі і маса зерна з головного колоса. В процесі досліджень нами було визначено ці показники і отримано наступні результати.

Кількість зерен у колосі гібридних популяцій *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L. в середньому за два роки коливалася в межах 43–48 шт. (табл. 1).

Таблиця 1

**Кількість зерен у колосі (*шт.*) гібридних популяцій *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L., 2023–2024 рр.**

| Зразок | 2024 р. | ± до стандарту | 2023 р. | ± до стандарту | Середнє | ± до стандарту |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Уманська царівна (st) | 42 | – | 46 | – | 44 | – |
| 103/22 | 43 | +1 | 48 | +2 | 46 | +2 |
| 108/22 | 45 | +3 | 50 | +4 | 48 | +4 |
| 115/22 | 40 | -2 | 45 | -1 | 43 | -2 |
| 125/22 | 45 | +3 | 49 | +3 | 47 | +3 |
| 132/22 | 41 | -1 | 45 | -1 | 43 | -1 |
| 138/22 | 44 | +2 | 47 | +1 | 46 | +2 |
| 149/22 | 42 | 0 | 46 | 0 | 44 | 0 |

Позитивно вирізнялися за цим показником гібридні популяції 108/22 та 125/22, що мали, відповідно, по 48 та 47 шт. зерен у колосі і перевищували сорт Уманська царівна за кількістю зерен у колосі на 3–4 шт. Варто відзначити гібридні популяції 103/22 та 138/22, що містили у колосі 46 шт. зерен (+2 шт. до стандарту) та гібридну популяцію 149/22 (44 шт.), що мала озерненість колоса на рівні стандарту.

За масою зерна з головного колоса кращими були гібридні популяції 103/22 (в середньому 1,37 г) та 108/22 (1,42 г) (табл. 2).

Таблиця 2

**Маса зерна з колоса (*г*) гібридних популяцій *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L., 2023–2024 рр.**

| Зразок | 2024 р. | ± до стандарту | 2023 р. | ± до стандарту | Середнє | ± до стандарту |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Уманська царівна (st) | 1,18 | – | 1,45 | – | 1,32 | – |
| 103/22 | 1,21 | +0,03 | 1,52 | +0,07 | 1,37 | +0,05 |
| 108/22 | 1,26 | +0,08 | 1,58 | +0,13 | 1,42 | +0,11 |
| 115/22 | 1,11 | -0,07 | 1,32 | -0,13 | 1,22 | -0,10 |
| 125/22 | 1,22 | +0,04 | 1,48 | +0,03 | 1,35 | +0,03 |
| 132/22 | 1,15 | -0,03 | 1,35 | -0,10 | 1,25 | -0,06 |
| 138/22 | 1,18 | 0,00 | 1,44 | -0,01 | 1,32 | 0,00 |
| 149/22 | 1,19 | +0,01 | 1,48 | +0,03 | 1,34 | +0,02 |

Крім них, збільшення маси зерна з колоса відносно сорту Уманська царівна на 0,02–0,03 г зафіксовано у гібридних популяцій 125/22 та 149/22. Для гібридної популяції 138/22 (1,32 г) характерним був аналогічний до стандарту рівень прояву цього показника. У зразків 115/22 (1,22 г) та 132/22 (1,25 г) спостерігали зниження маси зерна з колоса, порівняно зі стандартом, на 0,06–0,10 г.

Стосовно врожайності гібридних популяцій *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L. варто відзначити її суттєві коливання за роками досліджень, зокрема, істотне збільшення у 2024 р. порівняно з 2023 р. Впродовж 2023 р. фіксували нерівномірний розподіл опадів впродовж вегетації, проте в цілому сума опадів була достатньою для забезпечення високої продуктивності. Збирання врожаю ускладнювалось проливними дощами.

Впродовж 2024 р. спостерігали суттєвий недобір опадів впродовж травня–липня, що призвело до формування щуплого колосу та погано виповненого зерна. В зв'язку з цим у 2024 р. спостерігали нижчий рівень прояву показників продуктивності та врожайності.

Врожайність в середньому за два роки досліджень коливалася в межах від 5,21 до 5,70 т/га із найвищим її проявом у гібридної популяції 108/22 (табл. 3). У 2024 р. істотне зниження врожайності відносно сорту Уманська царівна зафіксовано лише у зразка 115/22 (4,87 т/га). Інші гібридні популяції в цьому році хоч і мали відхилення від сорту-стандарту за рівнем врожайності, проте істотної різниці не зафіксовано.

У 2023 р. у гібридної популяції 108/22 (6,12 т/га) зафіксовано достовірне збільшення врожайності відносно контрольного варіанту, а в зразка 115/22 (5,54 т/га) її достовірне зниження. Істотних відмінностей між врожайністю зерна у інших гібридних популяцій та сортом Уманська царівна не зафіксовано.

Отже, в результаті проведених досліджень із визначення рівня врожайності та елементів її структури встановлено, що гібридна популяція 108/22 характеризується високою озерненістю колоса (48 шт.), масою зерна з колоса (1,42 г) та достовірно перевищує сорт-стандарт за врожайністю зерна (5,70 т/га).

Таблиця 3

**Врожайність (*т/га*) гібридних популяцій *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L., 2023–2024 рр.**

| Зразок | 2024 р. | ± до стандарту | 2023 р. | ± до стандарту | Середнє | ± до стандарту |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Уманська царівна (st) | 5,12 | – | 5,85 | – | 5,49 | – |
| 103/22 | 5,21 | +0,09 | 5,97 | +0,12 | 5,59 | +0,11 |
| 108/22 | 5,28 | +0,16 | 6,12 | +0,27 | 5,70 | +0,22 |
| 115/22 | 4,87 | -0,25 | 5,54 | -0,31 | 5,21 | -0,28 |
| 125/22 | 5,25 | +0,13 | 6,08 | +0,23 | 5,67 | +0,18 |
| 132/22 | 5,02 | -0,10 | 5,62 | -0,23 | 5,32 | -0,16 |
| 138/22 | 5,14 | +0,02 | 5,92 | +0,07 | 5,53 | +0,04 |
| 149/22 | 5,15 | +0,03 | 5,89 | +0,04 | 5,52 | +0,04 |
| $НІР_{05}$ | 0,23 | – | 0,26 | – | | |

Її відібрано, як перспективний генотип, з метою подальшого аналізу показників продуктивності, розмноження та передачі на Державну науково-технічну експертизу.

## 4.2. Показники якості зерна

Поряд з урожайністю питанням номер один у селекційному поліпшенні пшениці м’якої озимої є якість зерна. Ця комплексна ознака цілком залежить від біохімічного складу білкового комплексу і крохмалю зерна. В Україні проблемою підвищення показників якості зерна пшениці займаються низка провідних наукових установ, зокрема, Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства і сортовивчення НААНУ, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр’єва НААНУ, Інститут фізіології рослин та генетики

НАНУ, Інститут зернових культур НААНУ, Інститут землеробства НААНУ, Уманський національний університет садівництва МОНУ.

До основних показників, що характеризують якість зерна пшениці належать маса 1000 зерен, натура зерна, скловидність, вміст білка та клейковини і її якість. Батьківською формою всіх досліджуваних гібридних популяцій була пшениця спельта озима, що характеризується високим рівнем прояву всіх вищезазначених показників. Її залучали до селекційного процесу саме з метою передачі до нащадків високих показників якості зерна та добору генотипів, що поєднують високу врожайність та якість зерна.

У наших дослідженнях було визначено масу 1000 зерен у гібридних популяцій *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L. і встановлено, що в середньому за два роки вони становила 45,7–19,7 г (табл. 4).

Таблиця 4

**Маса 1000 зерен (*г*) гібридних популяцій *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L., 2023–2024 рр.**

| Зразок | 2024 р. | ± до стандарту | 2023 р. | ± до стандарту | Середнє | ± до стандарту |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Уманська царівна (st) | 47,8 | – | 48,8 | – | 48,3 | – |
| 103/22 | 48,1 | +0,3 | 49,5 | +0,7 | 48,8 | +0,5 |
| 108/22 | 49,2 | +1,4 | 50,1 | +1,3 | 49,7 | +1,4 |
| 115/22 | 45,1 | -2,7 | 46,2 | -2,6 | 45,7 | -2,6 |
| 125/22 | 48,8 | +1,0 | 49,6 | +0,8 | 49,2 | +0,9 |
| 132/22 | 46,2 | -1,6 | 47,2 | -1,6 | 46,7 | -1,6 |
| 138/22 | 47,9 | +0,1 | 48,5 | -0,3 | 48,2 | -0,1 |
| 149/22 | 48,2 | +0,4 | 49,1 | +0,3 | 48,7 | +0,4 |

Найвищий рівень прояву цього показника зафіксовано у зразка 108/22 – 49,7 г, що більше аналогічного показника сорту Уманська царівна на 1,4 г.

Збільшення маси 1000 зерен відносно стандарту відмічено у зразків 103/22 (48,8 г), 125/22 (49,2 г) та 149/22 (48,7 г). У інших гібридних популяцій спостерігали зниження маси 1000 зерен на 0,1–2,6 г.

Скловидність – показник технологічної якості зерна, що характеризує його придатність для переробки та виготовлення макаронних та круп'яних виробів. Наші дослідження вказують на те, що скловидність, в більшій мірі, контролюється генотипом і менше залежить від погодних умов, ніж інші показники продуктивності та якості, оскільки впливу погодних умов під час вирощування на зниження або збільшення рівня прояву цього показника не зафіксовано.

В середньому за два роки вони скловидність зерна коливалася в межах 75–87 % (табл. 5).

Таблиця 5

**Скловидність зерна (%) гібридних популяцій *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L., 2023–2024 рр.**

| Зразок | 2024 р. | ± до стандарту | 2023 р. | ± до стандарту | Середнє | ± до стандарту |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Уманська царівна (st) | 82 | – | 83 | – | 83 | – |
| 103/22 | 80 | -2 | 78 | -5 | 79 | -4 |
| 108/22 | 75 | -7 | 75 | -8 | 75 | -8 |
| 115/22 | 78 | -4 | 80 | -3 | 79 | -4 |
| 125/22 | 85 | +3 | 84 | +1 | 85 | +2 |
| 132/22 | 88 | +6 | 86 | +3 | 87 | +5 |
| 138/22 | 80 | -2 | 82 | -1 | 81 | -2 |
| 149/22 | 84 | +2 | 85 | +2 | 85 | +2 |

Найбільш скловидним зерном впродовж двох років досліджень вирізнялися гібридні популяції 132/22 (87 %), 125/22 (85 %) та 149/22 (85 %). Для інших гібридних популяцій характерним було зниження скловидності зерна на 2–8 % відносно сорту Уманська царівна.

Вміст клейковини в зерні визначає придатність борошна до використання в хлібопекарській та кондитерській промисловості. Клейковинні білки утворюють клейковину, унікальні реологічні властивості якої визначають хлібопекарську якість пшеничного борошна. У сучасній селекції знання генетичного контролю біосинтезу клейковинних білків пшениці є основою цілеспрямованого поліпшення хлібопекарської якості борошна.

На відміну від врожайності, вміст клейковини у наших дослідженнях у 2024 р. був вищим порівняно з 2023 р., оскільки клейковинні білки в зерні краще накопичуються за жаркої і сухої погоди, що спостерігали впродовж вегетаційного періоду 2024 р. В середньому за два роки цей показник коливався в межах 28,9–32,2 % (табл. 6).

Найбільший вмістом клейковини в зерні впродовж двох років досліджень вирізнявся зразок 132/22 (32,2 %), що істотно перевищував стандарт та інші досліджувані гібридні популяції за цим показником. Поступалися йому, проте істотно перевищували стандарт за вмістом клейковини зразки 125/22 (31,0 %) та 149/22 (30,8 %). Інші досліджувані зразки істотно поступалися сорту Уманська царівна за цим показником впродовж двох років досліджень.

Вміст білка в зерні – основний показник якості зерна пшениці. Над його підвищенням працюють селекціонери багатьох країн світу. Науковцями нашого університету з метою підвищення вмісту білка в зерні до селекційної програми, в якості генетичного донора, залучено пшеницю спельта, що містить біля 25 % білка в зерні.

Таблиця 6

**Вміст клейковини в зерні (%) гібридних популяцій *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L., 2023–2024 рр.**

| Зразок | 2024 р. | ± до стандарту | 2023 р. | ± до стандарту | Середнє | ± до стандарту |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Уманська царівна (st) | 30,8 | – | 30,2 | – | 30,5 | – |
| 103/22 | 29,8 | -1,0 | 29,1 | -1,1 | 29,5 | -1,1 |
| 108/22 | 29,4 | -1,4 | 28,4 | -1,8 | 28,9 | -1,6 |
| 115/22 | 30,1 | -0,7 | 29,2 | -1,0 | 29,7 | -0,9 |
| 125/22 | 31,5 | +0,7 | 30,4 | +0,2 | 31,0 | +0,4 |
| 132/22 | 32,7 | +1,9 | 31,6 | +1,4 | 32,2 | +1,7 |
| 138/22 | 30,5 | -0,3 | 29,4 | -0,8 | 30,0 | -0,6 |
| 149/22 | 31,2 | +0,4 | 30,3 | +0,1 | 30,8 | +0,3 |
| $НІР_{09}$ | 0,1 | – | 0,1 | – | | |

Серед нащадків, створених за її участю, у окремих випадках зафіксовано істотне збільшення білка та клейковини в зерні.

У наших дослідженнях у гібридних популяцій 125/22 (в середньому 14,9 %) та 132/22 (15,4 %) відмічено достовірне збільшення цього показника відносно сорту Уманська царівна (табл. 7). Це вказує на позитивний від гібридизації видів *Triticum aestivum* L. та *Triticum spelta* L. Варто також відзначати гібридну популяцію 149/22, що істотно перевищувала стандарт у 2023 р., а в 2024 р. мала вміст білка в зерні на рівні стандарту.

Отже, аналіз показників якості зерна дозволив виділити гібридні популяції 132/22 та 125/22, що мають високу скловидність зерна та істотно перевищують стандарт за вмістом білка і клейковини в зерні.

Таблиця 7

**Вміст білка в зерні (%) гібридних популяцій *Triticum aestivum* L. × *Triticum spelta* L., 2023–2024 рр.**

| Зразок | 2024 р. | ± до стандарту | 2023 р. | ± до стандарту | Середнє | ± до стандарту |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Уманська царівна (st) | 14,8 | | 14,2 | | 14,5 | |
| 103/22 | 14,0 | -0,8 | 13,2 | -1,0 | 13,6 | -0,9 |
| 108/22 | 13,7 | -1,1 | 12,9 | -1,3 | 13,3 | -1,2 |
| 115/22 | 14,2 | -0,6 | 13,8 | -0,4 | 14,0 | -0,5 |
| 125/22 | 15,2 | +0,4 | 14,6 | +0,4 | 14,9 | +0,4 |
| 132/22 | 15,7 | +0,9 | 15,1 | +0,9 | 15,4 | +0,9 |
| 138/22 | 14,2 | -0,6 | 13,5 | -0,7 | 13,9 | -0,7 |
| 149/22 | 15,0 | +0,2 | 14,2 | 0,0 | 14,6 | +0,1 |
| $НІР_{09}$ | 0,1 | – | 0,1 | – | | |

Їх рекомендовано використовувати в подальшій селекційній роботі для генетичного поліпшення сортів пшениці м’якої та спельти.

# 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 система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних засобів і заходів, спрямованих на збереження здоров'я та працездатності людини в процесі праці [42]. Умови праці — це сукупність факторів виробничого середовища і трудового процесу, які впливають на здоров'я і працездатність людини в процесі її професіональної діяльності [43].

До виконання механізованих робіт, під час вирощування пшениці, допускаються особи не молодше 18 років, що мають посвідчення на право водіння техніки. Персонал проходить повторний або первинний інструктаж з техніки безпеки, а також медичний огляд [44]. Для передпосівної підготовки ґрунту використовують машини і агрегати, що відповідають загальним вимогам безпеки при виконанні механізованих робіт. Допущені до роботи трактори, комбайни, інші мобільні та стаціонарні машини, механізми та устаткування повинні бути справні, випробувані на холостому ходу. Всі рухомі деталі повинні бути огороджені захисними кожухами.

Аналіз виробничого травматизму в сільському господарстві показує, що одним із найбільш радикальних заходів його зменшення являється, перш за все, удосконалення мобільних сільськогосподарських машин і транспортних засобів, їх безпечна експлуатація [45].

Згідно з наказом по УНУС призначається комісія для перевірки технічного стану всієї техніки. До складу комісії входять: інженер з охорони праці; бригадир; трактористи. Перед початком роботи агроном зобов'язаний оглянути поле, вказати напрямок руху агрегату, відмітити віхами круті схили чи обриви, виділити місце для заправки агрегату, організувати механізовану заправку

агрегатів. При груповій роботі посівних агрегатів – визначити старшого працівника.

Всі працівники забезпечуються спецодягом, відповідно до «Типових галузевих норм безкоштовної видачі спецодягу, спецвзуття і запобіжних пристосувань». Для захисту очей використовують окуляри марки ПО-1, ПО-2, для захисту органів дихання видаються респіратори марки РПГ-67 з патронами «А». На полі обладнується місце для відпочинку, де обов'язково повинен бути закритий бачок з питною водою, умивальник, рушник, мило [45].

Залежно від характеру праці, при вирощуванні пшениці, на людину можуть впливати різні небезпеки, шкідливі і небезпечні виробничі фактори та ситуації. За умов функціонування систем «людина-машина-середовище» з різних причин виникають небезпечні ситуації. Тому великого значення набуває вміння оцінити характер можливих наслідків з точки зору розробки ефективних заходів щодо запобігання аварійності та травматизму.

Низьким рівнем організації виробництва, а також низьким рівнем професійності працюючих можуть визначатися небезпечні умови (НУ):

НУ1 — несправність комбайна;

НУ2 — низький професійний рівень комбайнера і обслуговуючого персоналу;

НУ3 — низька підготовка комбайнера і обслуговуючого персоналу з охорони праці;

При дії працюючого, яка не відповідає професійній поведінці під час виконання конкретного виробничого завдання, може виникнути небезпечна дія (НД).

Під час проведення даних технологічних процесів можуть виникати небезпечні дії (НД) як з боку спеціалістів, так і з боку самих працюючих:

НД1 — допуск до роботи агрегатів в технічному стані, який не відповідає вимогам заводських інструкцій;

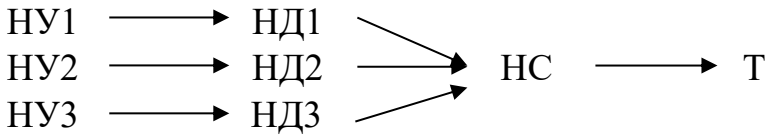
НД2 — комбайнер проводить регулювання агрегатів, маючи низький рівень підготовки;

НД3 — комбайнер і обслуговуючий персонал виконують технологічний процес допускаючи порушення технологічних вимог, за рахунок чого створюються небезпечні умови і виробничі фактори.

В процесі виконання технологічних операцій при збиранні пшениці озимої може виникнути реальна загроза травмування від небезпечної ситуації. В даному випадку небезпечна ситуація (НС) – це перебування працюючих в зоні обертання робочих органів, регулювання машин в їх робочому стані, можливість доторкання механізатора до гарячого колектора. Можливі наслідки при цьому: комбайнер отримав тілесні ушкодження.

В результаті небезпечної ситуації виникають наслідки, які призводять до травми (Т).

На основі аналізу небезпечних факторів, дій і обставин логічна модель процесу має такий вигляд:




Таким чином, вивчення умов, процесів формування небезпечних ситуацій, їх моделювання та оцінка шляхом розрахунку ймовірності виникнення дозволяє прогнозувати НС, обґрунтовано розробляти ефективні заходи щодо їх попередження.

Для поліпшення умов праці, підвищення рівня безпеки і кращої організації робіт з охорони праці, що сприяють високому рівню проведення робіт і застереженню травмуванню механізаторів та осіб, які обслуговують посівні і збиральні агрегати в ННВВ УНУС, пропоную:

-більш повно та регулярно проводити інструктажі з охорони праці;

-покращити забезпечення працівників та службовців інформативними засобами з охорони праці (література, плакати, стенди та ін.);

-регулярно організовувати перевірку керівництвом виконання норм правил безпеки праці;

-забезпечити контроль за дотриманням правил безпеки праці та пожежної безпеки при проведенні механізованих польових робіт та робіт з пестицидами і мінеральними добривами.

## 5.2. Охорона навколишнього середовища під час вирощування пшениці озимої

Специфіка вирощування сільськогосподарських культур передбачає застосування мінеральних добрив і засобів захисту рослин від шкідливих організмів, за допомогою яких можна отримувати високі врожаї вирощуваних рослин. В той же час агрохімікати представляють загрозу для навколишнього середовища – певна кількість шкідливих для живих організмів речовин може засвоюватись вирощуваними рослинами і далі по ланцюгах живлення надходити в організм людини; хімікати, потрапляючи у ґрунт, впливають також на ґрунтову біоту, вони можуть вступати в реакції з хімічними речовинами ґрунту та взаємодіяти з ґрунтовим вбирним комплексом і ґрунтовим розчином; вказані взаємодії та реакції не завжди є корисними як для ґрунту, так і для рослин, які людина вирощує для задоволення своїх потреб [46].

Агрохімікати, що вносяться на поля, можуть мігрувати з продуктами ерозії у водойми і викликати їх евтрофікацію. Хімічні засоби захисту рослин від бур’янів, хвороб і шкідників знищують не тільки шкідливі організми, а й корисні. Хоча аграрна наука вишукує альтернативні мінеральним добривам засоби удобрення полів, а також альтернативні заходи захисту рослин від шкідливих організмів, агрохімікати ще надовго залишатимуться дійовим засобом зростання продуктивності землі.

В агропромисловому виробництві працює чималий машинно-тракторний парк, до складу якого входять автомобілі, трактори, комбайни, різні стаціонарні установки тощо. Їх негативний вплив на довкілля полягає у забрудненні нафтопродуктами ґрунту й водних джерел, а вихлопними газами – повітря. Тому, при організації агропромислового виробництва необхідно обов’язково враховувати усі можливі негативні впливи на довкілля та вживати дійових

заходів щодо їх попередження або зменшення до безпечних величин. Виробництво екологічно безпечної та екологічно чистої продукції харчування є сьогодні чи не найважливішою проблемою у світі [47].

Вважається, що вона може бути вирішена шляхом дотримання комплексу організаційно-господарських і агротехнічних заходів, створення видового різноманіття рослин з врахуванням їх позитивного впливу на розвиток корисних комах і репелентних властивостей, застосування мікробіологічних препаратів, використання відварів і настоїв з диких і культурних рослин тощо. Екологічно безпечна продукція характеризується тим, що вміст різних токсикантів (нітрати, важкі метали, залишки пестицидів, радіонукліди) не перевищує встановлених для них гранично допустимих концентрацій (ГДК). Екологічно чиста продукція містить незначну кількість токсичних речовин, і призначена вона для дитячого та дієтичного харчування. Екологічно безпечна (чиста) продукція визначається також місцем вирощування рослин [48].

Значний ризик для отримання екологічно безпечної продукції, безумовно, створюють агрохімікати, але повна відмова від них з відомих причин не передбачається ні зараз, ні в найближчій перспективі. Основна небезпека від мінеральних добрив полягає в тому, що вони поряд з необ- хідними для рослин елементами живлення містять різні шкідливі домішки. Наприклад, з внесенням однієї тонни суперфосфату в ґрунт попадає 160 кг фтору, який може негативно впливати на перебіг біологічних і хімічних реакцій у ньому.

Для того, щоб не заносити на поля значну кількість насіння бур’янів, збудників хвороб, шкідників і потім не боротися з ними шляхом застосування пестицидів, потрібно виконувати такі заходи, як очищення тваринницьких стоків і поливної води від насіння бур’янів, застосовувати гарячий спосіб приготування гною, проводити цілеспрямовану боротьбу з бур’янами не тільки безпосередньо на полях, але й на узбіччях доріг, в лісосмугах, пасовищах тощо [49, 50].

# ВИСНОВКИ

1. Найвищою кількістю зерен у колосі характеризувалася гібридна популяція 108/22 (48 шт.).

2. За масою зерна з колоса кращими були зразки 108/22 (1,42 г) та 103/22 (1,37 г).

3. Найвищою врожайністю вирізнялася гібридна популяція 108/22 (5,70 т/га), що істотно перевищувала стандарт за цим показником у 2024 р. та не поступалася йому у 2023 р.

4. Гібридні популяції 108/22 та 125/22 характеризувалися найвищою масою 1000 зерен, відповідно, 49,7 та 49,2 г.

5. Найвищу скловидність зерна зафіксовано у зразка 132/22 (85 %).

6. За вмістом клейковини в зерні гібридні популяції 132/22 (32,2 %), 125/22 (31,0 %) та 149/22 (30,8 %) істотно перевищували стандарт.

7. За вмістом білка в зерні гібридні популяції 132/22 (15,4 %), 125/22 (14,9 %) та 149/22 (14,6 %) достовірно перевищували стандарт.

# ПРОПОЗИЦІЇ СЕЛЕКЦІЙНІЙ ПРАКТИЦІ

В селекційних схемах покращення пшениці за показниками продуктивності і якості зерна рекомендуємо використовувати гібридні популяції 108/22, що характеризується високими показниками продуктивності та 132/22, що істотно перевищує стандарт за вмістом білка та клейковини в зерні.

Список використаних джерел:

1. Галенко О. І. Розвиток світового ринку зерна: проблеми і тенденції. Агросвіт. 2017. № 10. С. 24–29.

2. Vrtílek P., Smutný V., Dryšlová T. et al. The effect of agronomic measures on grain yield of winter wheat in drier conditions. *Plant, Soil and Environment*. 2019. Vol. 65. No. 2. P. 63–70. DOI: https://doi.org/10.17221/472/2018-PSE.

3. Сухоставець А. І., Соловей М. С. Сучасні тенденції розвитку виробництва зерна в Україні та світі. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2019. Вип. 1(79). С. 60–66.

4. Adam D. How far will global population rise? Researchers can't agree. *Nature*. 2024. Vol. 597, Iss. 7877. P. 462–465. DOI: https://doi.org/10.1038/d41586-021-02522-6.

5. Betsiashvili M., Samadashvili T., Simonishvili N. et al. Agro-morphological and biochemical characterization of Georgian common wheat (*T. aestivum*) – "Dolis puri" sub-varieties. Annals of Agrarian Science. 2023. Vol. 18, Is. 4. P. 448–458.

6. Kim S. S., Byeon Y. S., Kim M. J. et al. Influence of wheat flour milling yield on physicochemical, microbial, and antioxidant properties of Korea wheat (*Triticum aestivum* L. var. *Jokyoung*). *Journal of Food Quality*. 2023. Article ID 8899869. P. 9. DOI: https://doi.org/10.1155/2023/8899869.

7. Рослинництво України 2019. Статистичний збірник / за ред. О. Прокопенка. Київ : Державна служба статистики України, 2023. 183 с.

8. Земельний довідник України (інфографічний довідник). 2023. 30 с. URL: https://agropolit.com/spetsproekty/705-zemelniy-dovidnik-ukrayini--baza-danih-prozemelniy-fond-krayini.

9. Кириленко В. В. Традиційні та сучасні методи селекції *Triticum aestivum* L. у Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2014. № 4(25). С. 41–46. DOI: https://doi.org/10.21498/2518-1017.4(25).2014.55882.

10. Babiker W. A, Abdelmula A. A., Eldessougi H. I., Gasim S. E. The effect of location, sowing date and genotype on seed quality traits in bread wheat (*Triticum aestivum*). *Asian Journal of Plant Science and Research*. 2017. Vol. 7, Iss. 3. P. 24–28.

11. Iwańska M., Stępień M. The effect of soil and weather conditions on yields of winter wheat in multi-environmental trials. *Biometrical Letters*. 2019. Vol. 56, No. 2. P. 263–279. DOI: https://doi.org/10.2478/bile-2019-0016.

12. Литвиненко М. А., Голуб Є. А., Хоменко Т. М. Особливості створення та ідентифікація екстра сильних за хлібопекарськими властивостями сортів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L). *Plant Varieties Studying and Protection*. 2018. Т. 14, № 1. С. 66–73. DOI: https://doi.org/10.21498/2518-1017.14.1.2018.126511.

13. Москалець Т. З., Москалець В. В., Діденко С. Ю. та ін. Результати селекції пшениці м'якої озимої на поліпшення еколого-адаптивних властивостей і якісних параметрів зерна. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2015. № 1. С. 58–63.

14. Орлюк А. П., Гончарова К. В. Адаптивний і продуктивний потенціали пшениці. Херсон : [б. в.], 2002. 272 с.

15. Marcos-Barbero E. L., Pérez P., Martínez-Carrasco R. et al. Genotypic variability on grain yield and grain nutritional quality characteristics of wheat grown under elevated CO2 and high temperature. *Plants*. 2024. Vol. 10, Iss. 6. P. 1043–1065. DOI: https://doi.org/10.3390/plants10061043.

16. Carson G. R., Edwards N. M. Criteria of wheat and flour quality. Wheat Chemistry and Technology. Minnesota : AACC International, 2009. P. 97–118.

17. Рибалка О. І., Моргун В. В., Моргун Б. В., Поліщук С. С. Генетичні основи нового напряму селекції оригінальних за якістю зерна класів пшениці (*Triticum aestivum* L.) і тритикале (×*Triticosecale* Wittmack). *Фізіологія рослин і генетика*. 2019. Т. 51, № 3. С. 207–240. doi: https://doi.org/ 10.15407/frg2019.03.207.

18. Кириленко В. В., Гуменюк О. В. Успадкування підвищеного вмісту білка гібридами першого покоління пшениці м’якої озимої (*Triticum aestivum* L.). *Селекція і насінництво*. 2014. Вип. 106. С. 103–110. DOI: https://doi.org/10.30835/2413-7510.2014.42135.

19. Демидов О. А., Василенко Н. В., Правдзіва І. В., Колючий В. Т. Показники якості зерна нових сортів пшениці м’якої озимої миронівської селекції. *AgroONE*. 2017. № 8(21). Режим доступу: https://www.agroone.info/agronews/pokazniki-jakostizerna-novih-sortiv-pshenici-mjakoi-ozimoi-mironivskoi-selekcii/.

20. Saleem B., Khan A. S., Shahzad M. T., Ijaz F. Estimation of heritability and genetic advance for various metric traits in seven $F_2$ populations of bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *Journal of Agricultural Sciences*. 2016. Vol. 61, No. 1. P. 1–9. DOI: https://doi.org/10.2298/JAS1601001S.

21. Литвиненко М. А., Голуб Є. А. Особливості селекції екстрасильних за якістю зерна генотипів пшениці м’якої озимої. *Вісник аграрної науки*. 2013. № 10. С. 37–42.

22. Рябовол Я., Рябовол Л. Оцінка якості зерна селекційних зразків пшениці м’якої озимої. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. 2018. № 22 (1). С. 194–200.

23. Singh C., Srivastava P., Sharma A. et al. Gpc-B1 mediated grain protein enhancement in wheat is compatible with high grain weight at moderated yield thresholds. Indian Journal of Genetics and Plant Breeding. 2019. Vol. 79, Iss. 2. P. 494–498. DOI: https://doi.org/10.31742/IJGPB.79.2.14.

24. Budhlakoti N., Kushwaha A. K., Rai A. et al. Genomic selection: a tool for accelerating the efficiency of molecular breeding for development of climate-resilient crops. *Frontiers in Genetics*. 2022. Vol. 13:832153. DOI: https://doi.org/10.3389/fgene.2022.832153.

25. Моргун В. В., Тарасюк О. І., Починок В. М., Рибалка О. І. Унікальні за хлібопекарською якістю зерна селекційні лінії пшениці з рідкісними алелями Gli/Glu-локусів. *Фізіологія рослин і генетика*. 2014. Т. 46, № 4. С. 302–309.

26. Радченко О. М., Сандецька Н. В. Дослідження алельного різноманіття локусів високомолекулярних та низьмолекулярних глютенінів сортів м’якої пшениці. *Фізіологія рослин і генетика*. 2023. Т. 52, № 3. С. 248–257. DOI: https://doi.org/10.15407/frg2023.03.248.

27. Juhasz A., Bekes F., Wrigley C. Wheat proteins. Applied Food Protein Chemistry / ed. Z. Ustunol. United Kingdom: Wiley Online Library, 2015. P. 219–305. DOI: https://doi.org/10.1002/9781118860588.ch11.

28. Lafiandra D., Sestili F., Sissons M. et al. Increasing the versatility of durum wheat through modifications of protein and starch composition and grain hardness. *Foods*. 2022. № 11. P. 1532. DOI: https://doi.org/10.3390/foods11111532.

29. Моцний І. І., Нарган Т. П., Єриняк М. І., Лифенко С. П. Застосування похідних неповного пшенично-елімусного амфіплоїда (НПЕА) *Elytricum fertile* в селекції пшениці м’якої озимої. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 8. С. 45–50. DOI: https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201708-08.

30. Леонов О. Ю., Шарипіна Я. Ю., Усова З. В. та ін. Алельний склад генів пуроіндолінів та кондитерські властивості борошна зразків пшениці м'якої озимої. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2023. Т. 16, № 2. С. 217–225. DOI: https://doi.org/10.21498/2518-1017.16.2.2023.209258.

31. Моргун Б. В., Похилько С. Ю., Починок В. М. та ін. Генетичне різноманіття пуроіндолінових генів серед ліній пшениці м’якої, носіїв *Gpc-B1* від *Triticum turgidum* ssp. *dicoccoides*. *Фізіологія рослин і генетика*. 2017. Т. 49, № 3. С. 229–236.

32. Моцний І. І., Молодченкова О. О., Литвиненко М. А., Голуб Є. А. Застосування інтрогресивних ліній пшениці м’якої озимої для підвищення вмісту білка в зерні. *Селекція і насінництво*. 2019. Вип. 115. С. 75–92. DOI: https://doi.org/10.30835/2413-7510.2019.172784.

33. Рибалка О. І., Поліщук С. С., Моргун Б. В. Нові напрями в селекції зернових культур на якість. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 11. С. 120–133. DOI: https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201811-16.

34. Дубовик Н. С., Сабадин В. Я., Гуменюк О. В., Кириленко В. В. Характеристика гібридних популяцій $F_3$ *Triticum aestivum* L. за показниками седиментації та вмістом білка. Аграрна освіта та наука: досягнення і перспективи розвитку : матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції (м. Біла Церква, 30–31 березня 2022 р.). Біла Церква : БНАУ, 2022. С. 44–47.

35. Pearce S., Tabbita F., Cantu D. et al. Regulation of Zn and Fe transporters by the *GPC1* gene during early wheat monocarpic senescence. *BMC Plant Biology*. 2014. Vol. 14. P. 1–23.

36. Мазур О. В., Мазур О. В., Лозінський М. В. Селекція та насінництво польових культур : навчальний посібник. Вінниця : ТВОРИ, 2023. 348 с.

37. Державна методика кваліфікаційної експертизи сортів росли з визначення показників придатності до поширення в Україні (зернові, круп'яні та зернобобові види). Український інститут експертизи сортів рослин. 2012. Вип. 2. 81 с.

38. ДСТУ 21415-1:2009. Держспоживстандарт України. Пшениця і пшеничне борошно. Вміст клейковини. Ч. 1. Визначення сирої клейковини ручним способом. Київ, 2011. 12 с.

39. ДСТУ ISO 520:2015 Зернові і бобові. Визначення маси 1000 зерен (ISO 520:2010, IDT).

40. Національний стандарт україни пшениця Технічні умови ДСТУ 3768:2004. Київ Держспоживстандарт України 2004 ДСТУ 3768:2004

41. Господаренко Г. М., Єщенко В. О., Полторецький С. П. та ін.. Методичні рекомендації до написання і оформлення квафікаційної роботи студентами ОР «Магістр» за спеціальністю 201 «Агрономія». Умань, 2020. 21 с.

42. Лехман С.Д., Рубльов В. І., Рябцев В. Т. Запобігання аваріям і травматизму в с.-г. виробництві. К.: Урожай. 1993. С. 270.

43. Гандзюк М. П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. Основи охорони праці: підручник для студентів вищих навчальних закладів. К.: Каравела, 2003. 408 с.

44. Жидецький, К. В. Джигерей, О. В. Мельников Основи охорони праці: підручник. Львів: Афіша, 2000р. 350 с.

45. Бутко Д. А., Лущенков В. Л., Воїнов М. Т., Мазілін С. Д. Організація охорони праці в сільському господарстві навчальний посібник. Сімферополь: Бізнес−Інформ, 1998, 324 с.

46. Дегодюк Е. Г., Сайко В. Ф., Корнійчук М. С. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва: підручник. К.: Урожай, 1992. 320 с.

47. Шикула М. К, Гнатенко О. Ф., Петренко Л. Р., Капштик М. В.Охорона ґрунтів: навчальний посібник. К.: Т-во «Знання», 2001. 398 с.

48. Мороз П. И. Пособие по выполнению раздела «Охрана природы». Умань: УСХИ, 1989. 125 с.

49. Городній М. М., Шикула М. К., Гудков І. М. Агроекологія: підручник. К.: Вища шк., 1993. 416 с.

50. Кисельов Н. Екологія — «маркер» епохи. *Вісник НАН України*. 1999. №12. С. 24–33.

# ДОДАТКИ

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА**

# МАТЕРІАЛИ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ «РУБІНОВСЬКІ ЧИТАННЯ»

**приуроченої до 180-річчя від дня заснування Уманського національного університету садівництва**

**16 травня 2024 року**

**УМАНЬ - 2024**

**УДК 001.8:63**
**ББК 72.5**
**М 58**

**Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції *«Рубіновські читання»* приуроченої до 180-річчя від дня заснування Уманського національного університету садівництва** / Редкол.: В.П. Карпенко (відп. ред.) та ін. – Уманський НУС: Редакційно-видавничий відділ, 2024. – 24 с.

**У збірнику тез висвітлено результати наукових досліджень, проведених працівниками Уманського національного університету садівництва та інших навчальних закладів освіти і науки України та науково-дослідних установ НААН.**

**РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:**

**В.П. Карпенко** – доктор с.-г. наук *(відповідальний редактор);*
**В.О. Єщенко** – доктор с.-г. наук *(заступник відповідального редактора);*
**І.І. Мостов'як,** доктор с.-г. наук,
**П.Г. Копитко** – доктор с.-г. наук;
**С.П. Полторецький** – доктор с.-г. наук;
**Г.М. Господаренко** – доктор с.-г. наук;
**Л.О. Рябовол** – доктор с.-г. наук;
**В.В. Любич** – доктор с.-г. наук;
**Ю.І. Накльока** – кандидат с.-г. наук, голова науково-методичної комісії факультету агрономії;
**А.С. ЛОЗІНСЬКА,** викладач *(відповідальний секретар).*

Рекомендовано до друку вченою радою факультету агрономії УНУС,(протокол № 7 від 29 травня 2024 року)

© Уманський НУС, 2024

**ЗМІСТ**


| | | |
|---|---|---|
| *І. ДІОРДІЄВА*<br>*Б. БОНДАРЕНКО*<br>*А. СОНДОВЕНКО* | УРОЖАЙНІСТЬ ЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ СПЕЛЬТИ ОЗИМОЇ СЕЛЕКЦІЇУМАНСЬКОГО НУС…… | 5 |
| *Г.ГОСПОДАРЕНКО*<br>*В. СТОЦЬКИЙ*<br>*А. КУЛЕША* | УРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ВИДІВ МІНЕРАЛЬНИХДОБРИВ І ЇХ ПОЄДНАНЬ У ПОЛЬОВІЙ СІВОМІНІ…….. | 7 |
| *Б. БОРОВИК*<br>*В. КИРИЛЮК*<br>*С. ОЛІЙНИК* | РЕПАРАЦІЇ ВІД КРАЇНИ-АГРЕСОРА, ЯК ДЖЕРЕЛО ФІНАНСУВАННЯ ВІДНОВЛЕННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ У ПОВОЄННИЙ ПЕРІОД…… | 9 |
| *О. ПАЛІНЧАК*<br>*В. ЗАВЕРТАЛЮК* | ВИЗНАЧЕННЯ ЦІННИХ ЗРАЗКІВ ГЕНОФОНДУ КАВУНА…….... | 11 |
| *Ж. Новак*<br>*О. Ненька* | ВАРІАЦІЯ ВИСОТИ РОСЛИН СОРТОЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ГЕНОТИПУ ТА РОКУ ДОСЛІДЖЕНЬ…… | 13 |
| *A. LOZINSKA* | INFLUENCE OF ELEMENTS OF АГРОТЕХНОЛОГІЇ IS ON THE PRODUCTIVITY CURRANTS BLACK… | 15 |
| А. Мартинюк | БАЛАНС АЗОТУ В ГРУНТІ ПІД БУРЯКОМ ЦУКРОВИМ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ У ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ…… | 17 |
| *О. МАКАРЕНКО* | ЕФЕКТИВНІСТЬ ГЕРБІЦИДУ ЗРІЗНИМИ ДОЗАМИ ЗАСТОСУВАННЯ ДЛЯ ДОСХОДОВОЇ БОРОТЬБИ З БУР'ЯНАМИ В ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ…….. | 19 |
| *Н. СИМОНЕНКО*<br>*В. СКОРИК* | ОЗИМІ ЗЕРНОВІ – ВЕГЕТАЦІЯ ВІДНОВЛЮЄТЬСЯ.. | 20 |
| *С. Усик* | ЗАПАСИ ДОСТУПНОЇ ВОЛОГИ ПІД ПОСІВАМИ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ В КОРОТКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІНАХ…….. | 22 |

# УРОЖАЙНІСТЬ ЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ СПЕЛЬТИ ОЗИМОЇ СЕЛЕКЦІЇУМАНСЬКОГО НУС

**Ірина ДІОРДІЄВА,** кандидат сільськогосподарських наук
**Богдан БОНДАРЕНКО,** здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
**Артем СОНДОВЕНКО,** здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
**Уманський національний університет садівництва**

Пшениця спельта (*Triticumspelta*L.) є древнім, майже зниклим видом пшениці з геномним складом аналогічним пшениці м'якій ($BA^uD$) ігексаплоїдним (2n=6x=42) набором хромосом. Вона характеризується високим вмістом білка (до 25 %) та клейковини (біля 50 %), містить практично всі поживні речовини, які потрібні людині, в гармонійному і збалансованому складі[1, 2]. До її складу входить низка незамінних амінокислот, які не можуть бути отримані з їжею тваринного походження. Однак, спельта характеризується нижчою врожайністю порівняно з пшеницею м'якою. Крім того, зерно спельти погано вимолочується з колоса, що супроводжується ще більшим зниженням врожайності [3].

Підвищення продуктивності пшениці спельти до рівня пшениці м'якої при збереженні показників вмісту білка та клейковини високої якості сприятиме більш широкому впровадженню спельти у сільськогосподарське виробництво і дозволить потіснити традиційну хлібну культуру – пшеницю м'яку. Успіх у вирішенні цієї проблеми головним чином залежить від ефективності генетичного поліпшення сортів, яке неможливе без наявності донорів селекційних ознак [4]. Такими донорами можуть бути зразки пшениці спельта, що створено на кафедрі генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського НУС за міжвидової гібридизації з пшеницею м'якою[5].

Метою досліджень було визначити врожайність зразків пшениці спельта озимої в умовах Уманського НУС для їх диференціації за рівнем продуктивності та виділення перспективних генотипів.

Дослідження проводились у 2021–2023 рр. на дослідному полі Уманського національного університету садівництва. Об'єктом досліджень були10 кращих зразків з високим проявом господарсько-цінних ознак. Аналіз продуктивності відібраних зразків проводили за розміщення ділянок систематичним методом у чотириразовій повторності. Стандартом виступав сорт пшениці спельта озимої Зоря України. Усі обліки і спостереження проводили за «Методикою проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні» [6]. Статистичний аналіз одержаних результатів досліджень проводили за методикою В. О. Єщенка зі співавторами [7].

В результаті проведених досліджень встановлено, що врожайність сорту Зоря України в середньому за період досліджень становила 4,78 т/га. У досліджуваних зразків спельта вона коливалася від 4,25 до 5,62 т/га. Найвищу врожайність мав зразок 1817(5,62 т/га), що достовірно перевищував стандарт за врожайністю. Істотне збільшення врожайності відносно стандарту в кожен з

років досліджень зафіксовано у зразків1786 (5,51 т/га) та 1725 (5,18 т/га). Зразки 86 (5,01), 155 (5,05) і 124 (4,98 т/га) перевищували стандарт за врожайністю на 0,20–0,23 т/га, проте різниця не була істотною.

Отже, в результаті проведених досліджень виділено зразки пшениці спельта озимої 1817, 1786 і 1725, які істотно перевищували стандарт за врожайністю. Їх доцільно залучати в селекційні схеми покращення пшениці спельта за показниками продуктивності.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ


1. Dvorak J., Deal K. R., Luo M. C., You F. M., vonBorstel K., Dehghani H. Theoriginofspeltandfree-threshinghexaploidwheat. *JournalofHeredity*. 2012. №. 103. P. 426–441.
2. Власенко В. А., Корчмарський В. С., Колючий В. Т. та ін. Селекційна еволюція миронівських пшениць: монографія. Миронівка, 2012. 330 с.
3. Diordiieva I.P., Riabovol L.O., RiabovolYa.S., Serzhuk O.P.,NaklokaIu.I., Nakloka O.P., Karychkovska S.P.Breedingandgeneticimprovementofsoftwinterwheatwiththeuseofspeltwheat. *Agronomyresearch*. 2022. Vol. 20. Iss. 1. P. 91–102.https://doi.org/10.15159/ar.22.016.
4. Полянецька І. О. Селекційно-генетичне покращення Triticumspelta L. та використання її в селекції *Triticumaestivum* L.: автореф. дис. к. с.-г. н. К. 2012. 20 с.
5. Diordiieva I., Riabovol L., Riabovolla., Serzhuk O., Novak A., Kotsiuba S. Thecharacteristicofwheatcollectioncreatedby*Triticumaestivum* L./*Triticumspelta* L. hybridization. *Agronomyresearch*. 2018. Vol. 16. № 4. P. 2005–2015.
6. Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні. Український інститут експертизи сортів рослин; ред. Ткачик С. О.; укл. Лівандовський А. А., Хоменко Т. М. та ін. Вінниця, 2016. 82 с.
7. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Костогриз П. В., Опришко В. П. Основинауковихдосліджень в агрономії: підручник. За ред. В. О. Єщенка. Вінниця: ТД «Едельвейс і К», 2014. 332 с.

Додаток Б

ОДНОФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ

Опыт урожайність 2024
Единица измерения данных т/га
Вариантов 8,Повторностей 4

Исходные данные

| Вариант | Среднее | Повторности | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5.85 | 5.67 | 6.43 | 5.72 | 5.86 |
| 2 | 5.97 | 5.87 | 5.91 | 5.60 | 6.25 |
| 3 | 6.12 | 6.27 | 6.36 | 6.14 | 5.88 |
| 4 | 5.54 | 4.91 | 5.33 | 5.00 | 5.62 |
| 5 | 6.08 | 5.66 | 6.12 | 6.32 | 6.12 |
| 6 | 5.62 | 5.28 | 5.93 | 5.32 | 5.54 |
| 7 | 5.92 | 5.82 | 5.32 | 5.78 | 6.12 |
| 8 | 5.89 | 5.66 | 6.12 | 5.32 | 6.12 |

Средняя по опыту - 5.62 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 = 0.26 j или 0.87%
Сила влияния фактора = 0.77
Точность опыта = 1.30% Вариация данных = 9.06%
09-18-2024

# ДОДАТОК В

ОДНОФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ

Опыт урожайність 2023
Единица измерения данных т/га
Вариантов 8,Повторностей 4
Исходные данные

| Вариант | Среднее | Повторности | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5.14 | 4.93 | 5.34 | 5.00 | 5.86 |
| 2 | 5.21 | 5.10 | 4.87 | 4.73 | 5.41 |
| 3 | 5.28 | 5.31 | 5.12 | 5.48 | 4.80 |
| 4 | 4.87 | 5.44 | 4.64 | 4.77 | 4.98 |
| 5 | 5.25 | 5.23 | 5.00 | 4.89 | 5.51 |
| 6 | 5.02 | 5.04 | 5.07 | 4.80 | 5.26 |
| 7 | 5.14 | 5.38 | 4.77 | 5.37 | 5.19 |
| 8 | 5.15 | 4.93 | 5.34 | 5.00 | 4.86 |

Средняя по опыту - 5.21 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%
09-18-2024