

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

Сортова специфіка генетично-обумовленої врожайності та якості зерна
пшениці м'якої озимої в умовах науково-дослідного поля науково-освітнього
центру практичної підготовки Дніпровського державного аграрно-
економічного університету

Здобувач вищої освіти _____ Можечук 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

Можечуку Віталію Васильовичу

1. Тема роботи: Сортова специфіка генетично-обумовленої врожайності та якості зерна пшениці м'якої озимої 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	6
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. СОРТООНОВЛЕННЯ ДЛЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	11
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ПОЛЬОВИХ ДОСЛІДІВ	27
2.1. Об'єкт та предмет дослідження	27
2.2 Умови проведення польових дослідів	27
2.3 Ефективність системи землевпорядження та землевикористання	31
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ СОРТОВИПРОБУВАННЯ ТА ЇХ АНАЛІЗ	37
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ДОСЛІДІВ ТА ЇХ РЕЗУЛЬТАТІВ	44
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	47
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	55

РЕФЕРАТ

Дипломна робота на тему: «Сортова специфіка генетично-обумовленої врожайності та якості зерна пшениці м'якої озимої в умовах науково-дослідного поля науково-освітнього центру практичної підготовки Дніпровського державного аграрно-економічного університету»

Дипломна виконана на 60 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 є морфотип, продуктивність та технологічні якості зерна сортів пшениці м'якої озимої.

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

ВСТУП

Пшениця є найбільш широко вирощуваною і споживаною продовольчою культурою у світі з поточним однорічним рівень виробництва понад 620 млн. тон на загальній площі виробництва 217 млн. тон га. У 2050 році населення світу оцінюється в 9,8 мільярдів людей і попит для пшениці досягає понад 900 млн. тон. Центральна та Західна Азія та Північна Африка регіон із середнім попитом на пшеницю близько 191 кг/душу на рік, припадає більше понад 50% площі виробництва пшениці в країнах, що розвиваються.

У періоди від 1961-2021 рр. виробництво пшениці в області зросло з 22 до 126 млн. тон, в основному завдяки впровадженню сучасних сортів пшениці походження CIMMYT/ICARDA, використання ресурси, кращі агрономічні методи та сприятлива політика. Однак у порівнянні з глобальною середня врожайність (3 т/га), урожайність пшениці в районі залишається низькою (2,5 т/га) переважно через абіотичні та біотичні обмеження. Поточний річний рівень виробництва близько 126 млн т пшениці на загальній площі 54 млн га значно нижче регіонального попит близько 164 млн тон. Такий дисбаланс між попитом і виробництвом привів на імпорт 44 млн. тон пшениці вартістю 15 млрд. дол. протягом 2011 р. сезону. Очікується, що в 2050 році населення збільшиться з нині 0,9 млрд до 1,4 млрд, а попит на пшеницю досягне 268 млн тон.

Задовольнити цю потребу дуже складно в умовах зміни клімату, зростання посухи, теплового стресу і появи нових вірусних хвороб і шкідників. Компенсація цих викликів вимагає розробки ефективної стратегії селекції пшениці із застосуванням нових технології та інструменти з метою виведення сортів з високим потенціалом урожайності та стійкістю/толерантністю до абіотичних та біотичних стресів із прийнятними якостями кінцевого використання.

Пшениця є найбільш широко адаптованою культурою, яка росте в різноманітних середовищах, починаючи від регіонів рівня моря до 4570

м.н.р.м. в Тибеті і з Полярного кола до екватора, але найбільш підходящою в діапазоні широт 30° і 60° N і 27° і 40° S (що дозволяє збирати врожай пшениці десь у світі протягом кожного місяця на рік). На основі рівнів плоідності (кількості хромосомних наборів в клітині), культивовані пшениці можуть бути диплоїдами ($2n = 2x = 14$, AA), тетраплоїдами ($2n = 4x = 28$, BBAA) і гексаплоїди ($2n = 6x = 42$, BBAAADD) (Kihara, 1924). Хромосомні набори в тетраплоїди та гексаплоїди пшениці є дублюваннями різних геномів, а отже, хліба пшениця та тверда пшениця є алополіплоїдами або, точніше, алотетраплоїдами та алогексаплоїдами, відповідно. У всьому світі на хлібну пшеницю припадає 95% усієї виробленої пшениці. За характером росту пшениця поділяється на яру та факультативну/озиму, що покриває близько 65 і 35% загальної площі виробництва пшениці у світі відповідно.

Пшениця відіграє фундаментальну роль у людській цивілізації та покращенні продовольчої безпеки на глобальному та регіональному рівнях. Борошно хлібної пшениці використовується для виготовлення французького хліба, арабського хліба, чапатті, печива, кондитерських виробів та виробництва комерційного крохмалю та клейковини, а борошно з твердих сортів пшениці використовується для виробництва манної крупи для макаронних виробів та макаронних виробів. У Північній Африці для приготування кускусу та булгуру віддають перевагу твердій пшениці. Він також широко використовується для приготування спеціального хліба шляхом змішування хліба і борошна твердих сортів. Пшениця забезпечує близько 19% калорій і 21% білкових потреб добової потреби людини. Це основний продукт харчування для 40% населення світу населення переважно в Європі, Північній Америці, а також у західній і північній частинах Азії. Попит на пшеницю швидко зростає в нових регіонах вирощування пшениці у світі, таких як Східна та Південна Африка (5,8%), Західна та Центральна Африка (4,7%) та Південна Азія та Тихий океан (4,3%). Також зростає попит у традиційних регіонах вирощування пшениці в Центральній Азії (5,6%), Австралії (2,2%) та Північній Африці (2,2%).

Актуальність роботи. Встановлення механізмів реалізації потенціалу по врожайності та якості зерна нових сортів пшениці м'якої озимої, при впровадженні різних еколого-географічних форм та в порівнянні з локальними сортами в синтезі зі специфічними умовами на популяційному та рослинному рівні є принциповими для впровадження в господарчу практику стабільно-функціонуючих агроценозів пшениці озимої в особливих умовах регіону Півночі Степу.

Деякі з цих питань вже були вирішені. Також досліджено впровадження нових інтенсивних сортів м'якої озимої пшениці, але переваги цих генотипів в окремих умовах Півночі Степу показано 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 – визначити врожайність та якість зерна окремих нових генотипів пшениці озимої в порівнянні з локальними сортотипами та визначити механізми, що формують переваги у нових генотипів за цими показниками при її наявності, показати особливості реалізації генетично-обумовленого потенціалу в 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 глютенінів.
- 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 оригінаторів з іншої ґрунтово-кліматичної зони. Обрано більш адаптовані до підзони сорти для вирощування.

Практичне значення одержаних результатів. Проведення дослідження нових сортотипів різних екотипів пшениці м'якої озимої в умовах Півночі Степу України, та на конкретних прикладах, в умовах різної реалізації агрокліматичного потенціалу регіону – в межах широкої варіації кліматичних умов та в порівнянні з місцевими адаптованими формами..

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 60 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

У всьому світі пшениця є найбільш економічним сільськогосподарським товаром з обсягом торгівлі 144 млн.т, загальною вартістю 36 мільярдів доларів США. Багато країн, що розвиваються, які залежать від пшениці як основної культури, не є самодостатніми у виробництві пшениці, і, відповідно, пшениця є їх єдиним найважливішим імпортованим товаром. На пшеницю також припадає найбільша частка екстреної продовольчої допомоги. Виробництво пшениці на глобальному рівні з роками значно зросло. За даними FAO, близько 749,5 мільйонів тон пшениці було вироблено в середньому на 220 мільйонах га з рівнем продуктивності 3,4 т га, що є дуже значним збільшенням порівняно з 1961 роком, який становив 222 млн. тон із рівнем продуктивності лише 1,2 т/га. Прискорене збільшення виробництва пшениці пояснюється впровадженням технологічних пакетів, зокрема покращеними високопродуктивними та стійкими до хвороб сортами з кращою реакцією на дотації (наприклад, добрива, вода), покращеними системами зрошення, техніки та пестицидів, а також кращими методами управління, у поєднанні з сприятливою політикою та сильними інституціями [4].

Усі культивовані пшениці роду *Triticum* належать до трьох груп: *einkorn* (*T. monococcum* L., $2n = 2x = 14$, AA), *emmer* (*T. turgidum* L. $2n = 4x = 28$, AABB) і *динкель* (*T. aestivum* , $2n = 6x = 42$, AABBDD). Пшениця диплоїдного зерна, *Triticum monococcum* var. *monococcum* ($2n = 2x = 14$, AmAm), був одомашнений безпосередньо з його дикої форми, *T. monococcum* var. *aegilopoides* ($2n = 2x = 14$, AmAm) на родючому півмісяці, ймовірно, в гірському масиві Каракадаг у південно-східній Туреччині приблизно 10 000 років тому. В даний час його вирощують лише в кількох країнах Середземномор'я для кормів тварин. Культурна пшениця емер, *Triticum dicoccum* ($2n = 2x = 28$, BB AuAu) є однією з давніх культурних пшениць. Він був одомашнений приблизно 9000 років тому на південному

сході Туреччини від дикого еммера, *Triticum dicoccoides* ($2n = 2x = 28$, ВВАuAu), який є аллополіплоїдом, який виник у результаті амфіплоїдії між *Triticum urartu* ($2n = 2x = 14$, AuAu) і В. предок геному, *Aegilops speltoides* ($2n = 2x = 14$, SS) 300 000-500 000 до теперішнього часу. Залишки культивованого еммера (*Triticum turgidum* ssp. *dicocsum*) були виявлені на кількох археологічних пам'ятках у Сирії, датованих 7500 роком до нашої ери. Культивування еммера з часом скоротилося, і в даний час він зустрічається лише в обмежених областях в Ефіопії та Росії. Вважається, що інша культивована тетраплоїдна пшениця, *Triticum timopheevii* ($2n = 4x = 28$, GGAtAt) була одомашнена з дикої пшениці емер, *T. dicoccoides* ssp. *armeniacum*. Однак його вирощування дуже обмежене і не має економічного значення. Серед тетраплоїдних пшениць макаронна або тверда пшениця вільного обмолоту ($2n=4x=28$, ААВВ), яка виникла в результаті кількох мутацій від примітивної пшениці еммер 8500 років тому, зараз культивується на відносно великих площах. Гексаплоїдні види, *T. aestivum* ($2n = 6x = 42$, ВВАADD) і *T. zhukovsky* ($2n = 6x = 42$, ВВАAGG) не мають диких предків і зустрічаються лише в культурних формах на полях фермерів шляхом гібридизації між культивованими тетраплоїдами. пшениця та диплоїдні види. Пшениця звичайна (*T. aestivum*) наразі є домінуючою пшеницею у всьому світі, тоді як *T. zhukovsky* має обмежене економічне значення [1, 47].

Пшениця звичайна *Triticum aestivum* ($2n = 6x = 42$, ВВАADD) була утворена з гібриду культивованого тетраплоїдного виду пшениці *T. turgidum* ($2n = 4x = 28$, ВВАА) та диплоїдного виду *Aegilops tauchii* var. *strangulata* ($2n = 2x = 14$, DD). Аналіз геному щодо поведінки в парі міжвидових гібридів між пшеницею $2x/4x$ і $4x/6x$ показав, що *T. monococsum* і *T. turgidum* мають один спільний геном, а *T. turgidum* і *T. aestivum* мають два спільні геноми. Однак цитологічні дані не розрізняли геноми *T. monococsum* ($2n = 2x = 14$, AmAm) і *T. urartu* ($2n = 2x = 14$, AA). Проте молекулярні дані показали, що *T. urartu* насправді є донором геному А як тетраплоїдної, так і гексаплоїдної пшениці. Інша гексаплоїдна пшениця, *T. zhukovsky* ($2n = 6x = 42$, AtAt

AmAm GG), виникла в результаті гібридизації *Triticum timopheevii* ($2n = 4x = 28$, AtAtGG) з *T. monococcum* ($2n = 2x = 14$, AmAm). На основі останніх молекулярних даних, *Ae. speltoides*, як повідомляється, є донором геномів В і G поліплоїдної пшениці. Сполучення хромосом у поліплоїдних видів *Triticum* відбувається диплоїдним чином між гомологічними хромосомами, а не між гомеологами (частково гомологічними хромосомами різних геномів). Це пов'язано з генами супресора Ph1. Таким чином, у рослин, у яких відсутні ці гени, зокрема ген Ph1, мультивалентність спостерігалася під час мейозу через спарювання між гомеологічними хромосомами, що призвело до часткової стерильності рослин, що вказує на вирішальну роль гена Ph1 для диплоїдного парування хромосом і для еволюції поліплоїдних пшениць та їх одомашнення [46,48].

Генетичні ресурси пшениці складаються з місцевих сортів, застарілих сортів, диких родичів, а також елітних селекційних ліній і сучасних сортів. Концепція генофондів була запропонована Харланом і де Ветом, а пізніше на основі еволюційної відстані один від одної до іншої геномної конституції вони запропонували ідею трьох генофондів, тобто. первинний, вторинний і третинний генофонди. Ці генофонди класифікуються по відношенню до культивованих видів. Знання культивованої пшениці за походженням є важливим для розуміння варіації та генетичного різноманіття їх первинних і вторинних генофондів, а також потенціалу використання цінних генів, відповідальних за стійкість до хвороб або стресостійкості, у нові сорти. Первинний генофонд пшениці складається з сортів пшениці, ранніх одомашнених та диких видів, які гібридизуються безпосередньо з культивованими та диплоїдними донорами геному А та D з хлібною пшеницею та твердою пшеницею. Хлібна пшениця виникла нещодавно (6–8 тис. років тому) в результаті гібридизації тетраплоїду (*T. turgidum*) і диплоїду *Ae. tauschii* Coss. Отже, ці два види становлять первинний генофонд. Первинному генофонду часто віддають перевагу через легкість його схрещування з пшеницею. Хромосоми цих видів гомологічні культивованим

типам і можуть бути легко використані методами селекції. Протягом останніх десятиліть багато корисних генів, можливо, було втрачено через поліпшення врожаю для певного середовища, деякі з цих втрачених генів можна якимось чином відновити з первинного генофонду. Первинний генофонд пшениці містить дуже різноманітну, географічно поширену і гібридизаційно сумісну зародкову плазму. Важливо відзначити, що лише невелика частка існуючого генетичного різноманіття первинного генофонду для більшості видів сільськогосподарських культур була використана для поліпшення врожаю [47].

Вторинний генофонд пшениці містить поліплоїдні види, які мають принаймні один гомологічний геном із культивованими типами, такими як поліплоїдні види *Triticum* та *Aegilops*. Ці види мають лише один геном із пшеницею. Передача генетичного матеріалу є порівняно складнішою, зазвичай виникають проблеми загибелі гібридного насіння, жіночої стерильності гібридів F1, зниження рекомбінації і часто для отримання гібридів F1 потрібне порятунок ембріонів. Цей генофонд включає, наприклад, *T. timopheevii* (AAGG) і диплоїдний S-геном (подібний до геному В) з *Aegilops*. Третинний генофонд складається з більш віддалено споріднених диплоїдів і поліплоїдів з негомологічними геномами. Вони не мають конституції геному культивованих видів, а передача генетичного матеріалу є надзвичайно складною. Зазвичай для перенесення генів необхідні спеціальні методи, такі як опромінення або гаметоцидні хромосоми, і в цих випадках необхідно врятувати ембріони. До цієї групи входять переважно зародкова плазма *Triticeae*, що не входять до первинного або вторинного генофонду. Більшість зародкової плазми цієї групи – багаторічні рослини. Хоча ресурси третинного генофонду дуже складні у використанні, вони можуть стати важливим засобом для розвитку нової різноманітної зародкової плазми пшениці[47].

Кінцева мета збору, збереження, ідентифікації та оцінки зародкової плазми полягає в тому, щоб виявити зразки з ознаками, що представляють

інтерес для селекціонерів, які будуть використані в селекції для створення високоврожайних сортів зі стійкістю/толерантністю до основних біотичних та абіотичних обмежень з прийнятним рівнем якості кінцевого використання. У зв'язку з цим головне питання полягає в тому, наскільки різноманітність генного банку була використана селекціонерами? Якою мірою прогалини в зібраних приєднаннях пов'язані з цінністю для кінцевих користувачів? Хоча є мало спроб оцінити внесок генетичних ресурсів у покращення пшениці, наявні звіти вказують на те, що лише обмежена кількість (10%) генетичних ресурсів (наземні раси та дикі родичі) були використані в схрещуваннях для передселекційних і селекційних цілей. Серед ймовірних причин низького використання генетичних ресурсів селекціонерами є (1) матеріали банку генів занадто дикі, застарілі та складні для селекції (2) дані характеристики та оцінки погані, і часто це робиться для ознак, які не є пріоритетними для цільових програм розведення (3) селекціонери можуть мати ознаки, які цікавлять їх елітні селекційні матеріали та сорти (4) інформація про приєднання до генного банку може бути недоступною та занадто технічною для некураторів. (5) передача деяких ознак/генів від диких родичів до сучасної пшениці часто займає багато часу, і успіх не завжди забезпечується. Навіть коли ознаки успішно передані, може виникнути перетягування зв'язку, пов'язане з переданими ознаками [47,48]

Кінцева мета збору, збереження, ідентифікації та оцінки зародкової плазми полягає в тому, щоб виявити зразки з ознаками, що представляють інтерес для селекціонерів, які будуть використані в селекції для створення високоврожайних сортів зі стійкістю/толерантністю до основних біотичних та абіотичних обмежень з прийнятним рівнем якості кінцевого використання. У зв'язку з цим головне питання полягає в тому, наскільки різноманітність генного банку була використана селекціонерами? Якою мірою прогалини в зібраних приєднаннях пов'язані з цінністю для кінцевих користувачів? Хоча є мало спроб оцінити внесок генетичних ресурсів у покращення пшениці, наявні звіти вказують на те, що лише обмежена кількість (10%) генетичних

ресурсів (наземні раси та дикі родичі) були використані в схрещуваннях для передселекційних і селекційних цілей. Імовірними причинами низького використання генетичних ресурсів селекціонерами є (1) матеріали банку генів є занадто дикими, застарілими та їх важко розводити (2) дані характеристики та оцінки погані, і часто це робиться для ознак невисокого рівня пріоритет у цілях програм селекції (3) селекціонери можуть мати ознаки, які цікавлять їх елітних селекційних матеріалів і сортів (4) інформація про приєднання генного банку може бути недоступною та занадто технічною для некураторів. (5) передача деяких ознак/генів від диких родичів до сучасної пшениці часто займає багато часу, і успіх не завжди забезпечується. Навіть коли ознаки успішно передані, може виникнути відсутність зв'язку, пов'язане з переданими ознаками. Проте генетичні ресурси відіграють значну роль у селекції пшениці в деяких основних сферах [2, 5, 9, 19].

Перші наукові дослідження в селекції почали в 19 столітті - відбирали та схрещували місцеві сорти та сорти різного походження та генетичних пулів, щоб отримати комбінації, які призвели до чудових сортів. Італійський селекціонер Назарено Стрампеллі використовував японський сорт Акакомугі у своєму блоці схрещування і зробив схрещування з італійськими ландрасами та селекційними лініями в перші десятиліття 20 століття. Такі схрещування привели до успішних сортів, таких як Ardito та Mentana, що володіють алелями *Rpd-D1* для нечутливості до фотоперіоду та *Rht8c* для короткої соломи. Пізніше ці сорти стали основою більшості нових сортів, виведених у країнах Середземномор'я, СРСР, Китаї та деяких країнах Південної Америки.

Нобелівський лауреат Норман Е. Борлауг у 1950-х роках здійснив схрещування Норін-10/Бревор, який ввів карликові алелі *Rht-B1* і *Rht-D1*, що призвело до розробки та випуску напівкарликових сортів «Зеленої революції», які реагують на вхідні дані. Карликові гени *Rht-B1* і *Rht-D1* походять від японської місцевої раси Сіро Дарума, з якої вони були успішно інтрогресовані в Norin-10. Проте інтрогресія цих генів у сучасні сорти

пшениці була стомлюючою та тривалою та вимагала наполегливих зусиль. Схрещування озимих та ярих сортів – двох генофондів, які раніше залишалися ізольованими один від одного через географічні та фізіологічні бар'єри – широко використовувалися в CIMMYT та ICARDA для отримання нових високоврожайних широко адаптованих сортів. Аналогічно, транслокаційні лінії 1B/1R жито-пшениця також внесли значний внесок у розвиток мегасортів у всьому світі. Світові сорти пшениці використовувалися для досягнення стійкості до багатьох абіотичних і біотичних стресів і є джерелами багатьох важливих генів, включаючи гени стійкості до посухи. Дикі родичі, синтетична гібридна пшениця (SHW), синтетичні похідні (SDW) або сучасні лінії з інопланетними транслокаціями показали кращу толерантність порівняно зі своїми сучасними побратимами в умовах спеки та посухи. У CIMMYT та в інших дослідженнях було виявлено кілька SHW і SDW з чудовою адаптацією до умов посухи та спеки. Лінії пшениці, що несуть транслокацію 7DL/7A від *Agropyron elongatum*, показали покращену адаптацію до водного стресу та біомасу коренів на більш глибоких рівнях ґрунту під впливом посухи. Повідомлялося, що перевага врожайності синтетичної пшениці зворотного схрещування в умовах богарного живлення, наприклад, у північній та південній Австралії, була на 11 і 30% вищою, відповідно, порівняно з елітними сортами хлібної пшениці. Синтетична зародкова плазма пшениці «Vorobey» (Croc_1/*Ae. squarrosa* (224)//*Opata/3/Pastor*) була найурожайнішою лінією у 48 із 52 випробовуваних ділянок у всьому світі. Повідомляється, що синтетичні пшениці також мають стійкість/толерантність до засолення та токсичність бору, що вказує на важливість диких родичів у покращенні пшениці звичайної [20, 30, 32, 41].

Деякі Більшість цих генів походить від диких родичів або від сортів місцевої раси. . Ген Sr2, який продовжує забезпечувати стійку стійкість до стовбурової іржі пшениці, був спочатку перенесений на гексаплоїдну пшеницю від Еммера Макфадденом у 1923 році. Цей ген у поєднанні з

іншими основними та другорядними генами успішно забезпечив стійкість до стовбурової іржі в багатьох країнах. Успішні гени стійкості, такі як Sr24 з *Thinopyrum ponticum* (1RS.1AL); Sr38 з *Triticum ventricosum* і Sr36 з *Triticum timopheevi* походять із генетичних ресурсів. В даний час більшість ефективних генів стійкості, таких як Sr22, Sr25, Sr26, Sr39, Sr42, Sr45, які забезпечують стійкість до раси стовбурової іржі Ug99, походять від транслокацій дикі родичі пшениці. Вони ідентифікували дев'ять геномних областей, пов'язаних із стійкістю до іржі, за допомогою нового QTL на 6DS. Ідентифікували два гени Sr33 і Sr45 з *Ae. tauschii* та розроблені діагностичні маркери, які широко використовуються та впроваджуються у селекції пшениці. Джерела стійкості до різноманітних хвороб і комах-шкідників, таких як септоріоз, плямистість, нематоди, гессенська муха та попелиця, були зареєстровані з синтетичної пшениці [1-3].

Пшениця є основним продуктом харчування в більшості країн регіону Центральної та Західної Азії та Північної Африки (CWANA), на яку припадає 45% споживання калорій на душу населення в регіоні при середньому споживанні пшениці близько 200 кг на душу населення на рік, що становить найвищий у світі. Регіон CWANA — це величезна географічна територія, що простягається із заходу на схід від Атлаських гір у Марокко до родючої зрошуваної долини Інду в Пакистані та від високогірних районів Ефіопії з високим рівнем опадів на півдні до помірного та сухого північного Казахстану. Як і очікувалося, ця величезна географічна територія характеризується великими варіаціями в агроекології, системах землеробства, вологості, температурі, типах ґрунтів і культурних практик. Відповідно, в регіоні є всі види дикорослих і культурних видів пшениці різного зростання. За період 1961-2017 рр. площа виробництва пшениці зросла з 26,9 до 54 млн га, тоді як загальне виробництво та врожайність (т/га) зросли з 22 до 122 млн тонн і з 1,1 до 2,6 т/га відповідно. Збільшення виробництва в основному пов'язане з впровадженням покращених сортів пшениці, отриманими з Міжнародного центру покращення кукурудзи та

пшениці (CIMMYT) та Міжнародного центру сільськогосподарських досліджень у сухих районах (ICARDA), використання ресурсів, кращих агрономічних методів, збільшення сфери виробництва та сприятливу політику[1, 3, 6-7].

Більшість країн регіону CWANA, за винятком Казахстану, Сирії, Пакистану та Туреччини, не є самодостатніми у виробництві пшениці, і, відповідно, пшениця є їх єдиним найважливішим імпортованим товаром. Серед країн Північної Африки найбільшим імпортером є Єгипет, який щорічно імпортує 9 мільйонів тон пшениці. Попит на пшеницю зростає на 5,6 % та 2,2 % на рік у Центральній Азії та Північній Африці відповідно. Очікується, що в 2050 році населення CWANA зросте з нинішніх 0,9 мільярдів до 1,4 мільярда, а попит на пшеницю зросте з нинішніх 164 мільйонів тон до 268 мільйонів тон, що вимагатиме подальших досліджень і розробок для збільшення пшениці. продуктивність на регіональному та глобальному рівнях для задоволення потреб населення, що зростає. В Африці пшениця вирощується на загальній площі 10 млн. га з річним рівнем виробництва близько 25 млн. тон. У регіоні Африки на південь від Сахари (SSA) вироблено загалом 7,5 тон на загальній площі 2,9 млн га, що становить 40 і 1,4% виробництва пшениці в Африці та на глобальному рівнях відповідно. Хлібна пшениця, на яку припадає 95% виробництва пшениці на світовому рівні, також є домінуючим типом пшениці, що виробляється в ЮАР. Аналіз тенденцій виробництва пшениці в ПАР за 1970-2014 рр. показує, що загальна площа виробництва пшениці незначно скоротилася, тоді як загальне виробництво зросло з 2,8 до 7,5 т через збільшення врожайності пшениці з 1,3 т/га в 1970 р. до 2,1 т/га в 2014 р. Найважливішими країнами-виробниками пшениці в ПАР є Ефіопія, Південна Африка, Судан, Кенія, Танзанія, Нігерія, Зімбабве та Замбія в порядку спадання. Ефіопія займає найбільшу виробничу площу (1,7 млн га), за нею йдуть південні Африка (0,5 млн.га). Хоча традиційно пшениця не була провідною основною культурою в ПАР, з часом вона стає важливою, особливо в міських районах. Швидке

зростання населення у поєднанні зі збільшенням урбанізації та зміною харчових звичок призвело до зростання попиту на пшеницю в ГАР. У середньому з 2011 по 2013 роки країни ЮАР імпортували 17 мільйонів тонн пшениці на рік на суму 6 мільярдів доларів США на рік, що, звичайно, виснажує мізерні валютні резерви відповідних країн [6, 8, 34,35, 37, 38].

Хоча пшениця є домінуючою культурою в регіоні CWANA, її продуктивність дуже низька (1-2,5 т/га) і дуже мінлива через абіотичні стреси (посуха, холод, спека, солоність) та біотичні стреси (жовта іржа, іржа листя, стеблова іржа, кореневі гнилі, російська пшенична попелиця, вірус жовтого карлика ячменю, шкідник сонця та гессенська муха). Посуха та жовта іржа є головним чином найважливішими факторами, що обмежують урожай пшениці в регіоні CWANA. Аналогічно, в регіоні SSA найбільш важливими абіотичними стресами є посуха, кислотність ґрунту, ерозія, погана родючість ґрунту, перезволоження та проростання перед збиранням врожаю. Такі обмеження найбільш поширені в східноафриканських високогір'ях Ефіопії, Еритреї, Кенії, Танзанії, Уганди, Руанди та Бурунді. Аналогічно, богарне середовище в середніх висотних районах Південної Африки, Анголи, Замбії, Малаві та Мадагаскару стикається з цими проблемами. Тепло та нестача води для зрошення є найважливішими абіотичними обмеженнями в зрошуваному середовищі в регіонах CWANA та SSA. Найважливішими біотичними обмеженнями, які впливають на виробництво пшениці в SSA, є хвороби, комахи та бур'яни. Іржа (*Puccinia spp.*), гельмінтоспоріоз, септоріоз (*Septoria tritici*), коричнева плямистість (*Pyrenophora tritici repentis*), фузаріоз (*Fusarium spp.*), головні та сажки, звичайні та кореневі гнилі є важливими захворюваннями пшениці, поширеними в Регіони CWANA та SSA. Жовта іржа пшениці є найбільш руйнівною хворобою в регіоні. Втрати врожаю, викликані епідемією жовтої іржі, оцінювалися до 100 000 тон пшениці в Марокко, коли домінуючий сорт був сприйнятливим у 2010 році. Аналогічно, втрати врожаю до 70% були зареєстровані в Сирії, Туреччині та Ефіопії [22-29, 31, 33, 39].

Як було чітко засвідчено в результаті Зеленої революції, збільшення врожайності з одиниці площі було досягнуто головним чином за рахунок застосування та використання таких ресурсів, як покращені сорти, зрошення, добрива та пестициди. Однак витрати на ці ресурси також зростають і іноді стають недоступними для бідних фермерів у країнах, що розвиваються.

Зростання витрат на енергію, наприклад, сприяло зростанню цін на добрива, оскільки витрати на природний газ, що використовується для виробництва аміаку, зростають, і опосередковано через високі витрати на транспортування. Таке швидке зростання витрат на вхідні ресурси компенсує виробництво пшениці та є перешкодою для виробників пшениці. Після якісного стрибка у виробництві пшениці, пов'язаного з зеленою революцією, останнім часом урожай пшениці зростав лише на 1,1% на рік, рівень, який далеко не відповідає попиту світового населення, яке щорічно зростає на 1,5% або більше. За деякими оцінками, світове виробництво пшениці має збільшуватися щонайменше на 1,6% щорічно, щоб задовольнити прогнозований щорічний попит на пшеницю в 760 мільйонів тон до 2020 року. У 2050 році населення світу оцінюється в 9 мільярдів, тоді як попит на пшеницю за оцінками, досягне понад 900 мільйонів тон. Нинішній рівень щорічного виробництва близько 126 млн. тон пшениці на загальній площі 54 млн. га значно нижчий від регіональної потреби в близько 164 млн. тон. Такий дисбаланс між попитом і виробництвом призвів до імпорту 44 мільйонів тон пшениці вартістю 15 мільярдів доларів лише за сезон 2011 року. Іноді підвищення цін на пшеницю також може спричинити політичну нестабільність, як це спостерігалось під час підвищення цін у 2008 році. Очікується, що у 2050 році населення зросте з нинішніх 0,9 мільярдів до 1,4 мільярда, а попит на пшеницю досягне 268 млн тон [13, 14, 18].

Регіон має широке географічне поширення та має великі варіації в режимах зволоження, екстремальних температурах, типах ґрунтів, культурних звичаях та системах землеробства. Це географічне поширення саме по собі свідчить про те, що в регіоні є всі види пшениці від ярої до

факультативної та озимої. Програма селекції пшениці в ICARDA застосовує як традиційні, так і молекулярні підходи та методи селекції, щоб розробити широко адаптовану і високоврожайну зародкову плазму зі стійкістю до абіотичних і біотичних стресів для регіону CWANA та за його межами. Деякі з цих стратегій і методів включають цільове схрещування блоків, човникове розведення, використання подвійних гаплоїдів (DH) і селекції з використанням маркерів (MAS), дослідження врожайності ключових місць, розподіл зародкової плазми в NARS через міжнародні розплідники, а також партнерство та нарощування потенціалу NARS. . Оскільки води стає дефіцитним навіть на зрошуваних ділянках регіону CWANA, підхід ICARDA до розробки зародкової плазми полягає у визначенні генотипів зі стійкістю до хвороб, високим потенціалом урожайності та ефективністю використання води, щоб генотипи пшениці, призначені для зрошуваних територій, могли впоратися з тимчасовими періодами посухи. Подібним чином, цей підхід дозволяє мінімізувати та максимізувати приріст урожаю під час посухи та сприятливого сезону, відповідно, для системи виробництва без дощів. Нижче наведено загальну схему селекції пшениці та потік зародкової плазми. Блок схрещування — це набір матеріалу, переважно елітного, який буде використовуватися як батьківські лінії в програмі розведення.

Вибір сортів, які створюють блок схрещування селекціонера, є, мабуть, найважливішим кроком кожної програми селекції. Прислів'я говорить, що яблуко від дерева далеко не падає. Відповідно, селекціонер не може очікувати відмінного відокремлення популяцій від посередніх батьківських ліній. В основному в якості батьківських використовуються високоврожайні та адаптовані сорти пшениці марки CWANA, синтетичні пшениці та елітні лінії від ICARDA. Нещодавно випущені сорти та інші елітні джерела з національних програм вводяться та оцінюються в розпліднику спостережень раніше в Тель-Хадья (Сирія), а в даний час на станціях Тербол (Ліван) і Мерчуч (Марокко), перш ніж повністю поміститися в блок перетину. Секції попередньої селекції пшениці та патології/ентомології в ICARDA також

надають зародкову плазму для батьківських цілей. Батьків необхідно охарактеризувати за зонами адаптації, якістю, стійкістю до біотичних і абіотичних стресів, фотоперіодною чутливістю, генами Rht [10-12, 40].

Карликові гени, такі як Rht1, Rht2, Rht3 і Rht8, можна використовувати для зменшення висоти рослин і підвищення толерантності до вилягання. Проте, здебільшого це гени Rht1 та Rht2, які значною мірою сприяють підвищенню врожайності. Найбільш часто використовувані карликові гени в програмі розведення хлібної пшениці ICARDA – це Rht1 або Rht2. Ці карликові гени також впливають на плейотропний урожай, оскільки вони допоможуть вижити більшій кількості культиваторів і тим самим збільшити біомасу. Гени Rht можуть підвищувати врожайність за рахунок збільшення індексу врожаю (HI). Однак не всі генотипи з високим HI є високопродуктивними, що вказує на наявність інших факторів, таких як гени, нечутливі до фотоперіоду (Ppd1, Ppd2), що сприяє високому врожаю. Гени Ppd1 і Ppd2 мають помітний індивідуальний вплив на цвітіння.

Наявність лише одного з цих генів призводить до проміжного ефекту цвітіння. Разом ефект цих генів великий, завдяки чому пшениця дозріває дуже рано. Розглянемо два класи зрілості: ранній (120 днів) і середній (140 днів). Найкращими комбінаціями є Rht1 + Ppd1, Rht1 + Ppd2, Rht2 + Ppd1 і Rht2 + Ppd2. Коли обидва домінуючі алелі фотоперіодної нечутливості поєднуються, врожайність, як правило, низька. Більшість сучасних високопродуктивних ліній мають лише один ген Ppd і Rht1 або Rht2. Ген Ppd встановлює належний баланс між вегетативною фазою та фазою розмноження, включаючи період насипання зерна. Без цього оптимального балансу відносини «джерело-поглинач» є певним чином упередженими, і ресурси рослини не розподіляються належним чином для отримання високого врожаю. Використання генофонду озимої пшениці через схрещування пшениці ярої і озимої дуже важливо для створення широко адаптованих і високоврожайних генотипів, що підтверджують дуже схрещування. Очевидно, що 1B/1R транслокований сегмент із жита, що є у

Веєрі та отриманий від російського сорту озимої пшениці «Кавказ», вніс значний внесок у високий потенціал урожайності та широку адаптацію сортів пшениці, отриманих в результаті самих схрещування. Схрещування Veery розвивають потужні популяції, міцні рослини, здорове зелене листя, багато колосів з м² та/або більші колоси, щоб отримати тип рослини, який можна було б назвати ідеотипом Veery.

Лінії, отримані з таких схрещувачів, також дуже добре переносять посуху та спеку та покращують ефективність використання поживних речовин (N та P). Первинна синтетика широко використовується через те, що вони, як правило, краще пристосовані, ніж сучасні сорти, до умов екстремального абіотичного стресу. Потенціал диких родичів забезпечити нові джерела адаптації, потенціалу врожайності та стійкості до хвороб для сучасних сортів пшениці підтверджується високою часткою генів диких родичів у сучасних пшеницях. Близько 20% нового CIMMYT і до 24% матеріалу ICARDA містять синтетичний фон.

Гібридизація або схрещування включає два основних етапи: вирощування та запилення. Кастрація – це видалення трьох пиляків на зеленій стадії кожного суцвіття з колоса рослини пшениці без пошкодження рильця. Він включає в себе кілька важливих кроків: вибір рослини і колоса, видалення центральних суцвіть, зрізання черешок, леми і палеї трохи вище верхньої частини рильця за допомогою ножиць, видалення трьох пиляків з кожного суцвіття щипцями. , а також маркування ярликів і упаковки вихолощених шипів. Для правильного пакування загніть нижній край пакета і скріпіть або покладіть скріпку на згин так, щоб вона щільно прилягала до плодоніжки або стебла, щоб вітер не здув пакет. Також важливо вести записи про те, які рослини були вищеплені у вашій книзі перетину. Загалом, викошування є дуже виснажливим процесом, і досвідчений лаборант/технік може викошувати 10-15 стрижків на годину. З іншого боку, запилення — це запилення пилку відібраних колосів у рильце вихолощеного

колоска через 3-4 дні, коли рильце пір'ясте і сприйнятливе. Запилення відбувається набагато швидше, ніж вирощування.

Гібридизація передбачає визначення правильної стадії колоса для запилення; витягування шипів із ніжки, скріплення шипів між собою гумкою та ярликом із зазначенням чоловічого номера батьківської ділянки. Помістіть їх усіх у пляшку з водою. Зріжте лемму і палею трохи вище пиляків і зріжте шипи для кожної самки разом і помістіть квітконіжки в землю на сонячному місці, захищеному від вітру, щоб уможливити екструзію пиляка. Як тільки ми побачимо видавлювання пиляків, нам потрібно відрізати верхівку глізинового мішечка з жіночої ділянки, а потім обернути відповідний чоловічий колос (джерело пилку) навколо самки кілька разів, поки вона повністю не випорошить пилок. Загалом, одного чоловічого колоса достатньо, щоб запилити самку лише двома або трьома видавленими хорошими пиляками. Після запилення закрийте пакет і помістіть ярлик під скріпку, на дно пергамінового пакета, збоку вказавши дати викошування та запилення. Для схрещування заводчикам потрібні маленькі, гострі, якісні ножиці; щипці або кліщі з дещо затупленими кінцями; бирки 3x5 см з прикріпленим шнурком; пергамін мішки 5x15 см; восковий олівець; перманентний маркер; скоби; скріпки; гумки; і блок-книга для перетину. Книга схрещування містить перелік і родовід генотипів СВ, дату посадки, дату вирощування та дату запилення та кількість насіння, зібраного за одне схрещування.

Продукція гаплоїдів *in vitro* з подальшим подвоєнням хромосом скорочує час, необхідний для виробництва повністю гомозиготних ліній в одному поколінні, і підвищує точність та ефективність процесу селекції при селекції пшениці. Це також полегшує виявлення зчеплення та взаємодії генів, оцінку генетичної дисперсії та кількості генів для кількісних характеристик, виробляє генетичні транслокації, заміни та лінії додавання хромосом, а також полегшує дослідження генетичної трансформації та мутації. Сорти пшениці, отримані з подвоєних гаплоїдів з використанням систем вирощування

пиляків або кукурудзи, були випущені для вирощування як у розвинених, так і в країнах, що розвиваються. У ICARDA лінії ДН виробляють із використанням культури мікроспор із виділеною пиляком. Щороку виробляється від 1000 до 2000 ліній. Виробництво ДН з рослин F_1 , отриманих від елітних \times елітних схрещувачів, замість рослин F_2 , щоб збільшити приріст у часі, а не збільшення генетичного приросту, яке можна було б отримати за допомогою ще одного покоління рекомбінації. Це особливо важливо для озимої пшениці, оскільки можливий лише один польовий цикл онтогенезу покоління на рік порівняно з двома поколіннями на рік для ярої пшениці з використанням комбінаційної селекції за різноманітними схемами виведення та наявності зрошення в зимовий та літній сезони або за допомогою випуску одного насіння - метод SSD в тепличних умовах [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. Дніпро – 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 господарської придатності,
- МТЗ) і т.д.

Дослідна ділянка становила - 10 м², трьох кратна повторність відповідно до методики. Ділянки в повторені розміщують методом випадковості.

Основну та інші обробки виконують 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 дослідів здійснюють відповідно до методики польового дослідів 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 відповідних методичних рекомендацій для інсектицидів та фунгіцидів на території.

Посівний матеріал сортів у випробуванні встановлюють за кількістю однотипного насіння на 1 га, а вагу посівної норми кожного сортипу розраховують з урахуванням маси 1000 зерен та їх посівної придатності. Якщо рекомендація щодо ваги посівної норми вже новоприйнятого сорту буде обґрунтована оригіном, вона буде додатково перевірена за цією нормою. [49,50]

При дослідженні фенології росту та розвитку ідентифікують: сходи разом при появі найперших листків, які вийшли у 75% посіву; початок кушення - у 10-15% популяції з'явився найперший листок стебла з бокової

пiхви листка головного стебла; колосiння вiдзначається, коли листок близько до половини виступає з пiхви високого листка; цвiтiння вiдзначається появою у бiльшостi колосу пилякiв поза колосками; молочна стиглiсть вiдзначається, коли зерно в середнiй частинi колоса досягає повної довжини, при стисканнi мiж пальцями оболонка зерна лопається i вмист видавлюється; воскоподiбний стан зерна - характеризується такими ознаками: зерно жовте, твердне, але при натисканнi цвяхом легко рiжеться, а при згинаннi зламується; фiзичне досягання коли зерно вiдзначається мiцнiстю, при надавлюваннi колеться [49,50]

Тривалiсть вегетацiйного перiоду розраховується вiд дня повного проростання до воскоподiбної стиглостi. Густану стояння рослин враховують на дослiдних дiлянках 1/12 м у двох несумiжних повторах (3 дiлянки на дiлянку). Щiльнiсть стояння розраховують двiчі: пiд час повного проростання та пiсля iнструментального аналізу дослiдного пучка. [50]

Зразки снопiв для iнструментального аналізу збирають за урахування повної стиглостi сортiв iз дослiдних дiлянок, вiдведених для розрахунку площi живлення рослин. Пробний сноп не включають до облiку врожаю з дiлянки. При аналізi снопкової проби визначають: продуктивнi рослини цього сорту; урожайнi рослини iнших сортiв i сортiв, колоси, враженi сажкою; процент забруднення важковiдокремлюваними посiвами; малопродуктивнi рослини. Снiп з продуктивних стебел цього сорту зрiзають на рiвнi висоти зрiзу комбайна, зрiзанi стебла зважують з точнiстю до 1 грама i обмолочують. Намолочене зерно зважують з точнiстю до 1 грама, розраховують вiдсоток зерна i, вiдповiдно, вiдсоток соломи в пробi снопа. [50]

Пiсля зважування снопкової проби для сортiв, урожайнiсть котрих не поступається стандартному сорту, до того ж визначають наступнi параметри: загальну довжину колосiв, середню кiлькiсть зерен в одному колосi.

Висоту рослин визначають перед збиранням, рослину вимiрюють вiд поверхнi ґрунту до верхiвки основного стебла, не враховуючи шипiв 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. За збирання комбайнуванням перед обліками по врожаю зерно вибмолочують. Врожайність повинна обраховуватись при 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 вираховують загальну вагу до 1 г. [51]

Натурна вага зерна (вага 1 літру пшениці) вираховється на літровий пурці до 1 г.

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]

Оцінювали врожайність трьох сортів Подолянка (національний стандарт) та Співанка, Комерційна (ДДАЕУ, сорт Степової зони для Півночі

Степу України), 5 сортів селекції ДУ ННЦ Інститут землеробства НААН України Миролюбна, Романівна, Осяйна, Заотар, Мокоша.

Посівні ділянки сортів озимої пшениці розміщували за випадковою схемою посіву площею ділянки 10 м² (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 білку, гліадину та глютеніну визначали на Spectran-119А (для масової частки білку) та RP-NPLS (для вмісту гліадину та глютеніну) відповідно до стандартних проколів визначення цього показника при загальних умовах. Порція була близько десяти г борошна для визначення процентну 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 підзоні північного Степу України, агроекологічні умови даного району характеризуються наступними показниками:

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 характерний довгий морозний період. Небезпечним є морози після початку вегетації, які негативно впливають на сільськогосподарські культури, особливо в низьких елементах рельєфу. Перші осінні заморозки на території поля починаються 15 жовтня, а останні весняні – 25 березня.»

Таблиця 2.2

Середньомісячна і середньорічна температура повітря, °С.

Місяць	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	середня дня
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 багаторічні	-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 клімату північного степу України можна виявити появу періодичних посух із тривалою бездошовою погодою. Посухи доволі часто пов'язані з гарячими вітрами, 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 насаджень та культурних рослин. Неприятливими явищами слід вважати також пилкові та піскові бурі, коли воздушні потоки 15-21 м/с (а іноді 24-31 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°C . Перехід температур на поверхні ґрунту через 0°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 землекористування поля

Сівозміна, га	Схема щодо культур у змінах	№ поля	Землекористування культур у полях		
			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

Еколого-географічна оцінка сортів пшениці озимої має принципове значення для остаточного вирішення особливостей впровадження в виробництво нового генотипу, оскільки державне районування має досить-таки загальний характер та не завжди орієнтується на специфіку конкретного агроекологічного району. Бажано проводити як фенологічні спостереження для уточнення даних по онтогенезу культури так і загальну оцінку врожайності, елементів її структури, технологічних якостей зерна. Порівняння з місцевими добре адаптованими формами в даному випадку є ключовим моментом в екологічному випробуванні, що й дозволяє говорити про придатність того чи іншого генотипу.

В таблиці 3.1. наведені дані щодо фенологічних спостережень при випробуванні набору сортів пшениці озимої.

Таблиця 3.1.

Фенологічні особливості сортів пшениці озимої у випробуванні.

№	Генотип	Колосін ня	К _{госп.}	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	Миролобна	20.05	0,17	середньоранньостигла	середньоросла
5	Романівна	24.05	0,15	середньостигла	середньоросла
6	Осяйна	23.05	0,21	середньостигла	низькоросла
7	Заотар	24.05	0,22	середньостигла	низькоросла
8	Мокоша	24.05	0,24	середньостигла	низькоросла

Як ми бачимо з таблиці, переважна більшість сортів була середньостигла (крім Комерційною та Миролюбної, що показали середньоранньостиглість). Більшість генотипів була середньорослою. Але три сорти Осяйна, Заотар, Мокоша були короткостебловими, тобто мали ознаку інтенсивного фенотипу. За коефіцієнтом Господарської придатності, що обраховується як відношення ваги зерна до ваги снопа в цілому можна виділити такі сорти як Комерційна, Співанка, Осяйна, Заотар, Мокоша, тобто більшість сортів була оптимальна за архітектурою пагону.

В таблиці 3.2 наведені дані про врожайність набору сортів за кожен рік та трирічного випробування в цілому.

Таблиця 3.2.

Варіативність зернової продуктивності.

№	Генотип	Отримано зерна, т/га			Середня	Відхилення по середній
		2019	2020	2021		
1	Подольська, ст	5,65	7,21	6,51	6,46	0,00
2	Комерційна	6,62*	7,31	5,98	6,63	0,19
3	Співанка	6,10*	8,00*	6,88*	6,99*	0,53
4	Миролюбна	5,68	6,99	6,83*	6,50	0,04
5	Романівна	5,29	6,71	6,01	6,00	-0,45
6	Осяйна	5,95*	6,41	6,56	6,31	-0,15
7	Заотар	6,00*	7,15	6,82*	6,66	0,20
8	Мокоша	5,99*	7,41	6,95*	6,78*	0,33
	НСР _{0,05}	0,25	0,33	0,30		

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

Як ми бачимо, умови менш сприятливо склалися у 2019 році, були більш сприятливими у 2021 році, а оптимальними для реалізації ознаки у 2020 році. Тобто випробування проведено в доволі контрастних умовах. За

результатами трирічного випробування по врожайності стандарт Подолянку перевищили сорти Співанка (протягом кожного року те ж саме) та сорт Мокоша (був на рівні стандарту у оптимальному 2020 році). Сорт Заотар перевершив за продуктивністю стандарт у 2019 та 2021 році, але за трирічними даними показав врожайність на рівні стандарту, сорти Комерційна та Осяйна сформували кращу за Подолянку врожайність у несприятливому 2019 році, сорт Миролюбна у 2021 році.

Таким чином за показником врожайності варто рекомендувати перш за все сорти Співанка та Мокоша. Інші сорти показали врожайність на рівні стандарту з перевищенням в окремі роки, в цілому поступилися стандарту (сорт Романівна) але буди на рівні в окремі роки.

Для підтвердження кліматичних умов та генотипових особливостей був проведений дисперсійний аналіз (табл. 3.3) за факторами рік та сорт.

Таблиця 3.3

Аналіз дисперсії мінливості по продуктивності.

Джерело варіації	SS	df	MS	F	P	F критичне
Сорт	1,92	7	0,27	2,76	0,05	2,17
Рік	6,15	2	3,07	24,34	0,01	3,74
Похибка	1,77	14	0,13			
Всього	9,83	23				

Підтверджено, що відбувалася статистично значима достовірна дія факторів рік та сорт протягом усього випробування, причому фактор рік (вплив кліматичних умов був більш суттєвим).

Наявна похибка показує на можливу наявність ще одного чинника, що мав можливість впливати на формування врожайності, але його ідентифікація потребує подальших досліджень.

Для підтвердження класифікації матеріалу дослідження за врожайністю був проведений кластерний аналіз (рис.3.1).

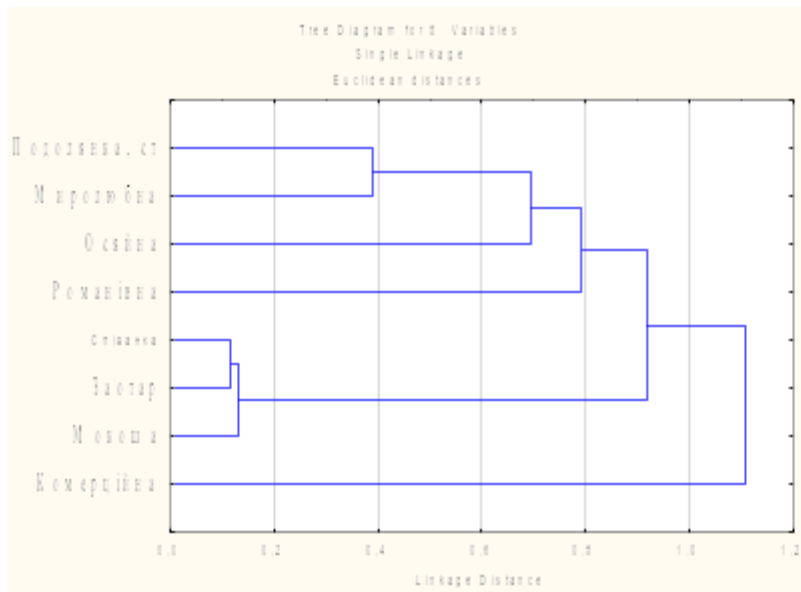


Рис. 3.1. Кластерний аналіз по ознаці врожайності.

За результатами кластерного аналізу можна виділити п'ять основних груп по зерновій продуктивності.

Перша – Подолянська та Миролюбна, стабільна висока врожайність.

Друга – Осяйна – формує врожайність в цілому на рівні стандарту, з перевагою в несприятливий рік.

Третя – Романівна – значно поступається стандарту в усі роки, але в деякі може показати продуктивність на рівні стандарту.

Четверта – Співанка, Заотар, Мокоша – не зважаючи на то, що сорт Заотар не перевищив за НСР стандарт Подолянська за врожайністю його віднесло до одної ж групи високопродуктивних разом з Співанкою та Мокошею. Тобто всі ці три сорти можна рекомендувати за реалізацією врожайності як ознаки в наших умовах.

П'ята – Комерційна – формує врожайність в цілому на рівні стандарту, з перевагою в несприятливий рік.

Таким чином, рекомендації по врожайності розширилися до трьох сортів – Співанка, Заотар та Мокоша.

Для встановлення механізму формування врожайності був проведений структурний аналіз за показниками висота рослин, кількість зерна з головного колосу, вага зерна з головного колосу, МТЗ (табл. 3.4).

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.		
Подольнка, 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*
Миролубна	89,2±2,0*	32,1±2,0	1,6±0,2	3,6±0,4	42,1±2,0
Романівна	87,7±1,7*	32,6±3,0	1,5±0,2	3,8±0,2	42,2±2,0
Осяйна	77,4±1,7*	32,2±3,0	1,7±0,3	3,8±0,3	40,6±2,1
Заотар	73,2±1,4*	34,1±3,0	2,1±0,1*	4,2±0,3*	48,0±2,0*
Мокоша	74,2±1,4*	42,2±3,0*	2,2±0,1*	4,9±0,4*	48,3±2,1*

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

За висотою рослин значимо нижчими були усі сорти, крім сорту Комерційна, ознаку низькостебловості показали сорти Осяйна, Заотар, Мокоша. За кількістю зерна з головного колосу стандарт переважали врожайні сорти Співанка та Мокоша. За вагою зерна з головного колосу сорти Заотар, Співанка, Мокоша. За вагою зерна з рослини – сорти Заотар та Мокоша, за МТЗ сорти Співанка, Заотар та Мокоша. Таким чином до ключових можна віднести параметри вага зерна з головного колосу та МТЗ, менш значимими були вага зерна з рослини та кількість зерен з головного колосу.

Для підтвердження значимості та модельності окремих параметрів був проведений дискримінантний аналіз (табл. 3.5)

Таблиця 3.5.

Аналіз дискримінантних функцій структури врожайності.

Змінні в моделі	Коефіцієнт Уїлкса λ	F-remove (5,05)	p-level
Висота, см	0,09	3,12	0,17
Зерна з головного колосу, шт.	0,20	5,05	0,05
Вага зерна з головного колосу, г	0,24	6,57	0,03
Вага зерна з рослини, г	0,20	5,09	0,05
МТЗ, г	0,39	9,88	0,01

Згідно аналізу достовірно в моделі були показники вага зерна з головного колосу, вага зерна з рослини, кількість зерна з головного колосу, МТЗ. Таким чином сорти у сорту Співанка більше значення для формування і високої врожайності має головний колос, його озерненість, то в сортів Заотар та Мокоша до цього додається продуктивність рослини в цілому – тобто врожайність має більш комплексний характер як ознака.

Таблиця 3.6.

Технологічні якості зерна сортів пшениці озимої.

Генотип	Білок, %	Клейковина, %	Гліадин, г.	Глютенін, г.
Подольнка, ст	13,71	25,53	0,028	0,80
Комерційна	13,58	24,93	0,028	0,78
Співанка	13,46	25,83	0,027	0,78
Миролобна	13,16	24,19	0,027	0,79
Романівна	14,14*	27,84*	0,031*	0,81
Осяйна	13,22	23,67	0,029	0,80
Заотар	14,02*	27,01*	0,033*	0,85*
Мокоша	13,91	26,12	0,029	0,84*
середнє	13,70	25,56	0,030	0,80
C_v , %	4,01	10,71	2,95	4,16

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

Технологічні якості зерна (вміст білку, клейковини, компонентів білків) відображені у таблиці 3.6.

За результатами аналізу знаходимо, що врожайні сорти Співанка, та Мокоша в цілому по якості задовільні, на рівні стандарту (сорт Мокоша перевищує по вмісту глютенів). Сорт Заотар має відмінні якості та перевищує стандарт за всіма параметрами.

Також вищу якість показав сорт Романівна (в комплексі з нижчою врожайністю), що, таким чином, є перспективним для схрещувань.

Таким чином, за комплексом по врожайності та якості можна рекомендувати сорти, що поєднують високу врожайність з задовільною якістю (Співанка), високу врожайність з перевищенням по якості по окремим показникам (Мокоша), високу врожайність в комплексі з високою якістю (Заотар).

Формування врожайності може залежати як від розвитку головного колосу (сорт Співанка) так і бути комплексним (сорти Заотар, Мокоша).

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 ($V_{\text{пр.}}$):

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

$$6,50 * 7200 = 46800$$

$$6,78 * 7200 = 48816$$

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

C_p – ціна реалізації, грн/т.

Собівартість 1 т зерна (C):

$$C = Z_v / Y, \text{ грн/т,}$$

$$25400 / 6,50 = 3907$$

$$25800 / 6,78 = 3805$$

де Z_v – виробничі витрати, грн/га;

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

Умовно чистий прибуток (ЧП):

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

$$46800-25400=21400$$

$$48816-25800=23016$$

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

$$P_p = (ЧП / В_v) * 100, \%$$

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

$$(23016/25800)*100=89,2$$

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.

$$46800/25400=1,84$$

$$48816/25800=1,89$$

Таблиця 4.1

Економічні показники ефективності виробництва зерна пшениці, 2021 р.

Параметр	Подільянка	Мокоша
Врожайність, т/га	6,50	6,78
Ціна 1 т насіння, грн	7200	7200
Вартість валової продукції з 1 га, грн	46800	48816
Виробничі витрати на 1 га, грн	25400	25800
Собівартість 1 т, грн	3907	3805
Умовно чистий прибуток, грн/га	21400	23016
Рівень рентабельності, %	84,3	89,2
Окупність витрат	1,84	1,89

Таким чином, вирощування нового українського сорти пшениці озимої сорту Мокоша дозволяє в порівнянні зі стандартом сортом Подолянка знизити собівартість приблизно на 8 відсотків, отримати підвищення чистого прибутку приблизно на 8 відсотків при рентабельності 89,2 проти 84,3 та окупності 1,89 проти 1,84.

Тобто за економічною ефективністю при впровадження можна однозначно рекомендувати сорт Мокоша 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 ділянки 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, $K_{\text{ч}}$

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

де T – кількість нещасних випадків;

P – кількість працівників;

1000 – перерахування на 1000 працівників.

Коефіцієнт важкості травматизму K_v :

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

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, Мокоша та Заотар в порівнянні зі стандартом сортом Подолянка, сорти Комерційна та Осяйна формували врожайність на рівні Подолянки з перевищеннями в окремі роки, причому обидва мали переваги в більш несприятливих кліматичних умовах.

2. Ключовими ознаками при формуванні врожайності сортів пшениці озимої були вага зерна з головного колосу, кількість зерна з головного колосу, вага зерна з рослини, МТЗ. Формування врожайності може залежати як від розвитку головного колосу (сорт Співанка) так і бути комплексним (сорти Заотар, Мокоша).

3. за комплексом по врожайності та якості можна рекомендувати сорти, що поєднують високу врожайність с задовільною якістю (Співанка), високу врожайність з перевищенням по якості по окремим показникам (Мокоша), високу врожайність в комплексі з високою якістю (Заотар).

4. Сорт Романівна варто рекомендувати для використання як компоненту для хрещувань з підвищення якості зерна врожайних сортів.

5. Вирощування сорту Мокоша в порівнянні зі стандартом сортом Подолянка дозволяє знизити собівартість приблизно на 8 відсотків, отримати підвищення чистого прибутку приблизно на 8 відсотків при рентабельності 89,2 проти 84,3 та окупності 1,89 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