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**

# ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА ПРОЯВОМ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК В УМОВАХ НВВ УМАНСЬКОГО НУС

**Виконав**: студент ІІ курсу, групи 22-м-а
спеціальності 201 «Агрономія»
КАЧУР Артур Русланович

**Керівник**: доцент ДІОРДІЄВА Ірина

Умань – 2024

ЗМІСТ


| | | |
|---|---|---|
| | ВСТУП | 3 |
| РОЗДІЛ 1. | ГІБРИДИЗАЦІЯ ЯК ОСНОВНИЙ МЕТОД СТВОРЕННЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ В СЕЛЕКЦІЇ ПШЕНИЦІ (огляд літератури) | 5 |
| РОЗДІЛ 2. | ОБ’ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ | 13 |
| РОЗДІЛ 3. | УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ | 14 |
| 3.1. | Характеристика ґрунту | 14 |
| 3.2. | Кліматичні та погодні умови | 14 |
| 3.3. | Схема досліду та розміщення варіантів | 16 |
| 3.4. | Агротехнологія вирощування пшениці озимої в досліді | 16 |
| 3.5. | Програма досліджень і методика їх проведення | 17 |
| РОЗДІЛ 4. | РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ | 19 |
| 4.1. | Біометричні показники | 19 |
| 4.2. | Продуктивність зразків пшениці м’якої озимої | 22 |
| 4.3. | Якість зерна | 25 |
| РОЗДІЛ 5 | ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ М’ЯКОЇ | 29 |
| 5.1. | Моделювання виробничих небезпек та заходи по їх зниженню при вирощуванні 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 | 41 |

# ВСТУП

Пшениця — головна хлібна культура багатьох країн світу. Вона є основним продуктом харчування людей більш ніж 50 країн світу, де проживає понад 1,5 млрд. чоловік. В Україні пшениця м'яка озима була і залишається головною хлібною культурою. 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.

**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 України проведено порівняльну характеристику зразків пшениці м'якої озимої селекції Уманського НУС за показниками селекційної та господарської цінності.

**Практичне значення одержаних результатів.** В результаті аналізу зразків пшениці м'якої озимої в умовах Уманського НУС відібрано зразки 69/22 та 95/22, що характеризуються високою продуктивністю та номер 88/22 з підвищеним вмістом клейковини 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 студентській науковій конференції приуроченій 160-річчю від дня народження видатного науковця у галузі біологічних наук, професора Й. К. Пачоського (Умань, 2024 р.), де опубліковано тези доповідей (додаток А).

# РОЗДІЛ 1. НАПРЯМКИ І ЗАВДАННЯ СЕЛЕКЦІЙНОЇ РОБОТИ З ПШЕНИЦЕЮ В УКРАЇНІ (огляд літератури)

Основні завдання селекції щодо м'якої озимої – виведення сортів інтенсивного типу з потенціальною продуктивністю 7,0–10,0 т/га, морозостійкість в зоні вузла кущіння – мінус 19°С, стійкістю до посухи, основних хвороб і шкідників, з високоякісним зерном. При створенні нових сортів пшениці озимої використовують різні методи селекції: гібридизація, індукований мутагенез та внутрішньосортові добори [1].

Застосування штучних інфекційних фонів патогенів безпосередньо на селекційному матеріалі дозволяє відбирати форми з груповою стійкістю проти хвороб. Наявність стрес-факторів у період зимівлі сприяє добору зимостійких трансгресивних форм, які служать родоначальниками нових сортів. Також на ряду з вище переліченим залишається пошук нових сучасних методів прискорення селекційного процесу, автоматизації та цифровізації процесу отримання даних [1].

Серед основних українських наукових установ, що займаються селекцією пшениці озимої на сьогоднішній день можна виділити: Миронівський інститут пшениці ім. В. М. Ремесла НААН України (МІП), Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, Селекційно-генетичний інститут-Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення НААН України (СГІ–НЦНС), Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН», Інститут зрошуваного землеробства НААН України, Білоцерківська дослідна станція Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН України, Носівська селекційно-дослідна станція миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла, Приватне сільськогосподарське селекційно-дослідне підприємство «БОР», ТОВ Всеукраїнський науковий інститут селекції.

Нині в МІП здійснюють селекційні дослідження за різними напрямами, проте головним є підвищення адаптивного потенціалу нових сортів пшениці

озимої, завдяки чому вони здатні значною мірою протистояти діям біотичних і абіотичних чинників. Застосування концепції адаптивності з урахуванням генетично контрольованих показників типу розвитку рослин [2], стійкості до хвороб [3], фотоперіодичної чутливості [4], інтенсивності продукційного процесу [5] у комплексі з різними методами селекції (гібридизації, мутагенезу, внутрішньосортових доборів) стало основою ефективності селекції пшениці озимої.

Серед понад 400 сортів пшениці озимої, занесених до Державного реєстру сортів рослин України на 2012 р., 45 сортів (18,2 %), створених у творчій співпраці Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН (МІП), Інституту фізіології рослин і генетики НАНУ (ІФРГ) та Інституту захисту рослин НААН (ІЗР). Серед районованих сортів пшениці озимої переважна більшість (68,8 %) – сорти, впроваджені у виробництво за 2005–2011 рр. Здебільшого це сорти інтенсивного типу з високим генетичним потенціалом продуктивності та стійкістю до дії біотичних та абіотичних чинників.

Ретроспективний аналіз селекційних досягнень з пшеницею м’якою озимою свідчить, що за 1915–2011 рр. селекціонерами МІП створено 131 сорт цієї культури, з яких 71 сорт у різні роки (з 1929 р.) було рекомендовано до широкого використання в Україні та за її межами. Під час створення сортів пшениці озимої використовували такі методи селекції, як гібридизація, експериментальний мутагенез, добір озимих форм із сортів пшениці ярої, висіяних під зиму, та внутрішньосортові добори.

У МІП за період його діяльності створено понад 200 сортів, серед яких шедеври світової селекції – сорти пшениці озимої Українка 0246 та Миронівська 808. Станом на 2024 р. до Державного реєстру сортів рослин України внесено 135 миронівських сортів [6].

У МІП в основу класичного методу гібридизації покладено міжсортові схрещування. Добір батьківських пар здійснюють за еколого-географічним принципом. Широко використовують схрещування ліній, відселектованих за

певними адаптивними ознаками, між собою та із сортами місцевої селекції, які містять адаптовану геноплазму українських пшениць [7].

У селекційній програмі щодо одержання вихідного селекційного матеріалу для створення нових інтенсивних сортів пшениці озимої з потенційною урожайністю 8,0–9,0 т/га значна увага приділялася стійкості проти хвороб. Потреба у джерелах стійкості та донорах задовольнялася в основному надходженням селекційного матеріалу з ВІР та інших науково-дослідних установ. Із 1975 р. робота з колекційним матеріалом була значно розширена. Паралельно колекційні зразки досліджувались в інфекційних розсадниках, розташованих у спеціально відведеному для відділу захисту рослин полі. Комплексне вивчення світової колекції дало можливість виявити багато цінних сортозразків, що використані в селекції. Для виявлення і ретельного вивчення донорів та дослідження гібридних нащадків фітопатологами удосконалено штучні інфекційні фони, проводено збирання і напрацювання місцевого інфекційного матеріалу, вивчено склад місцевих популяцій патогенів [1, 7].

Цілеспрямовану роботу зі створення стійкого проти основних грибних захворювань вихідного селекційного матеріалу було розпочато в 1978 р. під керівництвом В. Г. Новохатки. В її основу було покладено схему конвергентної селекції. Так були створені сорти Миронівська напівінтенсивна, Миронівська 33 та низка селекційних ліній, які були використані селекціонерами при створенні нових сортів [1].

Для ефективності виконання програм зі створення генотипів з комплексною стійкістю проти основних збудників хвороб В. В. Шелеповим зі співавторами [8] започатковано застосування штучних комплексних інфекційних фонів патогенів безпосередньо на селекційному матеріалі. Таким шляхом було створено сорти пшениці озимої Деметра, Економка та Миронівська сторічна, які в різні роки були занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні.

Однією з основних рушійних сил еволюційного процесу є метод індукованого мутагенезу, який у сотні разів збільшує частоту появи змінених

форм. Для розширення комбінаційної мінливості до гібридизації як вихідні форми залучають кращі місцеві сорти й селекційні лінії, районовані високопродуктивні сорти різних науково-дослідних установ України, кращі колекційні зразки, а також селекційні форми й лінії з CIMMYT та ICARDA, Китаю та ін. [9]. Застосування мутагенів на гібридному матеріалі (поєднання комбінаційної та мутаційної мінливості) на основі взаємодії генетичного пулу за комплексом природних і штучних лімітуючих чинників дало можливість створити конкурентоспроможні сорти: Пивна (2007 р.), Калинова (2008 р.), Хазарка (2008 р.), Достаток (2009 р.), Спасівка (2010 р.), Яворина (2010 р.), Славна (2010 р.) та ін.

Термічний мутагенез – добір озимих форм з ярих сортів (ТМ) – базується на дії низьких температур [10]. Метод розробив академік В. М. Ремесло [11], в подальшому він був удосконалений [7, 12, 13]. Під час його застосування використовують сорти пшениці ярої різного географічного походження: з Англії (Топіс TW21311), Бельгії (Calyspas), Голландії (Adonis, Tarwe, Taro), Швеції (Sunnan, WW17272, Zavet, Walter), Франції (Flambard, Cornette, Wim), Німеччини (Quattro, Turbo, Typic, Attic, Devon, Taifun), Чехії (Ru-24, Lequan, Brunska, Vinjett, Lulana), США (Dor, Hope, HUD-2, AD- 08, AD- 1616, Adams), Мексики (Site, Sis/CK5//Mexis < 5>, ALV#1, Bagula, CM 92354, Alubuc, Prinia (C6HRW327), BAW<5>, YACO, Filin, Merof 22).

Цей метод селекції пшениці озимої включає різні варіанти підготовчого етапу. У першому варіанті сорти пшениці ярої висівають під зиму в пізні строки, потім після перезимівлі відбирають озимі форми. Другий варіант використання ярих сортів передбачає тривалу (90–120 діб) їх яровизацію за температури від 0 до мінус 2 °С з подальшим висаджуванням рослин у полі навесні. Отримане насіння після дозрівання висівають восени в оптимальні для озимої пшениці строки [14]. Критеріями добору сортів ярої пшениці при цьому є зимостійкість, продуктивність, висота рослин, високі показники якості зерна. За допомогою цього методу створено такі нові сорти пшениці озимої як: Миронівська ранньостигла, Ремеслівна, Волошкова, Легенда Миронівська.

Метод внутрішньосортових доборів у селекції пшениці озимої передбачає створення нових сортів цієї культури шляхом масового добору кращих рослин із місцевих популяцій. Щороку в конкурсному сортовипробуванні досліджують близько сотні ліній гібридного походження. Проте не всі вони можуть бути претендентами для передачі на Державне сортовипробування. Конкурентоспроможність багатьох із них є незначною через нестабільність поєднання адаптивних ознак. Деякі є гетерозиотними генотипово й складаються з кількох ліній, які між собою різняться за спадковими ознаками [15, 16].

В. В. Кириленко [16] відзначає, що серед таких ліній найефективнішим є виділення рослин нетипових для їхнього основного складу. У ході подальших репродукцій виявилося, що проведені внутрішньосортові добори форм, стійких до ураження основними збудниками листкових патогенів, стали початком створення нових сортів Деміро 100 та Миронівська 100. Аналогічний підхід був використаний під час створення сортів Миронівська колосиста, Миронівська василькова, Миронівська зерниста, Миронівська нива. Добір нових генотипів здійснювали за ознакою (продуктивність колоса), яка значною мірою модифікується під дією умов зовнішнього середовища.

Нині у лабораторії селекції озимої пшениці МІП ведеться розробка нового сучасного методу польової мультиспектральної діагностики сортів та перспективних ліній пшениці озимої. Шляхом отримання високороздільних спектральних даних у вигляді NDVI та інших основних індексів, ведеться додаткова оцінка реакції генотипів на комплексний вплив біотичних та абіотичних чинників протягом селекційного процесу. Даний метод є чистиною зарубіжного напрямку “high throughput phenotyping” для більш ширшої і комплексної оцінки генотипів, в тому числі, що плануються до передачі на Державне сортовипробування [1, 14, 15].

Науковцями Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення (СГІ–НЦНС) здійснено ряд досліджень з маркування генів типу розвитку – Vrn, потреби в яровизації – Vrd, фотоперіодичної чутливості – Ppd, стійкості до хвороб та інших важливих

генетичних систем у пшениці м’якої і твердої озимої, ячменю, кукурудзи та інших культур. Також у СГІ–НЦНС ведеться робота, яка виконується у відділі селекції і насінництва пшениці з вивчення селекційної цінності пшенично-житніх транслокацій 1AL/1RS, 1BL/1RS та інших чужорідних включень у геном пшениці [17].

Із застосуванням методу культури пиляків для індукції подвоєних гаплоїдів (лабораторія культури тканин) та ідентифікації транслокацій з допомогою молекулярних маркерів (відділ загальної і молекулярної генетики) удосконалено технологію селекційного процесу в напрямі скорочення терміну створення нових сортів на 4–5 років та підвищення ефективності селекційної роботи з генотипами, які несуть чужорідні включення, на 20–30 % [18]. За цією технологією уже створено і передано на Державне сортовипробування чотири сорти пшениці м’якої озимої універсального типу: Житниця одеська, Дума одеська, Октава одеська, Ліга одеська – з високим рівнем урожайності (8,6–10,4 т/га), цінні і сильні за якістю зерна і з добре вираженими ознаками стійкості до біотичних та абіотичних факторів. Використання біотехнологічних методів і молекулярних маркерів у селекції сільськогосподарських культур найбільш доцільно в тих випадках, коли виникає необхідність швидкого залучення в генофонд селекційного матеріалу нових генів чи генетичних систем [17, 19].

В інституті фізіології рослин і генетики НАН України проводяться дослідження з генетичного поліпшення пшениці в поєднанні класичних методів селекції (гібридизація, експериментальний мутагенез) із новітніми молекулярно-генетичними методами, клітинною біотехнологією, генетичною інженерією, маркерною селекцією [20, 21].

Розроблено і впроваджено в селекційний процес методи паспортизації сортів та ідентифікації: пшенично-житніх транслокацій і низки генів стійкості до біотичних та абіотичних стресів; алеля Glu-Blal, який чинить сильний позитивний вплив на якість борошна; високоамілозної та ваксі пшениць зі зміненим, більш дієтичним складом крохмалю; перенесеного з *Triticum turgidum* ssp. *dicoccoides* гена Gpc-B1, відповідального за підвищений вміст білка,

мікроелементів Zn, Mn, Fe; проводиться робота щодо поліпшення деяких інших ознак якості зерна [22, 23].

В Інституті фізіології рослин і генетики НАН України О. В. Дубровною зі співавторами [24] вперше розроблено ефективну біотехнологію прискореного отримання нових форм пшениці з підвищеною стійкістю до офіобольозної кореневої гнилі й водного дефіциту, створено рослини, стійкі до комплексу стресових чинників.

Розроблено біотехнологічні прийоми для отримання рослин м'якої пшениці в культурі апікальних меристем пагонів, що у 2–3 рази збільшує коефіцієнт розмноження і скорочує час виведення цінних форм [25]. У стійких до водного дефіциту рослин-регенерантів пшениці на хромосомах 3А й 3В виявлено специфічні алелі гена Dreb1, що дає змогу диференціювати стійкі та нестійкі форми [24].

В. В. Моргуном зі співавторами [26] експериментально обгрунтовано можливість отримання методом селекції *in vitro* рослин цієї культури, стійких до комплексу стресових чинників, що вдосконалює біотехнологічні прийоми розширення генетичного потенціалу пшениці.

Нині одним із перспективних напрямів, які дають можливість підвищити ефективність створення нових форм пшениці, є використання методів клітинної селекції. При цьому селекцію *in vitro* проводять на такі ознаки, які можуть виявлятися на клітинному рівні, зокрема, на збільшену експресію певних генів, що є головними перемикачами метаболічних шляхів, які забезпечують толерантність до стресових чинників [27–30].

Таким чином, після аналізу наукової літератури можна зробити висновок, що гібридизація була і залишається основним методом створення вихідного матеріалу в селекції пшениці. Внутрішньовидова гібридизація вже практично вичерпала свої резерви. Тому, з метою розширення генетичного різноманіття та отримання форм із широкою генетичною основою необхідно акцентувати увагу на віддаленій гібридизації. Саме такі дослідження проведено науковцями Уманського НУС, де до системи схрещувань залучено пшеницю спельта. В

результаті широкого формотворчого процесу отримано низку нових зразків із різним рівнем прояву господарсько-цінних ознак. У кваліфікаційній роботі проведено порівняльну характеристику нових зразків за показниками продуктивності і якості зерна, що і обумовлює їх актуальність.

# РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

Сорт пшениці м'якої озимої Легенда миронівська занесено до Державного Реєстру сортів рослин з 2012 р. Оригінатором сорту є Миронівський інститут пшениці ім. В. М. Ремесла НААНУ. Рекомендований до вирощування в зонах Лісостепу та Полісся.

Різновидність – лютесценс. Стебло міцне, за товщиною середнє. Колос циліндричний, середньої довжини і щільності. Колоскова луска яйцеподібна. Зубець дуже короткий, прямий, плече середнє, пряме. Зернівка крупна, яйцеподібна, червона.

Сорт відноситься до середньоранньої групи стиглості. Висота рослин – 100 см. Високостійкий до вилягання та осипання, стійкий до кореневої гнилі, фузаріозу колоса та борошнистої роси, слабосприйнятливий до бурої іржі та септоріозу.

Маса 1000 зерен – 47,1 г. Натура зерна – 820 г/л, загальна склоподібність – 95 %, вміст сирого протеїну – 13,0%, сирої клейковини – 28,8%, седиментація – 60 мл, сила борошна – 269 о.а., об'єм хлібазі 100 г борошна – 705 $см^3$. Загальна хлібопекарська оцінка – 4,0 бали. Цінна пшениця. Потенціал врожайності – 8,9–9,2 т/га.

Сорт інтенсивного типу. Екологічно пластичний. Генетичний потенціал урожайності та якості зерна найбільш повно реалізується за інтенсивної технології вирощування на високих агрофонах та за оптимально-пізнього строку сівби. Оптимальна норма висіву 4,5–5,0 млн. схожих насінин на 1 га залежно від попередника, стану ґрунту та строків сівби. Добре окуповує затрати за застосування мікроелементів і стимуляторів росту.

# РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

## 3.1. Характеристика ґрунту

Дослідження проводились впродовж 2023–2024 рр. на дослідному полі НВВ Уманського НУС. Грунт дослідного поля чорнозем опідзолений малогумусний важкосуглинковий на лесі. Грунт характеризується низьким вмістом нітратного (6,2 мг/кг) та легкогідролізованого (95 мг/кг) азоту, високим вмістом рухомих сполук фосфору (568 мг/кг за методом Кірсанова) та калію (186 мг/кг за методом Кірсанова).

Реакція грунтового розчину слабокисла (pH=6,3). Гідролітична кислотність 1,13 ммоль*екв/100 г. Забезпеченість мікроелементами (сірка, магній) — низька (0,01–0,2 мг/кг). Засоленість грунту — невисока (52 мг/100 г). Вміст органічної речовини — 5,3 %. Питома електропровідність — 0,1 мСм/см.

В цілому за сукупністю фізико-механічних показників та забезпеченістю мікро- і макроелементами грунт дослідного поля є придатним для вирощування пшениці м’якої озимої.

## 3.2. Кліматичні та погодні умови

Зона проведення досліджень – Правобережний Лісостеп України, підзона нестійкого зволоження. Клімат в регіоні – помірно-континентальний. 2022–2023 с.-г. рік був посушливим з дефіцитом опадів на кінець року -90 мм. При цьому впродовж всіх місяців, за винятком квітня і травня, фіксували підвищені температури повітря із середньорічним збільшенням відносно норми на 1,8ºС (табл. 1). У 2023–2024 с.-г. році формування продуктивності відбувалося за умов недостатнього зволоження та підвищення середньорічної температури повітря. Найбільший дефіцит опадів фіксували в період цвітіння, формування і дозрівання зерна, що негативно вплинуло на врожайність озимих культур.

Таблиця 1

**Погодні умови під час проведення досліджень (за даними метеостанції Умань)**

| Роки | Місяці | | | | | | | | | | | | Всього за с.-г. рік |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | X | XI | XII | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | |
| Кількість опадів, мм | | | | | | | | | | | | | |
| Середньо багаторічна | 43 | 43 | 40 | 38 | 34 | 36 | 41 | 52 | 81 | 68 | 49 | 61 | 586 |
| 2022–2023 | 10,0 | 71,8 | 53,1 | 6,0 | 20,5 | 27,2 | 129,6 | 42,4 | 15,8 | 92,5 | 12,4 | 4,2 | 496 |
| ± до норми | -33 | +28,8 | +13,1 | -32 | -13,5 | -8,8 | +88,6 | -9,6 | -65,2 | +24,5 | -36,6 | -55,8 | -90 |
| 2023–2024 | 33,5 | 62,3 | 55,0 | 29,8 | 14,9 | 89,5 | 56,2 | 41,8 | 56,5 | 17,9 | | | |
| ± до норми | -9,5 | +19,3 | +15 | -8,2 | -19,1 | 53,5 | 15,2 | -10,2 | -24,5 | -50,1 | | | |
| Температура повітря, $^0$C | | | | | | | | | | | | | |
| Середньо багаторічна | 8,3 | 2,8 | -1,8 | -3,4 | -2,3 | 2,5 | 9,7 | 15,4 | 19,0 | 20,9 | 20,1 | 14,5 | 8,8 |
| 2022–2023 | 10,0 | 3,7 | -0,4 | 0,2 | -0,2 | 5,1 | 8,8 | 15,4 | 19,6 | 21,3 | 22,9 | 18,4 | 10,5 |
| ± до норми | +1,7 | +1,7 | +1,4 | +3,6 | +2,1 | +2,6 | -0,9 | 0,0 | +0,6 | +0,4 | +2,8 | +3,9 | +1,8 |
| 2023–2024 | 11,7 | 4,6 | 1,2 | -1,6 | 4,2 | 4,5 | 13,0 | 15,3 | 21,2 | 24,3 | | | |
| ± до норми | +3,4 | +1,8 | +3,0 | +1,8 | +6,5 | +2,0 | +3,3 | -0,1 | +2,2 | +3,4 | | | |

В цілому кліматичні умови в регіоні оптимальні для вирощування і забезпечення високого рівня продуктивності озимих культур.

### 3.3. Схема досліду та розміщення варіантів

Із колекції сортозразків пшениці, селекції Уманського НУС, було відібрано сім кращих генотипів, що аналізували за показниками якості зерна та продуктивністю і порівнювали із стандартом — сортом пшениці м’якої озимої Легенда Миронівська.

Досліджувані зразки висівали на дослідних ділянках навчально-виробничого відділу Уманського національного університету садівництва впродовж 2023–2024 рр. Варіанти в досліді розміщували систематичним методом (рис. 1) у чотириразовій повторності.

Сівбу проводили вручну з розрахунку 10 зерен у рядок. Довжина рядка становила 100 см.

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1I* | 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. 1. Схематичне зображення розміщення дослідних ділянок на площі**

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

1. Легенда Миронівська (стандарт)
2. 58/22
3. 65/22
4. 69/22
5. 78/22
6. 85/22
7. 88/22
8. 95/22

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 – 28 вересня у 2019 році, 24 вересня у 2023 році. Попередник — чорний пар.

Обробіток чорного пару розпочали восени після збирання попередника із застосуванням системи зяблевого обробітку, який включає двофазне лущення, обробіток культиватором-плоскорізом ОПТ-3-5. Навесні з появою бур’янів проводили першу культивацію з боронуванням на глибину 10−12 см. Протягом 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. У вологе літо культивацію пару починали з глибини 6−8 см із заглибленням на 8−10 і 10−12 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 досліджень проводять влітку, одразу після збирання врожаю. За схемою добирають насіння, необхідне для закладання досліду.

В дослідженнях вивчали біометричні показники, зокрема, висоту рослин, довжину колоса, кількість колосків у колосі, його щільність та показники продуктивності (масу зерна з колоса і врожайність) і якості (маса 1000 зерен та вміст клейковини в зерні). Усі фенологічні спостереження, аналіз структури врожаю та визначення показників якості зерна проводили відповідно до «Державної методики кваліфікаційної експертизи сортів рослин з визначення показників придатності до поширення в Україні» [31].

У дослідах застосовували систематичний метод розміщення ділянок. В якості стандарту використовували сорт пшениці м’якої озимої Легенда Миронівська.

Висоту рослин визначали в польових умовах. Для цього рослини вимірювали від поверхні грунту до верхівки колоса (без остюків) з точністю до

1 см. Біометричні показники (довжина колоса, кількість колосків у колосі) обраховували з проб (50 рослин), які відбирали у двох несуміжних повтореннях. Щільність колоса розраховували як відношення кількості колосків у колосі до його довжини у перерахунку на 10 см колосового стрижня. Масу 1000 зерен визначали за ДСТУ ISO 520:2015 [32], вміст клейковини в зерні – за ДСТУ 21415-1:2009 [33].

Збирання та облік урожаю проводили в фазі повної стиглості зерна. Його збирали поділяночно вручну в один строк. Після запланованих обліків та вимірювань здійснювали обмолот зерна і визначали врожайність.

Статистичний аналіз отриманих результатів досліджень проводили на персональному комп’ютері за допомогою спеціальних програм.

# РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

В Уманському національному університеті садівництва проведено низку досліджень зі створення нових форм пшениці м’якої озимої інтрогресивною гібридизацією із пшеницею спельта. Результатом проведених досліджень стало створення колекції зразків, що включає понад 500 номерів. Із колекції було відібрано сім кращих зразків, що характеризувались високим рівнем прояву господарсько-цінних ознак, які і стали об’єктом досліджень кваліфікаційної роботи.

## 4.1. Біометричні показники

До найважливіших біометричних показників рослин пшениці, що визначають формування її продуктивності, належать висота рослин, довжина колоса, кількість колосків та зерен на ньому. Ці показники вказують на характер взаємодії між генотипом культури та умовами її вирощування, відображаючи стан розвитку рослин.

Пшениця належить до рослин, у стеблостої яких створюються певні повітряний, водний і світловий режими. Внутрішньовидову конкуренцію за фактори життя в агроценозі визначає комплекс вищезазначених факторів, які впливають на продуктивність культури. У зв’язку з цим завдяки створенню оптимальної площі живлення рослин можна сподіватися на отримання максимальних показників урожайності зі збереженням високої якості. У разі збільшення висоти рослин за загущення посівів в умовах достатнього зволоження спостерігається дія інших (крім вологи) лімітуючих чинників, зокрема, світла та елементів живлення.

Досліджувані зразки пшениці м’якої озимої були створені за участю пшениці спельта, що є високорослим видом (h = 120–130 см). В зв’язку з цим у них необхідно визначати висоту рослин та добирати низькорослі генотипи, що успадковують від спельти бажані ознаки (вміст білка та клейковини).

У результаті визначення висоти рослин у зразків пшениці м’якої озимої впродовж 2023–2024 рр. встановлено, що в середньому вона коливалася в межах 85–99 см (табл. 2).

Таблиця 2

**Висота рослин (*см*) зразків пшениці м’якої озимої, 2023–2024 рр.**

| Селекційний матеріал | 2024 р. | ± до стандарту | 2023 р. | ± до стандарту | Середнє | ± до стандарту |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Легенда Миронівська (st) | 93 | – | 98 | – | 96 | – |
| 58/22 | 85 | -8 | 92 | -6 | 89 | -7 |
| 65/22 | 88 | -5 | 95 | -3 | 92 | -4 |
| 69/22 | 90 | -3 | 97 | -1 | 94 | -2 |
| 78/22 | 82 | -11 | 88 | -10 | 85 | -11 |
| 85/22 | 83 | -10 | 87 | -11 | 85 | -11 |
| 88/22 | 95 | +2 | 102 | +4 | 99 | +3 |
| 95/22 | 90 | -3 | 96 | -2 | 93 | -3 |

Найвищими рослинами впродовж двох років характеризувався зразок 6574 (99 см), що перевищувало аналогічний показник сорту Легенда Миронівська на 3 см. У інших досліджуваних зразків зафіксовано зниження висоти стеблостою відносно стандарту на 2–11 см. Найбільше відхилення в бік зниження спостерігали у зразків 78/22 та 85/22, у яких висота рослин в середньому становила 85 см. Незважаючи на значний розмах варіації за висотою рослин, всі досліджувані зразки відносяться до середньорослих.

Параметри колоса, такі як його довжина і кількість колосків, є спадковими показниками, що характеризують конкретний генотип. Проте, вони суттєво залежить від умов вирощування, зокрема, від погодних умов в період вегетації.

У наших дослідженнях довжина колоса у зразків пшениці м’якої озимої в середньому за два роки коливалася в межах 9,2–10,4 см (табл. 3).

Таблиця 3

**Параметри колоса зразків пшениці м’якої озимої, 2023–2024 рр.**

| Селекційний матеріал | Довжина колоса, см | | | Кількість колосків у колосі, шт. | | | Щільність колоса, шт/10 см колосового стрижня | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2024 р. | 2023 р. | Середнє | 2024 р. | 2023 р. | Середнє | 2024 р. | 2023 р. | Середнє |
| Легенда Миронівська (st) | 9,5 | 9,8 | 9,7 | 18,5 | 18,9 | 18,7 | 19,5 | 19,3 | 19,4 |
| 58/22 | 8,9 | 9,4 | 9,2 | 18,1 | 18,7 | 18,4 | 20,3 | 19,9 | 20,1 |
| 65/22 | 9,8 | 10,3 | 10,1 | 19,7 | 20,2 | 20,0 | 20,1 | 19,6 | 19,9 |
| 69/22 | 10,2 | 10,6 | 10,4 | 19,8 | 20,4 | 20,1 | 19,4 | 19,2 | 19,3 |
| 78/22 | 9,4 | 9,7 | 9,6 | 17,8 | 18,2 | 18,0 | 18,9 | 18,8 | 18,8 |
| 85/22 | 9,5 | 9,8 | 9,7 | 18,1 | 18,6 | 18,4 | 19,1 | 19,0 | 19,0 |
| 88/22 | 10,1 | 10,5 | 10,3 | 18,5 | 18,8 | 18,7 | 18,3 | 17,9 | 18,1 |
| 95/22 | 9,9 | 10,4 | 10,2 | 18,8 | 19,1 | 19,0 | 19,0 | 18,4 | 18,7 |

Найдовшим колосом вирізнялися зразки 69/22 (10,4 см) та 88/22 (10,3 см). Дещо поступалися їм зразки 95/22 (10,2 см) та 65/22 (10,1 см).

Найвищу кількість колосків у колосі зафіксовано у зразків 69/22 (20,1 шт.), 65/22 (20,0 шт.) та 95/22 (19,1 шт.). Інші досліджувані зразки поступалися сорту Легенда Миронівська за кількістю колосків у колосі на 0,1–0,7 шт.

Щільність колоса – розрахунковий параметр, що визначається як відношення кількості колосків у колосі до його довжини у перерахунку на 10 см колосового стрижня. Актуальність його визначення пояснюється наявністю у

спельти довгого, рихлого, нещільного колоса та необхідністю аналізу успадкування цих показників у нащадків, отриманих за участю пшениці спельта.

Щільність колоса коливалася в межах 18,1–20,1 шт/10 см колосового стрижня. Згідно з класифікацією пшениці за щільністю колоса нещільним вважається колос, у якого в перерахунку на 10 см колосового стрижня міститься <16 шт. колосків, середньощільним – 16–21 шт., щільним – 21–25 шт., дуже щільним – понад 25 шт. Отже, всі досліджувані зразки характеризуються середньощільним колосом.

Таким чином, в результаті проведених досліджень виділено зразок 69/22, що характеризується низькорослістю (висота рослин 92 см) та високим рівнем прояву параметрів колоса, зокрема, його довжиною 10,4 см та щільністю 19,3 шт/10 см колосового стрижня. Його доцільно залучати в схеми селекційного поліпшення пшениці м'якої різного напрямку використання.

### 4.2. Продуктивність зразків пшениці м'якої озимої

Продуктивність рослин пшениці – це складна, комплексна ознака, що має полігенний контроль. У сучасних селекційних програмах продуктивності відводиться головне місце, оскільки попитом серед сільськогосподарських виробників користуються лише високоврожайні сорти.

У родоводі досліджуваних зразків присутня пшениця спельта, яка не має високих показників продуктивності. Тому серед нащадків необхідно відбирати генотипи, що успадковують від спельти високі показники якості зерна і при цьому не знижують врожайності.

Одним із основних показників продуктивності рослин пшениці є маса зерна з головного колоса, що безпосередньо впливає на врожайність посіву.

Згідно з результатами наших досліджень маса зерна з колоса у зразків пшениці м'якої озимої в середньому за два роки коливалася в межах 1,52–185 г (табл. 4).

Таблиця 4

**Маса зерна з колоса (*г*) зразків пшениці м’якої озимої, 2023–2024 рр.**

| Селекційний матеріал | 2024 р. | ± до стандарту | 2023 р. | ± до стандарту | Середнє | ± до стандарту |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Легенда Миронівська (st) | 1,47 | – | 1,68 | – | 1,58 | – |
| 58/22 | 1,52 | +0,05 | 1,87 | +0,19 | 1,70 | +0,12 |
| 65/22 | 1,54 | +0,07 | 1,91 | +0,23 | 1,73 | +0,15 |
| 69/22 | 1,65 | +0,18 | 1,98 | +0,30 | 1,82 | +0,24 |
| 78/22 | 1,38 | -0,09 | 1,65 | -0,03 | 1,52 | -0,06 |
| 85/22 | 1,25 | -0,22 | 1,51 | -0,17 | 1,38 | -0,20 |
| 88/22 | 1,41 | -0,06 | 1,62 | -0,06 | 1,52 | -0,06 |
| 95/22 | 1,68 | +0,21 | 2,01 | +0,33 | 1,85 | +0,27 |

Найвище значення досліджуваного показника впродовж двох років зафіксовано у зразків 95/22 (1,85 г) та 69/22 (1,82 г), що перевищували сорт-стандарт за масою зерна з колоса на 0,24–0,27 г. Збільшення маси зерна з колоса зафіксовано також у зразків 58/22 (1,70 г) та 65/22 (1,73 г).

Врожайність зерна у зразків пшениці м’якої озимої у середньому за два роки коливалася в межах 5,19–5,97 т/га з варіюванням показника за роками від 4,85–5,55 т/га у 2024 р. до 5,51–6,38 т/га у 2023 р. (табл. 5). Варіювання рівня врожайності можна пояснити різними погодними умовами. У 2024 р. склалися вкрай несприятливі умови для вегетації та формування врожайності пшениці озимої. Дефіцит опадів у поєднанні з підвищеними температурами повітря, що спостерігалися впродовж п’яти місяців (березень–липень) призвели до зниження всіх показників продуктивності у пшениці.

Таблиця 5

**Врожайність (*т/га*) зразків пшениці м’якої озимої, 2023–2024 рр.**

| Селекційний матеріал | 2023 р. | ± до стандарту | 2024 р. | ± до стандарту | Середнє | ± до стандарту |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Легенда Миронівська (st) | 5,18 | – | 5,89 | – | 5,54 | – |
| 58/22 | 5,28 | +0,10 | 5,94 | +0,05 | 5,61 | +0,08 |
| 65/22 | 5,43 | +0,25 | 6,24 | +0,35 | 5,84 | +0,30 |
| 69/22 | 5,51 | +0,33 | 6,32 | +0,43 | 5,92 | +0,38 |
| 78/22 | 4,85 | -0,33 | 5,57 | -0,32 | 5,21 | -0,33 |
| 85/22 | 4,87 | -0,31 | 5,51 | -0,38 | 5,19 | -0,35 |
| 88/22 | 5,08 | -0,10 | 5,67 | -0,22 | 5,38 | -0,16 |
| 95/22 | 5,55 | +0,37 | 6,38 | +0,49 | 5,97 | +0,43 |
| $HiP_{05}$ | 0,25 | – | 0,28 | – | | |

Впродовж 2023 р. погодні умови були більш сприятливі для озимих культур. Достатня кількість опадів у осінньо-зимовий період дозволила отримати дружні сходи та добре перезимувати рослинам. А їх оптимальна кількість у травні та червні дозволила сформувати вищий рівень продуктивності.

Найвищою врожайністю впродовж двох років досліджень вирізнялися зразки 95/22 (5,97 т/га), 69/22 (5,92 т/га) та 65/22 (5,84 т/га), що істотно перевищували сорт Легенда Миронівська за цим показником. Зразки 58/22 (5,61 т/га) та 88/22 (5,38 т/га) характеризувалися врожайністю на рівні стандарту. Інші досліджувані зразки істотно поступалися контрольному варіанту за врожайністю впродовж двох років досліджень.

Отже, в результаті визначення показників продуктивності у зразків пшениці м’якої озимої виділено зразки 69/22 та 95/22, що мали високі показники

маси зерна з головного колоса та за врожайністю достовірно перевищували контрольний варіант. Їх рекомендовано використовувати в системах гібридизації донорами генів окремих показників продуктивності колоса.

### 4.3. Якість зерна

Одним із головних напрямів у селекції зернових культур є поліпшення якості зерна, яка визначається вмістом білків, сирої клейковини, крохмалю, жирів, цукрів, незамінних амінокислот, вітамінів, мінеральних сполук і тісно пов’язана з такими ознаками, як продуктивність, тривалість вегетаційного періоду, стійкість до хвороб і шкідників. Якість зерна пшениці є однією з найскладніших генетично обумовлених селекційних ознак, які досліджують учені багатьох країн світу.

Для досягнення якісного стрибка в селекції пшениці на високу продуктивність і якість зерна необхідно створити принципово новий тип рослин, який би об’єднав в одному генотипі такі негативно корелюючі ознаки, як висока продуктивність і якість зерна з комплексною стійкістю до грибкових хвороб і шкідників. Результативність селекції на якість в значній мірі залежить від наявності генетичних джерел, які сконцентровані у світових колекціях.

Маса 1000 зерен – важливий показник якості зерна пшениці, що характеризує його крупність. У практичній організації агрономічних досліджень цей показник використовують для розрахунку вагової норми висіву насіння.

Нами було визначено масу 1000 зерен у зразків пшениці м’якої озимої впродовж двох років і встановлено, що в середньому вона коливалася в межах 46,6–49,7 г і змінювалася за роками від 46,1–49,1 г у 2024 р. до 47,4–50,2 г у 2023 р. (табл. 6).

Таблиця 6

**Маса 1000 зерен (*г*) зразків пшениці м'якої озимої, 2023–2024 рр.**

| Селекційний матеріал | 2024 р. | ± до стандарту | 2023 р. | ± до стандарту | Середнє | ± до стандарту |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Легенда Миронівська (st) | 47,5 | – | 48,8 | – | 48,2 | – |
| 58/22 | 48,1 | +0,6 | 49,2 | +0,4 | 48,7 | +0,5 |
| 65/22 | 48,4 | +0,9 | 49,5 | +0,7 | 49,0 | +0,8 |
| 69/22 | 48,9 | +1,4 | 50,1 | +1,3 | 49,5 | +1,3 |
| 78/22 | 46,1 | -1,4 | 48,1 | -0,7 | 47,1 | -1,1 |
| 85/22 | 45,8 | -1,7 | 47,4 | -1,4 | 46,6 | -1,6 |
| 88/22 | 46,5 | -1,0 | 47,8 | -1,0 | 47,2 | -1,0 |
| 95/22 | 49,1 | +1,6 | 50,2 | +1,4 | 49,7 | +1,5 |

Позитивно вирізнялися за цим показником селекційні зразки 95/22 (49,7 г), 69/22 (49,5 г), 65/22 (49,0 г), 58/22 (48,7 г), що перевищували сорт Легенда Миронівська за цим показником на 0,5–1,5 г. Для зразків 78/22, 85/22 та 88/22 характерним було зниження маси 1000 зерен відносно стандарту на 1,0–1,6 г.

Вміст клейковини – відношення вмісту клейковини в сирому вигляді до загального вмісту білка. Даний показник характеризує хлібопекарську якість борошна, що виготовляють з різних класів пшениці. Відповідно до вітчизняних стандартів зерно повинно містити від 18 до 28 % клейковини. На її вміст прямо пропорційно впливають добрива та засоби захисту рослин. Також суттєвий вплив мають погодні умови: чим спекотніша і сухіша погода, тим більший вміст клейковини в зерні пшениці. Класи пшениці по клейковині визначають так: чим вищий клас пшениці, тим більше значення даного показника.

Однією з батьківських форм всіх досліджуваних зразків була пшениця спельта, що характеризується високим вмістом клейковини в зерні (біля 50 %). Її

залучали в селекційний процес саме з метою передачі цього показника до нащадків та виділення трансгресивних форм. Тому, одним із ключових аспектів досліджень був аналіз створених зразків за вмістом клейковини.

В результаті проведених досліджень встановлено, що вміст клейковини в зерні зразків пшениці м’якої озимої в середньому за два роки коливався в межах 29,2–33,6 % (табл. 7).

Таблиця 7

**Вміст клейковини в зерні (%) зразків пшениці м’якої озимої, 2023–2024 рр.**

| Селекційний матеріал | 2024 р. | ± до стандарту | 2023 р. | ± до стандарту | Середнє | ± до стандарту |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Легенда Миронівська (st) | 29,4 | – | 28,5 | – | 29,0 | – |
| 58/22 | 29,8 | +0,4 | 28,8 | +0,3 | 29,3 | +0,4 |
| 65/22 | 29,7 | +0,3 | 28,6 | +0,1 | 29,2 | +0,2 |
| 69/22 | 30,4 | +1,0 | 29,7 | +1,2 | 30,1 | +1,1 |
| 78/22 | 34,1 | +4,7 | 33,1 | +4,6 | 33,6 | +4,7 |
| 85/22 | 33,2 | +3,8 | 31,7 | +3,2 | 32,5 | +3,5 |
| 88/22 | 34,2 | +4,8 | 32,6 | +4,1 | 33,4 | +4,5 |
| 95/22 | 30,5 | +1,1 | 29,3 | +0,8 | 29,9 | +0,9 |
| $НІР_{01}$ | 0,2 | – | 0,2 | – | | |

Кращими за цим показником впродовж двох років досліджень були зразки 78/22 (33,6 %) та 88/22 (33,4 %), що перевищували сорт Легенда миронівська на 4,5–4,7 %. Варто відзначити, що збільшення вмісту клейковини в зерні відносно стандарту зафіксовано у всіх зразків, що вказує на позитивний ефект від схрещування пшениці м’якої із спельтою.

Статистичний аналіз проведених досліджень показує, що зразки 69/22, 78/22, 85/22, 88/22 та 95/22 істотно перевищували стандарт за вмістом клейковини в зерні в кожен з років досліджень. Зразки 58/22 та 65/22 мали вміст клейковини в зерні на рівні стандарту.

Отже, в результаті визначення показників якості клейковини відібрано зразки 78/22 та 88/22, що істотно перевищували стандарт за вмістом клейковини в зерні та зразки 69/22 і 95/22, що поєднували підвищений вміст клейковини із високою продуктивністю.

# РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

## 5.1. Моделювання виробничих небезпек та заходи по їх зниженню під час вирощування пшениці озимої

Одна із найважливіших державних задач – охорона життя та здоров'я громадян в процесі трудової діяльності, створення безпечних та нешкідливих умов праці в кожній галузі, по кожному виробничому підрозділі і робочому місці з метою запобігання нещасних випадків, професійних захворювань та аварій. Недотримання правил охорони праці чи допуск до робіт з шкідливими чи небезпечними умовами може призвести до травм, професійних захворювань чи навіть смерті працюючих. Допустивши нещасні випадки підприємство може тимчасово чи назавжди втратити кваліфікованих працівників які є батьками чи матерями дітей. Каліцтво для людей стає також і моральною травмою, яку дуже важко подолати. Не можна також забувати і про економічну сторону цього негативного явища. Це зниження продуктивності праці, витрати на оплату лікарняних, компенсацій за важкі та шкідливі умови праці, інше [34].

Найбільша кількість нещасних випадків пов'язана з організаційними (64 %), технічними (27 %) і психофізіологічними (9 %) причинами. Основними причинами смертельних травм в агропромисловому комплексі є:

- невиконання вимог посадових інструкцій та інших нормативних актів з охорони праці – 21 %;
- порушення трудової й виробничої дисципліни – 19 %;
- допуск до роботи без навчання – 11 %;
- порушення вимог безпеки під час експлуатації транспортних засобів, устаткування, машин, механізмів – 9 %;

Для запобігання можливих нещасних випадків слід знати причини, через які вони трапляються. Для відслідковування можливих причин розроблено чимало різноманітних методів. Але одним з найбільш часто вживаних є метод

логічного моделювання. Він дозволяє маючи потенційні небезпеки на тому чи іншому робочому місці змоделювати їх розвиток до настання травми чи професійного захворювання [35, 36].

Основними небезпечними факторами під час збирання насіння пшениці озимої є умови, які виникають під час проведення механізованих робіт. На даному етапі технологічного процесу створюються умови під час яких досить важко зберігати пильність дотримання правил безпеки з охорони праці [37].

Розглядаючи ситуацію очищення робочих органів комбайна без вимкнення приводу змоделюємо нещасний випадок:

НУ1 (небезпечна умова) – наявність значної кількості бур'янів на полі;

НУ2 – зупинка робочих органів комбайна через забруднення їх рослинними рештками та спрацювання запобіжних пристроїв;

НУ3– не проведення інструктажу з охорони праці керівником робіт;

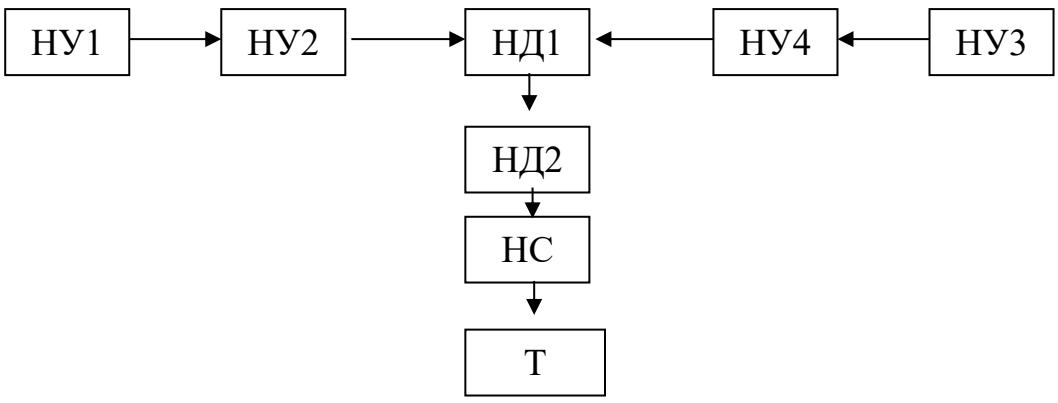
НУ4 – відсутність знань з охорони праці у механізатора;

НД1 (небезпечна дія) – очищення робочих органів без вимикання приводу та зупинки двигуна комбайна;

НД2 – вивільнення робочих органів від рослинних решток та обертання робочих органів через не вимкнений привод та двигун;

НС (небезпечна ситуація) – перебування працюючих в зоні обертання робочих органів;

Т – травма.



Використовуючи даний метод логічного моделювання можна передбачити протікання будь-якої травматичної ситуації і, відповідно, вжити заходів до її попередження. В першу чергу це завдання покладається на керівників виробничих підрозділів чи спеціалістів, а проведення заходів попередження виробничого травматизму дозволить уникнути їм відповідальності за нещасні випадки що стались з їх підлеглими. Але основним при застереженні травм і отруєнь залишається сам працівник, бо саме він є безпосереднім учасником процесу формування небезпечної ситуації і йому найлегше її запобігти.

Отже, для запобігання нещасних випадків під час механізованих робіт слід дотримуватись таких вимог:

- не можна допускати до робіт осіб що не пройшли навчання та інструктаж з охорони праці та мають медичні протипоказання до таких робіт;
- всю техніку на початку весняно-польових робіт повинна оглянути спеціально створена для цього комісія;
- починати рух агрегату механізатор повинен лише за командою заправників та після подання звукового сигналу;
- необхідно обладнувати спеціальні місця для короткочасного відпочинку та харчування працюючих не ближче 200 м від місця проведення робіт, де повинні бути: питна та технічна вода, рушник кожному окремо, медична аптечка;
- маршрути руху агрегатів, що будуть рухатись біля поля, де вносять гербіциди потрібно розробляти з врахуванням місць для короткочасного відпочинку та харчування працюючих.

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

Агропромисловий комплекс (АПК) в сучасних умовах продовжує бути забруднювачем земель та інших елементів навколишнього середовища: відходи та стічні води тваринницьких комплексів і ферм та птахофабрик, використання

отрутохімікатів і пестицидів, переробна промисловість, ослаблення виробничої й технологічної дисципліни, труднощі здійснення контролю на сільськогосподарських об’єктах, розкиданих на великих територіях, − все це призводить до того, що стан землі й усього навколишнього середовища в сільських місцевостях району та прилеглих територій, є тривожним [38, 39].

Актуальність проблеми охорони навколишнього середовища в АПК посилюється в сучасних умовах у зв’язку з процесами забруднення природних ресурсів, що використовуються в аграрному виробництві, промисловими, будівельними та іншими несільськогосподарськими підприємствами. Ці забруднення знижують родючість ґрунтів і їх продуктивність, погіршують якість вод, атмосфери, завдають шкоди рослинництву і тваринництву, що тягне недоотримання сільськогосподарської продукції та погіршення її якості [40].

Підприємствами сільського господарства щорічно викидається в атмосферу тисячі тонн забруднюючих речовин – аміаку, сірководню та ін. Хімічному й біологічному забрудненню атмосферного повітря сприяють недостатньо відпрацьовані технології на промислово-тваринницьких комплексах І птахофабриках. Рідкий гній містить значну кількість патогенних організмів, при анаеробному його розкладі утворюються шкідливі гази (сірководень, аміак тощо), а також жирні кислоти, аміни та інші сполуки з неприємним запахом. Тому при відсутності належного контролю за його збереженням і використанням створюється реальна загроза поширення інфекційних хвороб у зоні тваринницьких комплексів [41]. Захоронення безпідстилкового гною і тваринницьких стоків від свиней і птиці у ґрунт призводить до бактеріального його зараження. Патогенні бактерії зберігаються в ґрунті полів зрошення протягом 4–6 місяців. Сільськогосподарські культури, які вирощують на таких полях, заражуються патогенними бактеріями. При внесенні стоків у ґрунт методом дощування на відстані до 400 м поширюються яйця гельмінтів.

Відходи тваринництва через ґрунт потрапляють і в інші складові біосфери, в результаті чого забруднюють їх та переносять небезпечні як для тварин, так і для людини збудники [41]. Тваринницькі відходи забруднюють поверхневі

водойми, підземні води й ґрунтові води. Внаслідок цього велика кількість біогенних елементів надходить у ці джерела. При цьому в природних водоймах гнойова рідина викликає масове отруєння водних організмів. У воді різко зростає кількість аміаку та зменшується вміст кисню. Споживання води для потреб тваринництва збільшує скидання стічних вод у водойми, в результаті чого вони забруднюються і втрачають свої корисні властивості. Навіть скидання невеликих доз неочищених стічних вод від тваринницьких ферм і комплексів викликає масові замори риби і завдає значної екологічної економічної шкоди [41].

Таким чином, подальший розвиток аграрного виробництва, його механізація і хімізація земель значно підвищують роль охорони навколишнього середовища в сільському господарстві. І тим не менше на практиці вирішення цього кардинального питання відсувається на другий план. Екологічні вимоги настільки істотні і принципово важливі, що, не дотримуючись їх, не можна говорити про економічну ефективність аграрного виробництва. Для сільського господарства це має особливо важливе значення, оскільки дана галузь суспільного виробництва, як ніяка інша, тісно пов'язана з живими і неживими об’єктами природи. Тому меліорація, хімізація, механізація та інші напрями розвитку сільського господарства можуть примножити силу землі, підвищити її продуктивність, якщо проводити їх з урахуванням екологічних вимог.

# ВИСНОВКИ

1. У шести досліджуваних зразків зафіксовано зниження висоти рослин відносно стандарту на 2–11 см. Найнижчими рослини були у зразків 78/22 та 85/22 – в середньому 85 см.

2. Кращою сукупністю параметрів колоса характеризувався зразок 69/22, у якого довжина колоса становила в середньому 10,4 см з кількістю колосків – 20,1 шт. та щільністю колоса – 19,3 шт/10 см колосового стрижня.

3. Найвищу масу зерна з колоса зафіксовано у зразків 95/22 (1,85 г) та 69/22 (1,82 г).

4. Зразки 95/22 (5,97 т/га) та 69/22 (5,92 т/га) за врожайністю істотно перевищували стандарт впродовж двох років досліджень.

5. Чотири досліджувані зразки перевищували стандарт за масою 1000 зерен. Найвищу масу 1000 зерен відмічено у зразків 95/22 (49,7 г) та 69/22 (49,5 г).

6. За вмістом клейковини в зерні всі досліджувані зразки перевищували стандарт. Найвищим він був у зразків 78/22 (33,6 %) та 88/22 (33,4 %).

# РЕКОМЕНДАЦІЇ СЕЛЕКЦІЙНІЙ ПРАКТИЦІ

В селекційній практиці рекомендуємо використовувати:

1. Зразки 69/22 та 95/22, що мають високу продуктивність;
2. Зразки 78/22 та 88/22, що мають підвищений вміст клейковини в зерні.

# СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Топко Р. І. Мультиспектральна діагностика сортів та селекційних ліній пшениці озимої з використанням NDVI індексу в умовах Лісостепу України. Дис. на здобуття наук. ступеня доктора філософії. Центральне, 2023. 181 с.

2. Коломієць Л. А., Гуменюк О. В., Хоменко С. О. Використанн генетичних ресурсів пшениці озимої м’якої в практичній селекції на адаптивність. *Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку*. 2009. Т. 2. С. 598–606.

3. Кириленко В. В. Формотворчий процес у гібридних поколіннях озимої м’якої пшениці на групову стійкість проти збудників основних хвороб з використанням ШКІФ. *Селекція, насінництво і технології вирощування зернових колосових культур в Лісостепу України*. 2007. С. 214–218.

4. Булавка Н. В., Голик Л. М. Яровизаційна потреба сучасних сортів пшениці м’якої озимої. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2007. С. 54–58.

5. Власенко В. А. Оцінка адаптивності сортів пшениці м'якої ярої. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2006. № 4. С. 93–103. doi: 10.21498/2518-1017.4.2006.68043.

6. https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin.

7. Власенко В. А., Кочмарський В. С., Колючий В. Т. Селекційна еволюція миронівських пшениць: монографія. Миронівка, 2012. 330 с.

8. Шелепов В. В., Дубовий В. І., Кириленко В. В., Лісовий М. П., Шелепов В. В. Створення стійких сортів озимої пшениці з використанням комплексних інфекційних фонів патогенів у ланках селекційного процесу. Колобіг, 2005. 329 с.

9. Топко Р. І., Ковалишина Г.М., Вологдіна Г. Б., Гуменюк О. В. Спектральна оцінка сортів та перспективних ліній пшениці озимої в період відновлення весняної вегетації. *Plant and soil science*. 2024. Vol. 12. №4. P. 68–79. doi:10.31548/agr2024.04.068.

10. Моргун В. В., Логвиненко В. Ф. Мутаційна селекція пшениці. К.: Наукова думка, 2005. 451 с.

11. Ремесло В. Н. Результати, перспективи і шляхи ускорення селекції озимої пшениці. Селекція і сортова агротехніка озимої пшениці: наукові праці ВАСХНІЛ. 1979. С. 8–19.

12. Голик Л. М. Створення зимостійких сортів озимої пшениці з використанням низьких температур. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.* 2005. Вип. 47. С. 30–36.

13. Кочмарський В. С., Коломієць Л. А., Кириленко В. В. Селекція пшениці м'якої озимої у Миронівському інституті пшениці В. М. Ремесла НААН. *Вісник аграрної науки*. 2012. С. 51-54.

14. Топко Р. І., Волощук С. І., Ковалишина Г. М. Оцінка генотипів пшениці м'якої озимої за даними дистанційного зондування та агрономічними ознаками, пов'язаними з урожайністю. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2023. №5/105. https://doi.org10.31548/agr2024.04.068.

15. Топко Р. І., Ковалишина Г.М., Вологдіна Г. Б., Гуменюк О. В. Спектральна оцінка сортів та перспективних ліній пшениці озимої в осінній період. *Plant and soil science*. 2024. № 2. P. 29–36. doi: 10.31548/agr2024.02.029.

16. 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. Вип. 4. С. 41–43.

17. Литвиненко М. А., Топал М. М. (2013). Вплив трансформації 1AL/1RS на елементи продуктивності у популяціях $F_1$ та лініях $F_2$ пшениці м'якої озимої. *Зб. наук. пр. СПІ – НЦНС*. 2013. Вип. 22. С. 27–37.

18. Литвиненко М. А. Основні віхи 100-річного періоду селекції пшениці м'якої озимої у відділі селекції та насінництва пшениці СГІ–НЦНС (огляд). *Збірник наукових праць СГІ–НЦНС*. 2016. Вип 27. С. 9–22.

19. Моргун В. В., Гаврилюк М. М., Оксьом В. П., та ін. 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. № 10(5). С. 40–48.

20. Моргун Б. В., Степаненко О. В., Степаненко А. І., Рибалка О. І. (2015). Молекулярно-генетична ідентифікація поліморфізму генів Wx у гібридах м'якої пшениці за допомогою мультиплексних полімеразних ланцюгових реакцій. *Фізіологія рослин і генетика*. 2015. № 47(1). С. 25–35.

21. Коломієць Л. А., Гуменюк О. В., Хоменко С. О. Використання генетичних ресурсів пшениці озимої м’якої в практичній селекції на адаптивність. Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку. 2009. Т. 2. С. 598–606.

22. Моргун Б. В., Чугункова Т. В., Рибалка О. І., та ін. Молекулярна ідентифікація алеля GluB1al у сортах і лініях пшениці. Фізіологія рослин і генетика. 2013. № 45(4). С. 290–295.

23. Рибалка О. І., Моргун Б. В., Починок В. М. Сучасні дослідження якості зерна пшениці у світі: генетика, біотехнологія та харчова цінність запасних білків. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2012. № 44(1). С. 3–22.

24. Дубровна О. В., Моргун Б. В., Бавол А. В. Біотехнології пшениці: клітинна селекція та генетична інженерія. К.: Логос, 2012. 32 с.

25. Зінченко М. О., Дубровна О. В., Бавол О. В. Селекція м’якої пшениці на комплексну стійкість до метаболітів збудника офіобольозу та водного дефіциту. *Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів*. 2012. № 10(1). С. 20–27.

26. Моргун В. В., Дубровна О. В., Моргун Б. В. Сучасні біотехнології отримання стійких до стресів рослин пшениці. *Фізіологія рослин і генетика*. 2016. № 48(3). С. 196–214.

27. Моргун В. В., Гаврилюк М. М., Оксьом В. П., та ін. 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. № 10(5). С. 40–48.

28. Дубровна О. В., Моргун Б. В. Клітинна селекція пшениці на стійкість до стресових чинників довкілля. *Фізіологія і біохімія культурних рослин*. 2009. С. 463–475.

29. Волошук С. І., Волошук Г. Д., Гірко В. С. Використання клітинних технологій in vitro в селекції озимої тисниці на стійкість до грибних патогенів. *Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть*. 2001. Т. 1. С. 625–634.

30. Волошук С. І. Клітинна селекція пшениці на стійкість до *Fusarium graminearum* Schwabe. Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. К., 2006. 16 с.

31. 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

# ДОДАТКИ

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**
**УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА**

# ЗБІРНИК СТУДЕНТСЬКИХ НАУКОВИХ ПРАЦЬ УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА



**приурочена 160-річчю від дня народження видатного науковця у галузі біологічних наук, професора Й. К. Пачоського**

**Факультет агрономії**

**Умань 2024**

УДК 330(063)

*Рекомендовано до друку вченою радою факультету агрономії Уманського національного університету садівництва, протокол № 6 від 27 квітня 2024*

**Редакційна колегія**:

О. О. Непочатенко – доктор економ. наук (*відповідальний редактор*);
В. П. Карпенко – доктор с.-г. наук (*заступник відповідального редактора*);
С. П. Полторецький – доктор с.-г. наук;
А. О. Яценко – доктор с.-г. наук;
Л. О. Рябовол – доктор с.-г. наук;
Г. М. Господаренко – доктор с.-г. наук;
В. О. Єщенко – доктор с.-г. наук;
Н. М. Полторецька – кандидат с.-г. наук;
Ю. І. Накльока – кандидат с.-г. наук;
С. П. Коцюба – кандидат с.-г. наук;
О. Ю. Стасінкевич – кандидат с.-г. наук;
С. О. Третьякова – кандидат с.-г. наук (*відповідальний секретар*).

*Автори вміщених матеріалів висловлюють свою думку, яка не завжди збігається з позицією редакції.*

**Збірник студентських наукових праць Уманського національного університету садівництва**. Факультет агрономії / Редкол.: О. О. Непочатенко (відп. ред.) та ін. Умань: 2024. 43 с.

Збірник містить доповіді студентів ОР молодший бакалавр і бакалавр та магістрів, які були розглянуті на Всеукраїнській студентській науковій конференції, яка приурочена приурочена 160-річчю від дня народження видатного науковця у галузі біологічних наук, професора Й. К. Пачоського, що відбулася 25 квітня 2024 року в м. Умань.

Розраховано на студентів, аспірантів, викладачів, наукових співробітників та фахівців, які працюють у АПК України.

ЗМІСТ

**СЕКЦІЯ 1. РОСЛИННИЦТВА**


БЕЗКОРОВАЙНА АНАСТАСІЯ. INFLUENCE OF MINERAL FERTILISERS ON THE PRODUCTIVITY OF MAIZE HYBRIDS ..... 5

CHABANIUK YA. E.GLOBAL COMPETITIVENESS OF WHEAT CULTIVATION ..... 6

БІЛОВОДСЬКИЙ СЕРГІЙ. INFLUENCE OF SOWING PARAMETERS ON GRAIN SORGHUM PRODUCTIVITY ..... 7

ЗАЇКА Т. СІВБА ОЗИМИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР: ЯК ПОДБАТИ ПРО МАЙБУТНІЙ ВРОЖАЙ ..... 10

ГАЙДАЙ В. ІСТОРІЯ ПОХОДЖЕННЯ ТАБАКУ ..... 12

NEPOKRYTA I. FENNEL ..... 12

ІЛЬНІЦЬКИЙ ВІТАЛІЙ. INFLUENCE OF FERTILISATION ON SPRING BARLEY PRODUCTIVITY ..... 13

MOSKALENKO D.S., LOMAKO O. V MERKMALE DER WACHSENDEN LYALEMANTSIA ..... 15

КЛИБАНСЬКИЙ МАКСИМ. THE ROLE OF THE VARIETY IN THE FORMATION OF SEED PRODUCTIVITY OF PLANTS ..... 16

КРУГЛОВ БОГДАН. GROWTH AND DEVELOPMENT OF GRAIN SORGHUM UNDER CONDITIONS OF FOLIAR FERTILISATION ..... 17

MOSKALENKO D.S., HRYNIUK DARʹIA, SINKEVYCH M. V. MERKMALE DES ANBAUS UND TECHNOLOGISCHE MERKMALE DES ANBAUS VON MACLEA ..... 19

МІЗЕРАКА ЯРОСЛАВ. THE INFLUENCE OF SEEDING RATES ON THE PRODUCTIVITY OF PEAS ..... 20

МЕЛЬНИК НАЗАРІЙ. INFLUENCE OF MACRO- AND MICROFERTILISERS ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF MAIZE ..... 22

ШЕФКІН Артур. DISTRIBUTION AND DIRECTIONS OF WINTER RYE (*Secale cereale* L.) 24

SHAPOVALENKO A. CASTOR OIL IS A DANGEROUS AND VALUABLE PLANT ..... 25

ШПОГ ДЕНИС. FEATURES OF WEED CONTROL IN SOYBEAN CROPS ..... 27

ТКАЧЕНКО РОМАН DISTRIBUTION AND ECONOMIC IMPORTANCE OF PEA CROPS ..... 28


**СЕКЦІЯ 2. ГЕНЕТИКИ, СЕЛЕКЦІЇ РОСЛИН ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ** 30


KATSAVAL V. A., SMOLIN B. O., USE OF BIOTECHNOLOGICAL METHODS IN BREEDING SUGAR BEET ..... 30

MUSHENKO V. M., STAKHOV I. IU., SUSHKEVYCH V. O., ECONOMIC IMPORTANCE AND BREEDING OF ROOT CHICORY ..... 31

GONCHARUK O. O., KACHUR A. R. ANALYSIS OF HYBRID POPULATIONS *TRITICUM AESTIVUM* L. × *TRITICUM SPELTA* L. BY YIELD CAPATHITY ..... 33


**СЕКЦІЯ 3. АГРОХІМІЇ І ГРУНТОЗНАВСТВА**


ЛУЦЕНКО Є. С. ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ..... 35

ГАВА Д. В. ДИНАМІКА ВМІСТУ МІНЕРАЛЬНОГО АЗОТУ У ҐРУНТІ ПІД ПШЕНИЦЕЮ ЯРОЮ ЗА РІЗНИХ НОРМ АЗОТНИХ ДОБРИВ ..... 36

НОСОВ В. Ю. ПОЖИВНИЙ РЕЖИМ ҐРУНТУ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ БУРЯКУ ЦУКРОВОГО ..... 37


**СЕКЦІЯ 4. ЗАГАЛЬНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА**


PINDUS Zoya. ANALYSE DE LA ROTATION DES GRANDES CULTURES DANS LA RÉGION

Додаток Б

ОДНОФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ

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

Исходные данные

| Вариант | Среднее | Повторности | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5.18 | 5.07 | 5.13 | 5.62 | 4.96 |
| 2 | 5.28 | 5.17 | 5.71 | 5.00 | 5.05 |
| 3 | 5.43 | 5.27 | 5.56 | 5.74 | 5.88 |
| 4 | 5.51 | 5.91 | 5.33 | 5.50 | 5.22 |
| 5 | 4.85 | 4.36 | 5.12 | 5.32 | 4.65 |
| 6 | 4.87 | 5.28 | 5.63 | 4.32 | 4.54 |
| 7 | 5.08 | 4.82 | 5.32 | 5.00 | 5.12 |
| 8 | 5.55 | 5.01 | 5.68 | 5.87 | 5.32 |

Средняя по опыту - 5.32 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 = 0.25 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 2024
Единица измерения данных т/га
Вариантов 8,Повторностей 4
Исходные данные

| Вариант | Среднее | Повторности | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5.89 | 5.65 | 6.25 | 5.54 | 6.41 |
| 2 | 5.94 | 5.73 | 6.34 | 6.00 | 5.86 |
| 3 | 6.24 | 6.10 | 5.87 | 6.23 | 6.41 |
| 4 | 6.32 | 6.31 | 6.32 | 6.48 | 5.90 |
| 5 | 5.57 | 6.24 | 5.64 | 5.77 | 5.48 |
| 6 | 5.51 | 5.73 | 5.00 | 5.29 | 5.51 |
| 7 | 5.67 | 5.34 | 5.97 | 5.80 | 5.56 |
| 8 | 6.38 | 6.38 | 6.77 | 6.37 | 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 = 0.21 о или 4.41%
Сила влияния фактора = 0.57
Точность опыта = 1.50% Вариация данных = 8.72%
09-18-2024