

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет  
Ступінь вищої освіти «Магістр»  
Спеціальність 201 «Агрономія»  
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

професор, д.с/г. н. Ващенко В.В.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 р.

**ТЕМА РОБОТИ**

Врожайні та технологічні властивості зерна сортів пшениці м'якої озимої різних екотипів в умовах науково-дослідного поля науково-освітнього центру практичної підготовки Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ Халявка В. В.

Керівник дипломної роботи

\_\_\_\_\_ проф., д. с/г.н Назаренко М.М.

**Консультанти:**

з охорони праці

\_\_\_\_\_ доц.,к.т.н. Деркач О.Д.

з економіки

\_\_\_\_\_ проф. д.н.д.у. Приходько І.П.

м. Дніпро 2022

Дніпровський державний аграрно-економічний університет  
Агрономічний факультет  
Ступінь вищої освіти «Магістр»  
Спеціальність 201 «Агрономія»  
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

Професор Ващенко В.В.

\_\_\_\_\_  
(підпис)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 р.

### ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи здобувачу вищої освіти

*Халявки Володимиру Володимировичу*

1. Тема роботи: Врожайні та технологічні властивості зерна сортів пшениці м'якої озимої різних екотипів в умовах науково-дослідного поля науково-освітнього центру практичної підготовки Дніпровського державного аграрно-економічного університету
2. Термін подачі завершеної роботи на кафедру 31.01.2022
3. Вихідні дані для роботи:
  - с.-г. підприємство науково-дослідне поле науково-освітнього центру практичної підготовки Дніпровського державного аграрно-економічного університету
  - сільськогосподарська культура – *пшениця озима*
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)

---

---

---

---

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Економіка		
2	Охорона праці		

7. Дата видачі завдання:

\_\_\_\_\_

Керівник \_\_\_\_\_

(посада, П.І.Б., підпис)

Завдання прийняв до виконання

\_\_\_\_\_

(група, П.І.Б., підпис)

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1			
2			
3			
4			
5			

Здобувач вищої  
освіти \_\_\_\_\_

(група, П.І.Б., підпис)

Керівник роботи  
\_\_\_\_\_

(посада, П.І.Б., підпис)

## **Зміст**

РЕФЕРАТ	<b>6</b>
ВСТУП	<b>7</b>
РОЗДІЛ 1. СОРТООНОВЛЕННЯ ДЛЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	<b>11</b>
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ПОЛЬОВИХ ДОСЛІДІВ	<b>27</b>
2.1. Об'єкт та предмет дослідження	<b>27</b>
2.2 Умови проведення польових дослідів	<b>27</b>
2.3 Ефективність системи землевпорядження та землевикористання	<b>31</b>
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ СОРТОВИПРОБУВАННЯ ТА ЇХ АНАЛІЗ	<b>37</b>
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ДОСЛІДІВ ТА ЇХ РЕЗУЛЬТАТІВ	<b>44</b>
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	<b>47</b>
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	<b>54</b>
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	<b>55</b>

## РЕФЕРАТ

Дипломна робота на тему: «Врожайні та технологічні властивості зерна сортів пшениці м'якої озимої різних екотипів в умовах науково-дослідного поля науково-освітнього центру практичної підготовки Дніпровського державного аграрно-економічного університету»

Дипломна виконана на 59 сторінках друкованого тексту, включає 5 розділів: огляд літератури, методологічну з проведення досліджень частину, експериментальну частину, економічну оцінку для впровадження дослідницьких результатів, охорону праці, до того ж висновки та рекомендації виробництву. Кожний розділ дипломної розроблено у відповідності до вимог до написання роботи (методичних рекомендацій), включаючи таблиці та коментарі до них. Дипломна містить 12 таблиць. Список використаної літературних джерел 51.

В розділі 4 наведені економічно обґрунтовані розрахунки рентабельності вирощування окремих генотипів пшениці озимої. Стан охорони праці у центрі ДДАЕУ докладно показаний в 5-му розділі.

За всіма розділами проведений аналіз і підготовлені відповідні висновки та пропозиції.

Об'єктом вивчення зернова морфотип, продуктивність та технологічні якості зерна сортів пшениці м'якої озимої.

*Ключові слова: пшениця м'яка озима, генотип, зернова продуктивність, структуро врожайності, сорт.*

## ВСТУП

Потреби країни у зерні з кожним роком зростають. Це свідчить про економічне значення м'якої озимої пшениці, її ключове значення в задоволенні споживчих потреб людей. Країна відчуває дефіцит продукту, оскільки його негативними рисами у виробництві є втрати при зборі, зберіганні, транспортуванні та переробці. Одним із основних шляхів збільшення виробництва зерна пшениці є підвищення врожайності, що можливо лише за умови впровадження певних інноваційних технологій вирощування культури.

Пшениця переважно степова культура, не випадково більше половини валового збору виробляють у степу України. Основні області – Харківська, Херсонська, Одеська, Донецька, Дніпропетровська, Полтавська та Запорізька. Виробництво зерна пшениці на душу населення в нашій країні в середньому становило 780 кг, що є найкращим у світі, включаючи ряд європейських країн. Висококалорійний пшеничний хліб – 1 кілограм містить 1900 – 2400 ккал, що свідчить про ефективність як джерела енергії та високу харчову цінність. Наша країна має можливість поступово нарощувати експорт зерна, якщо вирішити проблему вирощування більш якісного зерна, якісної переробки та надійного зберігання.

Якісне виробництво зерна пшениці гарантує повноцінне забезпечення населення України продуктами харчування, створення великого потенціалу експорту сільськогосподарської продукції, економічну стабільність і суверенітет країни.

Деякі переваги виробництва зерна м'якої озимої пшениці перед іншими зерновими зумовлені рядом інших факторів. Нині м'яка озима пшениця забезпечує продовольством дві третини населення Землі. Тому розвиток зернового господарства в Україні є найважливішим серед показників, що визначають положення агропромислового комплексу. Обсяг виробництва залежатиме від того, чи забезпечено населення споживчими продуктами, а

промисловість – її сировиною, а держава матиме необхідні сировинні та матеріальні ресурси.

Завдяки своїм унікальним біологічним властивостям злаки накопичують: жири, білки, вуглеводи, мікро- і макроелементи. Це здатність зерна пшениці зберігати поживні властивості, протягом певного часу в різних технологічних обробках набувати смакових якостей, які роблять його унікальною сировиною. Все це можна зробити шляхом виробництва зерна якісної пшениці з високим вмістом білка.

Як незамінний харчовий продукт, зерно є основою продовольчого фонду, необхідного для потреб тваринництва.

Однією з найпоширеніших зернових є озима м'яка пшениця, посіви якої становлять 6,2-7,4 млн/га, близько 85% її посівних площ зосереджено в степовій та лісостеповій зоні України. Хорошим попередником для сівозміни є м'яка озима пшениця, яка вирощується лише за сучасними інтенсивними технологіями. Розвиток має бути не лише в реалізації «Національної програми розвитку агропромислового комплексу», а й через економічне зростання, а також збільшення інших видів сільськогосподарської продукції.

**Актуальність роботи.** Виявлення механізмів формування продуктивності та якості зерна нових генотипів пшениці озимої. Особливо з використання віддалених екогеографічно форм та окремих ландрас в поєднанні зі специфічними умовами мезо- та мікросередовища є ключовими для створення нових високопродуктивних, повноцінних агроценозів зернових культур в локальних регіональних умовах та підвищенні потсійного зростання виробництва продукції

Деякі з цих питань добре вивчені. Також вивчене використання нових високоінтенсивних сортів м'якої озимої пшениці, але переваги цих генотипів в окремих умовах Півночі Степу вивчені недостатньо.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дослідження по дипломній роботі проводились згідно з тематикою науково-дослідних робіт та проєктів кафедри селекції і насінництва.



**Мета і завдання дослідження.** – показати механізми формування врожайності та технологічних якостей у сортів пшениці озимої української селекції степового та лісостепового екотипів, впровадити нові сорти в практику вирощування пшениці м'якої озимої в умовах Півночі Степу України.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

- Дослідити врожайність та технологічну якість зерна 2 сучасних сортів пшениці озимої місцевої селекції та 5 сортів селекції ДУ ННЦ Інститут землеробства НААН України, в якості стандарту використати національний стандарт сорт Подолянка.
- Встановити загальний вміст запасних білків пшениці озимої та відсоток основних складових гліадинів та глютенів.
- Показати через аналіз впливу абіотичних факторів особливості механізмів формування продуктивності та якості сортів пшениці озимої різних екотипів.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Вперше в ґрунтово-кліматичних умовах Півночі Степу України досліджено в порівнянні та проведено оцінку урожайності та якості п'яти сортів пшениці м'якої озимої оригінальних з іншої ґрунтово-кліматичної зони. Обрано більш адаптовані до підзони сорти для вирощування.

**Практичне значення одержаних результатів.** Випробування принципово нових генотипів різних екотипів в умовах Півночі Степу України, та конкретному агрокліматичному районів нададуть можливості використовувати не лише локальні сортові ресурси у виробництві зерна, а також можливості інших еколого-географічних зон та районів.

**Особистий внесок здобувача.** Здобувачем самостійно розроблено програму досліджень, опрацьовано літературні джерела за тематикою роботи, проведено польових роботи, обліки, спостереження та лабораторні аналізи, проведено статистичну обробку та узагальнено результати досліджень, сформовано висновки та пропозиції.

**Апробація результатів роботи.** Дипломна робота була представлена на засіданні кафедри селекції і насінництва 2 лютого 2022 року та на відповідній науково-практичній конференції.

**Структура та обсяг роботи.** Дипломна робота викладена на 59 сторінках комп'ютерного тексту, містить 12 таблиць. Текстова частина складається з вступу, п'яти розділів, висновків і рекомендацій виробництву. Список використаних джерел включає 51 найменування.

## 1. СОРТООНОВЛЕННЯ ДЛЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

П'ять етапів програми селекції пшениці: (1) визначення проблеми та постановка мети, (2) виявлення та включення корисних генетичних варіацій, (3) інбридинг і відбір серед отриманих варіантів, (4) оцінка відібраних елітних ліній і (5) випуск сорту. Ці п'ять фаз пояснюються з використанням унікальної біології та генетичного різноманіття пшениці [4].

Селекцію пшениці можна описати як створену людиною еволюцію пшениці для служіння людству. Селекція пшениці – це і наука, і мистецтво генетичного покращення пшениці шляхом створення генетичної варіації, інбридингу для створення варіантів, відбору кращих варіантів та оцінки селекції в природних умовах. Його мета — нові сорти або гібриди, які перевершують існуючі сорти принаймні за однією важливою ознакою. Генетика і селекція будь-якої культури визначається її біологією. Культурні пшениці переважно двох видів, а саме: хлібна або звичайна (*Triticum aestivum* L.) і тверда (*T. durum* L.). Звичайна пшениця є найбільш розповсюдженою пшеницею і класифікується за її фізичними характеристиками та кінцевим використанням. Тверду звичайну пшеницю використовують для приготування хліба та булочок. М'яку звичайну пшеницю використовують для приготування печива, тістечок, сухариків. З твердих сортів пшениці виготовляють макарони та манну крупу. Тверду та м'яку пшеницю можна збирати на фураж, а їх соломку використовувати на корм або підстилку. Таким чином, пшениця може бути створена для складних процесів випічки або для отримання загальної біомаси, як це потрібно для продуктивної кормової культури [47].

Обидва види культивованої пшениці є алополіплоїдами. Пшениця звичайна є гексаплоїдом ( $2n = 6x = 42$  хромосоми) і має три геноми (позначені AABBDD). Тверда пшениця є тетраплоїдом ( $2n = 4x = 28$  хромосоми) і має дві геноми (позначені AABB). Родичі по трибі рідко вирощуються в комерційних цілях.

Гексаплоїдна і тетраплоїдна пшениця еволюціонувала двома еволюційними процесами. Початковий вид-попередник не відомий, але був диплоїдом. Шляхом дивергентної еволюції він перетворився на численні диплоїдні види, включаючи *T. urartu*, *T. tauschii*, ячмінь (*Hordeum vulgare* L.) та жито (*Secale cereale* L.). Другим еволюційним процесом була конвергентна еволюція, в якій шляхом природної гібридизації та спонтанного подвоєння хромосом утворилися види-поліплоїдії. Наприклад, *T. urartu* (донор геному А) гібридизувався з невідомим видом *Triticum* (донор геному В), щоб утворити *T. dicoccoides*, прабатька твердих сортів пшениці, геномної конституції AABB. Друга гібридизація відбулася між *T. dicoccoides* і *T. tauschii* (донор геному D) з утворенням звичайної пшениці, геномної конституції AABBDD.

Як звичайна, так і тверда пшениця є природними самозапильними. Два інших механізми розмноження поширені в рослинах: перехресне запилення та нестатеве розмноження. Механізм розмноження важливий, оскільки значною мірою визначає методи розмноження, які застосовуються. У самозапильних культурах часто важко провести схрещування двох різних рослин, але дуже легко дозволити рослинам схрещуватися шляхом самозапилення. Самозапильні культури зазвичай подаються як чисті лінії (синонім інбредної лінії). У культурах, що перехресно запилюється (наприклад, *Zea mays* L.), дуже легко зробити схрещування, але потім може бути дуже трудомістким схрещувати потомство. Перехреснозапилювані культури зазвичай продаються як гібриди або відкритозапильні популяції або синтетичні (батьків вибирають і дають їм можливість випадково спаровуватися, потомство продається як синтетичне). У пшениці більшість насіння, яке купують, є чистими, але в багатьох країнах ведеться активна робота з вирощування гібридів пшениці. Однак селекція гібридної пшениці не буде обговорюватися в цій статті, оскільки це лише нова, але невелика селекція. Існує багато форм безстатевого розмноження, включаючи фрагментацію (наприклад, живці, бульби) і апоміксис, але всі вони є формою клонування (створення ідентичної копії

оригінальної рослини). При клонуванні важко ввести нові ознаки, але дуже легко зберегти наявні ознаки рослини [46,48].

Два еволюційні процеси мають два помітні ефекти. По-перше, дивергентна еволюція значно збільшила генетичне різноманіття пшениці та її родичів. Як обговорювалося пізніше, генетичне різноманіття має вирішальне значення для селекції рослин. Крім того, ефективно використання генетичного різноманіття зробило пшеницю найбільш широко вирощуваною зерновою культурою у світі та займає третє місце за загальним виробництвом зерна. По-друге, конвергентна еволюція значно збільшила генетичну надлишковість (наявність кількох генів, що кодують подібні білки або полімери нуклеїнових кислот, які беруть участь у процесі) у пшениці. Як обговорювалося пізніше, генетична надмірність дозволяє здійснювати хромосомні маніпуляції та стратегії розведення, які неможливі для диплоїдних культур [47].

Після визначення мети розведення наступним кроком є пошук зародкової плазми, яка має цікаву ознаку(и) і визначення того, як вона успадковується. Для наших цілей спадковість можна визначити як те, наскільки нащадки схожі на батьків. Існує три типи фенотипових ознак. Ознаки, які мають дискретні класи, відомі як якісні ознаки. Приклади якісних ознак включають колір насіння, стійкість до більшості хвороб і шкідників. Якісні ознаки контролюються відносно невеликою кількістю основних генів (генів, які мають помітні ефекти). Ознаки без окремих класів, але мають безперервну варіацію, відомі як кількісні ознаки. Прикладами кількісної ознаки є урожай зерна та корму. Кількісні ознаки контролюються багатьма генами, мають кумулятивні (але не помітні) ефекти, які часто сильно змінюються середовищем. Останній клас ознак — це ті, які нагадують кількісні ознаки, оскільки вони демонструють безперервний характер, але в цьому випадку зміна пов'язана з навколишнім середовищем, а не через генетику. Для цих ознак немає корисної генетичної варіації, або всі відомі генетичні варіації вже були використані для покращення пшениці. Прикладом ознаки з невеликою корисною генетичною варіацією є нове захворювання або

синтетичний гербіцид. Прикладом ознаки, коли більшість або вся генетична варіація вже використана для покращення пшениці, є зимостійкість, здатність озимої пшениці пережити зиму. Після початкового підвищення зимостійкості прогресу було досягнуто незначно. На щастя, остання група ознак зустрічається рідко. Там, де немає корисної генетичної варіації або всі генетичні варіації були використані раніше, розведення пшениці буде неефективним [47].

У пшениці основним методом впровадження генетичної мінливості є статева гібридизація (схрещування двох або більше різних генотипів). Оскільки пшениця природним чином самозапилюється, жіноча рослина піддається вручну, а потім запліднюється пилком чоловічої рослини. Більшість хрестів знаходиться між чистими лініями ( $S \times T$ , де  $S$  і  $T$  є чистими лініями, хрест відомий як одиничний хрест) або між  $F_1$  чистих ліній [ $(S \times T) \times U$ , де  $U$  є також чистолінійний, хрест відомий як тристоронній; або  $(S \times T) \times (U \times V)$ , де  $V$  також є чистою лінією, хрест відомий як чотиристоронній або подвійний хрест]. Коли чисті лінії схрещуються, всі гамети з  $S$  будуть ідентичними одна одній, як і гамети з  $T$ . Отже, кожне насіння  $F_1$  одного схрещування має бути генетично ідентичним. Якщо чисті лінії не є повністю чистими (як це може статися, буде обговорено пізніше), необхідно подбати про схрещування кількості випадкових рослин у межах  $S$  з кількістю ліній у межах  $T$ , щоб точно відобразити  $S$  та  $T$ . Ситуація набуває вигляду значно складніший у тристоронніх та подвійних схрещуваннях. Використовуючи тристороннє схрещування як приклад, гамети від  $(S \times T)$  відокремляться за ознаками, якими  $S$  і  $T$  відрізняються. Гамети з  $U$  повинні бути однаковими. Отже, для точного представлення тристороннього хреста,  $(S \times T) \times U$ , необхідно створити достатню кількість тристороннього хреста  $F_1$ , щоб відобразити різницю між  $S$  та  $T$ . Очевидно, що для подвійного схрещування потрібно ще більше насіння  $F_1$ , де насіння значною мірою представляють ту варіацію між  $S$  і  $T$ , між  $U$  і  $V$ , а також з перехресною комбінацією. З цієї

причини більшість селекціонерів пшениці використовують одно- або тристороннє схрещування [47,48]

Завдяки відносно недавнім відкриттям генетичної чоловічої стерильності та хімічних речовин, які викликають чоловічу безпліддя, пошкоджуючи пилок у пиляках пшениці, можливий розвиток у популяціях пшениці, подібних до тих, що перехресно запилюються. Однак, ні генетично, ні хімічно спричинена чоловіча стерильність широко не використовується, і ще невідомо, чи буде успішним покращення популяції пшениці.

Якщо статева гібридизація є переважаючим методом збільшення генетичної мінливості в племінній популяції, критичне питання полягає в тому, як вибрати батьків, які мають бажані ознаки. Для селекціонерів пшениці доступні три важливі генофонди. Найважливіший і часто використовуваний генофонд включає лінії з програми розведення або з інших програм розведення в районах з подібним кліматом, хворобами, комахами і з подібним використанням. Цей генофонд буде включати лінії пшениці з сусідніх районів, але також включатиме лінії з подібних кліматичних регіонів, які можуть бути розділені на великі відстані. Наприклад, пшениця Туреччини та країн на півночі створила генетичну основу для пшениці на Великих рівнинах США. Навіть сьогодні пшеницю обмінюють і легко використовують у селекційних програмах в обох регіонах. Причини зосередження на цьому генофонді полягає в тому, що розведення рослин вимагає накопичення багатьох генів для адаптації, стійкості до хвороб і шкідників, а також якості кінцевого використання. При схрещуванні ліній, які мають подібні ознаки або характеристики, підвищується ймовірність того, що багато важливих генів вже є ідентичними або схожими між двома лініями; отже, буде менше сегрегації серед потомства (особливо сегрегації за небажаними ознаками). Хоча може здатися суперечливим схрещувати, щоб збільшити генетичну варіативність у племінній популяції, а потім використовувати як батьківські лінії, які можуть мати багато спільних генів, складне завдання, яке стоїть перед селекціонерами пшениці, полягає в тому, щоб покращити пшеницю за деякими ознаками без

зниження цінності інші риси. Ця мета вимагає побудови на основі вже накопиченої бази корисних генів. Крім того, якщо в популяції, що розмножується, дуже багато варіацій, стає дуже важко визначити кращі лінії серед середніх. За винятком дуже специфічних ознак, селекціонери пшениці завжди досягали більшого прогресу, схрещуючи хороші лінії з хорошими, ніж схрещуючи хороші лінії з поганими. В останніх схрещуваннях генетична варіація може бути більшою, але середнє значення популяції нижче, тому отримані відібрані лінії, як правило, бідніші [9, 19].

Другий основний генофонд — це ті лінії, які адаптовані до інших регіонів, мають стійкість до хвороб або комах, які можуть не бути необхідними для досягнення цілі розведення, або мають різну якість кінцевого використання. Ці лінії є дуже вдосконаленими лініями, але їх можна вважати частково адаптованими або неадаптованими до цільової території для мети розведення. Однак ці лінії, ймовірно, все ще будуть мати деякі спільні гени з адаптованою зародковою плазмою; отже, при введенні більшої кількості генетичної варіації, ніж якби використовувалися лише лінії з першого генофонду, загальна варіація часто все ще буде керованою. Середнє значення популяції буде зменшено, але збільшення варіації може дозволити вибрати кращі лінії. Для ефективного використання цього генофонду майже виключно використовуються тристороннє або багаторазове схрещування. Лінія з вторинного генофонду буде схрещена з адаптованим батьком, а потім схрещена з тим же адаптованим батьком або іншим адаптованим батьком. Таким чином, три чверті генів будуть мати від адаптованих пшениць і лише одну чверть від неадаптованих або неякісних батьків. Для збільшення частки адаптованих генів у потомстві схрещування можуть знадобитися додаткові схрещування з адаптованими пшеницями [2,5, 20, 30, 32, 41].

Остаточний генофонд включає попередні види пшениці та їх родичів. Оскільки звичайна та тверда пшениця є поліплоїдами, а багато видів-попередників та їхніх родичів є диплоїдами або поліплоїдами, які включають геноми, яких немає у культивованій пшениці, лише деякі застосовувані



селекціонери працюють безпосередньо з цим генофондом. Однак цитогенетики пшениці, вчені висококваліфіковані в хромосомах і геномі аналізу, зробили величезний внесок у покращення пшениці, передавши гени від диких родичів і включивши їх у культурну пшеницю. Зазвичай передані гени контролюють якісні ознаки через труднощі, пов'язані з ідентифікацією та підтримкою генетичної експресії ознаки при схрещуванні. На щастя, оскільки пшениця є поліплоїдом, вона здатна тимчасово переносити за відповідних умов анеуплоїдію (втрату або збільшення хромосом) і втрату або збільшення геному. Після того, як ген був включений у пшеницю (зазвичай через повторювані схрещування родича пшениці та його потомства з адаптованими батьками пшениці), селекціонери можуть маніпулювати цією ознакою, як і будь-якою іншою ознакою пшениці [1-3].

Іноді намагалися збільшити генетичну варіацію шляхом індукування мутацій, хоча з помірним успіхом. Розведення мутації у пшениці є складнішим, ніж у інших культур, оскільки пшениця є поліплоїдом; отже, існує кілька копій багатьох важливих генів. Також деякі ознаки контролюються сімействами генів, що складаються з кількох генів, тісно пов'язаних між собою. Мутація в одному з генів не вплине на зчеплені гени або гени в інших локусах, а отже, може не впливати на фенотип рослини. Однак із прогресом у геноміці та нашим більшим розумінням біохімічних та генетичних шляхів розведення мутацій стає все більш потужним та корисним. Наприклад, TILLING використовується для пошуку нових джерел варіацій [1, 3, 6-7].

Після визначення мети та схрещування селекціонери пшениці повинні вибрати, яку систему інбридингу та відбору (часто називають методом розведення) вони використовуватимуть. Інбридинг важливий, оскільки він призводить до гомозиготних (чистих) ліній від гетерозиготного схрещування. Відбір важливий, оскільки лише дуже кілька гомозиготних ліній будуть кращими, і їх необхідно відібрати. Переважна більшість (зазвичай  $g$  перевищує 99,9%) рядків буде нижчою і їх потрібно буде відкинути.

Існує два види добору: природний добір і штучний. Природний відбір здійснюється «природою», і рослини, які не пристосовані до середовища зростання, погано працюють і можуть бути втрачені з популяції. Кожен селекціонер пшениці обирає селекційний розплідник, щоб створити середовище, яке збільшить користь і мінімізує негативні аспекти природного відбору. Наприклад, у селекції озимої пшениці зазвичай селекційний розплідник є середовищем, яке спричиняє загибель озимих ніжних ліній. Штучний відбір – це селекція, яку проводить селекціонер пшениці. Прикладом штучного відбору є селекціонер, який відбирає рослини за зрілістю. Знову селекціонер пшениці вибере місце для селекційного розплідника, що збільшує його чи її здатність до відбору. Однак штучний відбір вимагає більше часу та праці, ніж природний добір; отже, селекціонери пшениці часто намагаються використовувати природний відбір, щоб позбавити свої популяції від бідних типів рослин (відбір вибракувань), і штучний добір, щоб вибрати кращі види рослин (позитивний відбір). У рамках штучного відбору існує прямий відбір за ознакою і непрямий відбір за ознакою. При прямому відборі заводчик відбирає лінії саме за ознакою, що цікавить. Прикладом прямого відбору може бути інокуляція розплідника хворобою та відбір стійких рослин. При непрямому відборі селекціонер відбирає ознаку, яка пов'язана з ознакою, що цікавить. Найпоширенішим прикладом непрямой селекції є використання молекулярних маркерів у сучасній селекції. За допомогою молекулярних маркерів селекціонер відбирає послідовності ДНК, які пов'язані з ознакою, що цікавить, і, отже, опосередковано відбирає цікаву ознаку. Оскільки молекулярні маркери, пов'язані з ознаками, що цікавлять, стають менш дорогими, швидшими та доступнішими, роль молекулярних маркерів і геноміки стає все більш важливою в селекції пшениці. Наприклад, відбір рослин, які несуть маркери ключового гена, що цікавить, використовується в F<sub>1</sub>, щоб переконатися, що схрещування було здійснено правильно і рослина має ген. У наступних поколіннях буде легше відслідковувати маркер, ніж

ознаку, тому лінії вибираються на основі маркера (відомий як виділення за допомогою маркера) [6, 8, 34,35, 37, 38].

Другим методом селекції є метод чистолінійного розведення. У цьому методі з інтродукованого сорту відбирали декілька окремих рослин. Потомство окремих рослин вирощують у ряди та вибирають найкращі рядки. Нарешті, найкращі рядки будуть вирощені в повторних випробуваннях врожайності, щоб визначити, який вибір найкращий. На відміну від масового відбору, який зберігає багато ознак вихідної популяції, чиста лінія, отримана від інтродукованого сорту, походить від однієї рослини, і, отже, може відрізнитися від сорту. Чистолінійна селекція вимагає польових випробувань, щоб перевірити їх продуктивність. Як зазначалося раніше, значення інтродукованих сортів зменшилося, а разом з цим і значення методу чистолінійної селекції. В даний час використовується як альтернатива масовому відбору для покращення існуючого сорту. Як буде обговорено пізніше, багато сучасних сортів є неоднорідними (змінними) за деякими ознаками. Для покращення однорідності сорту селекціонери можуть використовувати будь-яку масу методів селекції або чистолінійного розведення залежно від того, чи хочуть вони зберегти частину гетерогенності чи видалити. Як масовий відбір, так і чистолінійне розведення передбачають відбір в межах існуючої популяції, як правило, сортів. Однак для нового прогресу розмноження необхідно створювати популяції. Чотири способи розмноження (родовід, об'ємний, однонасінове походження та подвійна гаплоїдія та зворотне схрещування) починаються з потомства схрещування (нова популяція). Чотири методи відрізняються переважно за типом відбору та часом його проведення, хоча зворотне схрещування передбачає іншу процедуру схрещування (інша структура популяції). У методі родоходу селекціонер пшениці відбирає рослини в популяції F<sub>2</sub>, а потомство (наступне покоління) рослини вирощується в ряду потомства (ряд нащадків також відомий як «сім'я»). У наступному поколінні рослини знову відбираються з кращих рядків потомства, і їх насіння висівають наступного сезону як рядки

потомства. Цей процес штучного та природного добору (відбір рослин, посівний матеріал як рядки потомства та вибір найкращих рослин у найкращих рядках) продовжується до тих пір, поки не буде незначної сегрегації в рядку нащадків і відбір здійснюється виключно між рядами. Обсяг сегрегації в рядку залежить від того, скільки ознак виділено в популяції, від поколінь інбридингу, що відбулися, і від того, наскільки успішним селекціонер був у відборі для фенотипічної однорідності. Зазвичай для отримання однорідних ліній необхідно п'ять-шість поколінь самоокання та відбору. У кожній виділеній лінії буде деяка гетерозиготність, яка при подальшому інбридингу стане гетерогенністю всередині лінії. Чим раніше закінчується відбір, тим більше гетерозиготність і в кінцевому підсумку гетерогенність. Оскільки відбір відбувається щосезону і необхідно ретельно вести облік відібраних рядків і рослин, метод родоводу є ресурсомістким і трудомістким. Основною перевагою методу є інформація, отримана шляхом послідовного відбору та конспектування. Рядок потомства вкаже генетичну основу ознак, які відбираються. [22-29, 31, 33, 39].

Загальноприйнятими методами селекції пшениці є: (1) масовий відбір, (2) чистолінійне розведення, (3) сортова селекція, (4) масове селекція, (5) однонасінневе або подвійне гаплоїдне розведення (обидва методи мають подібні цілі та обговорюватимуться разом), та (6) зворотне схрещування. Кожен метод інбридингу та селекції дуже детально описаний у чисельних посиланнях. Загалом, методи селекції відрізняються тим, як популяція схрещується і як здійснюється відбір. У цьому короткому описі селекції пшениці буде подано загальний план кожного методу селекції. Буде обговорено відмінності між методами, щоб проілюструвати, чому один метод розведення вибирають замість іншого. Однак слід визнати, що в руках кваліфікованого селекціонера пшениці кожен метод селекції може успішно привести до нових сортів пшениці. Нарешті, нечасто який спосіб розведення використовується в чистому вигляді. На практиці переваги різних методів

селекції часто поєднуються або в програмі розведення селекції кілька методів, але для різних цілей добору [13, 14, 18].

Крім того, у природі рідко трапляються всі ознаки, які селекціонер бажає спостерігати, в один сезон. Наприклад, для зараження багатьма захворюваннями потрібна висока вологість повітря або дощ. Однак для вибору посухостійкості необхідна низька вологість і низька кількість опадів. Таким чином, було б дуже важко вибрати стійкість до хвороб і посухостійкість одночасно з використанням одного місця розмноження. Звичайно, селекціонер пшениці міг би відокремити насіння і висадити потомство в умовах, схильних до хвороб і посухи, але це вдвічі збільшило б розмір розплідників і було б ще більш трудомістким і ресурсомістким. Якщо для селекції використовується один основний розплідник, можливо, що під час селекції сорту на цьому місці деякі сезони можуть бути придатними для високої зараження хворобами, що дозволить відбір на стійкість, тоді як інші сезони можуть бути придатними для відбору на стійкість до посухи. У сукупності селекціонер пшениці може визначити стійкість сорту до хвороб і посухостійкість. Породний метод і сьогодні дуже поширений для селекції пшениці, хоча, ймовірно, він був більш популярним, коли розведення пшениці було менш механізованим і більш трудомістким. При масовому методі селекції селекціонер пшениці висаджує потомство схрещування оптом у селекційний розплідник. Основну частину збирають, а частину основного насіння висаджують наступного року. Цей процес (посадка та збирання врожаю) повторюється до тих пір, поки не буде вважатися, що популяція містить суміш переважно гомозиготних ліній. Поки рослини ростуть масою, відбувається природний відбір і конкуренція між рослинами, які зазвичай приносять користь. Коли напівкарликові пшениці (пшениці зеленої революції) були вперше розроблені, виникло занепокоєння щодо методів масової селекції, що схрещування високорослої пшениці з напівкарликовою пшеницею було б більш конкурентоспроможним і затінювало б потомство напівкарликових. Хоча це може статися, відносно невелика кількість поколінь посадки та збирання врожаю не відбувалося

виключити з популяції напівкарликові рослини. Таким чином, селекціонери пшениці змогли відібрати напівкарликові пшениці з популяції, навіть якщо їх відсоток був нижчим, ніж можна було б очікувати, якби не було відбору чи конкуренції. Як і в методі племінної селекції, кількість поколінь самовиведення, необхідна йому для отримання суміші переважно гомозиготних рослин, залежить від кількості генів, що відокремлюються в популяції, і бажаного рівня фенотипічної однорідності. Зазвичай п'ять-шість поколінь самоїлення вважаються достатньою кількістю. Ключ до методу масового розмноження полягає в тому, що рослини пшениці самозапилюються, тому навіть рослини, які ростуть поруч один з одним, зазвичай не схрещуються (менше 6% і зазвичай менше 1%). Коли популяція складається з переважно гомозиготних рослин, селекціонер пшениці відбирає рослини та висіває їх потомство у міру зростання потомства. Відбір зазвичай проводиться між рядками, оскільки батьківські рослини були переважно гомозиготними, тому варіації в рядку повинні бути незначними. Якщо виявлено різницю в потомстві, селекціонер може відкинути рядок або вибрати плани в рядку та висадити нові рядки потомства, які мають бути більш однорідними. Основні відмінності між методами розведення масового та племінного розведення полягають у (1) основна маса більше покладається на природний відбір у ранніх поколіннях самовиведення, і (2) основна маса вимагає дуже малого обліку (просто батьки схрещування та покоління). самозабезпечення). Завдяки простоті посадки в горщики та механічного збирання, масовий метод дуже популярний, особливо при вирощуванні озимої пшениці, де зазвичай є лише одне покоління на рік. Метод масової селекції широко використовувався, коли пшеницю вперше вводили на нову територію. Процедура передбачає вирощування популяції пшениці та відбір великої кількості рослин, схожих за фенотипом (навпаки, відкидання невеликої кількості рослин, фенотипно відмінних від більшості рослин). Масова відібрана популяція дуже схожа на вихідну популяцію, за винятком рослин, які були видалені, і зазвичай вимагає менше польових випробувань для

перевірки її продуктивності, яка повинна бути дуже схожою на таку вихідної популяції. Одним із найкращих прикладів масової селекції було завезення пшениці в Туреччину з Криму на Великі рівнини. Нетипові рослини були викинуті і утворилася пшениця Туреччини Великих рівнин. Оскільки пшениця зараз широко вирощується у світі, значення інтродукованих сортів, які покращуються шляхом масової селекції, зменшилося [10-12, 40].

Однонасінневе походження і подвійна гаплоїдія дуже схожі один на одного, але дуже відрізняються від інших методів розведення. Однонасінневе походження та подвійна гаплоїдія намагаються швидко схрещуватися без природного чи штучного відбору. Розведення з одного насіння здійснюється, починаючи з великої кількості рослин F<sub>2</sub> і збираючи одне насіння з кожної рослини. Насіння висаджують, і після дозрівання знову збирають з рослини одне насіння. Цей процес (збір врожаю та посадка окремого насіння з кожної рослини) триває до тих пір, поки не розвиваються рослини, які є переважно гомозиготними (зазвичай п'ять-шість поколінь самозасівання). Під час цієї процедури відбір зазвичай не проводиться, хоча оригінальні рослини F<sub>2</sub> можуть бути відібрані за важливими якісними ознаками перед початком процесу.

При подвійному гаплоїдному розведенні гаметою гетерозиготної рослини маніпулюють, щоб утворити гаплоїдну рослину. У пшениці найпоширенішими методами є міжродові схрещування (пшениця з кукурудзою або кукурудзою) або культура пиляків. У міжродових схрещуваннях рослина пшениці виростає та запилюється рослинами іншого роду (зазвичай кукурудза). Відбувається запліднення, але хромосоми кукурудзи швидко видаляються, залишаючи гаплоїдну зиготу. Використовуючи гормональну терапію, гаплоїдну зиготу в достатній мірі вирізають і поміщають на середовище (так зване середовище для порятунку ембріонів), де росте гаплоїдна рослина. У культурі пиляків пиляки рослини пшениці культивують на середовищах, які дозволяють незрілому пилковому зерну (відомому як мікроспора) утворювати гаплоїдну рослину. В обох

гаплоїдних системах (міжродові схрещування та культура пиляків) хромосоми гаплоїдної рослини подвоюються спонтанно або за рахунок використання хімічних речовин, таких як колхіцин, які пригнічують утворення веретена. Очікується, що подвоєна гаплоїдна рослина буде повністю гомозиготною і чисто-лінією. Як при однонасінній, так і при подвійній гаплоїдній селекції насіння переважно або повністю гомозиготних рослин збирають і вирощують у рядках потомства. Вибір буде здійснюватися між рядками, оскільки буде дуже мало варіацій всередині рядка. Масовий добір в даний час використовується, коли популярний сорт вирощується на території, що знаходиться на краю його адаптаційної зони. Наприклад, Siouland, популярний сорт озимої пшениці, розроблений в штаті Небраска, був вирощений в Техасі. Однак у Техасі було виявлено, що в сорті є два види рослин; один вимагає короткого періоду яровізації, а інший вимагає більш тривалого періоду яровізації. У штаті Небраска зими досить тривалі, щоб обидва типи яровизували. Однак у більш м'які зими Техасу іноді яровизується лише той тип рослини, який потребує більш короткого періоду яровізації. Техаські селекціонери пшениці вибрали, використовуючи масовий відбір, типи рослин, які потребують короткого періоду яровізації, і випустили с/пн Siouland 89, який був краще адаптований до умов вирощування Техасу, ніж оригінальний Siouland. Ймовірно, найбільше застосування масового відбору полягає у видаленні варіантів (рослин нетипового типу) з випущеного сорту, таким чином зберігаючи його чистоту. Перевагою як однонасінного походження, так і подвійного гаплоїдного розведення є швидкість, з якою розвиваються гомозиготні лінії. Оскільки відбору мало або зовсім немає, рослини можна вирощувати в нерепрезентативних умовах, таких як теплиці або ростові камери. Використовуючи ці середовища вирощування, вихід одного насіння може давати переважно гомозиготні лінії ярої пшениці протягом 2 років (шість поколінь; приблизно 4 місяці на покоління). Озиму пшеницю важче використовувати для однонасінного походження, оскільки вона потребує яровізації, яка додає додаткові 6 тижнів на покоління. Подвоєні



гаплоїди можуть утворювати гомозиготні лінії протягом року. Як подвоєний гаплоїдний процес завершений за одне покоління, він менш чутливий до вимог яровізації та більш привабливий для селекціонерів озимої пшениці. Хоча відбір має вирішальне значення для успішної селекції пшениці, здатність виробляти лінії за відсутності селекції також може бути корисною. Великі міжнародні зусилля з селекції пшениці, наприклад, у міжнародних центрах, несуть відповідальність за селекцію для різноманітних еколого-географічних районів. Головний центр розведення може не представляти цільові території в інших країнах світу; отже, було б краще розробляти лінії без виділення, ніж розробляти лінії, вибрані в нецільовій області. Крім того, заощадження часу при спуску одного насіння або подвійної гаплоїдії настільки велика, що прогрес селекції слід різко збільшити. З цієї причини багато компаній мають велике виробництво одного насіння або подвоюють зусилля по розведенню гаплоїдів. Основним недоліком однонасінного походження та подвійної гаплоїдії є те, що обидва методи найбільш ефективні у вузьких елітних схрещуваннях, де кількість сегрегаційних ознак менша, ніж у популяціях, які використовуються в інших методах розведення. Усі чотири методи розведення, які починаються зі схрещування, модифікуються для врахування геномного відбору. Геномний відбір передбачає наявність молекулярних маркерів високої щільності в усьому геномі, які використовуються для розробки оцінених селекційних цінностей з навчальних популяцій або попередньо оцінених ліній. На основі розрахункових цінностей для розведення для подальшого тестування вибирається підмножина ліній з найкращими очікуваними значеннями ознаки. Геномний відбір ефективний, оскільки вартість генотипування лінії зараз значно нижча, ніж вартість оцінки лінії в полі. Багато програм розведення можуть генотипувати тисячі ліній відносно недорого, і на основі розрахункових селекційних цінностей можна оцінити зменшену кількість ліній або подібну кількість ліній, яка в середньому повинна бути кращою, ніж ті, що їх вибрав селекціонер. Слід розуміти, що фенотиповий (або польовий) відбір настільки хороший, наскільки добре

середовище, в якому оцінюються лінії. Звісно, у цих середовищах тестування є різниця з року в рік, причому деякі роки є набагато ефективнішими, ніж інші. Приблизні значення для розмноження можна отримати за допомогою багаторічних оцінок різних довкілля, отже, можна усунути деякі упередження щодо довкілля у фенотиповому відборі. [5, 8, 15-17].

## 2. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ПОЛЬОВИХ ДОСЛІДІВ

### 2.1 Об'єкт та предмет дослідження

*Об'єкт досліджень* – екологічне випробування сучасних генотипів пшениці м'якої озимої в умовах науково-дослідного поля науково-освітнього центру практичної підготовки Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

*Предмет досліджень* – генотипи пшениці м'якої озимої, їх врожайність, якість та господарське впровадження вирощування в умовах науково-дослідного поля науково-освітнього центру практичної підготовки Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

### 2.2. Умови проведення польових дослідів

Науково-дослідне поле науково-освітнього центру практичної підготовки Дніпровського державного аграрно-економічного університету розташоване в Дніпропетровській області, Дніпропетровському районі, селі Олександрівка, має доступ до дороги з твердим покриттям, непоганий доступ до паливо-мастильних-матеріалів, розташованих поблизу. Від районного центру – 18 км, відстань до м. Діпро – 18 км.

Оцінка генотипів пшениці м'якої в сортовипробуванні виконується за наступними параметрами:

- врожайність,
- стійкості до патогенів та шкідників,
- довжина періоду активного росту та розвитку,
- резистентність до полягання,
- толерантність до несприятливих чинників у колосі,
- стійкість до кліматичних стресів,
- висота рослин,

- кущистість,
- коефіцієнт когсподарської придатності,
- МТЗ) і т д.

Дослідна ділянка становила - 10 м<sup>2</sup>, Повторність 3-кратна. Ділянки в повторені розміщують методом випадковості.

Основну та передпосівну обробку проводять відповідно до методичних рекомендацій, при цьому важлива увага приділяється застосуванню протиерозійних та вологозберігаючих прийомів обробітку ґрунту. Добрива вносяться в залежності від даних про наявність у ґрунті азоту, фосфору та калію та їх винесення збиранням[49]

Поділ поля для досліду здійснюють відповідно до методики польового досліду згідно правил. Розміри ділянки (включаючи двометрові торцеві захисні смуги) повинна бути кратною ширині смуги. При розміщенні повторів у 2-3 яруси ширина міжряддя повинна відповідати відстані доріжки[49]

Оптимальні для зони терміни посіву: 20-ті числа вересня – до десятих наступного місяця.

Система захисних заходів по догляду за посівами застосовується відповідно до появи та наявності хвороби та шкідників та рекомендацій щодо застосування інсектицидів та фунгіцидів на території.

Норми висіву випробуваних сортів встановлюють за кількістю однотипного насіння на 1 га, а масу висіву кожного сорту розраховують з урахуванням маси 1000 зерен та їх посівної придатності. Якщо рекомендація щодо іншої норми висіву вже новоприйнятого сорту буде обґрунтована оригіном, вона буде додатково перевірена за цією нормою. [49,50]

При проведенні фенологічних спостережень відзначають: сходи – з появою перших листків, які розгорнулися у 75% рослин; початок кущення - у 10-15% рослин з'явився перший листок бічного пагона з піхви листка головного стебла; колосіння відзначається, коли вухо приблизно наполовину виступає з піхви верхнього листка; цвітіння – з появою у більшості колосків пиляків поза колосками; молочна стиглість відзначається, коли зерно в

середній частині колоса досягає повної довжини, при стисканні між пальцями оболонка зерна лопається і вміст видавлюється; воскоподібний стан зерна - характеризується такими ознаками: зерно жовте, твердне, але при натисканні цвяхом легко ріжеться, а при згинанні ламається; повна стиглість – зерно стає твердим, при натисканні майже розколюється [49,50]

Тривалість вегетаційного періоду розраховується від дня повного проростання до воскового стану зерна. Густану стояння рослин враховують на дослідних ділянках 1/12 м у двох несуміжних повторах (3 ділянки на ділянку). Щільність стояння розраховують двічі: під час повного проростання та під час лабораторного аналізу дослідного пучка. [50]

Зразки снопів для лабораторного аналізу відбирають при настанні господарської стиглості сортів із дослідних ділянок, відведених для розрахунку густоти стояння рослин. Рослини пробного снопа не включають до обліку врожаю з ділянки. При аналізі снопкової проби визначають: продуктивні рослини цього сорту; урожайні рослини інших сортів і сортів, рослини, уражені сажкою; відсоток забруднення важковідокремлюваними посівами; малопродуктивні рослини. Сніп з продуктивних стебел цього сорту зрізають на рівні висоти зрізу комбайна, зрізані стебла зважують з точністю до 1 грама і обмолочують. Намолочене зерно зважують з точністю до 1 грама, розраховують відсоток зерна і, відповідно, відсоток соломи в пробі снопа. [50]

Після зважування снопкової проби для сортів, урожайність яких не менше стандартного сорту, додатково визначають такі показники: середню довжину колоса, середню кількість зерен в одному колосі.

Висоту рослин визначають перед збиранням, рослину вимірюють від поверхні ґрунту до верхівки основного стебла, не враховуючи шипів колосся.

Перед збиранням врожаю виміряйте площу винятків і визначте фактичну площу кожної секції [50]

Збирання кожного сорту озимої пшениці проводять вибірково у восковій фазі зерна. При збиранні комбайном перед зважуванням і обліком врожаю зерно обмолочують. Урожайність призводить до вологості 14% [49,51]

Вологість зерна визначають сушінням у печі. Вологість зерна дорівнює відсотку втрати вологи насінням, помноженому на 100 і поділеному на розмір проби. Масу 1000 зерен визначають двома порціями по 500 зерен, зважують з точністю до 0,01 г, переносять на масу 1000 зерен і обчислюють середню масу з точністю до 1 грама. [51]

Характер зерна (маса одного літра зерна) визначається на літровій пурці з точністю до 1 гр.

Посівні якості насіння визначають не рідше двох разів: перед засипкою на зберігання та перед посівом.

У лабораторії визначаються показники якості врожаю: реальність, однорідність, вміст загального азоту та білка тощо. При обліку пошкодження сортів хворобами та шкідниками використовують такі показники. [50,51] Облік хвороб, що викликають плямистість листя, стебел, а також ушкоджень шкідників, проводиться на всіх сортах у тих випадках, коли найбільш уражений сорт має ступінь ураження (ушкодження) не менше 15%. Облік основних хвороб і шкідників, відзначених у календарях залежно від ступеня їх прояву. За іншими хворобами та шкідниками облік ведеться з розкидом не менше 10%. Відсоток уражень розраховується із загальної кількості оглянутих рослин. Захворюваність (ушкодження шкідниками) зазвичай визначається вибіркою з 100 рослин (частинок рослин), перевіреної в частинах рівновіддалених ділянок несуміжних рецидивів і з нерівномірним поширенням хвороби (ушкодження шкідниками) у всіх повторах [51]

Проводили оцінку двох сортів вітчизняної селекції Подолянка (національний стандарт) та Комерційна (ДДАЕУ, сорт створений саме у зоні Степу та для зони Степу), 5 сортів селекції ДУ ННЦ Інститут землеробства НААН України Красуня Поліська, Землероб, Любіто, Вікторія Поліська, Іванна Поліська.

Посівні ділянки сортів озимої пшениці розміщували за випадковою схемою посіву площею ділянки 10 м<sup>2</sup> (через малу кількість отриманих зерен) у 3 рази, норма висіву залежала від маси тисяч зерен. Оцінку врожайності

проводили шляхом безперервного обмолоту ділянок, структуру врожайності визначали за стандартними параметрами у трьох примірниках, вибірка становила 25 - 30 рослин з урахуванням граничних ефектів, висоти рослин, параметрів основного колоса, врожайності рослин, маси тисячі зернові (МТЗ).

Протягом вегетації проводили фенологічні спостереження, визначали схожість і приживлюваність після зимового періоду, проводили приблизну оцінку умов посіву, визначали фази врожаю в трубку, колосіння, фази основної стиглості.

Вміст білка, гліадину та глютеніну визначали на Spectran-119 (для вмісту білка) та RP-HPLS (для вмісту гліадину та глютеніну) відповідно до стандартних проколів визначення цього показника при загальних умовах. Порція становила 10 г борошна для визначення процентного вмісту білка та 0,0516 г для визначення відносного вмісту гліадинів і глютенінів.

### **2.3 Ефективність системи землевпорядження та землевикористання**

У науково-освітньому центрі практичної підготовки Дніпровського державного аграрно-економічного університету який знаходиться в зоні Степу України, агроекологічні умови даного району характеризуються наступними показниками:

- ✓ Жорстки межі температурної кривої, що виражаються в жорсткій зимі та посушливому літі й у значному діапазоні коливань температури, часто більше за двадцять °С;
- ✓ Кількість опадів кожного року лише 210-510 мм (часто 360-460 мм) із значним діапазоном в різні роки в різні сторони від медіани;
- ✓ Вітрові потоки доволі сильні переважно (особливо в період затримки вегетації рослин) зі південної чверті, доволі часто з дуже сухим повітрям (та відносною вологістю в помірні дні, іноді менше десяти °С);

- ✓ доволі інтенсивне випаровуваннящо перш за все доволі значно перевищує кількість річних опадів.

Особливо чітко і рельєфно проявляються особливості континентальності, нестійкості та вологості в зоні справжніх степів у порівнянні з лісостепом. Степова зона відділена від лісостепу смугою барометричного максимуму помірних широт, яка спрямована приблизно від азіатського максимуму тиску, через південну Європу до максимуму Азорських островів. Ця смуга високого тиску особливо яскраво виражена в холодну пору року. Пори року в степовій зоні характеризуються спекотним літом, довгою і теплою осінню, нестійкою, але іноді холодною зимою і дуже короткою весною.

Континентальність зростає з північного заходу на південний схід.

Степовий клімат України характеризується досить значними добовими коливаннями температури (табл. 2.2). На самому півдні степу спостерігалися стрибки, коли вдень було 34,8°C, вночі 8,4°C. У степовій зоні хмарність невелика, особливо наприкінці літа, коли протягом досить тривалого часу на блакитному небі немає хмар.

**Таблиця 2.1**

Середньорічна кількість опадів і розподіл їх по місяцях, мм

Місяць	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	середнє за рік
2019	32,5	50	14,3	11,2	12,3	68,3	96,2	47,1	2,1	36,3	71,8	61,7	510,4
2020	12,3	9,5	5,3	7,3	25,1	8,21	8,03	17,2	9,3	41,4	51,6	31,0	255,7
2021	31	21	35	10	53	112	87	87	27	50	21	81	579
середні багаторічні	46	35	35	37	45	59	56	36	35	33	41	51	503

Слід зазначити, що опади з року в рік піддаються сильним коливанням. Сніговий покрив зазвичай слабкий і нестійкий через часті відлиги. Дуже примітною для клімату є відносно низька вологість повітря влітку, яка в липні-



серпні становить лише 35-45%. Бувають роки, коли відносна вологість повітря падає до 10% (таблиця 2.1).

«Для всіх степів характерна також наявність заморозків. Небезпечними вважаються весняні заморозки, які негативно впливають на сільськогосподарські культури, особливо в низьких елементах рельєфу. Перші осінні заморозки на території станції починаються 20 жовтня, а останні весняні – 27 березня.»

Таблиця 2.2

### Середньомісячна і середньорічна температура повітря, °С.

Місяць	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	середнє за рік
2019	-6,2	-5,3	0,2	8,4	16,3	18,0	21,3	20,3	18,3	8,1	1,2	3,2	7,2
2020	-8	-5,4	0,2	8,2	11,2	15,0	21,3	23,3	17,3	7,2	2,2	2,2	6,3
2021	-11	-6,3	12,2	20,4	27,1	31,0	27,3	31,3	16,3	7,2	2,2	2	13,4
середні багатолітні	-7	-5,3	-0,2	8,4	15,0	18,0	21,3	20,3	14,2	8,2	1,2	-3,3	7,5

Особливо характерним для степового клімату нашої країни слід вважати появу періодичних посух із тривалою бездощовою погодою. Ця посуха часто супроводжується суховіями, коли температура підвищується високо (до 38 °С) і відносна вологість різко падає (до 14% у липні), а швидкість вітру досягає 16-18 м/с. Гарячі сухі опіки обпалюють листя дерев і сільськогосподарських рослин. Неприятливими явищами слід вважати також пилові та чорні бурі, коли вітер зі швидкістю 16-20 м/с (а іноді 25-30 м/с) з розораної землі піднімає розсипаний ґрунт і пошкоджені посіви.

Причиною утворення пилових бур вважають недотримання агротехніки, невелику кількість насаджень і чагарників, що викликають обприскування верхніх родючих шарів ґрунту. У степу, крім макроклімату клімату в результаті різноманітних геоморфологічних умов, часто сприяє

заселенню природної лісової рослинності мікроклімат річкових долин, балок тощо.

Ізотерми взимку змінюються з півночі на південь від  $-6,1^{\circ}$  до  $-4,0^{\circ}\text{C}$ , влітку від  $20,7^{\circ}\text{C}$  до  $22,0^{\circ}\text{C}$ . Максимальна температура області зафіксована  $41-43^{\circ}\text{C}$ ; мінімум  $-38^{\circ}\text{C}$ . Перехід температур на поверхні ґрунту через  $0^{\circ}\text{C}$  досягає 9-14 разів на рік.

Без морозного періоду (вегетації) триває в середньому 187 днів на рік. Середньорічна кількість опадів досягає максимуму на північному сході області (540 мм), зменшується в південно-західному напрямку до 400-500 мм. Липень — найвологіший місяць, березень — найпосушливіший. Кількість опадів влітку становить 75% від річної, а взимку у вигляді снігу випадає більше на сході області. Дніпропетровська область характеризується долинною циркуляцією, посиленою бризовою циркуляцією на берегах [45]

За схемою районування України Дніпропетровська область розташована в межах дуже теплої та посушливої зони.

Період температур вище  $+9$  градусів триває 150-175 днів. Промерзання ґрунту взимку до 45 см. За рік випадає 463 мм опадів. Протягом року опади розподіляються нерівномірно. Опади у вигляді дощу в більшості випадків не перевищують 4 мм і зазвичай вони можуть бути зливовими. В результаті їх використовують рослини недостатньо. Вітрова ерозія дуже поширена в парових районах. Тривалість вегетаційного періоду в господарстві на озиму пшеницю 160 днів. Кліматичні умови сприяють високому врожаю цієї культури. Запаси продуктивної вологи значно змінюються, тому в найбільш посушливі роки спостерігається зниження врожайності озимої пшениці [45]

Можна зробити такий висновок, що погодні умови на 2020 та на 2021 рік у науково-освітньому центрі практичної підготовки Дніпровського державного аграрно-економічного університету сприятливі для вирощування пшениці озимої в даній підзоні.

Основна діяльність у науково-освітньому центрі практичної підготовки Дніпровського державного аграрно-економічного університету є вирощування

сільськогосподарських культурних рослин для дослідницьких програм університету, структура посівних площ та співвідношення земельних угідь представлена в таблиці 2.3.

**Таблиця 2.3**

Структура посівних площ та співвідношення земельних угідь у господарстві, 2021 рік

С.-г. угіддя та назва господарських груп культур	Площа, га	Від усієї території, %
1. Вся територія господарства	67	100
2. С.-г. угіддя	61	95,1
3. Рілля	21	31,6
4. Під дорогами, будівлями, водоймами	4	4,7
5. Зернові і зернобобові	16	23,9
6. Технічні просапні	21	31,8
7. Технічні не просапні	6	8,1

Аналіз структури посівних площ показав, що переважну більшість ріллі займають зернові та бобові культури, а саме 16 га, це 23,9% від загальної площі ріллі, технічні просапні культури – 21 га (31,6 %), технічні непросапні культури – 6 га (8,1 %) ця структура посівних площ характерна для даного агроекологічного району вирощування сільськогосподарських культур Півночі Степу України.

Таблиця 2.4

**Система сівозмін в господарстві та стан їх освоєння**

Сівозміна та її площа, га	Схема чергування культур у сівозмінах	№ поля	Фактичне розміщення культур у полях за останні 3 роки		
			2019 р.	2020 р.	2021 р.
польова сівозміна, 60 га	Гірчиця	1	Гірчиця	Гірчиця	Соняшник
	Озима пшениця	2	Озима пшениця	Озима пшениця	Гірчиця
	Соняшник	3	Кукурудза на зерно	Кукурудза на зерно	Озима пшениця
	Ячмінь	4	Ячмінь	Озима пшениця	Кукурудза на зерно
	Озима пшениця	5	Озима пшениця	Кукурудза на зерно	Ячмінь
	Кукурудза на зерно	6	Соняшник	Ячмінь	Озима пшениця

Середня площа 1 поля цієї сівозміни становить 10 га. Слід зазначити, що в сівозміні відступний пар озиму пшеницю розміщують після гороху та ярого ячменю, кукурудзу на зерно після озимої, соняшник після озимої. Не допускається чергування ярого ячменю - озимої, оскільки ці культури мають спільну низку шкідників і хвороб, які можуть значно знизити врожайність, в даному випадку озимої пшениці.

### 3. РЕЗУЛЬТАТИ СОРТОВИПРОБУВАННЯ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Необхідність оцінки ознак продуктивності та якості зерна пшениці озимої не викликає сумніву. Так, використання локальних сортових ресурсів (ландрас) та створення нових сортів на основі схрещування різних еколого-географічних форм не можливе без проведення коректної екологічної оцінки вихідного матеріалу. Разом з тим, широка оцінка призводить до суттєвого спрощення селекційного процесу.

У таблиці 3.1. наведено фенотипові характеристики досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої Подолянка (стандарт), Комерційна, Співанка (локальні сорти), Красуня Поліська, Землероб, Любіто, Вікторія Поліська, Іванна Поліська (селекції ДУ ННЦ Землеробства НААН України, лісостеповий екотип)

**Таблиця 3.1.**

Морфотип сортів пшениці озимої у випробуванні.

№	Генотип	Колосін ня	К <sub>госп.</sub>	Ранньостиглість	Високорослість
1	2	3	5	6	7
1	Подолянка, ст	22.05	0,19	середньостигла	середньоросла
2	Комерційна	20.05	0,21	середньоранньостигла	середньоросла
3	Співанка	23.05	0,21	середньостигла	середньоросла
4	Красуня Поліська	24.05	0,15	середньостигла	середньоросла
5	Землероб	24.05	0,19	середньостигла	середньоросла
6	Любіто	24.05	0,18	середньостигла	середньоросла
7	Вікторія Поліська	24.05	0,23	середньостигла	короткостеблова
8	Іванна Поліська	23.05	0,22	середньостигла	короткостеблова

Як ми бачимо з таблиці, усі досліджені генотипи належать до середньостиглих, крім Коерційної, що належить до середньоранньостиглих сортів, , також усі сорти, крім Вікторії та Іванни Поліської, належать до середньорослих, два останніх до короткостеблових сортів. За коефіцієнтом господарської придатності (відношення ваги зерна до ваги снопа) позитивно відзначилися саме короткостеблові сорти, також непогане значення мали сорти Співанка та Комерційна.

Тобто за фенологічним аналізом можна відзначити сорти Комерційна, Співанка, Вікторія Поліська, Іванна Поліська.

В таблиці 3.2. наведені дані щодо врожайності зерна за 2019 – 2021 роки та відповідним чином визначено перевищення до стандарту (Подольнка).

**Таблиця 3.2.**

Варіативність зернової продуктивності.

№	Генотип	Отримано зерна, т/га			Середня	Відхилення по середній
		2019	2020	2021		
1	Подольнка, ст	5,69	7,25	6,55	6,50	0,00
2	Комерційна	6,66*	7,35	6,02	6,68	0,18
3	Співанка	6,12*	8,02*	6,90*	7,01*	0,52
4	Красуня Поліська	5,40	6,37	5,24	6,00	-0,50
5	Землероб	5,59	7,60*	6,64	6,61	0,11
6	Любіто	6,04*	7,15	6,46	6,55	0,05
7	Вікторія Поліська	6,35*	7,82*	6,73*	7,07*	0,57
8	Іванна Поліська	5,95*	7,03	6,72*	6,63	0,13
	НСР <sub>0,05</sub>	0,25	0,31	0,31		

\* - статистично достовірно перевищує стандарт при  $P_{0,05}$ .

Стабільно за показниками врожайності відзначилися сорти Співанка та Вікторія Поліська, що перевищували значимо стандарт як за результатами трьорічного випробування так і стабільно кожного року.

На рівні стандарту з перевищенням по окремих роках відзначилися сорти Комерційна, Любіто (2019 рік), сорт Землероб (2020 рік випробування) та сорт Іванна Поліська (2019 та 2021 роки).

Таким чином до вирощування в умовах регіоу можна порекомендувати сорти Співанка, Вікторія Поліська за широкого спектру умов, сорти Комерційна, Любіт погано реалізуються в більш оптимальні за умовами роки, сорт Іванна Поліська реалізує свій потенціал по врожайності в поганих та середніх погодних умовах.

Відповідно проведений дисперсійний аналіз за факторною схемою (фактори рік та сорт (генотип) показав наступне.

**Таблиця 3.3**

Аналіз дисперсії мінливості по продуктивності.

Джерело варіації	SS	df	MS	F	P	F критичне
Сорт	3,54	7	0,50	4,66	0,01	2,76
Рік	7,58	2	3,79	34,90	0,01	3,73
Похибка	1,52	14	0,10			
Всього	12,65	23				

Обидва фактори сорт та рік подіяли на результати сортовипробування зі статистичної достовірністю, але фактор рік був суттєво більш вагомим з точки зору забезпечення мінливості ознаки. Обидва фактори забезпечили майже всю мінливість за даною ознакою та показали, що наявність інших значимих чинників, що мали можливість вплинути на зернову продуктивність незначна.

Для детальною класифікації отриманого матеріалу за зерною продуктивністю був проведений кластерний аналіз (рис. 3.1)

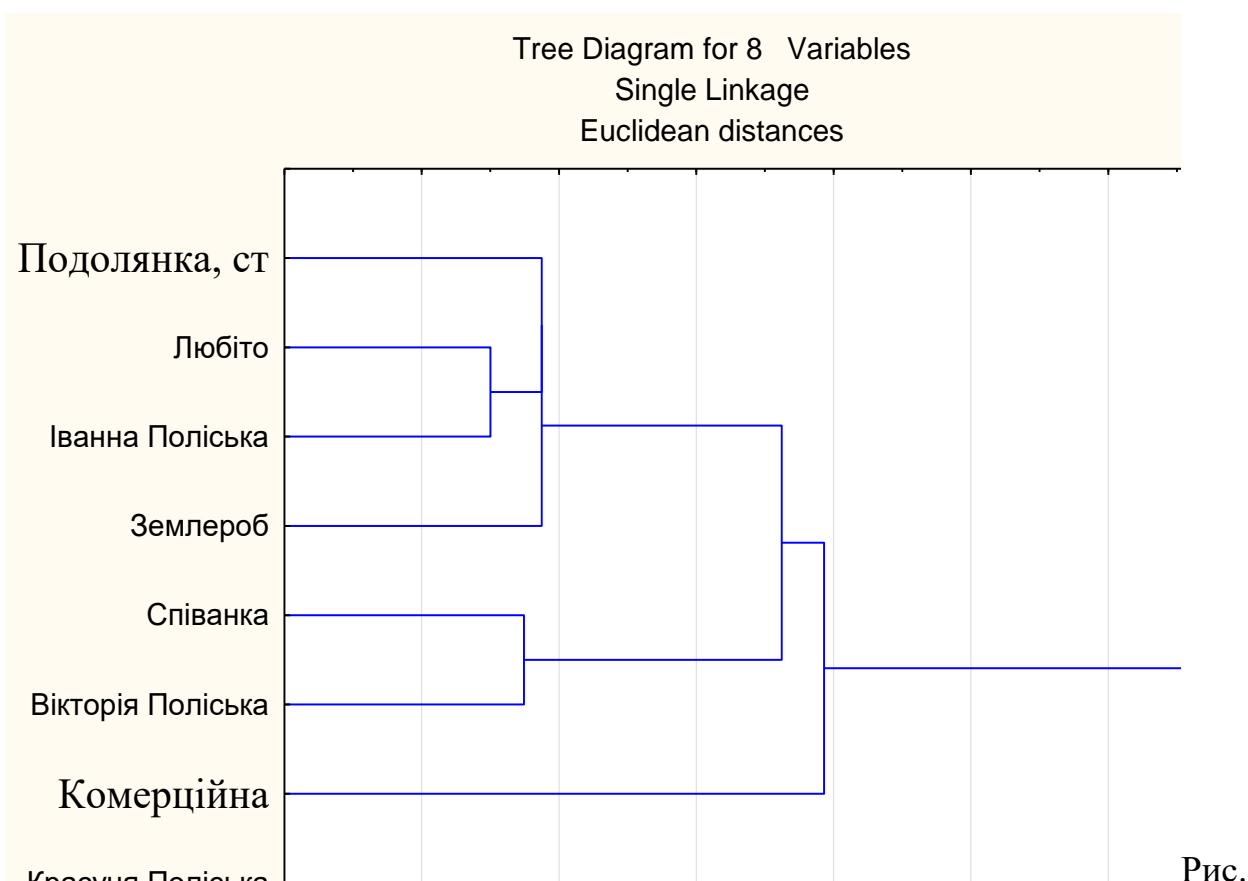


Рис. 3.1. Кластерний аналіз по ознаці врожайності.

Встановлено, що весь матеріал по генотипах можна класифікувати на наступні чотири групи.

Перша група включає такі сорти як Подолянка, Любіто, Іванна Поліська, Землероб – тобто сорти, що в цілому демонструють ту ж саму динаміку по ознаці врожайності що й стандарт сорт Подолянка.

Друга група складається з двох сортів Співанка та Вікторія Поліська, що значимо перевищують по врожайності першу групу в цілому за трирічного випробування та по кожному року окремо, тобто в будь-яких умовах формують суттєво вищу врожайність.

Третя група складається з одного сорту Комерційна, що в цілому відповідає по врожайності сорту Подолянка, але в роки погані за природно-кліматичними умовами здатен формувати врожайність суттєво вищу за стандарт.



Четверта група складається з одного сорту Красуня Поліська, що за будь-яких умов та в цілому значимо поступається стандарту за зерною продуктивністю в умовах випробування.

У таблиці 3.4. наведені окремі елементи структури врожайності для відтворення механізму його формування за окремими показниками.

**Таблиця 3.4.**

Елементи зернової продуктивності.

Назва	Висота, см	З головного колосу		Вага зерна з рослини, г.	МТЗ, г.
		Кількість зерна, шт.	Вага зерна, г.		
Подільська, ст	103,0±1,3	34,2±3,4	1,8±0,2	4,1±0,4	43,7±2,0
Комерційна	103,2±1,2	35,2±3,4	2,1±0,2*	4,1±0,4	47,7±2,0
Співанка	81,1±1,5*	46,2±3,1*	2,1±0,2*	4,1±0,3	48,4±2,3*
Красуня Поліська	92,2±2,1*	34,1±3,0	1,4±0,2	4,0±0,4	41,1±2,0
Землероб	89,6±1,8*	35,5±3,1	1,9±0,2	4,1±0,2	44,2±2,0
Любіто	86,4±2,0*	38,2±3,1	2,1±0,3	4,4±0,3	45,6±2,1
Вікторія Поліська	73,3±1,6*	35,1±3,5	2,2±0,2*	4,9±0,3*	48,1±2,0*
Іванна Поліська	72,3±1,5*	35,2±3,2	2,0±0,1	4,0±0,4	45,3±2,1

\* - статистично достовірно перевищує стандарт при  $P_{0,05}$ .

Як ми бачимо з таблиці за показником висота рослини позитивно виділяються короткостеблові сорти Вікторія та Іванна Поліська, також нижчі сорти Співанка, Красуня Поліська, Любіто, Землероб, За кількістю зерна з головного колосу можна відзначити лише сорт Співанка, що значимо перевищив стандарт. За вагою зерна з головного колосу знаходимо перевищення у сортів Комерційна, Співанка, Вікторія Поліська, за вагою зерна з рослини стандарт перевищує лише сорт Вікторія Поліська, за масою тисячі зерен Подільську перевищують сорти Співанка та Вікторія Поліська.

Таким чином за аналізом таблиці знаходимо, що більш за все за параметрами елементів структури врожайності при формуванні валового виходу зерна вплинули такі показники як вага зерна з головного колосу та МТЗ, менш значимими були кількість зерна з головного колосу та вага зерна з рослини.

Тобто переваги в умовах дослідного поля надаються сортам з добре озерненим та розвиненим головним колосом. Сорти, що формують врожайність завдяки формуванню додаткових колосів (високої продуктивної кущистості) є менш довершеними.

Для підтвердження цієї думки був проведений дискримінантний аналіз за елементами структури (табл. 3.5.), котрий встановив, що значимими є такі ознаки як вага зерна з головного колосу, вага зерна з рослини, МТЗ.

Такими чином до вищенаведених додається ще один показник вага зерна з рослини та не знаходиться в моделі показник кількість зерне з головного колосу та параметр висоти рослини.

**Таблиця 3.5.**

Аналіз дискримінантних функцій структури врожайності.

Змінні в моделі	Коефіцієнт Уїлкса $\lambda$	F-remove (5,11)	p-level
Висота, см	0,11	3,66	0,15
Зерна з головного колосу, шт.	0,11	3,43	0,19
Вага зерна з головного колосу, г	0,26	6,14	0,02
Вага зерна з рослини, г	0,18	5,13	0,05
МТЗ, г	0,31	10,11	0,01

В таблиці 3.6. наведемі окремі показники технологічної якості зерна сортів пшениці озимої, такі як відсотковий вміст білку та клейковини, наявність вагової частки компонентів запасних білків глютенінів та гліадинів.

Згідно з даними таблиці вищу якість за комплексом ознак показав сорт Іванна Поліська, сорт Вікторія Поліська перевищив стандарт за вмістом білку та гліадину, за двома іншими показниками виявившись на рівні стандарту.

Так сорти як Комерційна, Співанка та Любіто сформували якість зерна на рівні стандарту Подолянка.

**Таблиця 3.6.**

Технологічні якості зерна сортів пшениці озимої.

Генотип	Білок, %	Клейковина, %	Гліадин, г.	Глютенін, г.
Подолянка, ст	13,71	25,53	0,028	0,80
Комерційна	13,58	24,93	0,028	0,78
Співанка	12,87	25,83	0,027	0,78
Красуня Поліська	13,56	24,11	0,025	0,75
Землероб	13,10	23,44	0,027	0,77
Любіто	13,64	25,45	0,029	0,80
Вікторія Поліська	14,04*	26,22	0,031*	0,80
Іванна Поліська	14,14*	27,01*	0,032*	0,87*
середнє	13,58	25,32	0,028	0,79
$C_v$ , %	3,2	14,0	2,20	5,50

\* - статистично достовірно перевищує стандарт при  $P_{0,05}$ .

Таким чином в комплексі за продуктивністю та якістю зерна з перевищенням стандарту можна рекомендувати сорт Вікторія Поліська, за показниками врожайності та якості в комплексі вище або на рівні стандарту можна рекомендувати так сорти як Співанка, Комерційна.

Сорт Іванна Поліська варто рекомендувати для використання в якості компоненту для підвищення якості зерна врожайних сортів.

Сорт Любіто в цілому відповідає за комплексом ознак продуктивності та якості стандарту сорту Подолянка. Коефіцієнт варіації показує, що усі ознаки якості, крім вмісту клейковини відносяться до низько варіативних.

#### 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ДОСЛІДІВ ТА ЇХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Головним показником впровадження в виробництво нових сортів пшениці озимої є доцільність її використання та окупність затрачених на впровадження, а також на проведення необхідних науково-технічних робіт коштів. Вважається, що селекція є найбільш ефективною та ресурсовиправданою галуззю наукового пошуку. Так, на кожен долар витрат за світовою статистикою припадає до 20 тисяч доларів доходів – прямо та опосередковано.

Але існує також і негативна тенденція для поступового зниження окупності витрат на селекційний процес, особливо для більш традиційних культур, на кшталт пшениці озимої.

Розрахунок параметрів ефективності вирощування виконують за наступною послідовністю:

##### **Вартість валової продукції ( $V_{пр.}$ ):**

$$V_{пр.} = Y * C_p, \text{ грн/га,}$$

$$6,50 * 7200 = 46800$$

$$7,07 * 7200 = 50904$$

де  $Y$  – фактична (планова) урожайність, т/га;

$C_p$  – ціна реалізації, грн/т.

##### **Собівартість 1 т зерна ( $C$ ):**

$$C = Z_v / Y, \text{ грн/т,}$$

$$25400 / 6,50 = 3907$$

$$26100 / 7,07 = 3692$$

де  $Z_v$  – виробничі витрати, грн/га;

$Y$  – фактична (планова) урожайність, т/га.

##### **Умовно чистий прибуток ( $ЧП$ ):**

$$ЧП = V_{пр.} - Z_v, \text{ грн/га,}$$

$$46800 - 25400 = 21400$$

$$50904 - 26100 = 24804$$

**Рівень рентабельності виробництва** визначається як співвідношення чистого прибутку до загальних виробничих витрат за формулою:

$$P_p = (\text{ЧП} / V_v) * 100, \%$$

$$(21400/25400)*100=84,3$$

$$(24804/26100)*100=95,0$$

де  $P_p$  – рівень рентабельності, %;

ЧП – чистий прибуток, грн/га;

$V_v$  – виробничі витрати, грн/га.

**Окупність додаткових витрат** визначають шляхом ділення вартості валової продукції на суму виробничих витрат.

$$46800/25400=1,84$$

$$50904/26100=1,95$$

**Таблиця 4.1**

Економічні показники ефективності виробництва зерна пшениці, 2021 р.

Параметр	Подільська	Вікторія Поліська
Врожайність, т/га	6,50	7,07
Ціна 1 т насіння, грн	7200	7200
Вартість валової продукції з 1 га, грн	25400	50904
Виробничі витрати на 1 га, грн	25400	26100
Собівартість 1 т, грн	3907	3692
Умовно чистий прибуток, грн/га	21400	24804
Рівень рентабельності, %	84,3	95,0
Окупність витрат	1,84	1,95

Таким чином, вирощування нового українського сорту пшениці озимої сорту Вікторія Поліська дозволяє в порівнянні зі стандартом сортом

Подоянка знизити собівартість приблизно на 10 відсотків, отримати підвищення чистого прибутку більш ніж на 10 відсотків при рентабельності 95,0 проти 84,3 та окупності 1,95 проти 1,84.

Тобто за економічною ефективністю при впровадження можна однозначно рекомендувати сорт Вікторія Поліська до впровадження та вирощування в Півночі Степу України (Дніпропетровський регіон).

## 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Основні положення про охорону праці в Україні встановлені та регулюються Конституцією України (Основним Законом), Кодексом законів про працю, Законом «Про охорону праці», а також нормативно-правовими актами, розробленими на їх основі та відповідно до них. правила, норми, інструкції, стандарти та інші документи).

Основи політики України в галузі охорони праці відображені в Законі «Про охорону праці».

Відповідальність за стан охорони праці науково-освітнього центру практичної підготовки Дніпровського державного аграрно-економічного університету несе директор.

Відповідальність за стан охорони праці в рослинництві наказом директора покладається на головного агронома. Фахівця з охорони праці в господарстві немає, але його функції за сумісництвом виконує головний агроном.

Відповідно до Типового положення про навчання та перевірку знань з охорони праці на науково-дослідній станції встановлено порядок та види навчання з охорони праці робітників і службовців. [42]

Проводяться інструктажі з охорони праці:

- ознайомлювальне навчання з людьми, які приймаються на роботу. Інструктаж реєструється в журналі обліку вступних інструктажів з охорони праці. Але на вокзалі цей інструктаж часто проводять із запізненням.

- первинне навчання на виробництві проводиться з усіма без винятку працівниками, які вперше працюють. Начальник виробничої дільниці або керівник робіт проводить первинний інструктаж індивідуально з кожним працівником.

- повторний інструктаж має бути проведений не пізніше шести місяців після первинного. Він також зареєстрований у журналі обліку інструктажів з охорони праці. У господарстві повторний інструктаж, як правило, лише

реєструється в журналі, не проводиться, а на роботах підвищеної небезпеки слід інструктувати.

- позапланове навчання з охорони праці проводиться лише за наявності змін у виробничому процесі, введення в експлуатацію нового обладнання або нещасного випадку на виробництві. Позапланові інструктажі також проводяться, коли вводяться нові норми охорони праці, але вони часто не вчасно, із запізненням або взагалі не проводяться. Позапланові інструктажі також реєструються в журналі обліку інструктажів з охорони праці.

- цільове навчання проводиться лише тоді, коли працівники виконують роботу з підвищеним ризиком. При звичайних разових роботах у господарстві цільовий інструктаж не проводиться. Цільове навчання також реєструється в журналі інструктажів з охорони праці, але на роботу з підвищеним ризиком дозвіл не видається. [42]

Є колективний договір і є пункти покращення охорони праці.

Громадський контроль за охороною праці здійснює їх представник, обраний на зборах трудового колективу, оскільки в господарстві немає профспілки.

Працівники частково забезпечені засобами індивідуального захисту та спецодягом та спецвзуттям. Останнім часом працівникам часто не видають спеціальний одяг та взуття. У господарстві не вистачає засобів індивідуального захисту, а ті, які не завжди в справному стані, часто зношені та непридатні та потребують заміни.

Наочна агітація на сайті представлена плакатами та табличками, але деякі з них потребують оновлення. Куточок з охорони праці давно не оновлювався. [42]

У господарстві немає кабінету охорони праці.

Стан виробничої санітарії задовільний. На фермі відсутні роздягальні, душові, стан виробничої санітарії та гігієни праці не завжди відповідає санітарним нормам. Фінансування всіх заходів з охорони праці забезпечує науково-дослідна станція. На проведення заходів з охорони праці працівники



не несуть матеріальних витрат. Але фінансування заходів з охорони праці недостатньо.

В науково-освітньому центрі практичної підготовки Дніпровського державного аграрно-економічного університету працівники, які перебувають на технологічних операціях підвищеної небезпеки (робота з агрохімікатами), проходять медичний огляд раз на півроку, а інші працівники – один раз на рік. Через малу кількість працівників у господарстві немає профспілки.

На станції проводяться технологічні операції, пов'язані із застосуванням агрохімікатів та добрив, які можуть вплинути на здоров'я та самопочуття працівників. З метою попередження негативних наслідків необхідно дотримуватись усіх вимог охорони праці, а саме: забезпечення спецодягом, спеціальним харчуванням та засобами особистої гігієни. [42]

Можливі причини нещасних випадків на фермі:

- недбалість при роботі зі шкідливими препаратами;
- не відповідальність працівників;
- перебування на робочому місці в нетверезому стані.

Після наркооперацій працівники проходять обов'язкові санітарно-гігієнічні процедури, такі як зміна робочого одягу та душ.

У 2019-2021 роках на станції сталася одна аварія. Аварії сталися через необережність та недотримання елементарних правил безпеки. [42]

Аналізуючи дані про стан охорони праці на станції, узагальнюємо та розраховуємо їх:

Визначимо кількісні показники виробничого травматизму:

У 2019 році.

Коефіцієнт частоти травматизму,  $K_{\text{ч}}$

$$K_v = \frac{T}{P} \cdot 1000 = \frac{1}{20} \cdot 1000 = 50,$$

де  $T$  – кількість нещасних випадків;

$P$  – кількість працівників;

1000 – перерахування на 1000 працівників.

Коефіцієнт важкості травматизму  $K_e$ :

$$K_e = \frac{D}{T} = \frac{20}{1} = 20,$$

де  $D$  – кількість днів непрацездатності.

Коефіцієнт втрат робочого часу,  $K_{вт}$ :

$$K_{вт} = \frac{D}{P} \cdot 1000 = \frac{5}{20} \cdot 1000 = 250,$$

Дані занесено до табл. 6.1.

Отже, судячи з даних таблиці, бачимо, що нещасні випадки на підприємстві призводять до незначних витрат грошей і часу. Профілактикою професійних захворювань ми економимо 1200 гривень та 250 годин робочого часу [42].

У 2019 році постраждав один працівник станції. Після цього керівництво підприємства вжило профілактичних заходів, які ефективно вплинули на стан охорони праці.

Таблиця 6.1

**Основні показники травматизму у науково-освітнього центру практичної підготовки Дніпровського державного аграрно-економічного університету за 2019-2021 роки**

Показники	Роки		
	2019	2020	2021
Кількість працюючих, чол.	20	26	38
Кількість нещасних випадків, од.	1	-	-
Кількість днів непрацездатності:			
- від травматизму	10	-	-
- від захворювань	-	-	-
Втрати, тис. грн.:	9,2	-	-
- виробничий травматизм			
- профзахворювання	-	-	-
Коефіцієнт частоти травматизму	50	-	-
Коефіцієнт важкості травматизму	20	-	-
Коефіцієнт втрат робочого часу	250	-	-

У 2020, 2021 роках грубих порушень правил безпеки не було.

В науково-освітньому центрі практичної підготовки Дніпровського державного аграрно-економічного університету до посіву допускаються особи не молодші 18 років, які не мають медичних протипоказань і пройшли інструктаж та стажування.

Працівники, які не пройшли медичний огляд, до роботи не допускаються.

Працівники, які не мають посвідчення на право роботи з посівними агрегатами, до роботи не допускаються.

Поділ поля на загони проводиться тільки в світлий час доби.

Перед початком роботи робітники перевіряють стан поля на наявність сторонніх предметів, виритих ям, електропроводів тощо.

Після прибуття працівники виділяють майданчик для відпочинку, харчування та води з урахуванням повітряних потоків. Перевірте наявність та стан аптечки.

Працівники впевнені в справності агрегату. Перед виїздом в поле сівалка випробовують на холостому ходу, переконайтеся в справності пристроїв для очищення робочих органів сівалки. Перевірте наявність спеціального ножа для вирівнювання насіння в насінневих ящиках сівалки. Огляньте кришки насінневих ящиків і балки з добривами. Вони повинні бути зафіксовані в закритому положенні. Запірний пристрій повинен виключати можливість несанкціонованого відкриття кришок під час руху агрегату. [42]

Перед виїздом за місто працівник перевіряє, чи не загрожує комусь рух підрозділу, потім сигналізує і починає рух.

“Перед роботою в темний період доби перевірте справність освітлювальних приладів агрегату.”

“Керування посівним агрегатом особам, які не закріплені за ним, не передається.”

“У разі несправностей або небезпечних ситуацій працівник сигналізує про аварійну зупинку агрегату.”

Негайно зупиняє пристрій.

Необхідно зберігати спокій, не панікувати.

Після цього працівник повідомляє про поломку начальника станції на станції, головного спеціаліста.

Якщо є постраждалі, їм надають першу допомогу, при необхідності викликають швидку.

“Поставте агрегат на стоянку, поставивши під опорні колеса. Привести робоче місце в належний стан. Після закінчення робіт працівники здають на зберігання засоби індивідуального захисту та спецодяг.”

“1) посилити контроль за станом машин, механізмів та обладнання;”

“2) посилити контроль за виконанням правил техніки безпеки, технологічних правил;”

“3) працівники, зайняті на роботах з пестицидами, дотримуються правил техніки безпеки;”

“4) своєчасно проводити медичні огляди, надавати відпустки;”

“5) керівникам виробничих ділянок здійснювати контроль за дотриманням працівниками правил техніки безпеки;”

“6) забезпечувати персонал спецодягом, спеціальним харчуванням та засобами особистої гігієни;”

“7) своєчасно проводити технологічні операції, пов’язані з використанням агрохімікатів та добрив, які можуть вплинути на здоров’я та самопочуття;”

8) не допускати до роботи людей, які нехтують правилами.

Ці рекомендації дозволять зменшити виробничий травматизм і підвищити продуктивність праці. [42]

## ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. За загальною врожайністю зерна виділилися такі сорти як Співанка та Вікторія Поліська в порівнянні зі стандартом сортом Подолянка, сорти Комерційна та Любіто, Землероб формували врожайність на рівні Подолянки з перевищеннями в окремі роки, причому сорт Комерційна мав переваги в більш несприятливих кліматичних умовах.

2. Досліджувані генотипи за елементами структури врожайності при моделюванні механізмів її формування показали кращу врожайність за рахунок таких елементів як вага зерна з головного колосу, МТЗ, менш значимо вага зерна з рослини при достовірному впливі факторів погодних умов та генотипу на всіх стадіях випробування.

3. В комплексі за продуктивністю та якістю зерна з перевищенням стандарту можна рекомендувати сорт Вікторія Поліська, за показниками врожайності та якості в комплексі вище або на рівні стандарту можна рекомендувати такі сорти як Співанка, Комерційна.

4. Сорт Іванна Поліська варто рекомендувати для використання як компоненту для підвищення якості зерна врожайних сортів.

5. Вирощування сорту Вікторія Поліська в порівнянні зі стандартом сортом Подолянка дозволяє знизити собівартість приблизно на 10 відсотків, отримати підвищення чистого прибутку більш ніж на 10 відсотків при рентабельності 95,0 проти 84,3 та окупності 1,95 проти 1,84..

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Безуглий М.Д. Тяжка дорога до великого хліба / М.Д.Безуглий // Сільські вісті. – 2010. – № 84. – С. 1-3.
2. Васильківський С. П. Особливості використання хімічного мутагенезу при створенні вихідного матеріалу для селекції пшениці : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук : спец. 06.01.05 «Селекція та насінництво». Одеса, 1999. 40 с.
3. Високопродуктивні, пластичні, стійкі // Насінництво. – 2009. – №. 6. – С. 9-28.
4. Волкодав В. Зарубіжні фахівці стверджують, що сортові ресурси України – найкращі в Східній і Центральній Європі / В.Волкодав // Зерно і хліб. – 2008. – № 2. – С. 50-51. Жнива –2010 // Агропрофі. – 2010. – № 26.
5. Генетическое изучение мутантов мягкой пшеницы / Л. И. Лайкова, Н. П. Гончаров, О. М. Попова [и др.]. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. СПб., 2009. Т. 166. С. 396–398.
6. Гудков І.М., Груша В.В. Вплив мікроелементів та їх комплексонатів на продуктивність рослин і зниження накопичення радіонуклідів / В.В. Груша, І.М. Гудков // Физиология и биохимия культур. растений. — 2007. — 39, N 5. — С. 432-437
8. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні (витяг станом на 25.05.2010 року). – К.: Алефа, 2010. – С. 3-129.
8. Коновалов Ю. Б., Берёзкин А. Н., Долгодворова Л. И. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур. М. : Агропромиздат, 1987. 368 с.
9. Каталог сортів і гібридів польових сільськогосподарських культур селекції інституту рослинництва ім. В.Я.Юр'єва УААН.– Харків: Інститут рослинництва ім.В.Я.Юр'єва УААН. 2009.– 84с.
10. Лакин Г. Ф. Биометрия. – М. : Высш. шк., 1990. – 352 с.
11. Маркелова Т.С., Веденеева М.Л., Кириллова Т.В. Результаты

селекции пшеницы на комплексную устойчивость к болезням // Вестн. защиты раст. – 2003. – № 3. – С. 25 – 30.

12. Морфология, биология, хозяйственная ценность пшеницы / [В. В. Шелепов, В. М. Маласай, А. Ф. Пензев и др.]. Мироновка, 2004. 524 с.

13. Назаренко М. М. Вплив хімічних мутагенів на показники росту та розвитку пшениці озимої. Матеріали II міжнародної науково-практичної конф. «Сучасні проблеми агроєкології». Миколаїв : Миколаїв. ДСДС ІЗЗ, 2016. С. 8.

14. Попереля Ф.О., Червоніс М.В., М.А. Литвиненко, В.М. Соколов, В.Волкодав, О.Гончар. Стратегія вирощування української пшениці у ринкових умовах / Ф.О. Попереля, М.В. Червоніс, М.А. Литвиненко, В.М. Соколов, В.Волкодав, О.Гончар. // Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету. Випуск “Біологічні науки і проблеми рослинництва”. – Умань, 2003.

15. Рекомендації з підготовки та проведення сівби озимих зернових колосових культур у Лісостепу України під урожай 2011 року /М.Д.Безуглий, М.М.Гаврилюк, В.С.Кочмарський та ін.– Миронівка: Мирон.друк.2010.– 84с.

16. Пучков Ю. М., Алфимов В. А., Жогин А. Ф. Использование макромутаций в селекции пшеницы на качество и продуктивность. Вестник с.-х. науки. 1984. № 1. С. 94–102.

17. Рябчун В.К., Богуславський Р.Л., Кір'ян М.В. Використання генетичних ресурсів рослин для селекції сільськогосподарських культур в Україні / В.К. Рябчун, Р.Л. Богуславський, М.В. Кір'ян // Вісник аграрної науки – 2000. – 12. – С. 12 – 14.

18. Саблук П.Т. Світове і регіональне виробництво аграрної продукції// П,Т. Саблук, Г.А.Калієв. –К.,: ННЦІАЕ, – 2008, 210 с.

19. Рутц Р. И. Селекционный центр СибНИИСХ – флагман сибирской селекции. Вестник ВОГиС. 2005. № 3. С. 407–414.

20. Шевцов В. М. Селекционное использование индуцированных мутаций в свете идей Вавилова. Химический мутагенез и проблемы селекции. М., 1991. С. 146–154.



21. Эйгес Н. С., Вайсфельд Л. И., Волченко Г. А. Адаптивные свойства сортов и мутантов озимой пшеницы *Triticum aestivum* L. Материалы международ. научно-практ. конф., посвящённой 100-летию со дня рождения А. Р. Жебрака и 70-летию образованию кафедры генетики в Моск. с.-х. акад. им. К. А. Тимирязева, Москва, 26–27 февр., 2002. М., 2002. С. 369–370.
22. 162Эйгес Н. С., Вайсфельд Л. И., Волченко Г. А. Адаптивные свойства мутантов озимой пшеницы, полученных методом химического мутагенеза. Цитология. 2004. № 10. С. 889–890.
23. Ahloowalia B. S. Renaissance in genetics and its impact on plant breeding. *Euphytica*. 2001. Vol. 118, №5. P. 99–102
24. Aiyi L., Schisterman F., Chengqing W. Multistage evaluation of measurement error in a reliability study. *Biometrics*. 2006. Vol. 62. P. 1190–1196.
25. Andrushevich, K.V., Nazarenko, M.M., Lykholat, T.Yu., Grigoryuk, I.P. (2018). Effect of traditional agriculture technology on communities of soil invertebrates. *Ukrainian journal of Ecology*, 8 (1), 33-40.
26. Bhutta, W.M., Akhtar, J., Anwar-ul-Haq, M., Ibrahim, M. (2005). Cause and effect relations of yield components in spring wheat (*Triticum aestivum* L.) under normal conditions. *Caderno de Pesquisa Serie Biologia, Santa Cruz do Sul*, 17 (1), 7-12.
27. Cain A.J., Provine W.B. Genes and ecology in history. *Genes in Ecology*. Oxford: Blackwell Scientific, 1992. 512 p.
28. Canet W., Alvarez M., Gil M. The analysis of frictional, displacement rate and sample dimension effects on fracture parameters from uniaxial compression of potato. *Journal of Food Engineer*. 2007. Vol. 80. P. 342–352.
29. Chope, G.A., Wan, Y., Penson, S.P., Bhandari, D.G., Powers, S.J., Shewry, P.R., Hawkesford, M.J. (2014). Effects of genotype, season, and nitrogen nutrition on gene expression and protein accumulation in wheat grain. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 62, 4399-4407.
30. Essam F., Badrya M. & Aya M. (2019). Modeling and forecasting of wheat production in Egypt, *Advances and Applications in Statistics*, 59(1), 89–101.

doi: <http://dx.doi.org/10.17654/AS059010089>.

31. Fellahi Z., Hannachi A., Oulmi A. & Bouzerzour H. (2018). Analyse des aptitudes générale et spécifique à la combinaison chez le blé tendre (*Triticum aestivum* L.), *Revue Agriculture*, 9(1), 60 – 70.

32. Fellahi Z., Hannachi A., Oulmi A. & Bouzerzour H. (2018). Analyse des aptitudes générale et spécifique à la combinaison chez le blé tendre (*Triticum aestivum* L.), *Revue Agriculture*, 9(1), 60 – 70.

33. Li H.J., Timothy D. M., Mc Intosh R.A. & Zhou Y. (2019). Wheat breeding in northern China: achievements and technical advances, *The Crop Journal*, 7(6), 718–729. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cj.2019.09.003>.

34. Mohamad O., Mohd N., Alias I. Development of improve rice varieties through the use of induced mutations in Malaysia Myanmar. *Plant Mutation Reports*. 2006. Vol. 1, №1. P. 27–33.

35. Monarti A. M., Simeone M. C., Urbano M. Molecular characterization of new waxy mutants identified in bread and durum wheat. *Theoretical and Applied Genetics*. 2005. Vol. 110. P. 1481–1489.

36. Morita R., Kusaba M., Iida S. Molecular characterization of mutations induced by gamma irradiation in rice. *Genes Genet Systems*. 2009. Vol. 84 (5). P. 361–370.

37. Serpolay, E., Dawson, J.C., Chable, V., Lammerts Van Bueren, E., Osman, A., Pino, S., Silveri, D., Goldringer, I., 2011. Phenotypic responses of wheat landraces, varietal associations and modern varieties when assessed in contrasting organic farming conditions in Western Europe. *Organic Agriculture*, 3, 12 -18.

38. Slafer, G.A., Andrade, F.H., 1993. Physiological attributes related to the generation of grain yield in bread wheat cultivars released at different eras. *Field Crops Research*, 31, 351-367.

39. Tester, M., Langridge, P., 2010. Breeding technologies to increase crop production in a changing world. *Science*, 327, 818-822.

40. Thomas, R.L.; Sheard, R.W.; Mayer, J.R. 1967. Comparison of

conventional and automated procedures for nitrogen, phosphorus and potassium analysis of plant material using a single digestion. *Agron. J.* 59: 240-243.

41. Mba, C., Guimaraes, E.P., Ghosh, K. (2012). Re-orienting crop improvement for the changing climatic conditions of the 21st century. *Agriculture & Food Security*, 7, 1-17.

42. Годяєв С.Г., Бабич О.С. Методичні вказівки до написання розділу «Охорона праці» в випускних та дипломних роботах для студентів агрономічного факультету. – Дніпропетровськ, 2007. – 18 с.

43. Алімов Д.М., Білоножко М.А., Бобро М.А. та ін.. Рослинництво: Лаб. - практи. Заняття: Навч. посіб.. – К.: урожай, 2001 р..

44. Payne P. J., Lawrence G. J. Catalogue of alleles for the complex gene loci Glu-A1, Glu-B1, Glu-D1 which code four high-molecular-weight subunits of glutenin in hexaploid wheat. *Cereal Research Communs.* 1983. Vol. 11. P. 29–35.

45. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Пшениця озима// Рослинництво: Підручник. – К.: Аграрна освіта, 2001. – с. 140 – 183.

46. Nazarenko, M., Veiko, V. Bondarenko, M. (2019). Induced mutations of winter wheat caused by gamma-rays fixed on plant height and stem structure. *Agriculture and Forestry*, 65(3), 75-83.

47. Охорона праці: Навчальний посібник. Бедрій Я.І., Дембіцький С.І., Джигирей В.С., Єнкало В.М., Мешанич Р.Й., Львів в-во «ЕК.К.К.о»;, 1997.- 258с.

48. Швайка І. О., Гадзало Я. М., Заришняк А. С., Іващенко О. О., Крупський А. Ф., Удовицький В. О., і ін. "Рекомендації з впровадження інноваційних агротехнологій для зони Степу в 2014 р.": ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН України, Дніпропетровськ 2014. - 42 с.

49. Nazarenko, M., Bezus, R. (2018). Interactions between agro-landscape and winter wheat agronomical-value traits. *Bulletin of Transilvania University of Brasov - series II – Forestry, Wood Industry, Agricultural, Food Engineering.* 11 (60), 141-150.

50. Nazarenko, M., Solohub, I. Izhboldin, O. (2019). Winter wheat variability according to local conditions, *Acta agriculturae Slovenica*. 114(1), 113-129.

51. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.. - М.: Стандартиздат, 1988. - 31 .с