

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»

Декан агрономічного факультету

к. с.-г. н. Олександр ІЖБОЛДІН

«_____» _____ 2022 р.

Мінливість за продуктивністю та якістю зерна сортів пшениці озимої в умовах науково-освітнього центру практичної підготовки Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Здобувач вищої освіти _____ Діана БІЛАН

Керівник кваліфікаційної роботи

д. с.-г.н., професор _____ Микола НАЗАРЕНКО

Консультанти:

з охорони праці

доцент _____ Олексій ДЕРКАЧ

з економіки

професор _____ Ігор ПРИХОДЬКО

м. Дніпро 2022

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри
селекції і насінництва

(підпис)

« _____ » _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу вищої освіти

Білан Діани Сергіївни

1. Тема роботи: Мінливість за продуктивністю та якістю зерна сортів пшениці озимої в умовах науково-освітнього центру практичної підготовки Дніпровського державного аграрно-економічного університету
2. Термін подачі завершеної роботи на кафедру 25.11.2022
3. Вихідні дані для роботи:
 - с.-г. підприємство науково-освітній центр практичної підготовки Дніпровського державного аграрно-економічного університету
 - сільськогосподарська культура – пшениця м'яка озима
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)
 - врожайність сортів пшениці озимої
 - фенологія зразків протягом онтогенезу
 - структурний аналіз врожайності
 - якість зерна сортів пшениці озимої
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
відсутній

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: 25.09.2022

Керівник _____ зав. кафедри Микола НАЗАРЕНКО
(посада, П.І.Б., підпис)

Завдання прийняв до виконання

_____ Діана БІЛАН
(група, П.І.Б., підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Огляд літератури – робота над темою	5.10.2022	виконано
2	Умови проведення досліджень	10.10.2022	виконано
3	Експериментальна частина	15.10.2022	виконано
4	Економічна частина	15.10.2022	виконано
5	Охорона праці	25.10.2022	виконано
6	Завершення роботи, висновки та посили виробництву	15.11.2022	виконано

Здобувач вищої освіти _____ Діана БІЛАН
(група, П.І.Б., підпис)

Керівник роботи _____ зав. кафедри Микола НАЗАРЕНКО
(посада, П.І.Б., підпис)

Зміст

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	17
2.1. Об'єкт та предмет досліджень	17
2.2 Умови проведення досліджень	17
2.3. Оцінка кліматичної, господарської та економічної ефективності системи землеробства господарства	17
2.4 Екологічні умови господарства	22
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ	28
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	43
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ	45
6.1. Загальні положення охорони праці в НДП ННЦ ДДАЕУ	45
6.2. Стан охорони праці в умовах виробництва НДП ННЦ ДДАЕУ	46
6.3 Аналіз нещасних випадків на виробництві НДП ННЦ ДДАЕУ	47
6.4 Розробка інструкції з охорони праці для конкретного процесу	49
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	52

РЕФЕРАТ

Дипломна робота на тему: «Мінливість за продуктивністю та якістю зерна сортів пшениці озимої в умовах науково-освітнього центру практичної підготовки Дніпровського державного аграрно-економічного університету»

Викладена у вигляді друкованого тексту обсягом 54 сторінки, робота складається з шести частин: огляд літератури, умови проведення дослідів, експериментальна та дослідна частини, загальна економічна оцінка кінцевих результатів наукових досліджень, охорона праці, а також висновки та інформація як виробляється. Усі частини викладені відповідно до вимог до написання з урахуванням таблиць та висновків. Робота містить 14 таблиць. Список використаної літератури налічує 47 джерел.

У п'ятому розділі представлені порівняльні економічні розрахунки рентабельності вирощування сортів пшениці. Стан охорони праці в данному господарстві детально викладено в шостому розділі.

Проаналізовано повний текст роботи та подано відповідні висновки та побажання.

Об'єктом дослідження є урожайність та якість зерна сортів пшениці м'якої озимої.

Ключові терміни: пшениця озима, сорт, генотип, якість зерна, врожайність.

ВСТУП

Ціни на сільськогосподарську продукцію останнім часом були нестабільними на тлі напруженості в країні, яка може порушити глобальні поставки збіжжя, кукурудзи та рослинної олії. Аналітики кажуть, що збої та підвищення цін на ці товари разом із вартістю палива та добрив — основних факторів виробництва для фермерів — можуть ще більше вдарити по світових продовольчих ринках і загрожувати соціальній стабільності. Тривають дебати про те, як найкраще прогодувати зростаюче населення світу в довгостроковій перспективі, а також про наслідки для досліджень і розробок. Деякі закликали до нової зеленої революції, щоб забезпечити постачання основних продуктів харчування, тоді як інші наголошували на важливості диверсифікації та покращення раціону людей.

За оцінками, 820 мільйонів людей (або 11% сучасного населення світу) не споживають достатньої кількості енергії з точки зору отримання енергії, а 1,3 мільярда людей (17%) мають дефіцит основних мікроелементів. Світове виробництво пшениці в середньому становить близько 750 мільйонів тонн. Основними виробниками в сучасному світі є такі країни, як Європа, Північна Америка, Азія, Китай та Індія. У той же час споживання в Азії та Африці значно перевищило виробництво, що зробило ці два регіони основними нетто-імпортерами пшениці. Пшениця є основною культурою для приблизно 35% населення світу. Понад дві третини пшениці у світі використовується в їжу, а одна п'ята – на корм худобі. Але річне споживання пшениці на душу населення коливається в широких межах – від 170 кг у Центральній Азії до 27 кг у Східній та Південній Африці. Китай та Індія споживають по 17–18% світового обсягу пшениці. Однак їх велика популяція та різноманітне харчування означає, що вона забезпечує в середньому по країні близько 500 ккал харчової енергії на людину на день. Використання кормів поширене в розвинутих країнах, але не в Африці.

Triticum L. почали вирощувати понад 10 000 років тому, починаючи з періоду Родючого Півмісяця, а в Україну потрапили приблизно в 4-3 тисячолітті до нашої ери. Подрібнення на борошно стало популярним лише в 12 столітті, але на рубежі 19 століття воно стало найважливішою культурою для суспільного споживання. Однак ця рослина дуже відрізняється від культур, які сьогодні поширені на наших полях, оскільки зараз існує велика генетична різноманітність. Технічна інтенсивність виробництва різна на різних континентах і в межах регіонів. Середня врожайність становить приблизно 3,5 тонни/га, але суттєво різниться залежно від географії. Значно вищими були середні показники врожайності в країнах Східної Азії та ЄС (4,3-5,3 т/га). У Південній Азії врожайність становила 3 т/га, а в Африці — 2,6 т/га.

Актуальність роботи.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дипломна робота була виконана згідно до тематики дипломних робіт кафедри селекції і насінництва.

Мета і завдання дослідження.— Вивчити фенологічну мінливість за показниками зернової продуктивності та якості в залежності від генетичного потенціалу сортів пшениці м'якої озимої української селекції в умовах зони недостатнього зволоження.

Для досягнення поставленої мети розроблено: дослідження продуктивності та якості зерна 10 сучасних сортів пшениці озимої української селекції.

Наукова новизна одержаних результатів Вперше проведено порівняння та аналіз урожайності сортів м'якої озимої пшениці в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Особистий внесок набувача. Розроблено план дослідження, опрацьовувано літературні джерела за темою роботи, проведено польові роботи, вивчення, спостерігання та лабораторні досліди, статистичну обробку та узагальнення результатів досліджень, формулювати висновки, давати рекомендації.

Апробація результатів роботи. За результатами дослідження опубліковані тези у збірнику «Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур».

Структура та обсяг роботи. Робота викладена у вигляді 56 сторінок друкованого тексту, включаючи 14 таблиць. Основна частина складається зі вступу, шести основних розділів, висновку та пропозицій щодо виробництва. Список використаних джерел містить 47 імен.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Пшениця — це екологічно корисна культура, яка допомагає вирішувати проблеми, з якими стикаються сьогодні фермери. Через свою ранню та агресивну звичку росту однорічні трав'янисті бур'яни, такі як дикий овес, часто випереджають, змушуючи виробників використовувати гербіциди. Прорив у застосуванні гербіцидів є важливим інструментом у боротьбі зі стійкістю до них. Це також культура, яка допомагає боротися з хворобами, спричиненими вологими весняними умовами, такими як фузаріозне в'янення[3,4].

Селекція за останні 100 років підвищила продуктивність завдяки адаптації генотипів до місцевих умов, але геномні зміни та сигнали відбору, які викликають фенотипічні зміни під час підбору, здебільшого невідомі. Вивчення та розуміння багатьох важливих генів, за допомогою яких людський відбір контролює ключові фенотипові ознаки, сприятиме подальшому селекціонуванню.

Люди безпосередньо вплинули на фенотипи пшениці через добір та розведення, починаючи з одомашнення її предка - дикого емера (*Triticum dicocoides*) майже 10 000 років тому. Незважаючи на те, що ця подія була необхідною для еволюції як тетраплоїдної твердої (*T. durum*), так і гексаплоїдної хлібної (*T. aestivum*), одомашнення дикого емера та подальше сучасне розведення зменшили генетичне різноманіття[9].

Хлібна пшениця є алогексаплоїдним видом ($2n = 6 \times = 42$, геноми AABBDD), що є результатом комбінації 3 взаємопов'язаних диплоїдних геномів. На відміну від інших культивованих видів, гексаплоїдна пшениця не була відібрана з диких видів, а виникла в результаті гібридизації між видами, які вже культивувалися людиною на той час (*emmer*)[5]. Причини, чому ця злакова стала так широко прийнята, включають її високу адаптивність до навколишнього середовища завдяки її алополіплоїдній природі, яка надала пшениці пластичність. Крім того, завдяки своїм чудовим харчовим якостям, не тільки

щодо вмісту вуглеводів, білків і вітамінів, але й завдяки унікальній еластичній властивості клейковини, яка забезпечила більш різноманітне використання борошна[12,13,16].

Відбір одомашнених сортів для підвищення врожайності зменшив їхнє генетичне різноманіття, що може бути чинником, який перешкоджатиме їх майбутній стійкості, коли вони зіткнуться з появою патогенів і зміною клімату . Збільшення різноманіття підбору, в якому сприяють передові геномні технології, розглядається як ключ до підтримки світових запасів продовольства. *Triticum turgidum* spp. *nicotodines* виникли приблизно 400 000 років тому в результаті поліплоїдизації двох близькоспоріднених диплоїдних видів. Приблизно 7000–9500 років тому гексаплоїдна *Triticum aestivum* , одніа з провідних культур, що культивуються сьогодні, виникла в результаті гібридизації диплоїдного *Aegilops tauschii* з дикою тетраплоїдною травою *T. turgidum*[25].

Підвищення потенціалу врожайності, стійкості/толерантності до біотичних і абіотичних стресів, а також хлібопекарської якості були пріоритетними для селекції цієї злакової культури, однак виникають нові цілі, такі як посилення біофортифікації. Вузьке генетичне різноманіття та складність його генома перешкоджали прогресу та застосуванню біотехнології. Старі підходи, такі як інтрогресія від споріднених видів, мутагенез і гібридне розведення, знову з'являються, мотивовані накопиченням знань і нових технологій[31].

Більшість майбутніх пріоритетів у селекції пшениці мають залишатися незмінними, але потреба у швидшому розвитку та накопиченні знань з різних галузей повинна забезпечити нові стратегії та шляхи досягнення цих цілей. Було показано, що підвищення фотосинтетичної здатності є одним із найважливіших бар'єрів для підвищення потенціалу врожайності пшениці, і є теоретичні докази того, що його можна посилити шляхом введення генів для фіксації вуглецю C4[32,33].

Селекція сприяла підвищенню врожайності та покращенню багатьох інших властивостей, таких як якість зерна, стійкість до біотичних стресів[8].

Однак середній генетичний приріст зернових має подвоїтися протягом наступних кількох десятиліть, щоб задовольнити глобальний попит. Таким чином, у селекційних програмах необхідні розробки та впровадження вдосконалених стратегій.

Генетичні переваги для економічно важливих ознак, таких як врожайність, добре охарактеризовані та є основними чинниками її виробництва. Озима також є чудовою моделлю для аналізу історичного генетичного відбору.

Переваги вирощування озимої пшениці

1. Поживна проміжна культура. Коли вона використовується як покривна культура, всі поживні речовини переробляються, що дозволяє їй відігравати важливу роль у поглинанні азоту. Покращує циркуляцію азоту, фосфору і калію. Якщо використовується як покривна, підгодівля восени або навесні не потрібна.
2. Антикоровійна. Озима використовується як ерозійно-стійка культура в більшості країн світу.
3. Пригнічувач бур'янів. Посіяна восени, може конкурувати з більшістю хопт після того, як вони вирости. Також швидко росте навесні та пригнічує більшість видів рослинності.
4. Грунтоутворювач та джерело органічної речовини.. Є чудовим джерелом соломи та стерні, а її коренева система сприяє поліпшенню обробки верхнього шару ґрунту.
5. Збільшення доходу та підвищення захисту ґрунту. Одна з головних переваг полягає в тому, що вона є ідеальною осінньою покривною культурою, яку пізніше можна збирати як товарну. Це чудовий подвійний урожай, який залишає багато решток, щоб утримати верхній шар від змивання. Хвороби та шкідники також рідко є проблемою[1,2,17].

Її вирощують від 67° північної до 45° південної широти, включаючи широкий діапазон висот, але менше культивується в тропічних регіонах [14]. У 2016 році було вироблено понад 749 мільйонів тонн цієї злакової культури на 220 мільйонах гектарів у всьому світі, що ставить на друге місце за виробництвом серед зернових культур, але на перше місце за площею врожаю[15].

У Європі є головною культурою для споживання людиною. Поточні оцінки показують, що врожайність більшості основних продовольчих культур (пшениці, рису та ячменю) повинна буде збільшитися щонайменше на 50% до 2050 року, щоб підтримувати продовольчі запаси. Натуральні рослинні продукти мають величезний потенціал як поживних речовин і ліків, який залишається в основному невикористаним. Пшениця вважається важливим джерелом поліфенолів, вторинних метаболітів рослин, які мають різноманітні оздоровчі ефекти. Найважливішою групою фітохімічних речовин у зерні пшениці є фенольні сполуки, головним чином фенолокислоти. Це звичайні дієтичні фітохімічні речовини, які виконують різноманітні функції в рослинах. Ці сполуки використовуються як біопестициди, біогербіциди, фармацевтичні препарати тощо. Багато з них виявляють біологічну активність, наприклад протипухлинні та протизапальні властивості, а також високу антиоксидантну активність.

Ця продовольча культура, із зернових найбагатіша за вмістом білка. Його кількість у зерні залежить від сорт та умови вирощування, в середньому приблизно 13 - 15%. Містить багато вуглеводів, яких до 70%, також є крохмаль, вітаміни В1, В2, Р, Е і провітаміни А, D, до 2%. Білок повноцінний за амінокислотним складом, бо є всі незамінні амінокислоти - лізин, триптофан, валін, метіонін, треонін, фенілаланін, гістидин, аргінін, лейцин, ізолейцин. Добре засвоюється організмом, однак у складі білка амінокислоти, такі як лізин, метіонін і треонін, є дефіцитними, тому вони найпоживніші, цінність становить лише 50% від загального вмісту[21]. На 400 - 500 г пшеничного хліба припадає близько 1/3 харчових потреб, половина вуглеводів, практично повністю забезпечує потреби у фосфорі та залізі, на 40% – у кальції.

Функціональні властивості пов'язані з твердістю зерна, вмістом білка і складом, де співвідношення запасних білків глютеніну та гліадину та розподіл розмірів першого контролюють в'язкопружні властивості тіста, і є під впливом генетики та середовища. Широкий діапазон в'язкопружних властивостей пшеничного тіста забезпечує кінцеве використання, наприклад, хліб, тістечка,

печиво, локшину та макаронні вироби. Концентрація білка в зерні є чистим результатом незалежного накопичення крохмалю та білка в зерні, де процес наповнення визначається трьома послідовними стадіями. Перші 7–14 днів після цвітіння є періодом, коли швидкість накопичення крохмалю повільна, пов'язана з визначенням структури зернівки. Друга фаза - це коли більшість крохмалю та білка накопичується в зерні з постійною швидкістю. Під час третьої фази відкладення крохмалю припиняється, проте накопичення білка триває довше і закінчується ближче до зрілості. Під час періоду наливу зерна швидкість і відкладення вуглеводів обмежені поглинанням під час ранньої швидкої другої фази та коли середовище після цвітіння є необмежуваним. Навпаки, відкладення білка значною мірою обмежене джерелом і залежить від запасів азоту, накопичених у листі та стеблах у фазі перед цвітінням. Генетичні фактори також впливають на концентрацію білка через відмінності як у накопиченні рослинного азоту, так і в ефективності перенесення крохмалю та азоту під час наливу.

Збереження якості зерна в умовах зміни клімату має вирішальне значення для харчування людини, функціональних властивостей кінцевого використання та цінності товару. Посилення навантаження на навколишнє середовище на виробництво пшениці, пов'язане зі зміною клімату, вплине як на врожайність, так і на якість виробництва пшениці.

Якість зерна визначається рядом фізичних і композиційних властивостей, де порогові вимоги встановлюються відповідно до вимог кінцевого використання. Для основного зерна, такого як пшениця, фізичні властивості цільного зерна, такі як розмір і форма, впливають на продуктивність помелу та втрати при просіюванні, що визначає ефективність обробки та цінність зерна[26]. Наприклад, дрібне та зморщене зерно знижує врожайність помелу (частка вилученого борошна), причому зниження врожаю помелу на 2% коштує приблизно 255 гривень за тонну. Концентрація та склад білка в зерні також є важливим показником якості, який визначає поживні та кінцеві властивості замішування тіста та реологічні характеристики, включаючи міцність тіста, час

розвитку, розтяжність, розкладання та об'єм батона, що впливає на ефективність процесу приготування хліба та якість продукції.

На якість зерна впливають генетика, менеджмент і навколишнє середовище. Існує сильний генетичний контроль над такими атрибутами ядра, як форма, зародкова тканина, товщина висівок і характеристики складок. Однак середовище після цвітіння, таке як доступність води та температура, сильно впливає на розмір насіння, тому воно є важливим для визначення фізичних властивостей, таких як відсів та врожайність помелу[30]. Подібним чином умови навколишнього середовища, зокрема концентрація CO₂ в атмосфері та високотемпературний тепловий удар під час фази наливу, впливають на відкладення крохмалю та білка та функціональні властивості, включаючи реологію тіста та якість випікання[23,24].

Зміна клімату є серйозною проблемою для доставки зерна незмінної якості в майбутньому через складну взаємодію атмосферного CO₂, зміни температури та режиму опадів на врожайність і якість. У середовищах, де дозрівання врожаю збігається з кінцевою посухою, зміна клімату з більш високими температурами, ймовірно, поставить виробництво і якість під підвищений ризик. Зростаюча мінливість клімату та взаємодія цих конкуруючих факторів ускладнюють глобальну оцінку впливу на виробництво та якість [10].

Протягом 10 000 років люди намагалися створити, контролювати, експериментувати та відбирати нові та вдосконалені сорти пшениці, які відповідають сучасним потребам, техніці вирощування та вимогам ринку. Більшість сортів пшениці стародавні аж до 15 століття. Ландраси – це популяції різних генотипів пшениці, які культивуються в одній зоні протягом тривалого часу та мають високу адаптивність до цих специфічних умов.

Необхідно вибирати сорти, які можуть розвинути свій потенціал урожайності в місцевих екологічних і ґрунтових умовах ділянки посадки. Те, що високоврожайний сорт пристосований до певних умов, не означає, що він буде найкращим вибором у будь-якій точці світу. Щоб забезпечити незмінно хороші результати в місцевих умовах, необхідно отримати дані про врожайність з

кількох сезонних випробувань на певній території. Є багато сортів і широка адаптивність. У цьому випадку є більший шанс, що сорт дасть урожай, ближчий до свого потенціалу, у багатьох різних областях[29].

Вибір найбільш підходящого сорту для конкретного поля є одним із критичних факторів, що впливають на успіх вирощування пшениці.

Кращі попередники пшениці озимої – люцерна та баштанні культури, добрі попередники – зернобобові, овочеві культури раннього терміну досягання, бобово-злакові, допустимі – рис, кукурудза на силос, гречка та буряк цукровий раннього строку збирання[22].

Проростання і сходи - перший і найважливіший етап, від своєчасного одержання дружніх сходів залежить подальше кущення, перезимівля та весняне відновлення вегетації. На ньому важливо отримати оптимальну кількість рослин, техніка сівби повинна забезпечити рівномірний розподіл насіння в ущільненому посівному ложі на однакову глибину[27,28]. Для початкового росту і процесу яровизації озимих сортів, сходи необхідно захистити від збудників хвороб протруєнням і удобрити. Зараження насіння може знизити зимостійкість рослини і навіть призвести до повної загибелі.

Nitrogen, Phosphorus і Kalium є важливими елементами для росту культур. Поглинання, накопичення та розподіл цих поживних речовин не тільки впливають на ріст зерна та врожайність, а й впливають на якість продукції. Різні методи удобрення та зрошення впливатимуть на ріст і розвиток, а також на поглинання та використання поживних речовин. Внесення азотних (N) добрив є ключовою практикою для підвищення врожайності збіжжя, а ефективно використання джерел азоту є ключовим для стійкої інтенсифікації. Підвищення врожайності харчових культур для задоволення потреб зростаючої популяції є складним викликом, що стоїть перед суспільством.

Вологість ґрунту є найважливішим лімітуючим фактором, що впливає на врожайність пшениці, і на нього також сильно впливають методи обробки ґрунту та посіву. Пшениця росте в широкому діапазоні водних режимів і дає хороші врожаї зерна. Незважаючи на його відносну пристосовуваність до дефіциту води,

зменшення водопостачання стало основним абіотичним фактором, що обмежує його продуктивність. Глибокий обробіток ґрунту є важливою технікою управління, яка використовується для зменшення ризику ущільнення ґрунту під час тривалої практики без обробки ґрунту. Цей спосіб землеробства широко використовується в нашому регіоні для підвищення запасу ґрунтових вод і запобігання ерозії ґрунту[20].

Оптимальний вибір строку посіву є одним із важливих факторів, що впливає на отриманий результат, це також забезпечення стійкості до хвороб і пошкоджень шкідників[19].

Посів чистого, сертифікованого, обробленого фунгіцидами насіння пшениці є одним із перших кроків у забезпеченні максимального врожаю. Також вибирайте стійкі сорти, якщо вони є. Разом це може допомогти ефективніше боротися з хворобами пшениці, що передаються насінням[18].

Рослини пшениці можна вирощувати та культивувати в широкому діапазоні агрокліматичних умов. Вони мають високу гнучкість, тому їх можна зрощувати в тропічній, субтропічній зонах і помірній зоні, є морозостійкою та снігостійкою, повертається до росту в теплу погоду навесні. Може рости від рівня моря до висоти 3300 метрів над ним. Найкраща пшениця росте в районах, де спостерігається прохолодна волога погода протягом більшої частини вегетаційного періоду, а потім суха і тепла, щоб дозволити зерну правильно дозріти. Оптимальний діапазон температур для ідеального проростання насіння пшениці становить 20-25 градусів, хоча може проростати при температурах від 3,5 до 35 градусів [7]. В період колосіння і цвітіння пшениці шкідливі занадто високі або занадто низькі температури і посуха.

2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкт та предмет досліджень

Об'єкт досліджень – виробниче випробовування сортів пшениці озимої в умовах науково-дослідного поля науково-освітнього центру практичної підготовки Дніпровського державного аграрно-економічного університету Дніпровського району Дніпропетровської області.

Предмет досліджень – сорти пшениці озимої м'якої, їх переваги і економічна вигідність вирощування в умовах науково-дослідного поля науково-освітнього центру практичної підготовки Дніпровського державного аграрно-економічного університету Дніпровського району Дніпропетровської області.

2.2. Умови проведення досліджень

В селі Олександрівка Дніпропетровського району, Дніпропетровської області, знаходиться науково-дослідницьке поле навчально-наукового центру Дніпровського державного аграрно-економічного університету на відстані 21 км від міста Дніро. Профільність даного фермерства – зернова, що є виробництвом та реалізацією продукції виготовленої із зерна.

2.3 Оцінка кліматичної, господарської та економічної ефективності системи землеробства господарства

Знаходячись в Дніпропетровській області, що територіально представлено в центральній частині України в Степовій зоні. Степ розташований на півдні України та займає 39 відсотків її площини. На півночі межує з лісостеповою зоною, на півдні доходить до узбережжя Азовського і Чорного морів і Кримських гір. Охоплює більшу частину північної частини Кримського півострова. Луки починаються від кордонів Молдови та Румунії на південному заході та межують на північному сході. Чергування височини і низини в трав'яному поясі пов'язане з неоднорідністю будови земної кори і проявом неотектонічних рухів. Значна

частина території лежить в межах різноманітних тектонічних структур стародавньої докембрійської Східноєвропейської платформи. Серединою степу проходить південна окраїна Українського щита. Між Дніпропетровськом і Запоріжжям річка Дніпро прорізає кристалічні породи щита і ділить його на дві частини, що відповідають наступним формам рельєфу: правобережжя - відрогу Придніпровської височини, лівобережжя - Приазовської височини.

Клімат зони степу помірний континентальний. Порівняно з лісостеповою зоною для степів характерні більші річні амплітуди температури повітря, менша кількість опадів і недостатнє зволоження. Вологість повітря тут низька, часто бувають сухі сезони, посухи, пилові та чорні бурі, що загрожує сільському господарству.

Степовий пояс лежить на південь від осі Воейкова і впливає на характер циркуляції атмосфери. Як і на всій території України, над степами переважає перенесення вологих морсько-повітряних мас з Атлантики на захід. Проте важливу роль у формуванні клімату відіграють також східні та північно-східні вітри, які приносять сухі континентальні позатропічні повітряні маси.

Таблиця 2.1. Середньорічна сума опадів і розділення їх по місяцях, мм

Місяць	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	середнє за рік
2020	12	9	5	7	25	8	8	17	9	41	51	31	255,7
2021	31	21	35	10	53	112	87	87	27	50	21	81	579
2022	30	20	34	10	54	100	87	87	25	50	20	71	556
середні багаторічні	46	35	35	37	45	59	56	36	35	33	41	51	503

Влітку південні вітри переносять тропічні континентальні повітряні маси. Завдяки осі атлантичні циклони не завжди досягають степових районів, тому опадів випадає менше, ніж у лісостепах.

Середні температури січня зменшуються на схід від $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $-9\text{ }^{\circ}\text{C}$, а липня – збільшуються в тому самому напрямку від $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+23\text{ }^{\circ}\text{C}$. Річна кількість

опадів зменшується від 450 мм до 300 мм з північного заходу на південний схід.

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
2020	-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
2021	-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
2022	-10	-6,0	12,1	20,0	27,0	31,1	27,3	31,0	16,1	7,0	2,0	2	13,0
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

Унікальні кліматичні умови травостоїв є причиною бідності річкової мережі. Через нього протікає більшість річок. У ньому розташовані пониззя Дніпра, Південний Буг, Подністров'я та Дунай. Через східну частину проходить середня течія Сіверського Дінця. У межах прерії є кілька приток великих річок. До особливостей даного клімату слід віднести періодичні посухи та тривалу відсутність дощів. Ця посуха зазвичай супроводжується спекотним періодом, коли підвищується температура повітря (до 38°C), різко знижується відносна вологість (у липні до 14%), швидкість вітру може досягати 16-18 м/с. Спекотна посуха може спричинити швидке висихання дерев і посівів. Піщані бурі та чорні бурі — теж погане явище. Вітер швидкістю 16-20 м/с (іноді 25-30 м/с) розбризкує ґрунт з оброблюваних земель і уражає посіви.

Причиною виникнення пилових бурь можна вважати недотримання агротехнічних заходів. Ізотерми взимку змінюються із півночі на південь від -6,1° до -4,0°C, літні від 20,7°C до 22,0°C. Максимальна температура області була зафіксована на рівні 41-43°C; мінімум складає -38°C. Зміна температури на поверхні ґрунту до 0°C досягає від 9 до 14 разів на рік.

Безморозна вегетація триває в середньому 187 днів на рік. Середньорічна кількість опадів досягає максимуму 540 мм на північному сході і може

зменшуватися до 450-550 мм на північному заході. Липень — найвологіший місяць, а березень — найсухіший.

Літні опади становлять 60 – 70%, більше зимових опадів випадає на східному узбережжі області у вигляді мокрого снігу. Долинна циркуляція в Дніпропетровській області посилюється береговою бризовою циркуляцією. Відповідно до плану зонування України Дніпропетровська область відноситься до дуже посушливої теплої межі зони. Температура вище 9°C тримається 155-180 днів. Взимку ґрунт промерзає до 45 см. Річна кількість опадів становить 463 м². Опади розподіляються протягом року нерівномірно

Таблиця 2.3 Структура посівних площ та співвідношення земельних угідь у господарстві, 2022 рік

Угіддя та назва господарських культур	Площа, га	Від усієї території%
1. Вся територія господарства	66	100,0
2. С.-г. угіддя	60	95,2
3. Рілля	22	31,5
4. Під дорогами, будівлями, водоймами	5	4,6
5. Зернові і зернобобові	17	23,8
6. Технічні просапні	20	31,9
7. Технічні не просапні	5	8,0

Часто вітрова ерозія відбувається на парових платформах. Вегетацію озимої на фермі можна продовжити до 160 днів. Кліматичні умови дозволяють отримувати високі показники цієї культури. Значно змінилися запаси виробничої води, а в посушливі роки виробництво озимої пшениці зменшилось. Можна сказати, що погодні умови 2021 та 2022 років є сприятливими для росту озимої пшениці в цьому регіоні.

Основною сільськогосподарською роботою НДП ННЦ ДДАЕУ можна вважати вирощування продовольчих і товарних культур, а в таблиці 2.3 наведено схему посівної площі та структуру ділянки.

Аналіз частки посівних площ показує, що переважну більшість посівних угідь займають зернові та зернобобові культури, а саме _ га, що становить _ % від загальної площі посівних земель, технічні просапні культури – _ га (_%), технічні непропашні культури. - просапні культури - _ га (_ %) такий план посівної площі придатний для вирощування культури на даній території.

Таблиця 2.4. Система сівозмін в господарстві та стан їх освоєння

Сівозмiна та її площа, га	Схема чергування культур у сівозмiнах	№ поля	Фактичне розміщення культур у полях за останні 3 роки		
			2020 р.	2021 р.	2022 р.
польова сівозмiна, 60 га	Гірчиця	1	Соняшник	Гірчиця	Гірчиця
	Озима пшениця	2	Гірчиця	Озима пшениця	Озима пшениця
	Соняшник	3	Озима пшениця	Кукурудза на зерно	Кукурудза на зерно
	Ячмінь	4	Кукурудза на зерно	Озима пшениця	Ячмінь
	Озима пшениця	5	Ячмінь	Кукурудза на зерно	Озима пшениця
	Кукурудза на зерно	6	Озима пшениця	Ячмінь	Соняшник

Орієнтовний розмір полів, які входять до цієї сівозмiни, становить 60 га.

2.4 Екологічні умови господарства

Наше середовище постійно змінюється. Цей факт не можна заперечувати. Однак у міру того як змінюється наш світ, зростає і потреба у більшій обізнаності про проблеми, які нас оточують. Через вплив стихійних лих, періоди потепління та похолодання, різні погодні умови тощо, населення повинні знати, з якими екологічними наслідками стикається наша планета. Діяльність по-різному впливає на оточення, як позитивно, так і негативно, тому його захист залежить від нас. Екосистеми в усьому світі зазнали драматичних змін, щоб підтримувати постійно зростаючу кількість живого, неживого та людей. Оскільки доступні ресурси виснажуються із загрозливою швидкістю, такі дії, як вирубка лісів, індустріалізація та урбанізація, критично позначаються на всесвіті.

Індивід є елементом природного середовища, тому що він виконує дії, які призводять до погіршення стану. Однією з таких речей є забруднення землі, річок, морів і повітря. Наприклад, діяльність, що веде до індустріалізації, призвела до забруднення води поблизу районів, де вони працюють, таким чином забруднюючи чисту воду через хімічний стік у річки. Крім того, парникові гази, такі як вуглекислий газ, можуть мати шкідливий вплив на навколишнє середовище, потрапляючи в атмосферу. Ці гази накопичуються в атмосфері та поглинають теплове випромінювання, тому не можуть покинути поверхню Землі. Затримані хвилі перетворюються на тепло, що сприяє зміні клімату та глобальному потеплінню, що призводить до екстремальних погодних умов[36,37].

Урбанізація також негативно впливає на довкілля. Більшість вважає, що в можна знайти кращу роботу лише в міських центрах. Це призвело до переселення із сільської місцевості, коли бідні сім'ї осіли в нетрях поблизу центрів. Через перенаселення або розширення починають займатися діяльністю, яка завдає шкоди планеті, оскільки доступність таких зручностей, як вода, каналізація та енергія, стає важкою.

Знищення лісів також має свої наслідки, оскільки людство швидше вирубує

дерева, ніж замінює їх. Наприклад, у країнах, що досі розвиваються, сільські мешканці здавна використовують дрова для приготування їжі. Дехто вирубує ліси, бо великий попит на ріллю. Знищення лісів спричиняє багато небезпек, наприклад це поглинання вуглецю, що виконували болота та ліси. Голі ґрунти також вразливі до вітрової та водної ерозії, де верхній шар змивається, що робить землю непродуктивною через втрату поживних речовин та мікроорганізмів[40].

Глобалізація принесла нові технології для максимального збільшення виробництва. Це і перевага, і недолік. У рослинництві інтенсивне землеробство спричинене надмірним використанням техніки під час підготовки ґрунту та протягом вегетаційного періоду культури, хімікатів, призначених для підвищення врожайності шляхом додавання поживних речовин і знищенням пестицидами шкідників, а також надмірного використання зрошення[20]. Хоча цей підхід розглядається як спосіб підвищення продуктивності, виявилось, що він недовговічний і має низку інших аспектів на природне середовище, таких як збільшення швидкості руйнування через надмірне культивування, вода вже повертається в річки отруєння та спричиняє потенційне заболочування.

Сільське господарство має великий вплив на планету. Незважаючи на те, що він є серйозним і може включати забруднення та деградацію ґрунту, води та повітря, виробництво також може мати позитивні сторони, наприклад, шляхом поглинання парникових газів культурами або шляхом впровадження певних методів управління для зменшення ризику виникнення повеней[35].

Крім того, дерева виступають в якості вітрозахисту, відсутність якого може призвести до руйнівних сильних вітрів. Ерозія видаляє верхній шар ґрунту, який містить більшу частину органічної речовини, поживних речовин для рослин і дрібних частинок ґрунту, які допомагають утримувати воду та поживні речовини в кореневій зоні, де рослини можуть їх використовувати. Тому це впливає на врожайність. Решта, підґрунтя, має тенденцію бути менш родючим, менш абсорбуючим і менш здатним утримувати пестициди, добрива та інші поживні речовини для рослин. У світі відомо понад 17 000 типів ґрунтів[34]. Вони дуже

різноманітні за структурою, ерозійною здатністю, родючістю та потенціалом врожайності. Показано загальний ґрунтовий профіль для вологого помірного клімату. Коли природна рослинність знищується сільським господарством, ґрунти розмиваються та втрачають свою родючість. Видалення природної рослинності з землі перед обробітком ґрунту та підготовкою до просапних культур також пошкоджує коріння рослин, які інакше сприяли б полегшенню ґрунту. Ґрунти, порушені обробітком і обробітком ґрунту, легко розмиваються потоком води та вітром. Більша частина еродованого осаду потрапляє у товщу води. Коли осад потрапляє у шляхи, погіршується якість середовища проживання водних рослин і тварин, а також якість води, яку використовує людина. Інші частини навколишнього середовища також можуть відчувати на собі вплив ерозії[38]. Еродований ґрунт засмічує потоки, річки, озера та водосховища, що призводить до затоплення, зменшення ємності водоймищ і руйнування середовища проживання багатьох риб та інших водних організмів. Еродований ґрунт містить поживні речовини та інші хімічні речовини, корисні для полів, але якщо їх розмивати, це може погіршити якість води. У результаті джерела питної води можуть містити нітрати або органічні хімічні речовини в концентраціях, що перевищують стандарти охорони здоров'я, або поверхневі води можуть засмічуватися надмірним ростом рослин через додавання поживних речовин.

У сільському господарстві азотні добрива шкідливі для середовища, оскільки виділяють оксиди азоту. Щоб запобігти цій шкоді, фермерів слід заохочувати розумно використовувати їх, щоб запобігти погіршенню стану. Використання консервативного землеробства може допомогти зменшити викиди парникових газів. Таким чином рослини вкривають ґрунт, поглинають вуглекислий газ, який виділяється. Це також зменшує використання азотних добрив, а також закису азоту, що міститься в них[39].

Проблеми інтенсивного землеробства включають такі фактори, як надмірний випас худоби, неправильні методи підготовки, такі як розчищення чагарників і випалювання землі, які знищують мікроби та поживні рештки. Довгі

періоди монокультури призводять до надмірного використання деяких елементів і вбивають решту, а зрошення, хоч і здається корисним, вимиває гумус та занурює глибоко в ґрунт, куди не може дістатися коріння[41]. У довгостроковій перспективі використання хімікатів на землі руйнує її, і, нарешті, це все вплив процесу виробництва на навколишнє середовище.

Висновок: зміна клімату змушує нас зіткнутися з жорсткою правдою про те, як важко оговтатися після серйозної деградації навколишнього середовища. Рослинам важче виживати та відновлюватися, а різні середовища вимагають різних стратегій для відновлення природного життя. Щоб перетворити зерно на дорослу рослину, потрібно працювати набагато більше, ніж може здатися на перший погляд. Якщо це не зупинити, сільськогосподарське виробництво опиниться під загрозою, а це означає, що світ відчуватиме дефіцит продовольства.

3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

В умовах науково-дослідного поля науково-освітнього центру практичної підготовки Дніпровського державного аграрно-економічного університету проводили оцінку 11 сортів пшениці озимої української селекції від різних науково-дослідних установ. В якості контролю за врожайністю та якістю зерна використовували сорт Подолянка, що є національним стандартом та найбільш стабільним генотипом за всіма фенологічними проявами в умовах Степу України.

Також досліджували наступні 10 сортів Самара 2, Перспектива Одеська, Перлина Поділля, Соната Полтавська, Шпалівка, Зореслав, Гром, Зорянка, Порадниця, МПП Лада (селекції України, різні центри від Полісся до Півдня Степу). Ділянки випробування досліду були розміщені регулярним чином зі схемою посіву у трикратній повторності, площа 5 м² кожної, посів стандартк однократно на експеримент. Норма висіву варіювала в залежності від визначеного параметру МТЗ.

Фенологічні оцінки проводили по сходам, перед початком перезимівлі, після виходу з зимнього періоду та по настанню необхідних фаз вегетації для відповідних обліків. Окомірно оцінювали стан посіву, ураженість хворобами, настання окремих фаз (вихід в трубку, колосіння, фази по стиглості зерна), забур'яненість посіву. Необхідні дані вносили до польових зошитів.

Облік врожайності зерна у сортів виконували методом зваження зразків по ділянках після збирання комбайном Сампо-130 з перерахунком на 14% стандартну вологість (визначали середні за трьома повтореннями), структурний аналіз проводили обмірами та обмолотом 25 – 30 добре розвинених рослин візуально типових для даного сорту, визначали такі параметри як відсоток зерна в загальній продуктивності, висоту рослини, вагу та кількість зерна з головного колосу, вагу зерна з рослини, масу тисячі зерен (тут і далі – МТЗ).

Вміст білку визначали на приладі Спектран-119Р (для вмісту білку та клейковини, наважка 10 г) та запасних компонентів (гліадинів і глютенінів) RP-HPLS (для вмісту запасних білків зерна пшениці, наважка 0,0516 г) у відповідності з внутрішніми модифікованими протоколами лабораторії. Повторність досліджень була трикратна.

Статистичну обробку проводили за однофакторним аналізом ANOVA та підтверджували тестом Тьюкі (попарне порівняння), групували дані методом кластерного аналізу, ідентифікували параметри в моделі методом дискримінантного аналізу. В усіх випадках вживали пакети «базова статистика та «мультифакторні методи аналізу програми Statistic 10.0.

4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Урожайність і якість зерна збіжжя є ключовими проблемами у забезпеченні продовольчої безпеки будь-якої країни світу. Особливе місце у структурі харчування населення України (як і більшості країн Східної Європи) займає саме озима пшениця зі світовими валовими зборами на рівні 740 – 780 млн. тон). фази розвитку культури) та високими піковими значеннями температур (особливо в період колосіння – дозрівання зерна) досить складно забезпечити стабільність у врожайності агроценозів озимої пшениці.

Таким чином, підбір стабільних і, одночасно, досить пластичних генотипів (стільников) даної культури ставати не тільки пріоритетним, а й досить нетривіальним завданням, що вимагає постійно вивчення як сортів місцевої (національної) селекції, так і світового генофонду. Колекція зразків сортів Дніпровського державного аграрно-економічного університету, як одного з провідних установ для підзони Півночі Степу України (і для зони Степу України в цілому) налічує загалом 406 зразків, що постійно оновлюються, які охоплюють переважно сорти колишнього СРСР (починаючи від Безстой 1). , сорти національної селекції, сучасні сорти країн СНД та Західної Європи. Окреме місце приділяється зіставленню успіхів національної селекції та селекції провідних наукових установ Західної Європи як з точки зору адаптивності до місцевих умов, так і порівняння за врожайними та якісними показниками.

Ключова увага щорічно приділяється показнику зернової врожайності, її структури (виділення ключових компонентів, які забезпечують перевагу за врожайністю), параметрами якості зерна (вміст білка, клейковини, окремим компонентам високомолекулярних глютенів) та наявність цінних компонентів гліадинів. Додатково проводяться, хоча й обмеженіше, вивчення посухостійкості (за допомогою візуальної оцінки, і лабораторними методами), зимостійкості (аналогічно).

Комплекс повноцінної та всебічної оцінки генотипів пшениці озимої отримав загальноприйнятту назву екологічного випробовування. Враховуючи досить активні зміни клімату (глобальне потепління) слід зазначити, що загалом для таких напівзасушливих регіонів як Степ України це поки що призвело до наслідків швидше позитивних, які були виражені у пом'якшенні умов перезимівлі, збільшення не тільки загальної кількості опадів, що випали, однак і норми озимої періоди колосіння, що випала в критичні для пшениці - наливу зерна. Загалом, реєстровані зміни для озимих культур швидше позитивні, проте й такі вимагають корекції для вибудовування правильного енергетичного балансу моделі сорту. Також додаткової уваги потребує проблема покращення якості зерна. Нехай вона і пов'язана насамперед із проблемами дотримання технології вирощування, однак і з погляду генетичної компоненти (сорту) все ще залишається недостатньо вирішеною. У цій частині досліджень була оцінена за показниками врожайності, якості зерна та екологічної пластичності група контрастних (для умов Півночі Степу України, тобто напівзасушливої зони) група сортів різного походження (всього 11 сортів).

Досліджувані сорти були підібрані таким чином, щоб з одного боку максимально відобразити біорізноманіття, що використовується у вітчизняній селекції, а з іншого – представити достатньо матеріалу для порівняння, сортові ресурси активно використовуються для підзони Півночі Степу України у максимальному розмаїтті фенології (таблиця 1). Усього представлено 11 генотипів – Подолянка як еталон як найбільш стабільний генотип з точки зору вирощування в максимально широкому діапазоні умов та сорту, Самара 2, Перспектива Одеська, Перлина Поділля, Соната Полтавська, Шпалівка, Зореслав, Гром, Зорянка, Порадниця, МП Лادا (селекції України, різні центри від Полісся до Півдня Степу).

Таблиця 4.1. Характеристика за фенологічними спостереженнями.

Сорт	Остистість	Висота	Стиглість	Тип
Подолянка	б/о	с	сс	н-і
Самара 2	о	с	с-р	і
Перспектива Одеська	awn	с	сс	і
Перлина Поділля	б/о	с	сс	н-і
Соната Полтавська	о	с	сс	і
Шпалівка	о	к	сс	і
Зореслав	о	к	сс	і
Гром	б/о	к	п	і
Зорянка	б/о	с	сс	і
Порадниця	о	с	с-р	і
МПП Лада	б/о	в	сс	н-і

Примітка: б/о – безостий, о – остистий, с – середньорослий, к – короткостебловий, в – високий, сс – середньостиглий, с-р – середньоранній, п – пізньостиглий, н-і – напівінтенсивний, і – інтенсивний.

Серед сортів і представлені як безості (потенційно більш стійкі до ентоуредителів), і остисті форми, можна назвати, що тут ніякої спрямованості немає. Переважно сорти вітчизняної селекції відносяться до середньорослих, хоча є і три короткостеблові форми.. Що стосується термінів стиглості (за даними настання фази колосіння) то вітчизняні сорти переважно середньостиглі та ранньосередньостиглі, що з одного боку дозволяє краще реалізувати потенціал по врожайності, проте, не дозволяє уникнути посух у критичний для наливу зерна період для нашого регіону середини травня-початку червня. Втім, у зв'язку зі змінами клімату тут ситуація дещо змінилася останні п'ять років. Не зазначено жодного ранньостиглого сорту, що робить різні комбінації генотипів при вирощуванні дещо більш вразливими (бажано все ж таки використовувати в посіві не менше 10% ранньостиглих форм).

Сорти переважно відносяться до інтенсивних форм (за кущем, особливостями росту та розвитку, вимогами до технології), проте серед вітчизняних форм майже третина напівінтенсивні. Реєстрації дати колосіння цілком достатньо для визначення особливості розвитку і нічого особливого в плані тривалості окремих фаз (спроби вивести більш тривало фотосинтезуючі форми після колосіння, що дозволило б більш ефективно використовувати потенціал рослини при впливі поживних речовин на формування зерна поки не зроблено.

Одним із ключових параметрів для регіону є зимостійкість (таблиця 2), яка досліджувалася як за допомогою візуальної оцінки, так і визначенням цукрів у вузлі кушіння залежно від періоду (три виміри). Загалом візуальна оцінка досить непогано корелює з отриманими лабораторними даними, ознака залежала як від генотипу сорту ($F = 9.26$; $F_{0.05} = 6.02$; $P < 0.01$), так і від року вирощування ($F = 11.45$; $F_{0.05} = 3.87$; $P < 0.01$).

Таблиця 4.2. Візуальні фенологічні оцінки перезимівлі.

Сорт	Схожість	Перед перезимівлею	Після зими
Подольська			
Самара 2	5	5	5
Перспектива Одеська	5	5	5
Перлина Поділля	5	5	5
Соната Полтавська	5	5	5
Шпалівка	5	5	4,8
Зореслав	4,8	4,8	4,5
Гром	4,8	4,8	4,3
Зорянка	4,8	4,8	4,3
Порадниця	4,8	4,8	4,5
МПП Лада	5,0	5,0	5,0

Варто також відзначити, що далеко не завжди більш низька здатність накопичити необхідні цукру на першому етапі входу в зиму свідчить про низьку зимостійкість. Ситуація може змінитися і за рахунок нижчої витрати на підтримання життєдіяльності як у сорту Соната Полтавська, який, очевидно, більш цікавий для подальших досліджень у цьому напрямі. Можна сказати, що вперше спостерігаємо деяку варіативність вітчизняного матеріалу за механізмом формування даної комплексної ознаки. Загалом для вирощування в регіоні з урахуванням більш жорстких умов перезимівлі перспективні сорти Podolyanka, Соната Полтавська, МПП Лада. Однак слід враховувати тенденцію, що посилюється, по пом'якшенню умов зимового періоду. Проведена фінальна перевірка матеріалу з тесту Тьюкі підтвердила всі зроблені висновки.

Урожайність даного набору сортів досліджувалась протягом трьох років (при цьому більш сприятливим був загалом 2020 рік) (таблиця 3), враховано також показник частини зерна у загальній біологічній продуктивності пшениці. Даний показник найбільше залежить від особливостей архітектури рослини і суттєво зростає для більш низькорослих та інтенсивних форм, що й бачимо за вищим значенням даної ознаки у більш низькорослих сортів іноземної селекції. Особливо виділився за цією ознакою сорти Соната Полтавська, Зореслав та Гром, проте саме це нічого не дає в плані підвищення врожайності.

Ознака врожайність залежала як від генотипу сорту ($F = 7.10$; $F_{0.05} = 6.02$; $P = 0.02$), так і від року вирощування ($F = 14.61$; $F_{0.05} = 3.89$; $P < 0.01$). При аналізі за окремими сортами знаходимо, що позитивно виділилися за даною ознакою наступні генотипи Соната Полтавська ($F=11.16$; $F_{0.05}=3.55$; $P<0.01$), Гром ($F=9.07$; $F_{0.05}=3.55$; $P<0.01$), які за результатами трьох років випробування перевищили сорт Подолянка як стандарт по врожайності для регіону. Для більш точно картини класифікації сортів в залежності від мінливості за роками був проведений кластерний аналіз (Рис.1), який дозволив

виділити 5 груп сортів за врожайністю в залежності від варіативності за роками і генотипами, серед них 3 мінорних (представлені одним сортом).

Таблиця 4.3. Зернова продуктивність сортів пшениці озимої.

Сорт	Відсоток зерна в загальній продуктивності	Рік, т га ⁻¹			Середня
		2020	2021	2022	
Подільянка	41,2 ± 1,1 ^a	7,6 ± 0,1 ^a	6,8 ± 0,1 ^a	6,5 ± 0,2 ^a	7,0 ± 0,2 ^a
Самара 2	40,8 ± 1,2 ^a	7,5 ± 0,2 ^a	6,6 ± 0,2 ^a	6,2 ± 0,2 ^a	6,8 ± 0,2 ^a
Перспектива Одеська	42,4 ± 1,2 ^a	6,7 ± 0,2 ^b	6,2 ± 0,1 ^b	6,0 ± 0,1 ^b	6,3 ± 0,3 ^b
Перлина Поділля	40,1 ± 1,2 ^a	6,5 ± 0,2 ^b	6,1 ± 0,2 ^b	5,6 ± 0,1 ^c	6,1 ± 0,3 ^b
Соната Полтавська	44,2 ± 1,2 ^b	8,1 ± 0,2 ^c	7,4 ± 0,2 ^c	7,3 ± 0,1 ^d	7,6 ± 0,3 ^c
Шпалівка	43,2 ± 1,2 ^{ab}	7,5 ± 0,2 ^a	6,7 ± 0,2 ^a	6,6 ± 0,1 ^a	6,9 ± 0,2 ^a
Зореслав	45,1 ± 1,3 ^{2b}	7,7 ± 0,2 ^a	6,2 ± 0,2 ^b	7,3 ± 0,2 ^d	7,0 ± 0,2 ^a
Гром	44,7 ± 1,2 ^b	8,7 ± 0,2 ^c	6,8 ± 0,2 ^a	7,6 ± 0,1 ^d	7,7 ± 0,2 ^c
Зорянка	42,0 ± 1,3 ^a	7,0 ± 0,2 ^b	7,2 ± 0,1 ^a	6,1 ± 0,2 ^b	6,8 ± 0,3 ^a
Порадниця	41,0 ± 1,4 ^a	7,0 ± 0,2 ^b	6,8 ± 0,2 ^a	6,0 ± 0,2 ^c	6,6 ± 0,2 ^a
МІП Лада	40,5 ± 1,2 ^a	7,5 ± 0,1 ^a	7,0 ± 0,1 ^a	6,5 ± 0,2 ^a	7,0 ± 0,2 ^a

До першої групи належать сорти Подільянка, Самара 2, Шпалівка, Зорянка, Порадниця, МІП Лада, що в цілому демонструють врожайність на рівні стандарту, більш-менш стабільно з року до року.

До другої групи відносяться сорти Перспектива Одеська, Перлина Поділля, що за результатами трирічного випробування значимо поступаються стандарту Подільянка та першій групі.

Далі йдуть більш цікаві мінорні групи. До третьої сорт Зореслав, що у 2020 році був на рівні стандарту, у несприятливому 2021 перевищував

стандарт, а у 2022 році поступився стандарту. Таким чином він за продуктивністю був вкрай нестабільним в умовах Степу України.

До четвертої групи відноситься Соната Полтавська, що стабільно кожен рік та в цілому за трьома роками значимо переважає сорт-стандарт Подолянка.

До п'ятої Гром, що в цілому переважає стандарт, але в несприятливому 2021 році сформувала врожайність на рівні Подолянки.

Таким чином варто виділити за врожайністю сорти соната Полтавська та Гром.

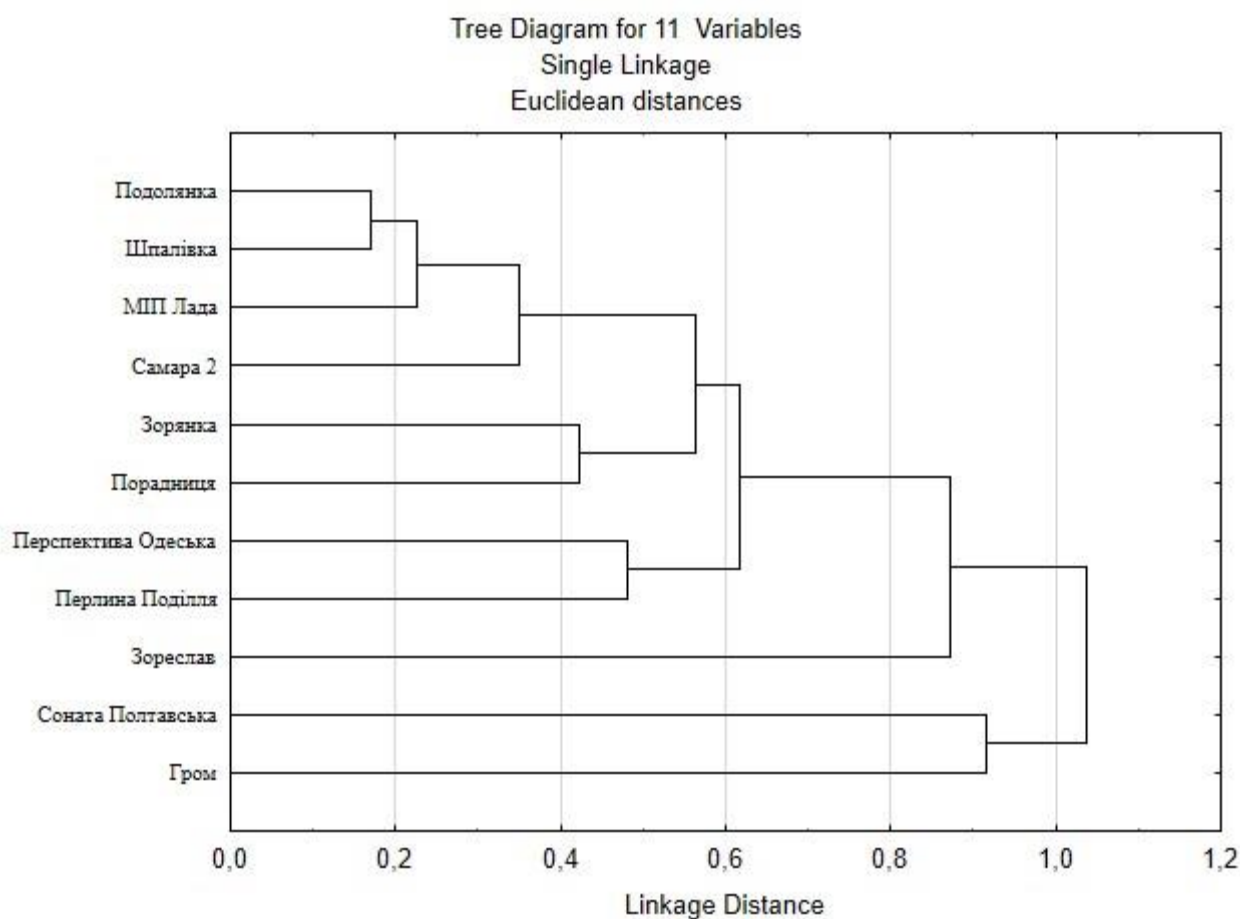


Рис. 1. Результати кластерного аналізу по врожайності.

Для з'ясування механізму формування врожайності було проведено структурний аналіз (таблиця 4) за наступними параметрами висота рослини, кількість та вага зерна з головного колосу, вага зерна з рослини, маса тисячі зерен (тут і далі – МТЗ). У випадку з висотою рослин структурний аналіз

підтвердив раніше цю візуальну характеристику сортів пшениці, в цілому для сортів характерна низькорослість з перевагою в архітектурі рослини на користь довгого озерненого колосу, можлива також формування додаткових повноцінних колосків на високому азотному фоні.

Таблиця 4.4. Параметри основних компонентів структури врожайності ($\bar{x} \pm SD$, n = 25)

Сорт	Висота, см	З головного колосу		Вага зерна з рослини, г.	МТЗ, г.
		Кількість зерна, шт.	Кількість зерна, шт.		
Подільянка	101,1 ± 1,4 ^a	35,6 ± 3,8 ^a	1,6 ± 0,2 ^a	4,1 ± 0,4 ^a	50,1 ± 3,2 ^a
Самара 2	99,7 ± 1,6 ^a	34,1 ± 4,8 ^a	1,6 ± 0,2 ^a	4,3 ± 0,3 ^a	45,4 ± 2,7 ^a
Перспектива Одеська	92,1 ± 1,6 ^b	32,7 ± 2,8 ^a	1,3 ± 0,1 ^a	3,1 ± 0,2 ^b	42,6 ± 2,1 ^{ab}
Перлина Поділля	89,1 ± 2,2 ^b	36,5 ± 3,1 ^a	1,3 ± 0,2 ^a	3,7 ± 0,3 ^a	42,1 ± 2,0 ^b
Соната Полтавська	93,3 ± 1,9 ^b	41,1 ± 7,4 ^b	2,1 ± 0,2 ^b	4,8 ± 0,3 ^c	55,4 ± 2,3 ^d
Шпалівка	99,1 ± 1,5 ^a	37,4 ± 5,4 ^a	1,5 ± 0,2 ^a	4,1 ± 0,2 ^a	46,4 ± 2,1 ^a
Зореслав	77,1 ± 1,4 ^c	47,7 ± 2,7 ^b	1,6 ± 0,2 ^a	4,6 ± 0,4 ^a	45,5 ± 2,3 ^a
Гром	76,1 ± 1,6 ^c	47,1 ± 3,7 ^b	1,8 ± 0,3 ^a	5,2 ± 0,3 ^c	56,1 ± 2,0 ^d
Зорянка	95,3 ± 2,7 ^a	48,2 ± 4,1 ^b	1,3 ± 0,1 ^a	3,7 ± 0,3 ^a	39,2 ± 2,2 ^b
Порадниця	97,2 ± 1,2 ^a	45,1 ± 9,7 ^b	1,4 ± 0,2 ^a	4,4 ± 0,2 ^a	44,6 ± 2,0 ^a
МПП Лада	111,3 ± 2,9 ^d	39,5 ± 5,5 ^a	1,4 ± 0,2 ^a	3,8 ± 0,2 ^a	46,8 ± 2,1 ^a

Показник кількості зерна з головного колосу вкрай варіативне і можна, мабуть, відзначити, що не тільки у високоврожайних, а й у низьковрожайних сортів можлива значуща перевага за даним параметром над стандартом і тільки високе поєднання цієї ознаки з виконаністю зерна може про що -то свідчити, що і показує вже друга ознака - вага зерна з головного колосу, за яким значуще виділилися такі сорти як Соната Полтавська - тобто тільки ті,

які значуще перевершували і за врожайністю ($F = 8.16$; $F_{0.05} = 6.00$; $P = 0.02$). Очевидно, для цих сортів формування врожайності як інтегративної (з точки зору структури) ознаки проходить саме за рахунок добре озерненого виконаним зерном головного колосу.

Наступний показник ваги зерна з рослини вже став значущим для перевищення врожайності для сортів Соната Полтавська, Гром ($F = 13.83$; $F_{0.05} = 4.89$; $P < 0.01$), що дозволяє зробити висновок, що для сортів Гром більше значення має формування більшої кількості добре озернених колосків, ніж головного колосу, що відкриває широкі можливості по поєднанню елементів технології вирощування. Наступний показник МТЗ однозначно перевищував стандарт у всіх високоврожайних сортів Соната Полтавська та Гром, що свідчить про ключову роль виконаності зерна при формуванні врожаю. Таким чином, у сорту Соната Полтавська формування високої врожайності залежить від головного колосу, у сорту Гром висока продуктивна кущистість.

Дослідження фотосинтетичної активності (Таблиця 5) у свою чергу показало, що істотно перевершують за цим параметром у фазі колосіння також сорти більш врожайні ($F = 11.49$; $F_{0.05} = 6.00$; $P < 0.01$). Додався ще один сорт Шпалівка, у якого врожайність була на рівні стандарту. Це дає нам можливість говорити про зв'язок урожайності та високої фотосинтетичної активності у фазі колошення. Однак для менш продуктивних сортів нижча фотосинтетична активність не є обов'язковою. Ті ж результати отримані при попарному порівнянні по тесту Тьюкі.

Для визначення ваги кожної ознаки та її модельного значення було проведено відповідно факторний та дискримінантний аналіз з метою визначити сумарно як ключові ознаки, що впливають на формування зернової продуктивності так і можливості їх класифікації для кожного генотипу (таблиці 6, 7). В результаті встановлено, що найчастіше модельними були параметри ваги зерна з рослини, МТЗ, фотосинтетична активність. Суттєво більше параметрів було дійсним для генотипу (сорту). У цьому випадку

значення мали такі параметри як висота рослин та вага зерна з головного колосу.

Таблиця 4.5. Параметри фотосинтетичної активності ($x \pm SD$, $n = 5$)

Сорт	Soil Plant Analysis Development (SPAD)	Хлр, мкмоль/м ²
Подільянка	50,3 ± 1,4 ^a	669,3 ± 12,6
Самара 2	49,1 ± 1,6 ^a	640,4 ± 13,7
Перспектива Одеська	49,5 ± 1,3 ^a	649,1 ± 13,3
Перлина Поділля	45,0 ± 1,5 ^b	553,7 ± 13,0
Соната Полтавська	55,1 ± 0,6 ^c	782,5 ± 7,4
Шпалівка	55,9 ± 0,6 ^c	804,5 ± 8,0
Зореслав	50,1 ± 0,6 ^{ac}	662,9 ± 7,7
Гром	58,1 ± 0,4 ^c	860,1 ± 6,5
Зорянка	49,1 ± 0,3 ^a	641,9 ± 6,0
Порадниця	47,1 ± 1,2 ^b	597,7 ± 11,2
МІП Лада	50,9 ± 1,4 ^b	681,3 ± 12,6

Таблиця 4.6. Факторне навантаження (Unrotated) та результати дискримінантного аналізу.

Змінні в моделі	Рік	Генотип	Коефіцієнт Уїлкса λ	F-remove (5,06)	p-level
Висота, см	0.531	0.791*	0.018	8.17	0,04
Зерна з головного колосу, шт.	0.310	0.316	0.011	3.22	0,11
Вага зерна з головного колосу, г	-0.610	0.787*	0.018	7.97	0,11
Вага зерна з рослини, г	0.811*	0.911*	0.022	14.11	< 0,01
МТЗ, г	0.747*	0.942*	0.027	18.91	< 0,01
SPAD	0.851*	-0.894*	0.021	11.42	< 0,01
Explanation variants	2.161	1.975	--	--	--
Non-explanation	0.892	0.197	--	--	--

У свою чергу дискримінантний аналіз ясно показує, що для моделювання майбутньої врожайності в аспекті сортової реакції для конкретних екологічних умов значення має насамперед вага зерна з головного колосу та рослини, МТЗ, фотосинтетична активність. Успіх класифікації окремих генотипів показує, що мінімум чотири параметри з цього набору завжди виявляються значимими, хоча й набір сам собою істотно варіює залежно від конкретного генотипу. При цьому для більш високоврожайних сортів немає значення не більше одного параметра - тобто. інтегративний ознака врожайності результат взаємодії та взаємовпливу як мінімум шести модельних параметрів, не менше. Хоча для менш врожайних кількість падає.

Таблиця 4.7. Результати класифікації за канонічними функціями

Сорт	У моделі, %
Подільська	100
Самара 2	100
Перспектива Одеська	83
Перлина Поділля	82
Соната Полтавська	91
Шпалівка	82
Зореслав	83
Гром	100
Зорянка	83
Порадниця	92
МПП Лада	83

Аналіз якості зерна проводився за наступними ознаками вміст білка в зерні, вміст клейковини в зерні, наявність у білках високо- та низькомолекулярних глютенінів та загальний вміст гліадинів (таблиця 4.8).

Ключове значення має перший параметр, вміст білка на рівні 14% у середньому показує його приналежність до класу сильних пшениць, що має ключове значення для хлібопекарської промисловості. Так, до цього класу за матеріалами відносяться сорти Подолянка, Перлина Поділля, Шпалівка, Зорянка ($F = 13.61$; $F_{0.05} = 4.81$; $P < 0.01$). Подолянка, Шпалівка формують і продуктивність і якість на рівні стандарту, а тому загалом цілком на рівні для регіону. У той час як сорти Перлина Поділля, Зорянка загалом низьковрожайні і можуть використовуватися, особливо останній, виключно як джерело вихідного матеріалу для селекції.

Таблиця 4.8. Параметри якості зерна.

Сорт	Білок, %	Клейковин а, %	Гютеніни, г		Гліадіни, г
			НМW	LMW	
Подолянка	13.9 ± 0.2 ^a	25.4 ± 0.3 ^a	0.15 ± 0.01 ^a	0.44 ± 0.01 ^a	0.42 ± 0.01 ^a
Самара 2	13.4 ± 0.3 ^a	22.9 ± 0.3 ^b	0.17 ± 0.01 ^a	0.53 ± 0.02 ^a	0.41 ± 0.01 ^a
Перспекти ва Одеська	12.5 ± 0.2 ^b	20.4 ± 0.2 ^c	0.18 ± 0.01 ^a	0.53 ± 0.02 ^a	0.42 ± 0.02 ^a
Перлина Поділля	13.9 ± 0.2 ^a	21.5 ± 0.2 ^b	0.14 ± 0.02 ^a	0.70 ± 0.02 ^b	0.44 ± 0.01 ^a
Соната Полтавськ а	13.4 ± 0.1 ^a	22.2 ± 0.2 ^b	0.14 ± 0.01 ^a	0.64 ± 0.01 ^c	0.47 ± 0.01 ^b
Шпалівка	14.1 ± 0.2 ^a	26.6 ± 0.2 ^d	0.19 ± 0.01 ^{ab}	0.42 ± 0.02 ^a	0.35 ± 0.02 ^c
Зореслав	13.4 ± 0.1 ^b	24.7 ± 0.2 ^a	0.21 ± 0.01 ^b	0.57 ± 0.01 ^b	0.39 ± 0.01 ^{ac}
Гром	13.0 ± 0.3 ^b	24.3 ± 0.3 ^a	0.16 ± 0.01 ^a	0.63 ± 0.01 ^c	0.42 ± 0.01 ^a
Зорянка	13.7 ± 0.1 ^a	19.8 ± 0.2 ^c	0.15 ± 0.01 ^a	0.63 ± 0.01 ^c	0.44 ± 0.01 ^a
Порадниця	13.6 ± 0.1 ^a	22.1 ± 0.2 ^b	0.14 ± 0.02 ^a	0.71 ± 0.02 ^{bc}	0.41 ± 0.01 ^a
МІП Лада	13.1 ± 0.1 ^b	23.0 ± 0.1 ^b	0.16 ± 0.01 ^a	0.65 ± 0.01 ^c	0.42 ± 0.01 ^a

За показником вмісту клейковини картина приблизно та ж, оскільки даний показник сильно корелює з показником вмісту білка. Загалом розглядати його окремо не має сенсу. Що стосується композицій білкових компонентів, то високий рівень високомолекулярних глютенінів і високий вміст гліадинів слід віднести до позитивних якостей, у той час як високий показник низькомолекулярних глютенінів негативний. За першим з показників значимо позитивно виділилися сорти Шпалівка, Зореслав ($F = 8.33$; $F_{0.05} = 5.10$; $P = 0.01$), по другому негативно сорти Перлина Поділля, Соната Полтавська ($F = 7.15$; $F_{0.05} = 4.54$; $P = 0.03$). Відомо, що на цю ознаку стали звертати увагу в негативному аспекті щодо недано і необхідні корективи тільки стали вноситися до програм селекції на якість зерна. Тим більше, що цей аспект впливає не на хлібопекарські якості, а на повноцінність харчування та можливі алергічні реакції. Що стосується показника вмісту гліадинів, то він високий у сорту Соната Полтавська, тобто дуже рідкісний. З ознак усі, крім низьковаріативного вмісту гліадинів, відносяться до середньоваріативних, що більш сприятливо для відборів за даними параметрами. Попарне порівняння за тестом Тьюкі підтвердило дані результати.

Таким чином, за поєднанням підвищення врожайності з високими хлібопекарськими якостями виділилися в першу чергу сорти Подолянка, Шпалівка, що формують врожайність і якість на прийнятному рівні. Якщо врахувати негативний параметр високого вмісту низькомолекулярних глютенінів – то не можна виділити хоч одну форму, яка перевершувала б інші за всіма параметрами.

Ключовим моментом для створення ефективно працюючого агроценозу будь-якої сільськогосподарської культури є сортова компонента. Правильний підбір сорту/поєднання сортів у виробничих посівах забезпечує до 30% успіху. При цьому головним моментів є не тільки успішність реалізації генетично-обумовленого потенціалу за ознаками врожайності та якості, а й стабільність у прояві у поєднанні всіх визначальних цей потенціал ознак протягом усього онтогенезу. Отримання стабільного, передбачуваного рівня іноді

оптимальніше проблемного підвищення по зерновому валу або його хлібопекарським якостям, повноцінності для продуктів харчування.

Характеристики, що зумовлюють стійкість до абіотичних стресів (у нашому випадку ключове значення маю зимостійкість і посухостійкість), повинні проявлятися не тільки стабільно, а й у потрібні, критичні фази розвитку, якими для озимої культури традиційно є період січень-лютий для зимостійкості та травень -червень для посухостійкості. Виявлення нових механізмів забезпечення даних ознак (як зниження витрати накопичених цукрів у зимовий період або високий рівень фотосинтетичної активності в період колосіння) дозволяє суттєво стабілізувати та співвіднести у часі реалізацію даних властивостей із впливом небажаного фактора у максимальній інтенсивності.

Іншою можливістю є уникнути даного критичного періоду за допомогою регулювання онтогенезу, але в рамках дослідженого набору сортів використання даного механізму не помічено і, очевидно, роль його через частково спостережуваного перенесення за часом несприятливого впливу внаслідок глобальної зміни клімату не спостерігається. Однак це не означає повну відмову від виведення ранньостиглих сортів озимої пшениці і потрібні додаткові дослідження з ширшим набором генотипів, які в минулому показали, що подібний спосіб залишається вельми значущим.

Сучасні сорти забезпечують на належному рівні стабільне зростання зернової продуктивності, проте, все частіше, не можна орієнтуватися тільки на цей параметр. З представлених матеріалів видно ряд недоліків за якістю зерна, які все ще потребують свого усунення, для чого вже виділено необхідний вихідний матеріал.

Виявлено три можливі реалізації потенціалу врожайності – через формування добре озерненого з виконаним зерном головного колосу, який є досить характерним для більш сучасної селекції, за рахунок формування додаткових повноцінних колосків (що є перспективним, хоч і висуває додаткові вимоги щодо азотного харчування рослин) та третя змішана

можливість – через обидва вищенаведені механізми у тому чи іншому співвідношенні. Також у потенціалі залишається можливим підвищити цю ознаку за рахунок продовження періоду фотосинтетичної активності - проте поки що цього проходження фаз не спостерігається. У потенціалі сорту вітчизняної селекції цілком собі за поєднанням продуктивності та якості забезпечують належний рівень для вирішення завдання щодо зростання продуктивності агропромислового комплексу. Також у цілому виявляється досить висока частка сортів іноземної селекції, яка, будучи створена для інших умов, цілком відповідає потребам зони недостатнього зволоження.

Використання в комплексі різних генотипів (сортів) озимої пшениці дозволяє при коректно підібраній комбінації максимально перекрити можливі коливання кліматичних умов, що в принципі є важливим в останні роки. Підбір же конкретних сортів дозволяє здійснити екологічне сортовипробування. Як і вирішити проблематику сортозміни для господарств регіону. Незважаючи на загальне пом'якшення абіотичних стресів, робота з підвищення адаптивних здібностей вихідного матеріалу все ще залишається дуже актуальною. При цьому вкрай важливим є вивчення особливостей проходження рослин найбільш критичних фаз. Надалі планується не тільки провести дослідження інших наборів сортів пшениці м'якої озимої, але також і поглибити параметри вивчення посухостійкості за допомогою реєстрації змін фотосинтетичної активності, вивчення природи механізмів формування якості зерна за рахунок різних комбінацій алелів, що зумовлюють білкові композиції та мікроелементи.

5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Розрахунок ефективності виробництва виконують за такою послідовністю:

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

$$V_{пр.} = Y * C_p, \text{ грн/га,}$$
$$7,0 * 6500 = 45500$$
$$7,6 * 6500 = 49400$$

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

C_p – ціна реалізації, грн/т.

Собівартість 1 т зерна (C):

$$C = Z_v / Y, \text{ грн/т,}$$
$$25900 / 7,0 = 3700$$
$$28800 / 7,6 = 3800$$

де Z_v – виробничі витрати, грн/га;

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

Умовно чистий прибуток (ЧП):

$$ЧП = V_{пр.} - Z_v, \text{ грн/га,}$$
$$45500 - 25900 = 19600$$
$$49400 - 28800 = 20600$$

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

$$P_p = (ЧП / V_v) * 100, \%$$
$$(19600 / 25900) * 100 = 71,7$$
$$(20600 / 28800) * 100 = 75,5$$

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.

Таблиця 5.6. Економічна ефективність вирощування пшениці озимої в залежності від врожайності, 2022 р.

Показники	Поділька	Соната Полтавська
Врожайність, т/га	7,0	7,6
Ціна 1 т насіння, грн	6500	6500
Вартість валової продукції з 1 га, грн	45500	49400
Виробничі витрати на 1 га, грн	25900	28800
Собівартість 1 т, грн	3700	3800
Умовно чистий прибуток, грн/га	19600	20600
Рівень рентабельності, %	71,7	75,5
Окупність витрат	1,32	1,39

Таким чином, вирощування сорту Соната Полтавська незначно підвищує собівартість, дозволяє отримати зростання чистого прибутку фактично на 1000 гривень при рентабельності 75,5 проти 71,7 та окупності 1,39 проти 1,32.

6. ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1. Загальні положення охорони праці в НДП ННЦ ДДАЕУ

Техніка безпеки та охорона праці є фундаментальною будовою будь-якого виробництва. Її головне завдання – створити умови охорони праці для всіх працівників відповідно до положень Закону про охорону праці.

За роботу з охорони праці навчально-дослідної станції відповідає головний агроном.

Відповідно до стандартів навчання та іспиту знань з питань охорони праці випробувальної станції розроблено правила та положення, які визначають послідовність і види навчання працівників з питань охорони праці.

Головний агроном навчально-дослідної станції ознайомить з охороною праці всіх прийнятих на роботу персонал, незалежно від освіти та стажу роботи, а також студентів, які прибувають сюди на навчання чи виробничу практику. Первинний, повторний, позаплановий і цільовий інструктажі проводить безпосередній керівник робіт. Первинний інструктаж проводиться до початку роботи безпосередньо на робочому місці з працівником або студентом, що проходить практику. Повторний – проводиться на робочому місці в терміни, визначені відповідними чинними галузевими нормативними актами:

- роботи з підвищеним ризиком - 1 раз на 3 місяці;
- для решти робочих видів - кожні 6 місяців.

Усі інструктажі з охорони праці поширюються на:

– Вступні інструктажі з прийнятими до роботи особами. Про це робиться запис у журналі реєстрації кожного інструктажу безпеки праці.

- Первинні інструктажі на робочому місці для всіх нових працівників без винятку. Відповідальний за промділянку або уповноважений проводить індивідуальне навчання для кожного працівника..

- Повторний інструктаж має відбутися протягом шести місяців після першого навчання. Це також реєструється в журналі реєстрації трудових інструктажів. На фермах повторний інструктаж зазвичай просто реєструється та проводиться, але на роботах із підвищеним ризиком слід проводити більш детальні.

- Позапланові інструктажі з охорони праці проводяться тільки при зміні виробничого процесу, введенні нового обладнання, нещасних випадках на виробництві. При введенні нових нормативно-правових актів з охорони праці періодично проводяться також інструктажі, але часто вони переносяться, затримуються або взагалі не проводяться. Позапланові інструктажі також реєструються в журналі реєстрації зареєстрованих інструктажів.

- Проводиться цільовий інструктаж лише у випадках виконання робіт підвищеної небезпеки. Відсутність цільового інструктажу під час звичайної одноразової роботи на фермі. Вони також реєструються в журналі лекцій з охорони праці, але перепустки на роботах підвищеної небезпеки не видаються.

6.2. Стан охорони праці в умовах виробництва НДП ННЦ ДДАЕУ

Суспільна охорона праці здійснюється обраним на зборах робітничого колективу представником, оскільки профспілки немає у господарстві.

Тому вказуються основні вимоги безпеки при виконанні робіт:

- До роботи можуть залучатися особи, які пройшли вступний та порвинний інструктаж на робочому місці;

- Виконувати тільки доручену роботу (крім екстремальних і аварійних ситуацій) і не допускати сторонніх осіб на робоче місце;

- не приступати до роботи в стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння, хворому або втомленому;

- ознайомтеся з розташуванням місць відпочинку та харчування. Переконайтесь, що у зоні відпочинку є питна вода, мило та аптечка. Перед їжею мити руки з милом і рушником або витирати їх насухо;

- не торкатися проводів і кабелів, що лежать рівно, видно з землі або звисають;

- не ховайтеся від дощу та грози під транспортними засобами, сільськогосподарською технікою, купинами, узліссями, поодинокими деревами та іншими предметами, що височіють над навколишньою місцевістю[44,46].

Детально проаналізувавши стан охорони праці в господарстві, відзначили, що забезпеченість робочих місць спеціальним одягом та взуттям є недостатньою, а ЗІЗ мало, але в хорошому стані.

Також на цій ділянці є плакати та покажчики, які потребують оновлення.

В цілому стан цілком задовільний. Усі витрати, пов'язані з охороною праці, несе дослідна станція. Працівники не зобов'язані оплачувати матеріальні витрати на дані заходи, а також заходи, пов'язані з виробництвом. Але заходи з охорони праці не фінансуються належним чином.

6.3. Аналіз нещасних випадків на виробництві НДП ННЦ ДДАЕУ

Детально проаналізувавши стан охорони праці, зазначаємо, що спеціальний одяг та взуття на робочому місці є недостатнім.

Можна виділити декілька негативних факторів, що впливають на стан охорони праці на підприємствах:

- недостатність загальної матеріально-технологічної бази господарства;
- застарілі стенди, плакати та інші матеріали спостереження з охорони праці в господарстві.

За допомогою статистичних методів проводимо аналіз виробничого травматизму в економіці. Для запобігання несприятливим наслідкам необхідно дотримуватись вимог охорони праці, не допускати витоків і розливів добрив та інших небезпечних речовин в з'єднаннях, експлуатації обприскувачів з несправними манометрами, обприскувачів або взагалі без манометрів.

Після виконання всіх робочих моментів працівники виконують обов'язкові гігієнічні процедури, наприклад зміну робочого одягу[43]. Протягом 2015-2022 рр. на місці дослідження стався один інцидент. Причиною аварії стала недбалість працівників та незнання ними елементарних правил безпеки.

Проаналізувавши дані про стан охорони праці на даній ділянці, узагальнюємо і розраховуємо - визначимо кількісні показники виробничого травматизму:

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

$$K_{\text{ч}} = \frac{T}{P} \cdot 1000 = \frac{1}{25} \cdot 1000 = 40,$$

де T – кількість нещасних випадків;

P – кількість працівників;

1000 – перерахування на 1000 працівників.

Коефіцієнт важкості травматизму $K_{\text{в}}$:

$$K_{\text{в}} = \frac{D}{T} = \frac{15}{1} = 15,$$

де D – кількість днів непрацездатності.

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

$$K_{\text{вт}} = \frac{D}{T} \cdot 1000 = \frac{15}{40} \cdot 1000 = 375,$$

Дані занесено до табл. 6.1.

Отже, враховуючи дані, наведені в таблиці, можна побачити, що грошові та часові витрати нещасних випадків на підприємстві невеликі. Щоб уникнути професійних захворювань, ми заощадили 2500 грн. і 375 робочих годин. У 2019 році на вокзалі постраждав працівник. Згодом керівництву вдалося запобігти цьому, ефективно вплинувши на справу

Таблиця 6.1 Основні показники травматизму на НДП ННЦ ДДАЕУ за 2020-2022 роки

Показники	Роки		
	2020	2021	2022
Кількість працюючих, чол.	25	28	35
Кількість нещасних випадків, од.	1	-	-
Кількість днів непрацездатності:			
- від травматизму	15	-	-
- від захворювань	-	-	-
Втрати, тис. грн.:	8,5	-	-
- виробничий травматизм			
- профзахворювання	-	-	-
Коефіцієнт частоти травматизму	40	-	-
Коефіцієнт важкості травматизму	15	-	-
Коефіцієнт втрат робочого часу	375	-	-

У 2021, 2022 роках значних випадків порушення на підприємстві не відбулося.

6.4 Розробка інструкції з охорони праці для конкретного процесу

Під час польових робіт забороняється: витік палива, мастила, води, електричні іскри, гідравлічні шланги та електричні дроти не повинні контактувати з рухомими частинами.

Під час експлуатації машин в господарстві вимоги безпеки передбачають наступне:

- працівники, які працюють з мінеральними добривами, отрутохімікатами та іншими шкідливими речовинами, повинні носити спецодяг, спецвзуття та інші засоби індивідуального захисту;
- технічний стан машин і закріпленого обладнання та порядок їх роботи відповідають встановленим нормам;
- заміна, очищення і регулювання робочих механізмів машини проводяться тільки при непрацюючому двигуні;
- забороняється експлуатувати машини та обладнання без огорожі, передбаченої проектом
- оснастити самохідні машини та установки аптечкою, термосом з питною водою.

Перед початком руху трактора назустріч машині (знаряддю) тракторист повинен подати звуковий сигнал, щоб переконатися, що між трактором і машиною нікого немає.

Необхідно стежити, щоб в добриві не було зайвих елементів.

Рух робочого органу повинен відбуватися тільки в лінійному напрямку пристрою. При закопуванні робочого органу не допускаються різкі повороти і задній хід.

Під час роботи агрегату одному робітнику забороняється ремонтувати одночасно два і більше пристрої.

Ремонт, регулювання та технічне обслуговування, у тому числі змащування робочих механізмів агрегату, проводити тільки після повної зупинки машини, роботи двигуна на холостому ході та вжиття заходів щодо запобігання його випадкового скочування, падіння тощо.

У аварійній ситуації або у разі поломки чи загрози травми машини та системи негайно зупиняються, а несправності усуваються.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Досліджуваний набір з 10 сортів показав більш високу врожайність за сорт-стандарт Подолянка в умовах науково-дослідного поля лише у двох сортів Соната Полтавська та Гром, причому в окремі роки сорт Гром давав врожайність на рівні стандарту.

2. В результаті структурного аналізу параметрів врожайності встановлено, що вищу зернову продуктивність сорти формували у сорту Соната Полтавська за рахунок високої ваги зерна з головного колосу та МТЗ, у сорту Гром високої продуктивної кущистості та МТЗ.

3. Аналіз якості зерна проводився за ознаками вміст білка в зерні, вміст клейковини в зерні показав перевагу сортів Подолянка, Перлина Поділля, Шпалівка, Зорянка. Сорт Шпалівка формують і продуктивність і якість на рівні стандарту, а тому загалом цілком на рівні для регіону. У той час як сорти Перлина Поділля, Зорянка загалом низьковрожайні і можуть використовуватися, особливо останній, виключно як джерело вихідного матеріалу для селекції.

За показником вмісту високомолекулярних глютенінів значимо позитивно виділилися сорти Шпалівка, Зореслав, по вмістк низькомолекулярних сорти Перлина Поділля, Соната Полтавська, показник вмісту гліадинів високий у сорту Соната Полтавська,

4. За комплексом ознак продуктивності та якості варто використовувати сорт Соната Полтавська та сорт Гром та особливу увагу приділити першому з генотипів. Також слід відмітити сорт Шпалівка, що за врожайності не поступався сорту Подолянку та мав гарну якість зерна.

5. Вирощування сорту Соната Полтавська незначно підвищує собівартість, дозволяє отримати зростання чистого прибутку фактично на 1000 гривень при рентабельності 75,5 проти 71,7 та окупності 1,39 проти 1,32.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. «Рослинництво» / Г.С. Посипання, В.Є. Долгодворов, Б.Х. Жеруков та ін; Під ред. Г.С Посипанова. - М.: Колос, 2006.-612 с.: Іл. - (Підручнику навч. Посібники для студентів вищ. Учеб. Закладів)
2. «Технологія рослинництва» / Фірсов І.П., Соловйов А.М. , Трифонова М.Ф. ; - М: Колос, 2005 - 472с.
3. Пруцков Ф.М. Озимая пшеница. – 2-е изд., перер. и доп.. – М.: колос, 1976. - 351 с.
4. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Озима пшениця // Рослинництво: Підручник. – К.: Аграрна освіта, 2001. – с. 183 – 210.
5. Petersen G, Seberg O, Yde M, Berthelsen K. Phylogenetic relationships of *Triticum* and *Aegilops* and evidence for the origin of the a, B, and D genomes of common wheat (*Triticum aestivum*). *Mol Phylogenet Evol.* 2006;39:70–82 <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2006.01.023>.
6. F.M. DuPont, W.J. Hurkman, W.H. Vensel, C. Tanaka, K.M. Kothari, O.K. Chung, S.B. Altenbach Protein accumulation and composition in wheat grains: effects of mineral nutrients and high temperature
7. . Лоджеринг У.К., Джонстон Ч.О., Хендрикс Ю.У. Пшеница и её улучшение. – М.: Колос, 1970. – 379 с.
8. Гужов Ю. Л. Генетика и селекція – сільському господарству / Ю. Л. Гужов. – К.: Рад.школа, 1987. – 216 с
9. Charmet G. Wheat domestication: lessons for the future. *C R Biol.* 2011;334:212–20 <https://doi.org/10.1016/j.crv.2010.12.013>.
10. J.P. Conroy, S. Seneweera, A.S. Basra, G. Rogers, B. Nissen-Wooller Influence of rising atmospheric CO₂ concentrations and temperature on growth, yield and grain quality of cereal crops
12. Уильямс У. Генетические основы и селекция растений / У. Уильямс. – М: Колос, 1968. – 448 с.
13. Mayer KFX, Rogers J, Dole el J, et al. A chromosome-based draft

sequence of the hexaploid bread wheat (*Triticum aestivum*) genome. *Science*. 2014;345:1251788 <https://doi.org/10.1126/science.1251788>.

14. Feldman M. Wheats. In: Smartt J, Simmonds NW. (orgs) evolution of crop plants. Longman scientific and technical. Harlow; 1995. p. 185–192.

15. FAOSTAT - Statistical databases. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2018. <http://www.fao.org/faostat/en/#home>. Accessed 24 Nov 2018.

16. Salse J, Chagué V, Bolot S, et al. New insights into the origin of the B genome of hexaploid wheat: evolutionary relationships at the SPA genomic region with the S genome of the diploid relative *Aegilops speltoides*. *BMC Genomics*. 2008;9:555 <https://doi.org/10.1186/1471-2164-9-555>.

17. Губанов Я.В., Потеха Н.Г. Агротехника озимой пшеницы. – М.: Колос, 1967. - 400 с.

18. Лисенко С. В. Зернове поле / С. В. Лисенко // Захист рослин. - 1996. - № 6. - С. 2-3.

19. Пшениця озима в зоні Степу, кліматичні зміни та технології вирощування. А. В. Черенков, В. Г. Нестерець, М. М. Солодушко, І. І. Гасанова та ін. За ред. А. В. Черенкова. Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2015. 548 с.

20. Возделывание озимой пшеницы по интенсивной технологи в Степи УССР: Сб. Науч. тр. – Днепропетровск, 1988. – 160 с.

21. R.V. Gupta, I.L. Batey, F. MacRitchie Relationships between protein and functional properties of wheat flours *Cereal Chem.*, 69 (1992), pp. 125-131

22. Кононюк Л.М. Продуктивність пшениці озимої залежно від елементів вирощування в північному Степу / Л.М. Кононюк, Я.В. Кимак, Л.А. Починок, Н.М. Гаврилюк // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України (електронне фахове видання). – 2009. – №1 (13).

23. P. Hogy, A. Fangmeier Effects of elevated atmospheric CO₂ on grain quality of wheat *J. Cereal Sci.*, 48 (2008), pp. 580-591

24. P. Hogy, H. Wieser, P. Kohler, K. Schwadorf, J. Breuer, J. Franzaring,

R. Muntifering, A. Fangmeier Effects of elevated CO₂ on grain yield and quality of wheat: results from a 3-year free-air CO₂ enrichment experiment *Plant Biol.*, 11 (2009), pp. 60-69
Hucl P. Tiller phenology and yield of spring wheat in a semiarid environment / P. Hucl, R. Baker // *Crop Sc.* – 1989. – No 29. – P. 631-635.

25. Boguslavskij R.L., Golik O.V., Tkachenko T.T. Cultivated emmer is valuable germplasm for durum wheat breeding // *C1HEAM/ASFAC.* –2001. –V. 54. –P. 125–127

26. D.R. Marshall, F.W. Ellison, D.J. Mares Effects of grain shape and size on milling yield in wheat. I Theoretical analysis based on simple geometric models *Aust J. Agric. Res.*, 35 (1984), pp. 619-630

27. Животков Л.О., Бірюков С.В., Бабаянець Л.Т. та ін.. Озимі зернові культури. К.: Урожай, 1993. – 288 с.

28. Вавилов П.П., Гриценко В.В., Кузнецов В.С. и др.. Озимая пшеница // *Растениеводство.* – М.: Агропромиздат, 1986. – с. 38 – 54.

29. Орлюк А.П. Сортова політика у вирощуванні високих урожаїв якісного зерна озимої м'якої пшениці на півдні України / А.П. Орлюк // *Зрошуване землеробство: міжвід. темат. науковий збірник.* – Херсон: Айлант, 2007. – Вип. 48. – С. 9-16.

30. H.J. Moss Quality standards for wheat varieties *J. Aust. Inst. Agric. Sci.*, 39 (1973), pp. 109-115

31. Meuwissen THE, Hayes BJ, Goddard ME. Prediction of total genetic value using genome-wide dense marker maps. *Genetics.* 2001;157:1819–29.

32. Rangan P, Furtado A, Henry RJ. New evidence for grain specific C₄ photosynthesis in wheat. *Sci Rep.* 2016;6:31721 <https://doi.org/10.1038/srep31721>.

33. Reynolds M, Bonnett D, Chapman SC, et al. Raising yield potential of wheat. I. Overview of a consortium approach and breeding strategies. *J Exp Bot.* 2011;62:439–52 <https://doi.org/10.1093/jxb/erq311>.

34. Soil Mar of the World. Revised Logend. FAO Rome // *Technical paper.* – 1999. – V. 20. – P. 29-30.

35. Жужа О.О. Вплив агроекологічних факторів і сортових

особливостей на урожайність, якість зерна та насіння м'якої озимої пшениці в умовах півдня України.: 06.01.09 Дис. к-та с. – х. наук, - Херсон, 2001. – 213 с.

36. Губарець В В. Світ, який не повинен загинути. Людина і довкілля: сучасний аспект / Василь Губарець, Іван Падалка. - К. : Техніка, 2009.

37. Бондар О. І., Барановська В. Є., Єресько О. В. та ін. Екологічна освіта для сталого розвитку у запитаннях та відповідях: науково-методичний посібник для вчителів / за ред . О. І. Бондаря. – Херсон: Грінь Д. С., 2015.

38. Первачук М. В. Проблеми екологізації агропромислового виробництва [Електронний ресурс] / [Первачук М. В.] // Збірник наукових статей “III-го Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю”. – Вінниця, 2011. – Том.2. – С.426–429. Режим доступу:<http://eco.com.ua/>

39. Греков В.О., Дацько Л.В. Охорона і відтворення родючості ґрунтів у зональних агроєкосистемах // Агроєкологічний журнал.- №1.- 2009. С. 43-47.

40. Binswanger H., Hazell P. & McCalla A. Agriculture and the environment: perspectives on sustainable rural development. The World Bank. 1998.

41. Clay J. World agriculture and the environment: a commodity-by-commodity guide to impacts and practices. Island Press. 2013.

42. Геврик Є О. Охорона праці. - К.: Ельга; Ніка-Центр, 2003. - 280 с.

43. 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. Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, взуттям та інших засобів індивідуального захисту. 0.00-4.26-96.

44. Процессы производственные. Общие требования безопасности. 12.3.002- 75.

45. Желібо Є П., Заверуха Н. М., Зацарний В, В. Безпека життєдіяльності / За ред. Є П. Желібо. - К.: Каравела, 2010. - 328 с.

46. Типове положення про навчання з питань охорони праці ДНАОП 0.00-12-99.

47. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості і

небезпе́чності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості
трудо́вого процесу Ц Охоро́на праці. -1998. - № 6.