

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
к.с.-г.н., доцент Олександр МИЦІК

“ _____ ” _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ «МАГІСТР» НА ТЕМУ:
ВПЛИВ ЗАСОБІВ ХІМІЗАЦІЇ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ В
УМОВАХ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
АГРОПРОМИСЛОВЕ ПІДПРИЄМСТВО «АГРОЛЕНД»
НОВОМОСКОВСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ
ОБЛАСТІ**

Здобувач вищої освіти: _____ Валентин ГЛУЩЕНКО

Керівник кваліфікаційної роботи,
доцент _____ Василь ПОЗНЯК

Дніпро 2023

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Спеціальність 201 - «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
к.с.-г.н., доцент Олександр МИЦІК

_____ (підпис)

“ _____ ” _____ 2022 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу
другого (магістерського) рівня вищої освіти

Глущенко Валентина Павловича

1. *Тема роботи:* Вплив засобів хімізації на врожайність пшениці ярої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю агропромислове підприємство «АГРОЛЕНД» Новомосковського району Дніпропетровської області

2. *Термін здачі студентом закінченої роботи:* _____

3. *Вихідні дані до роботи:* _____

4. *Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)*

5. *Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслен)* _____

6. Дата видачі завдання: _____

Керівник
кваліфікаційної роботи _____ Василь ПОЗНЯК
(підпис)

Завдання прийняла до виконання _____ Валентин ГЛУЩЕНКО
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

Здобувач _____ Валентин ГЛУЩЕНКО
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Василь ПОЗНЯК
(підпис)

Зміст

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1 Культура пшениці ярої та сучасні підходи до формування агротехнологій її вирощування	8
1.2 Фактори, що впливають на ріст, розвиток рослин та формування якісного зерна пшениці	16
1.3. Вплив мінеральних добрив та гербіцидів на врожайність та якість зерна сортів ярої пшениці	25
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	35
2.1 Ґрунтові умови	35
2.2. Кліматичні умови	36
2.3. Загальна характеристика господарства	38
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	40
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	43
4.1 Урожайність сортів залежно від застосування засобів хімізації	43
4.2 Структура врожаю	47
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	52
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКИ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	55
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	58
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	59

РЕФЕРАТ

Тема кваліфікаційної роботи: Вплив засобів хімізації на врожайність пшениці ярої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю агропромислове підприємство «АГРОЛЕНД» Новомосковського району Дніпропетровської області

Актуальність теми. В наш час вирощуються різноманітні сорти ярої пшениці з різними рівнями стиглості та призначення. Проте не проводилися комплексні наукові дослідження для вибору найбільш урожайних сортів та ефективних засобів хімізації для обробітку чистою парою в даному регіоні. Ці дослідження спрямовані на вивчення оптимальних доз мінеральних добрив для пшениці, визначення оптимальних термінів їх застосування та розгляд використання пестицидів. Зазначимо, що попередні дослідження в цьому напрямку проводилися в різні періоди часу, з використанням різних сортів та попередників.

Основною метою наукових вивчень є визначення впливу хімічних засобів на врожайність та якість зерна сортів ярої пшениці під час їх вирощування на господарстві.

Кваліфікаційна робота включає в себе вступ, шість розділів, висновки та рекомендації для виробництва, а також перелік використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи складає 64 сторінки ексту, в якому міститься 9 таблиць та 2 рисунки. Список використаних джерел налічує 61 найменування.

ВСТУП

Пшениця яра є однією з головних зернових продовольчих та фуражних культур у світі.

Основним попередником для посіву ярої пшениці є чорний пар, питома вага якого у структурі використання ріллі у великих господарствах останнім часом зменшується. Незважаючи на це, середня врожайність ярої пшениці не перевищує 20 ц/га. У зв'язку з цим виникає гостра проблема підвищення врожайності та якості зерна ярої пшениці. Основними напрямками вирішення цієї проблеми може бути підбір найбільш врожайних сортів та засобів хімізації для вирощування.

В даний час вирощуються багато сортів ярої пшениці різних груп стиглості та цільового призначення. Однак, комплексних наукових досліджень щодо вибору найбільш урожайних сортів та ефективних засобів хімізації для вирощування по чистому пару в регіоні не проводилося.

Дані роботи присвячені вивченню доз мінеральних добрив під пшеницю, термінів внесення добрив, застосування пестицидів. Однак ці дослідження проводилися в різні роки, з різними сортами та за різними попередниками.

Мета досліджень – виявити вплив засобів хімізації на врожайність та якість зерна сортів пшениці ярої при вирощуванні в умовах господарства.

Завдання досліджень:

- виявити сорти ярої пшениці, що забезпечують максимальну врожайність та якість зерна при вирощуванні по чорному пару;
- встановити вплив мінеральних добрив, гербіцидів та їх поєднання на врожайність та якість зерна пшениці ярої;
- дати економічну оцінку вирощування пшениці ярої при застосуванні різних засобів хімізації.

Вивчення особливостей формування врожайності та якості зерна пшениці ярої на високому паровому агрофоні з роздільним та комплексним застосуванням засобів хімізації.

Встановлено, що застосування мінеральних добрив, а також поєднання мінеральних добрив з гербіцидами по-різному впливає на врожайність пшениці ярої, і якісні її показники.

Проведені дослідження дозволили виявити суттєвий вплив мінеральних добрив на якість зерна пшениці ярої, що вирощується по чорному пару. Разом з тим окреме застосування гербіцидів на більшості сортів на пару малоефективне і навіть негативно позначається на врожайності. Використання добрив у дозі N₆₀ P₆₀ K₆₀ із застосуванням гербіцидів більш доцільно для групи ранньостиглих сортів.

При сформованих цінах кошти хімізації економічна ефективність їх застосування має диференціюватися з урахуванням конкретного сорту.

Наукова методологія проведення дослідів заснована на системному підході до проблеми, що вивчається. Виконання поставлених у дослідженнях завдань досягалося використанням емпіричних (спостереження, опис, вимірювання та ін.) та аналітичних (статистико-математична обробка даних) методів.

Полеві та лабораторні досліді проводилися за загальноприйнятими методиками.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Культура пшениці ярої та сучасні підходи до формування агротехнологій її вирощування

Пшениця (*Triticum aestivum* L.) – це цінний і широко культивований злак у всьому світі. Різноманітне вживання зернової продукції (продовольство, корми та біопаливо) викликало попит, що постійно зростає, і призвели до розширення площ вирощування даної культури (FAO, 2015) [1].

В даний час підвищенню продуктивності та якості зерна ярої пшениці – як одній із основних зернових культур – відводиться значна роль у зерновому виробництві. Використання в зональних технологіях стійких, високопродуктивних, пристосованих до місцевих умов сортів зернових культур дозволяє забезпечити без додаткових матеріальних витрат збільшення валових зборів зерна, не впливаючи на довкілля [2].

У сучасних умовах зернове господарство існує на фоні різкого загострення конкуренції на світовому продовольчому ринку, посилення процесів глобалізації та інтеграції світової економіки, що відбуваються кліматичних змін та пов'язаних із ними змін в аграрній політиці держави.

З двох форм пшениці – озимої та ярої – вирощується у виробничих об'ємах більше озимої, але з 2020 року площі посівів під ярою пшеницею збільшилися до 190 тис. га. [3].

Однак її врожайність і особливо якість зерна не на високому рівні. Дослід світового землеробства та дослідження, доводять необхідність застосування засобів інтенсифікації для підвищення продуктивності зернових культур.

Сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур є набір прийомів з управління продукційним процесом з метою отримання планованої врожайності та якості продукції. Це досягається розумним

застосуванням засобів хімізації (пестицидів та мінеральних добрив), враховуючи сортове розмаїття культури [4]. У ході цього процесу слід враховувати зональні ґрунтово-кліматичні умови та особливості сортової агротехніки районованих сортів.

Отримувати високі та стабільні врожаї можна лише на основі адаптивного землеробства, що базується на диференційованому використанні природних, біологічних, техногенних, соціально-економічних та інших ресурсів [6]. Це призведе до підвищення ґрунтової родючості, продуктивності та якості виробленої сільськогосподарської продукції.

Сучасні агротехнології є комплексами технологічних операцій з управління продукційними процесами сільськогосподарських культур в агроценозах з метою досягнення планованої врожайності та якості продукції при забезпеченні екологічної безпеки та певної економічної ефективності.

Якісний стрибок в інтенсифікації агротехнологій відбувся в результаті світової перманентної технологічної революції, що включала створення інтенсивних сортів нового типу, що володіють високим генетичним потенціалом (зелена революція), розробку системи управління продукційним процесом з мікроперіодів органогенезу (агрохімічна революція). Методологія формування агротехнологій полягає у послідовному подоланні факторів, що лімітують урожайність культури та якість продукції [6].

Виділяють основні чотири типи агротехнологій за ступенем їх інтенсифікації:

1. Екстенсивні технології, орієнтовані використання природного родючості ґрунтів без застосування добрив і хімічних засобів захисту або з дуже обмеженим їх використанням. Застосовуються високоадаптивні сорти сільськогосподарських культур із невисоким, але стабільним потенціалом продуктивності.

2. Нормальні технології, забезпечені мінеральними добривами та пестицидами в тому мінімумі, що дозволяє освоювати ґрунтозахисні системи

землеробства, підтримувати середній рівень окультуреності ґрунтів, усувати дефіцит елементів мінерального живлення, що перебувають у критичному мінімумі та отримувати продукцію задовільної якості. У цих технологіях використовуються пластичні сорти зернових культур.

3. Інтенсивні технології, розраховані отримання планованого врожаю високої якості у системі безперервного управління продукційним процесом сільськогосподарських культур. Застосування інтенсивних технологій забезпечує оптимальне мінеральне харчування рослин та їх захист від шкідливих організмів та вилягання. Інтенсивні технології передбачають застосування інтенсивних сортів та створення умов для повнішої реалізації їх біологічного потенціалу.

4. Високоінтенсивні (точні) технології, розраховані досягнення продуктивності культури, близьку до її біологічного потенціалу із заданим якістю продукції з допомогою сучасних досягнень науково-технічного прогресу. Вони орієнтовані використання прецизійної техніки, сучасних препаратів, інформаційних технологій. Високоінтенсивні технології передбачають якісний стрибок і у створенні сортів, і в підготовці ґрунту, і в насиченні технологічними операціями з догляду за посівами. У високих технологіях досягається максимальна інтеграція заходів з урахуванням їхньої системної взаємодії [7].

Можливість застосування технологій різного ступеня інтенсивності залежить від ґрунтово-кліматичних та інших агроекологічних умов.

Високоінтенсивні (точні) технології практикуються в умовах достатнього зволоження (коефіцієнт зволоження більше 0,8) на місцях з однорідним мікрорельєфом і ґрунтовим покривом, представленим переважно елементарними ґрунтовими ареалами та плямистістю з дуже слабкою контрастністю, благополучними ґрунтами.

Інтенсивні технології можуть застосовуватися за менш сприятливих умов зволоження (більше 0,6), при невеликих схилах на землях з помірною

неоднорідністю мікрорельєфу та слабо контрастними ґрунтовими комбінаціями, на меліорованих комплексних ґрунтах. Нормальні агротехнології застосовуються в помірно складних агроландшафтах відповідно до агроекологічних вимог сільськогосподарських культур у системі обмежувальних нормативів [9].

Найбільш висока продуктивність та економічна ефективність виробництва зерна пшениці досягається в інтенсивних умовах за оптимального рівня зволоження. У посушливі роки врожайність пшениці різко знижується та її вирощування за інтенсивною технологією недоцільно [10].

Технологія – фактор, що найбільш змінюється, що має широкий діапазон змін, пов'язаний з антропогенними факторами і безпосередньо залежить від умов (клімат, погода, ґрунт). Для вдосконалення технологічних процесів в інтенсивному землеробстві доцільно враховувати дані природні умови та змінні фактори, що формують інтенсивну технологію та впливають на продуктивність культур [11].

Урахуванням продуктивності ріллі, екологічного та ресурсозберігаючого аспектів виявили, що найбільша врожайність культури (4,27 т/га) забезпечується інтенсивною технологією її вирощування, що передбачає оранку на 20-22 см, і гербіциду обробку посівів за розрахунками економічного порогу шкідливості.

Сучасні агротехнології інтенсивного та високого землеробства вимагають радикального рівня застосування добрив, який передбачає не лише компенсацію елементів живлення, винесених з урожаєм сільськогосподарських культур, а й розширене відтворення ґрунтової родючності орних земель.

Виділяють три сформовані на сьогодні у світі основні типи агротехнологій виробництва сільськогосподарської продукції: проста, інтенсивна і висока. Проста (традиційна), на рівні 60-80-х років минулого

століття, використовується в господарствах з низьким рівнем доходу та кадровим забезпеченням. Боротьба з бур'яном здійснюється механічним шляхом: оранка, боронування, підкошування і т. д. Мінеральні добрива та засоби захисту рослин застосовуються обмежено. Використовується найдешевша техніка старого покоління. Врожайність зернових 2-3 т/га. Інтенсивна (80-90-х років): добрива розраховуються на запланований урожай, застосовується інтегрована система захисту рослин, агротехніка традиційна. Потенціал урожайності зернових культур – 4-5 т/га. Високі технології забезпечують врожайність зернових лише на рівні 6-7 т/га. Головні технологічні, енергозберігаючі прийоми в них - мінімальна, або навіть нульова, обробіток ґрунту.

Реалізувати потенціал нових сортів пшениці у формуванні врожаїв зерна високої якості можливо шляхом включення в систему його виробництва інтенсивних технологій, що забезпечують ефективне використання зональних ґрунтово-кліматичних ресурсів та засобів інтенсифікації землеробства (органічних та мінеральних добрив, засобів захисту рослин від бур'янів, шкідників та хвороб) [13].

Галузь землеробства потребує технічної та технологічної модернізації для інноваційного розвитку АПК регіону. Це викликано тим, що понад 70 % сільськогосподарських товаровиробників рослинницького сектора сільського господарства області вирощують продукцію за застарілими технологіями без застосування сучасних досягнень науки, передового вітчизняного та зарубіжного досвіду, без залучення засобів інтенсифікації (хімізація, нові прийоми обробки ґрунту, технологія). ними параметрами. За рахунок високої частки чистої пари (24 – 30 %) валовий збір зерна залежить, в основному, від природної ґрунтової родючості і гідротермічних умов періоду вегетації, що складаються [14].

Технології вирощування ярої пшениці повинні мати ресурсозберігаючу спрямованість при раціональному застосуванні засобів хімізації (добрива,

бакові суміші гербіцидів ширшого спектру дії та ін), виключенні посівів пшениці по пшениці, підборі найбільш ефективних попередників, а також адаптивних і якісних сортів.

Таким чином, домогтися підвищення продуктивності і особливо якості зерна пшениці для задоволення потреб області в хлібобулочній продукції можливо тільки при використанні ресурсозберігаючої технології вирощування, засобів її інтенсифікації (хімізації, обробки ґрунту, зрошенні і т. д.) і районованих високоврожайних сортів з урахуванням специфіки ґрунту.

До факторів впливу на ріст та розвиток рослин відносяться ґрунтово-кліматичні умови регіону, сортові особливості, терміни сівби, норми висіву, внесення добрив, застосування гербіцидів у відповідні періоди вегетації пшениці, а також система вирощування ґрунту та вибір попередника.

Виробництво зерна пшениці необхідної якості обмежене значним варіюванням та різкими коливаннями гідротермічного режиму за роками врожаю. У зв'язку з цим актуальним завданням є районування та розширення посівів сильних і найцінніших сортів пшениці, стійких до екстремальних умов виробництва та стабільних потенціал продуктивності та якості в умовах регіону.

Умови вирощування культури (клімат, погода, ґрунт), що мають стійкий природний потенціал, в основному визначають вибір, сорти та технології їх вирощування [15].

У роки із стійкою посухою врожайність зерна знижується у 2-3 рази в порівнянні зі сприятливими роками. У рідкісні роки високе зволоження на фоні знижених середньодобових температур подовжує вегетаційний період, і часто час збирання збігається з несприятливими умовами, що сприяє зниженню кількості та якості врожаю.

У початкові фази розвитку пшениця досить сильно реагує на високі температури повітря, що призводить до пригнічення росту та розвитку рослин та несприятливо впливає на закладку елементів продуктивності.

Виявлено, що основним фактором при формуванні врожайності ярої м'якої пшениці є вологозабезпеченість рослин у періоди посіву – повне кушіння ($r = 0,9579$), початок колосіння – воскова стиглість ($r = 0,9611$) [16].

Отримання стабільно високих урожаїв ярої м'якої пшениці забезпечується, головним чином, гідротермічним режимом червня під час проходження важливих фаз розвитку – виходу в трубку, колосіння та цвітіння. Найбільш сильна кореляційна залежність середньосортової врожайності спостерігалася від температури повітря ($r = -0,85$), опадів ($r = 0,88$) і гідротермічного коефіцієнта ($r = 0,89$). Оподи червня вищі за середньо багаторічні норми, і середні температури позитивно впливають на початковий ріст та розвиток рослин пшениці, а також на формування колосу, що надалі суттєво збільшує врожайність сортів [17]

Значний вплив на формування білка в зерні має гідротермічне забезпечення в періоди посіву та органогенезу рослин, де безпосередньо відбувається синтез та кумуляція білкових речовин. Водний дефіцит у період зав'язування та наливу зерна знижує накопичення білкових речовин (Пахотіна та ін., 2021).

Високе накопичення білка в зерні пшениці (16,1-16,5%) відзначається в роки з ГТК у період колосіння-дозрівання 0,5 (середня посуха) та 1,0 (недостатнє вологозабезпечення).

Серед усього комплексу факторів збільшення виробництва високоякісного зерна пшениці сорт посідає важливе місце. Він є одним із визначальних факторів розвитку сталого рослинництва та економічного росту сільськогосподарського виробництва.

Пріоритетним напрямом, що потребує планомірного та науковообґрунтованого підходу, є створення нових сортів ярої пшениці, що формують планову врожайність та високу технологічну якість зерна, яка б відповідала вимогам використання його не тільки на кормові та технічні, а й на продовольчі цілі.

Вирощування продовольчого зерна засноване на використанні сортів, що мають потенціал врожайності та якості. Для прояву цього потенціалу необхідне застосування технологій виробництва злакових культур, які враховують біологію сорту.

Сучасні сорти ефективно реалізують свій біологічний потенціал тільки за високої культури землеробства, тобто за суворого дотримання сортової агротехніки. Крім того, інтенсивні сорти не мають достатнього ступеня стійкості до хвороб і шкідників, що значно знижує їхню врожайність у несприятливих умовах, внаслідок чого спостерігаються різкі коливання врожаю за роками [18].

Сучасні сорти зернових культур, в силу своїх генетичних особливостей, характеризуються різною здатністю поглинати з ґрунту поживні речовини та використовувати їх, впливаючи на врожайність. У цьому розкривається біопотенціал сорту.

В даний час провідна роль у підвищенні врожайності культури та покращенні якості зерна відводиться сорту, оскільки на його частку у загальному прирості врожайності припадає 20 % і більше.

У складних кліматичних умовах одним із найважливіших факторів у вирішенні проблеми вирощування сильних та цінних зернових культур є створення сортів із високими технологічними якостями зерна.

Генетичний потенціал рослини має підтримувати умову адаптивності – найважливіша вимога, якій слід відповідати перспективні сорти, оскільки здатність протистояти дії факторів середовища безпосередньо позначається на продуктивності та врожаї [19].

Терміном «адаптивність» позначають здатність організму до пристосування до якогось певного середовища. Адаптація рослин до умов вирощування може відбуватися як рахунок модифікаційної, і генотипічної мінливості.

Саме рахунок сортів, адаптованих до конкретних умов довкілля, мають вирішуватися питання підвищення виробництва зерна, однією з основних ознак адаптації сорту до умов росту є тривалість вегетаційного періоду. Вона визначає не тільки величину врожаю, але і його якість, а також можливість уникнення заморозків і посухи, ураження шкідниками та хворобами. Скорочення вегетаційного періоду досягається рахунок більш раннього колосіння і здатності зберігати темпи наливу при знижених температурах [20].

Використання нових сортів, адаптованих до місцевих умов, дозволяє додатково одержати до 0,4-0,5 т/га зерна. Інтенсивні технології дозволяють досягти найвищої економічної ефективності виробництва зерна. У гострозасушливі роки врожайність ярої пшениці різко знижується та її обробіток доцільний лише на рівні нормальних технологій.

Висока адаптивність нових сортів пшениці ярої м'якої визначається такими ознаками як оптимальна тривалість вегетаційного періоду та стійкість до несприятливих факторів середовища, особливо до посухи, негативний вплив від якої перевищує вплив будь-якого стресового фактора.

Впровадження у виробництво сортів з високим генетичним потенціалом продуктивності та гарною пластичністю є визначальним фактором у підвищенні її врожайності. [21]

Практика вирощування зернових культур підтверджує, що створити сорти м'якої пшениці, що поєднують у собі високий потенціал продуктивності та хороші технологічні властивості зерна, досить складно, але не безперспективно.

1.2 Фактори, що впливають на ріст, розвиток рослин та формування якісного зерна пшениці

До факторів впливу на ріст та розвиток рослин відносяться ґрунтово-кліматичні умови регіону, сортові особливості, терміни сівби, норми висіву,

внесення добрив, застосування гербіцидів у відповідні періоди вегетації пшениці, а також система обробітку ґрунту та вибір попередника.

Виробництво зерна пшениці необхідної якості обмежене значним варіюванням та різкими коливаннями гідротермічного режиму за роками врожаю. У зв'язку з цим актуальним завданням є районування та розширення посівів сильних і найцінніших сортів пшениці, стійких до екстремальних умов виробництва та стабільних потенціал продуктивності та якості в умовах регіону.

Умови вирощування культури (клімат, погода, ґрунт), що мають стійкий природний потенціал, в основному визначають вибір, сорти та технології їх вирощування [24].

На розвиток рослин у початковий період їхнього росту негативно впливають підвищена температура та недостатня вологозабезпеченість ґрунту.

Ріст пшениці починає протікати вже за нормальної температури + 2,5 °С. Температура є головним фактором, що визначає тривалість міжфазового періоду сходи-кущіння за наявності вологи та поживних речовин у ґрунті: чим вища температура, тим коротший цей період. Крім того, на нього впливають характер весни та строк сівби. Сорти ярої пшениці різняться у цьому компоненті на 10-12 днів. Відставання з кушінням у ярої пшениці – явище небажане, оскільки воно веде до запізнення укорінення рослин, відсуваючи його більш посушливий період [27].

Для побудови врожайності культури, що вивчається, в районі закладки польового дослідження найбільше значення має водно-температурний режим у травні-червні, а для формування якісного зерна – у липні.

Оцінка ролі температурного фактора та умов вологозабезпечення протягом вегетаційного періоду у формуванні кількості клейковини ярої м'якої пшениці в умовах південного лісостепу Красноярського краю показала, що вміст клейковини збільшується під впливом підвищених температур та опадів липня.

Друга половина літа та осінь, як правило, відзначаються високим рівнем атмосферних опадів. Для формування продуктивності зернових велику роль відіграють не загальна сума опадів, а їх кількість за фазами онтогенезу.

Результати досліджень показали, що нерівномірний розподіл опадів за місяцями сезону вирощування створює різні умови для продуктивності ярої пшениці [28].

Коефіцієнт прямолінійної кореляції впливу опадів, що випали в травні місяці на врожайність ярої пшениці 0,13 виявив слабкий вплив даного фактора, у червні - 0,86 (високий ступінь впливу). Липневі опади вплинули на продуктивність, а серпневі – слабке.

Кількість опадів, що випали в період вегетації – це такий малокерований фактор впливу на продуктивність агроєкосистеми, який у посушливих умовах зрештою впливає на врожайність пшениці.

Величина врожаю залежить, у тому числі, і від того, в яких умовах за ступенем зволоження відбувається закладання основних елементів структури врожаю. При сівбі у другій першій декаді квітня скорочується довжина вегетаційного періоду, а за оптимальної норми висіву досягається потрібна густина стояння рослин. Дотримання агротехнічних термінів посіву ярої пшениці з оптимальними нормами висіву дозволяє виявити врожайний потенціал сортів [30].

У роки із стійкою посухою врожайність зерна знижується у 2-3 рази в порівнянні зі сприятливими роками. У рідкісні роки високе зволоження на фоні знижених середньодобових температур подовжує вегетаційний період, і часто час збирання збігається з несприятливими умовами, що сприяє зниженню кількості та якості врожаю.

У початкові фази розвитку пшениця досить сильно реагує на високі температури повітря, що призводить до пригнічення росту та розвитку рослин та несприятливо впливає на закладку елементів продуктивності.

Виявлено, що основним фактором при формуванні врожайності ярої м'якої пшениці є вологозабезпеченість рослин у періоди посіву – повне кушіння ($r = 0,9579$), початок колосіння – воскова стиглість ($r = 0,9611$).

Отримання стабільно високих урожаїв пшениці ярої м'якої забезпечується, головним чином, гідротермічним режимом червня під час проходження важливих фаз розвитку – виходу в трубку, колосіння та цвітіння. Найбільш сильна кореляційна залежність середньосортової врожайності спостерігалася від температури повітря ($r = -0,85$), опадів ($r = 0,88$) і гідротермічного коефіцієнта ($r = 0,89$). Опади червня вищі за середньо багаторічні норми, і середні температури позитивно впливають на початковий ріст та розвиток рослин пшениці, а також на формування колосу, що надалі суттєво збільшує врожайність сортів.

Значний вплив на формування білка в зерні має гідротермічне забезпечення в періоди посіву та органогенезу рослин, де безпосередньо відбувається синтез та кумуляція білкових речовин. Водний дефіцит у період зав'язування та наливу зерна знижує накопичення білкових речовин [31].

Високе накопичення білка в зерні пшениці (16,1-16,5%) відзначається в роки з ГТК у період колосіння-дозрівання 0,5 (середня посуха) та 1,0 (недостатнє вологозабезпечення).

Можливе отримання задовільних урожаїв якісного зерна пшениці за допомогою науково-обґрунтованої системи добрив та хімічних засобів захисту рослин з урахуванням використання ними продуктивної вологи та стійкості їх до посухи та низьких температур [33].

Ґрунтово-кліматичні умови регіону мають сильний вплив на хлібопекарські якості пшениці, проте не можна не визнати важливу роль сорту у підвищенні якісних показників зерна.

Серед усього комплексу факторів збільшення виробництва високоякісного зерна пшениці сорт посідає важливе місце. Він є одним із

визначальних факторів розвитку сталого рослинництва та економічного зростання сільськогосподарського виробництва.

Пріоритетним напрямом, що потребує планомірного та науковообґрунтованого підходу, є створення нових сортів ярої пшениці, що формують планову врожайність та високу технологічну якість зерна, яка б відповідала вимогам використання його не тільки на кормові та технічні, а й на продовольчі цілі.

Останніми роками зростає виробництво зерна пшениці. Однак його якість має тенденцію до зниження. Аналіз причин такого становища свідчить про серйозні недоліки у системі його виробництва. Серед нових сортів багато таких, які не здатні формувати якісне продовольче зерно у реєстрі селекційних досягнень, допущених до використання, із 228 сортів ярої пшениці для виробництва сильного та цінного зерна придатні не більше 61 %.

Вирощування продовольчого зерна засноване на використанні сортів, що мають потенціал врожайності та якості. Для прояву цього потенціалу необхідне застосування технологій виробництва злакових культур, які враховують біологію сорту [30].

Сучасні сорти ефективно реалізують свій біологічний потенціал тільки за високої культури землеробства, тобто за суворого дотримання сортової агротехніки. Крім того, інтенсивні сорти не мають достатнього ступеня стійкості до хвороб і шкідників, що значно знижує їхню врожайність у несприятливих умовах, внаслідок чого спостерігаються різкі коливання врожаю за роками.

Сучасні сорти зернових культур, в силу своїх генетичних особливостей, характеризуються різною здатністю поглинати з ґрунту поживні речовини та використовувати їх, впливаючи на врожайність. У цьому розкривається біопотенціал сорту.

В останні десятиліття селекціонери та генетики створили генофонд ярої м'якої пшениці, який є фундаментом для подальшого розвитку селекції. Нові

сорта вчених витіснили зарубіжні та займають основні площі посіву цієї культури у нашому регіоні. При цьому особливий інтерес становлять цінні та сильні сорти пшениці, які стабільно формують за роками врожайність та якість зерна, стійкі до хвороб та інших стресорів [35].

В даний час провідна роль у підвищенні врожайності культури та покращенні якості зерна відводиться сорту, оскільки на його частку у загальному прирості врожайності припадає 20 % і більше.

У складних кліматичних умовах одним із найважливіших факторів у вирішенні проблеми вирощування сильних та цінних зернових культур є створення сортів із високими технологічними якостями зерна.

Генетичний потенціал рослини має підтримувати умову адаптивності – найважливіша вимога, якій слід відповідати перспективні сорти, оскільки здатність протистояти дії факторів середовища безпосередньо позначається на продуктивності та врожаї [37].

Термін "адаптивність" вказує на здатність організму адаптуватися до конкретного середовища. Рослини можуть адаптуватися до умов вирощування через модифікаційну та генотипічну мінливість.

Вирішальну роль у підвищенні виробництва зерна відіграє використання сортів, які пристосовані до конкретних умов навколишнього середовища. Однією з ключових характеристик адаптації сорту є тривалість вегетаційного періоду, що визначає якість та кількість врожаю, а також стійкість до заморозків, посухи, шкідників та хвороб. Скорочення вегетаційного періоду досягається через раннє колосіння та збереження темпів наливу при низьких температурах.

Використання нових сортів, адаптованих до умов вирощування, може призвести до додаткового збору зерна у розмірі до 0,4-0,5 тонн на гектар. Інтенсивні технології сприяють досягненню найвищої економічної ефективності виробництва зерна. У роки з недостатком вологи врожайність

ярої пшениці різко зменшується, і обробка її можлива лише в рамках стандартних технологій.

Сорти з вищою адаптивністю за параметрами якості зерна, включаючи високі хлібопекарські та борошномельні властивості, менше вразливі до впливу ґрунтово-кліматичних умов регіону на якість [38]. Висока адаптивність нових сортів пшениці ярої проявляється у відповідних тривалості вегетаційного періоду та стійкості до негативних факторів середовища, зокрема до посухи, яка може завдати більшого збитку, ніж будь-який інший стресовий фактор.

Впровадження у виробництво сортів з високим генетичним потенціалом продуктивності та гарною пластичністю є визначальним фактором у підвищенні її врожайності. [38]

Результати вивчення впливу різних параметрів на вирощування зернових культур свідчать, що середньостиглі сорти, які висіваються пізно, мають деяку втрату врожайності порівняно з ранньостиглими сортами, хоча вони мають перевагу за якістю насіння.

Досвід вирощування зернових культур підтверджує складність створення сортів м'якої пшениці, які комбінують високий потенціал врожайності та технологічні властивості зерна. Такий завдання не є легким, але має перспективи.

Модель ідеального сорту пшениці передбачає конкретні показники технологічної якості зерна, такі як натурна маса, загальна склоподібність, вміст білка, кількість та якість клейковини. Ці показники пов'язані з генетичними особливостями сорту.

Дотримання термінів сівби та норм висіву насіння впливає на урожайність та якість зерна. Найкращі результати спостерігаються при посіві у ранні терміни, а збільшення норми висіву сприяє підвищенню врожайності та покращенню якості зерна. Проте, подальше збільшення норми висіву не призводить до значущого зростання врожаю.

У дослідженні впливу термінів сівби та норм висіву на врожайність та якість насіння сорту Тризоь виявлено, що сівба в першій декаді квітня забезпечує найвищий врожай, тоді як в третій декаді врожайність знижується, а якість зерна також страждає. Фактор попередника є ключовим для оптимального забезпечення рослин вологою та поживними речовинами.

Вивчення впливу різних фонів обробітку на врожайність зерна пшениці м'якої ярої показало, що врожайність, переважно, залежить від попередників і пестицидів, тоді як добриво показує відносно невеликий вплив у рік, сприятливий росту пшениці, і відсутність ефекту на несприятливий рік, її росту. Сила впливу чинника «попередник» виявлено лише на рівні 70,9 %, а чинника «добрив» – 4,5 %. Причому найбільш екологічно безпечним та економічно ефективним елементом технології обробітку у зоні ризикованого землеробства з рентабельністю 20 % є чорний пар. [39]

В умовах лісостепу виявлено високий вплив сорту (47,8 %) та умов вегетації (38,0 %) на мінливість урожайності досліджуваних зразків пшениці. Роль взаємодії цих двох факторів значно менша – 8,9 %.

Взаємне поєднання антропогенних і природних факторів суттєво впливає на врожайність пшениці ярої, змінюючи її величину в широких межах. В умовах лісостепу за впливом на врожайність даної культури на першому місці знаходиться обробіток ґрунту, на другому – захист рослин, а на третьому місці – внесення добрив.

Дослідження, які розглядали вплив попередніх культур, виявили зменшення врожаїв пшениці на 22-25% при використанні пшениці як попередника. Для досягнення високих урожаїв необхідно формувати потужний орний шар глибиною до 40-50 см, при цьому ґрунт має бути оброблений без передплужників та відвалів, без обертання пласта та вивертання нижніх шарів на поверхню. Для досягнення стійких врожаїв пшениці протягом багатьох років важливо мати достатню кількість пари -

принаймні 20%, оскільки пара забезпечує накопичення великих запасів вологи та ефективно бореться з бур'янами.

З огляду на слабку кореневу систему, пшениця виявляє високу чутливість до попередників. Зазвичай, якщо попередниками є кукурудза, гречка або зернобобові рослини, які збагачують ґрунт азотом та сприяють накопиченню легкозасвоюваних поживних елементів, це сприяє успішному вирощуванню пшениці.

Проте, моделювання вирощування ярої пшениці показало, що серед усіх попередників (чорний пар, пшениця, кукурудза, пласт багаторічних трав), чорний пар виявився найкращим для культури. Найбільш сприятливі умови для стійких врожаїв пшениці забезпечуються в умовах закритого лісостепу, на плато, південних та східних схилах експозиції.

Також, виявлено, що попередники істотно впливають на вміст клейковини в зерні. При помірному зволоженні на екстенсивному фоні спостерігається зниження вмісту клейковини від 32,4-33,7% при вирощуванні ярої пшениці після чорного пару до 24,0-25,4% при використанні зернового попередника. У випадку гострого дефіциту ґрунтової вологи при високих температурах, вміст клейковини в зерні майже не залежить від попередників та застосування хімічних засобів інтенсифікації, залишаючись в діапазоні 35,0-37,6%.

Фактор попередника має вдвічі більший вплив (54,0 %) на показник склоподібності зерна пшениці порівняно із засобами інтенсифікації (23,7 %)

Виробництво якісного продовольчого зерна пшениці на фоні природної ґрунтової родючості найбільш реальне при посіві за паровими попередниками. Багаторічні дослідження підтверджують, що в міру віддалення від пари врожайність ярої пшениці знижується [40].

При посіві пшениці ярої по паровому попереднику формується зерно вищої якості, ніж після зернових культур.

Крім вищезгаданих, позитивний вплив на врожайність та якість насіння мають такі фактори, як передпосівне протруювання насіння, розрахунок оптимальних доз мінеральних добрив та обробка посівів баковою сумішшю гербіцидів, підібраних під тип засмічення [41].

Таким чином, при типовому терміні посіву (друга декада травня) з нормою висіву 7 млн. шт./га за таким сприятливим попередником, як чорний пар, в Предбайкаллі врожай зерна та його якість забезпечуються оптимальними умовами тепло- та вологозабезпеченості першої половини вегетації пшениці, раціональних застосуванням. ов), підбором високопродуктивних сортів, а також всеосяжністю та своєчасністю проведення необхідних агротехнічних заходів.

1.3 Вплив мінеральних добрив та гербіцидів на врожайність та якість зерна сортів ярої пшениці

Досвід світового землеробства та дослідження, доводять необхідність застосування засобів хімізації для підвищення продуктивності та покращення якості продукції зернових культур, серед яких пшениця яра займає чільне місце.

Проблемі підвищення продуктивності та якості зерна пшениці у суворих погодних умовах різко континентального клімату у зоні ризикованого землеробства присвячені роботи багатьох дослідників. [42]

Недостатній розвиток кореневої системи ярої пшениці порівняно з іншими видами зернових культур призводить до того, що ця рослина висуває підвищені вимоги до родючості ґрунту. Таким чином, для отримання високих врожаїв цієї культури необхідно використовувати мінеральні добрива.

Академік Д.М. Прянишников, засновник вітчизняної агрохімії (1931), стверджував, що постійне збільшення врожаїв можливе за умови повернення в ґрунт 75–80% азоту, 120–180% фосфору та 100–110% калію. За його думкою, добрива виконують ключові функції, такі як забезпечення рослин

поживними речовинами, підвищення мобілізації поживних елементів у ґрунті, підвищення енергії життєвих процесів у ґрунті та рослинах, а також змінюють властивості ґрунту.

У 1920-1930 гг. створені хімічні лабораторії займалися розробкою методів одержання відомих тоді засобів хімізації та пошуком нових. У 1932 р. вже оброблялося понад 30 млн. га сільськогосподарських угідь та вирощувалось 3380 тис. т зерна.

З року в рік зростали масштаби застосування та розширювався асортимент отрутохімікатів (хімічних засобів захисту рослин). У зв'язку з необхідністю підготовки агрономів зі знанням властивостей препаратів та особливостей їх застосування за ініціативою Д.М. Прянішнікова, вперше у 1945 р. було запроваджено курс «Хімічний захист рослин» для студентів Московської сільськогосподарської академії [43].

В 1913 році Писарєв В.Є., який очолював Тулунівське дослідне поле, розпочав селекційну роботу з створення цінних сортів сільськогосподарських культур, зокрема швидкозрілих і врожайних сортів ярої пшениці.

Дослідження, проведені проф. А.І. Кузнецовою в 1964 році, підтверджують, що введення помірних доз азотних добрив (45-60 кг/га) у сприятливі метеорологічні роки призводить до збільшення урожаю на 0,8-1,0 т/га.

Мінеральні добрива суттєво впливають на ріст та розвиток рослин, а також на формування структури врожайності, що безпосередньо впливає на продуктивність пшениці. Дослідження Писарева показують, що азотні добрива значно підвищують врожай ярої пшениці на різних типах ґрунтів Іркутської області, навіть при сівбі пшениці на чистих парах з введенням помірних доз (30-60 кг/га) в ранні терміни сівби. Фосфорні та калійні добрива призводять до значного зростання врожаю лише на фоні азотних добрив та на ґрунтах із високим вмістом нітратного азоту, таких як чисті пари, багаторічні бобові трави тощо [43].

Дослідження Н.Г. Селянинової (1978), щодо ефективності мінеральних добрив для посіву ярої пшениці, вказують на те, що вміст поживних речовин у зерні цієї культури залежить від її попередника. Зокрема, це відзначається збільшенням кількості сирого протеїну (13,1%), яке спостерігається у зерні пшениці, вирощеного після пару.

Інші дослідження свідчать, що регулярне використання азотних добрив не лише підвищує врожайність пшениці, але й значно покращує якісні характеристики врожаю. Зокрема, вплив азоту призводить до збільшення білковості зерна на 1,3-2,8% і вмісту клейковини на 2,5-6,0%. Лише в поєднанні з азотними добривами фосфорно-калійні добавки позитивно впливають на величину врожаю та якість зерна пшениці. Крім того, використання добрив допомагає згладжувати негативний вплив несприятливих погодних умов.

Рослини пшениці потребують невеликих кількостей мікроелементів, які, згідно з Буссенго (1936), можуть бути недостатніми. Щоб виправити цей дефіцит і досягти оптимального рівня росту, застосовуються мінеральні добрива. Експерименти підтверджують позитивний вплив добрив на родючість ґрунту та високий врожай зерна пшениці та ячменю. При раціональному використанні мінеральних добрив урожайність пшениці може збільшуватися на 30-60% і більше.

Один із ключових шляхів підвищення продуктивності ярої пшениці - регулювання азотного режиму ґрунту. Внесення мінеральних добрив сприяє збільшенню вмісту нітратного азоту у ґрунті до фази сходів на 28,3%, куціння та збирання – на 59,1 та 60,0% відповідно, коли вирощується за паровим попередником. Це впливає на врожайність (збільшення на 57,1% порівняно з контролем) та вміст білка в зерні ярої пшениці (14,6%). Застосування засобів хімізації під чорний пар допомагає зменшити вплив попередників.

Довготривале використання одного типу азотного добрива на тому ж місці значно знижує його ефективність, як показують польові дослідження на

сірих лісових важкосуглинистих ґрунтах з середньою родючістю. Зокрема, яра пшениця проявляє найвищу чутливість до амідних та аміачно-нітратних форм азотних добрив [43].

Наскільки правильно буде проведено розрахунок необхідної дози азоту у формі селітри, настільки очікувано підвищиться врожайність зерна, враховуючи кількість засвоюваного азоту для нечорноземних ґрунтів.

Незважаючи на те, що винесення поживних елементів пшеницею з урожаєм значно нижче порівняно з речовинами, що містяться в ґрунті, ці речовини під час вегетації часто знаходяться у важкозасвоюваному вигляді, що обмежує використання їх рослинами. Крім того, в рослину поряд з необхідними надходять і шкідливі речовини Прянишников, 1931.

За сучасної врожайності польових культур винесення макроелементів з основною продукцією компенсується мінеральними добривами лише на 10-23 %. Найбільш сприятлива сільськогосподарських культур інтенсивність балансу азоту – 80-110 %. При інтенсивності балансу нижче 80 % відбувається погіршення агрофізичних властивостей ґрунтів у зв'язку з посиленням мінералізації гумусу, зниження врожайності та якості продукції (зниження білка у зерні та погіршення його технологічних властивостей). При інтенсивності балансу понад 110 % посилюється денітрифікація та вимивання азоту, втрати обмінного та водорозчинного кальцію, закислення ґрунтів, нітратне забруднення продукції рослинництва.

Застосування навіть помірних доз добрив (до 40 кг/га) сприяє підвищенню адаптації рослин до стресових факторів, більш ефективному використанню запасів ґрунтової вологи та опадів, стабілізує у часі врожайність та підтримує якість зернових культур на досить високому рівні [44].

Нинішній тренд в інтенсифікації землеробства пов'язується з розвитком біотехнологій та підвищенням точності виконання технологічних операцій. Однак концепції біологізації землеробства, що заперечують застосування мінеральних добрив, визнані неспроможними, оскільки досвідченим шляхом

доведено роль мінеральних добрив як системоутворюючого фактора землеробства та екологічної оптимізації сільськогосподарського природокористування.

Однією із причин недобору врожаю є скорочення внесення мінеральних добрив. Застосування добрив є вирішальним фактором зростання родючості ґрунту та продуктивності сільськогосподарського виробництва.

Внаслідок різкого зменшення використання мінеральних добрив протягом останніх 25 років винесення поживних речовин з урожаєм сільськогосподарських культур перевищило їх надходження в ґрунт у 2,4 рази. Зниження плодючості ґрунту є результатом дуже низького рівня використання добрив, коли вони не компенсують елементи живлення, які постійно виводяться разом із сільськогосподарською продукцією.

Добрива становлять матеріальну основу для врожаю у будь-яких технологіях. При врахуванні природної родючості (10%) та погодних умов (15%), роль добрив у формуванні високого врожаю пшениці становить близько 40%. Решта впливу на врожай припадає на всі інші фактори (обробка ґрунту, захист рослин, використання сортового насіння).

Мінеральні добрива відіграють значну роль у підвищенні продуктивності регіонального землеробства. У зв'язку з переходом до ринкових умов господарювання та зменшенням посівних площ відбулося зниження рівня хімізації землеробства у регіоні. Дози добрив, які вводяться, не компенсують вивід елементів живлення разом із урожаєм сільськогосподарських культур. В ґрунтах виявляється дефіцит запасів поживних речовин, а також спостерігається негативний баланс макро- та мікроелементів. Збільшення обсягів використання мінеральних добрив з урахуванням агрохімічних властивостей ґрунтів сприятиме відновленню плодючості регіональних ґрунтів, підвищенню врожайності сільськогосподарських культур та покращенню якості рослинної продукції.

Низький вміст гумусу в ґрунті та недостатня наявність такого мікроелемента, як сірка, що підвищує коефіцієнт використання культурами азоту, фосфору та калію, викликають необхідність застосування добрив.

Ефективність добрив залежить від родючості ґрунтів, забезпеченості їх рухомими формами поживних речовин, клімату, біологічних особливостей культур, добрив полів, величини доз, способів внесення та вологозабезпеченості посівів. У посушливих умовах ефективність добрив значною мірою знижується. Результати польових дослідів показують, що понад 50 % добавок врожаю сільськогосподарських культур посідає азот. На кожен внесений кілограм азоту вже першого року отримують 5-10 кг зерна. Дія фосфорних добрив залежить від забезпеченості пшениці азотом. При низькому вмісті нітратного азоту у ґрунті внесення фосфорних добрив під пшеницю не вигідно. Ефективність калійних добрив проявляється, зазвичай, і натомість азотно-фосфорних [40-45].

Оптимізація мінерального харчування для стійкої продуктивності ярої пшениці показує, що у паровим попередникам у роки з посушливою навесні врожайність пшениці, рахунок оптимізації по основним елементам харчування шляхом їх допосівного внесення, збільшується проти контролю понад 50 %. Забезпечення рослин азотним харчуванням у початковий період їх зростання (до кушіння) в екстремальні за вологозабезпеченістю роки підвищує врожайність суттєвіше, ніж у роки з нормальними умовами зволоження щодо контрольованого варіанту.

Ефективність застосування мінеральних добрив при традиційній технології вирощування пшениці стає тим вищою, чим далі від пари знаходиться культура в зернопаровій ланці. Найбільш висока врожайність пшениці ярої досягається по парах (1,78-2,28 т/га).

Раціональне використання мінеральних добрив при нормальній вологозабезпеченості рослин на 30-40% підвищує врожайність сільськогосподарських культур та покращує якісні показники рослинницької

продукції. Однак, незбалансованість добрив за елементами живлення, порушення оптимальних термінів та способів їх внесення призводять не лише до зменшення продуктивності культур, а й до зниження родючості ґрунтів та погіршення екологічної обстановки в агроценозах.

Спосіб внесення добрива під яру пшеницю з економічної точки зору найбільш доцільний рядковий, при сівбі з насінням. Крім того, такий спосіб суттєво підвищує запаси рухомого фосфору та рівень його доступності для пшениці, посилює зв'язок між елементами живлення та запасами продуктивної вологи у ґрунті.

Інтенсифікація сільського господарства вимагає від науки науково-обґрунтованого застосування мінеральних добрив під заплановані врожаї культур. В даний час щорічно з'являються нові сорти сільськогосподарських культур інтенсивного спрямування, система сівозмін і обробітку ґрунту розробляється індивідуально для кожного господарства, з'являються нові форми добрив.

Основними резервами підвищення продуктивності та стабілізації виробництва якісного зерна пшениці ярої є вдосконалення структури ріллі, підбір попередників, освоєння ресурсозберігаючих прийомів та систем обробітку ґрунту, раціональне застосування засобів хімізації, вирощування адаптивних сортів. Встановлено чітку закономірність: без використання засобів хімізації знижується врожайність зерна при видаленні пшениці від пари з 2,17 до 1,11 т/га, або на 48,8 %.

Встановлено, що в роки післядії врожайність пшениці ярої знижувалась при низьких та помірних дозах добрив та підвищувалася при інтенсивному їх застосуванні. Ефективні, екологічно безпечні дози мінеральних добрив становили $N_{60}P_{60}K_{60}$ та забезпечували збільшення врожайності ярої пшениці до контролю 74 %.

Польовими дослідженнями встановлено, що з внесенні азотних добрив у дозі 60 кг д.р. на 1 га збільшення врожаю ярої пшениці досягає 0,55-0,63 т/га.

Зі збільшенням доз добрив помітно покращуються якісні показники зерна сортів пшениці, що вивчаються: збільшуються маса 1000 зерен, натура і склоподібність зерна, вміст клейковини та білка в них.

Крім того, внесення дози N₆₀ сприяє підвищенню висоти рослин на 8,1-9,2 см, проте період вегетації при цьому подовжується на 3-4 дні.

Критично мале внесення мінеральних та органічних добрив робить зернове виробництво до 90 % екстенсивним. Вивчення ефективності прийомів інтенсифікації (застосування добрив, гербіцидів, фунгіцидів) вирощування пшениці ярої показало, що на фоні гербіцидів і добрив пшениця яра значно перевищує за врожайністю та якістю зерна пшеницю.

Агротехнічні прийоми, особливо внесення азотних добрив, різко підвищують вміст білка у зерні пшениці. Білки, як і крохмаль, зола і жир, визначають харчові переваги борошна. Мінеральне живлення пшениці впливає на білковість зерна. Більший ефект, ніж інші елементи, тут має азот. Концентрація білка в зерні та борошні, як правило, збільшується після внесення азотних добрив у більшості типів ґрунтів.

Використання мінеральних добрив на чорноземі звичайному при вирощуванні ярої пшениці впливає лише на накопичення азоту, вміст якого в зерні пшениці зростає в 1,2 рази, що позитивно відбивається на формуванні білка.

Тим часом надмірна кількість азоту в ґрунті веде до потужного вегетативного росту пшениці, до сильної кущистості її і вилягання. В результаті погіршується якість зерна, воно стає щуплим і знижується врожайність, оскільки в посушливих умовах коренева система відстає у розвитку від надземної маси, що не забезпечує нормального вологозабезпечення останньої. І навпаки, недолік азоту сприяє сильнішому зростанню кореневої системи та викликає пожовтіння та відмирання листя пшениці. Крім того, використання підвищених доз азотних добрив не лише знижує показники якості зерна, а й веде до збільшення собівартості зерна та

провокації посиленого росту бур'янів. Внесення азотних добрив в оптимальних дозах позитивно впливає на вміст білка і клейковини в зерні м'якої ярої пшениці.

Основним показником, що визначає хлібопекарські властивості борошна, є клейковина - пружна еластична речовина, що містить, крім білків (88%), жир, крохмаль, цукор [36].

Польовими дослідженнями виявлено, що на вміст клейковини в зерні однаково впливають попередники та засоби хімізації, меншою – система обробітку ґрунту. Застосування мінеральних добрив сприяє значному підвищенню кількості клейковини (на 4,0-4,7 %).

Посиленим фосфорно-калійним живленням можна збільшити у пізньостиглих сортів відтік поживних речовин з листя в колос, підвищити синтез цукрів та покращити якість зерна.

Калій підтримує інтенсивне зростання рослини, згладжує реакцію останнього крайні коливання температури і вологи у ґрунті, надає позитивний вплив формування кореневої системи пшениці, а разом із фосфором поліпшує засвоєння нею азоту. Нестача калію в ґрунті веде до погіршення якості зерна, зниження його натурності та падіння врожайності.

На якість зерна фосфорне харчування благотворно впливає, на відміну азотного, інші його показники: збільшується борошністість зерна навіть в твердих сортів пшениці, що свідчить про меншому вмісті у ньому азоту проти роговидним [33-35].

Результати багаторічних досліджень щодо впливу комплексної хімізації на показники якості зерна (зміст сирої клейковини і масу 1000 зерен) ярої пшениці виявили, що при помірному зволоженні вегетаційного періоду вміст сирої клейковини в зерні без фону поділу 36 % хімізація значно збільшувалася, досягаючи 35,6-36,8%. Найбільші показники по масі 1000 зерен відзначалися по парах (39,342,6 г), що набагато вище зернових попередників - 33,0-38,1 г. В

екстремальних погодних умовах простежувався достовірний вплив попередників і засобів хімізації на вміст сирої клейковини в зерні.

У сухі роки пшениця формує зерно із високим вмістом білка (11,9-14,1 %) та клейковини (28,2-33,3 %). Вклад засобів хімізації у вплив на крупність та натуру зерна становить 54,0-64,0 %.

Сміттєві рослини завдають найбільшої шкоди ярій пшениці. Хвороби та шкідники спричиняють відчутні втрати врожаю зерна лише в окремі роки, а шкода від бур'янів проявляється щорічно та різноманітно.

Серйозну загрозу для рослинництва становлять бур'яни, що знижують урожайність пшениці, в середньому на 23%. Інтеграція методів боротьби з ними – сівозміна, обробіток ґрунту, терміни та схема посіву, гербіциди та алелопатія – робить боротьбу з бур'янами ефективною та стійкою. Додавання відповідних ад'ювантів до гербіцидної бакової суміші та використання належних обприскувачів залишаються найважливішими прийомами у практиці боротьби з бур'янами [23-28].

Недостатній обсяг заходів, що проводяться по боротьбі з бур'яном у посівах зернових культур – одна з причин зниження їх продукційної спроможності, як наслідок рівня врожайності.

При широкому впровадженні енергозберігаючих технологій обробітку ґрунту, що підвищує рівень засміченості посівів сільськогосподарських культур, одним із ефективних засобів боротьби з бур'янами є застосування гербіцидів. Незважаючи на велику видову різноманітність бур'янів у посівах пшениці ярої, застосування бакової суміші дозволяє знищити до 89 % кількості бур'янів [40].

Засміченість посівів значно збільшується принаймні мінімізації обробок від 11,9 % при оранці до 32,8 % за «нульовою» обробкою. Застосування гербіцидів знижує засміченість на 92 %.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтові умови

Ґрунтовий покрив господарства головним чином складається зі звичайних малогумусних чорноземів та їх вивітрених варіацій. Крім того, залежно від рельєфу та умов вологозабезпечення, тут можна знайти різноманітні гідроморфні та засолені ґрунти. Таблиця 1 містить агрохімічні характеристики ґрунтів та їх вміст поживних речовин.

Таблиця 1

Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства

Назва ґрунту	Площа, га	рН	Гумус, %	мг на 100 г ґрунту		
				NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
Чорнозем звичайний малогумусний середньо- суглинистий	1236,0	6,8	4,5	2,8	18,8	15,4

Для середньо-суглинистих ґрунтів, як вказано в таблиці 1, визначено достатню кількість гумусу. Фракція солевої витяжки близька до нейтральної, нітратних форм у ґрунті недостатньо, проте рухомі форми фосфору добре представлені.

Водний режим Степу, характеризується його непромивним типом та великими коливаннями температури протягом року, обмежує активність ґрунтових мікроорганізмів. Це призводить до неповної мінералізації органічних залишків у ґрунті, що призводить до накопичення перегнійних, в основному гумінових кислот. Присутність карбонатів кальцію у рихлому підґрунті сприяє коагуляції гумінових кислот та їх відкладенню у масі ґрунту у вигляді перегною. У результаті впливу перегною, за участю рослинності,

утворюється комкувата структура. Завдяки великим запасам елементів живлення, високій водно-повітряній проникності, тепловим та фізико-хімічним властивостям, чорноземи характеризуються як ґрунти високого рівня родючості.

Механічний склад чорноземів варіює між пилувато-важкосуглинковим та легко-глинистим. Чорноземи, завдяки добрій оструктуреності, мають невелику об'ємну вагу ($1,01-1,38 \text{ г/см}^3$) та низьку удільну вагу ($2,63-2,73 \text{ г/см}^3$). Вони також відзначаються високою вологоємністю (60,8 %) та обмеженою водовіддачею.

Водно-фізичні константи для ґрунтів господарства:

1. Максимальна гігроскопічність – 7,8 %;
2. Вологість стійкого в'янення – 11,7 %;
3. Запас продуктивної вологи на початку посіву ярих культур – 30-40 мм;
4. Структурність ґрунту – комкувата-зерниста (розмір комочків 10-1 мм);
5. Вологість на глибині 20-30 см орного шару ґрунту – 28 %;
6. Рівноважна величина об'ємної маси орного шару ґрунту – $1,3 \text{ г/см}^3$.

2.2. Кліматичні умови

Клімат є основним фактором утворення ґрунту, активно взаємодіючи з процесами ґрунтоутворення. Значущий вплив клімату визначається тим, які процеси відбуваються при формуванні ґрунту в різних гірських породах, і це залежить від різних аспектів клімату. Клімат також грає ключову роль у біологічних процесах. Наприклад, процеси вивітрювання тісно пов'язані з кліматом, і тепловий режим забезпечує ґрунт теплом.

Велике значення має вплив вітру, який виербує пил та пісок з поверхні ґрунту. Часті зміни в ґрунтовому профілі, спричинені вітром, призводять до втрати первісних характеристик ґрунту. Сухі вітри часто спричиняють загибель посівів.

Територія, де розташоване господарство, належить до центральної помірно-посушливої зони степу України, і властивий їй різко-континентальний клімат. За даними господарської метеорологічної станції, середньорічна температура повітря складає $+7,9\text{ }^{\circ}\text{C}$, з найхолоднішим місяцем у січні ($-6,0\text{ }^{\circ}\text{C}$) та найтеплішим у липні ($+29,6\text{ }^{\circ}\text{C}$). Коливання середньомісячних температур протягом року представлено в таблиці 2.

Таблиця 2

Середньомісячна і середньорічна температура повітря, $^{\circ}\text{C}$ (за даними господарської метеостанції)

Роки	Місяці												Середня за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2021	-5,3	-12,8	-4,6	9,6	18,3	17,7	18,8	22,2	11,2	3,5	-4,8	-3,9	5,8
2022	-1,2	-7,3	1,4	12,1	14,9	20,5	20,1	22,0	15,5	7,5	-0,4	-3,7	8,5
2023	-11,6	-5,5	-7,7	3,0	15,3	18,8	21,0	17,8	13,8	7,0	-0,6	-	5,6
Сер. багаторічна	-6,0	-8,5	-3,6	8,2	16,1	19,0	19,9	20,6	13,5	6,0	-1,9	-3,7	6,6

З таблиці можна взяти, що найнижчі температури спостерігаються у січні та лютому, тоді як найвищі – у липні та серпні. Загальна тенденція середньомісячних змін температури повітря свідчить про благоприятні умови для вирощування рослин.

Важливо відзначити, що у окремі місяці спостерігаються відхилення від середніх температур, наприклад, злига з дощами може відбуватися у січні-лютому, тоді як заморозки можуть траплятися у квітні, травні та вересні. Середня тривалість безморозного періоду становить приблизно 170 днів, з коливанням від 143 до 228 днів у різні роки.

Весна зазвичай настає у третій декаді березня або першій декаді квітня. Перша декада квітня співпадає із середніми термінами для сівби

ярових культур, розпочатку вегетації озимих культур, а також проведення польових робіт.

Осінь, як правило, наступає наприкінці вересня і характеризується теплим та достатньо тривалим періодом у році.

Середньомісячна та річна кількість опадів описується відповідними значеннями (див. Таблицю 3).

Таблиця 3.

Середньомісячна і середньорічна кількість опадів (за даними господарської метеостанції)

Роки	Місяці												Сума за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2021	3,2	2,7	33,7	37,0	52,6	18,9	55,0	46,8	72,7	56,5	84,6	9,0	472,7
2022	23,7	18,8	30,1	28,8	22,9	36,5	18,6	9,4	36,4	23,2	30,9	35,3	487,5
2023	11,6	25,8	24,9	45,3	48,7	63,9	48,5	47,5	65,7	72,1	86,8		449,7

На початку листопада завершуються роботи на полі. У зв'язку з непередбачуваністю погодних умов терміни завершення польових робіт можуть варіюватися від 30 вересня до 12 листопада.

Зима характеризується відносно невеликою вагою та обмеженим накопиченням снігу. Максимальна товщина снігового покриву на плато складає 11 см. Спочатку сніг, як правило, здувається вниз з схилів. Погода взимку нестала, а разом із негативними температурами, що час від часу досягають $-24\text{ }^{\circ}\text{C}$, часто відбувається танення при температурі від $+9$ до $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Танення взимку обумовлене впливом теплих і вологих атлантичних мас повітря. Зазвичай танення взимку супроводжується повним або частковим розпадом снігового покриву або дощами.

2.3. Загальна характеристика господарства

Назва господарства, місце його розташування Територія господарства розташована в південно-східній частині Новомосковського району

Дніпропетровської області.

Господарство складається з одної бригади, і знаходиться в 28 км від районного центру, й у 75км від міста Дніпро, з якими господарство зв'язане шосейною дорогою.

Таблиця 4

Склад і співвідношення земельних угідь

Назва сільськогосподарських угідь	Площа , га
1.Сільськогосподарські угіддя	2185,981
2.Рілля	1843,981
3.Садів	5,0
4.Багаторічних насаджень	25,0
5.Під господарськими будівлями і дворами	71,0
6.Під польовими дорогами	16,0

Науково обґрунтована структура посівних площ є економічною основою сівозміни. Цю структуру розробляють, враховуючи спеціалізацію та концентрацію виробництва, а також природні умови, такі як клімат, ґрунт, і рельєф, а також біологічні особливості рослин. При плануванні завдань і структури посівних площ для господарства необхідно обов'язково враховувати можливість правильного чергування культур і пару.

Територія господарства, згідно з схемою фізико-географічного районування України, розташована в степовій області північно-східного напрямку, яка входить у Дніпровську північно-степову провінцію підзони північних степів. Рельєф території значно розчленований гідрографічною мережею, що спричиняє велике поширення еродованих ґрунтів.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження виконували на полях господарства. Згідно зі схемою польового дослідження (табл. 5), експериментальна ділянка загальною площею 1,78 га була розбита на 24 облікові ділянки методом систематичного розташування по Доспехову, кожна площею 135 м² з трьома повтореннями по 45 м².

Дослід закладали по чорному пару. Основні агротехнологічні операції весняної підготовки ґрунту, посіву та обробітку посівів були загальноприйнятими зони вирощування даної культури. На паровому полі у третій декаді травня проводилася обробка ґрунту дисками, протягом літа – три пошарові культивації, наприкінці серпня – плоскорізне розпушування на глибину орного шару ґрунту. Весною проводилося боронування в два сліди і одна передпосівна обробка.

Таблиця 5.

Схема польового дослідження

Сорт (фактор А)	Рівень хімізації (мінеральні добрива та гербіциди) – фактор В			
Альберта-108	контроль (без добрив та гербіцидів)	гербіциди	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + гербіциди
Тризо				
Надра				
МПП Світлана				
Дуромакс				
Гренні				

Перший фактор представлений шістьма районованими сортами ярої м'якої та твердої пшениці різних оригінальних та груп стиглості: ранньостиглі – *Тризо* та *Гренні*, середньоранні – *Альберта 108*, *МПП Світлана* та *Дуромакс*.

Другий фактор у досліді – засоби хімізації, представлені рівнями мінерального живлення ($N_{60} P_{60} K_{60}$) у формі діамофоски з аміачною селітрою та баковою сумішшю протидводольного гербіциду Супер стар, ВГД (0,025 кг/га) з комплексним гербіцидом Пума Плюс, КЕ (1,5 л/га).

Насіння перед посівом протруювалося препаратом Віал ТрасТ, ТКС з нормою 0,4 л/т. Мінеральні добрива вносили навесні перед посівом вручну на відповідні ділянки досліді згідно зі схемою. Гербіцидну обробку дослідних ділянок методом ранцевого обприскування проводили у фазі кушіння пшениці, коли одно-і дворічні бур'яни перебували у фазі активного росту.

Ґрунтові зразки для визначення вологості відбирали у трьох місцях кожної ділянки з глибини 0-20 та 20-40 см в основні фази розвитку пшениці.

Якість зерна пшениці ярої визначали за окремими його показниками: склоподібність, натурна маса зерна та маса 1000 зерен. Останній показник призначали до стандартної вологості для порівняння отриманих результатів між варіантами та за роками проведення дослідів.

У досліді проводилися такі спостереження, розрахунки, обліки та аналізи за відповідними методиками:

1. Фенологічні спостереження за ростом та розвитком рослин – відповідно до методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур (1989).

2. Вологість ґрунту в основні фази розвитку рослин – за ґрунтовими горизонтами 0-20 та 20-40 см термостатно-ваговим методом.

3. Засміченість посівів у фазу кушіння пшениці та перед збиранням – методом кількісно-вагового обліку.

4. Розрахунок доз мінеральних добрив $N_{60} P_{60} K_{60}$ – у розрахунок на заплановану врожайність пшениці ярої.

5. Урожайність - методом суцільного комбайнового прибирання облікової частини ділянок комбайном. Вона приводилася до 14 %-ної вологості.

6. Статистичну обробку експериментальних даних – за методикою Б.О. Доспехова та за допомогою пакету StatSoft® STATISTICA 6.0 (Халафян, 2020) та прикладної програми Snedekor (Сорокін, 2012).

7. Економічну ефективність обробітку досліджуваних сортів пшениці ярої за досліджуваними рівнями хімізації – за технологічними картами з урахуванням застосовуваної технології, фактичної врожайності, тарифів виробничих витрат і цін реалізації продукції.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1 Урожайність сортів залежно від застосування засобів хімізації

Мінеральні добрива мають значний вплив на ріст та розвиток рослин, формування елементів структури врожаю, від яких, зрештою, залежить продуктивність та якість зерна пшениці.

Раціональне застосування засобів хімізації та вирощування адаптивних сортів – основний резерв підвищення продуктивності та стабілізації виробництва якісного зерна пшениці ярої. Домінуючим фактором тут є хімізація, частка впливу якої на урожайність зерна пшениці становить 30,6 %, коли як внесок попередника становить 22,0 %; факторів погодних умов – 13,3 % та системи обробітку ґрунту – менше 10 %.

Підвищення врожайності зернових культур є актуальним завданням сільськогосподарського виробництва. Вплив азотних добрив надає стимулюючу дію на ріст пагонів проростків і коріння рослин пшениці ярої.

Регулювати величину продуктивного стеблостої можна нормою висіву насіння, внесенням мінеральних добрив та іншими агротехнічними прийомами.

Найбільш енергійне накопичення азотистих речовин у листі та стеблах рослин йде в період виходу в трубку та колосіння, максимальний їх вміст – у фазу молочної стиглості. Тільки за умови достатніх запасів вологи у ґрунті це накопичення має позитивне значення.

Кустистість пшениці ярої сильно збільшується при внесенні азотних добрив. Незначний вплив на неї мають фосфорні добрива, а калійні, навпаки, гальмують процес кушіння.

Посилення азотного харчування зазвичай супроводжується збільшенням зростання надземної частини рослини більшою мірою, ніж ріст коренів, що призводить до падіння частки кореневої частини по відношенню до загальної ваги рослини.

На структурі колосу в період його формування негативно проявляється нестача азоту в живильному середовищі. У той же час підвищені дози азоту, внесені перед посівом пшениці, призводять до затримки диференціації колосу і збільшують розміри колосу і кількість колосків. Це призводить до запізнення колосіння рослин. Відсутність чи нестача фосфору в період формування колосу негативно позначається на репродуктивній частині рослини.

Для пшениці до початку світлової стадії потрібно посилене фосфатне і помірне азотне живлення, що пов'язано з пригніченням останнім росту кореневої системи. Фосфор сприяє кращому проникненню коренів у глибину.

Важко переоцінити значення останнього факту під час вирощування пшениці ярої в посушливих умовах, оскільки тут фосфорне добриво працює ефективніше, ніж азотне. З іншого боку, і натомість азотних і фосфорних добрив калійні туки краще впливають посилення росту коренів.

Якщо калій сприяє посиленій абсорбції рослиною азоту при аміачному живленні, то фосфор має ту ж дію при нітратному. Крім того, фосфорне добриво підтримує синтез білків, прискорює процес дозрівання або скорочує період вегетації пшениці. Так, внесення оптимальних доз фосфорного добрива зменшує термін сходи-колосіння на 2-3 дні, а надлишок азоту подовжує його на 2-5 днів.

Мінеральні добрива позитивно впливають зміну елементів структури врожаю сортів пшениці, зокрема Альберта-108. При внесенні туків у дозі $N_{90} P_{60} K_{60}$ і на заплановану врожайність 4,0 т/га спостерігалася максимальна кількість рослин, що збереглися до збирання, відзначена найбільша висота рослин. Мінеральні добрива підвищують виживання рослин пшениці на 4,9-11,1 %. З підвищенням доз добрив збільшується кількість колосків і кількість

зерен у колосі, маса 1000 зерен. Додавання до азотних добрив фосфорних та калійних туків сприяє скороченню термінів дозрівання сортів пшениці на 1-3 дні.

Проведений аналіз врожайності досліджених сортів пшениці ярої виявив, що сорт пшениці Дуромакс показав найвищу прибавку врожайності 176,1 % до контролю при внесенні $N_{60} P_{60} K_{60}$ без застосування гербіцидів у 2021 році. Крім того, цього ж року, в середньому за всіма вивченими сортами, цей варіант досліду відзначений найвищим приростом урожайності 54,5 %, на відміну від 2022 – 26,2 % та 2023 – 24,3 %. Останній, у свою чергу, виявився найпродуктивнішим за валовим збором зерна за всіма сортами та варіантами дослідів по рокам досліджень із середнім показником 2,35 т/га. Однак, саме в посушливих та спекотних погодних умовах було отримано сумарну надбавку за всіма сортами від застосування гербіцидів та добрив. Причому, сорти Дуромаксі Гренні дали помітний приріст врожайності (60,9 і 58,9 %, відповідно) навіть у варіанті з одними гербіцидами, де інші сорти зіграли зниження.

Комплексна хімізація ($N_{60} P_{60} K_{60}$ + гербіциди) серед усіх варіантів досліду виявила найдієвіший вплив на середню продуктивність вивчених сортів пшениці за період досліджень надбавкою 36,75 % на протилежність гербіцидній обробці без добрив – 0,98 %. Загалом варіант із гербіцидами виявився найнеефективнішим по врожайності культури. У розрізі сортів найгіршу стресостійкість до гербіцидів у роки із посушливим вегетаційним періодом продемонстрував сорт Альберта-108 – падіння врожайності на 12,2 % порівняно з контролем. Найбільш резистентним до пригнічувальної дії гербіцидів виявився сорт Дуромакс з збільшенням урожаю 27,8 % до контрольного варіанту (табл. 6). Максимальний приріст валового збору зерна цього ж сорту досягнутий внесенням $N_{60} P_{60} K_{60}$ і спільним їх застосуванням з гербіцидами (83,5 і 78,9 %, відповідно, до контрольного варіанту).

Таблиця 6

Урожайність сортів пшениці ярої залежно від досліджуваних факторів

Сорт (фактор А)	Рівень хімізації (фактор В)	Рік досліджень			Середнє	Прибавка до контролю	
		2021	2022	2023		т/га	%
Альберта-108	Контроль	1,95	1,78	1,90	1,80	-	-
	Гербициди	1,59	1,50	1,77	1,58	-0,22	-12,2
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	2,15	1,11	2,41	1,91	0,12	6,7
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + гербициди	2,67	2,44	2,59	2,46	0,66	36,7
Тризо	Контроль	1,41	1,27	1,91	1,54	-	-
	Гербициди	1,39	1,25	1,75	1,46	-0,08	-5,2
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	2,03	1,45	2,31	1,92	0,38	24,7
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + гербициди	1,94	1,75	2,81	2,20	0,66	42,8
Надра	Контроль	2,57	2,65	2,90	2,63	-	-
	Гербициди	2,59	2,67	2,83	2,61	-0,03	-1,1
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	3,12	2,94	3,28	3,01	0,39	14,8
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + гербициди	3,15	3,25	3,48	3,19	0,56	21,3
МПП Світлана	Контроль	1,28	1,21	2,24	1,64	-	-
	Гербициди	1,27	1,20	2,01	1,53	-0,11	-6,1
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	2,11	1,57	2,38	2,01	0,36	24,4
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + гербициди	1,03	1,01	2,55	1,67	0,12	8,1
Дуромакс	Контроль	0,92	0,89	1,71	1,23	-	-
	Гербициди	1,48	1,43	1,86	1,58	0,34	27,8
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	2,54	2,22	2,35	2,26	1,03	83,5
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + гербициди	2,13	2,06	2,53	2,20	0,97	78,9
Гренні	Контроль	1,12	1,11	1,71	1,51	-	-
	Гербициди	1,78	1,76	1,61	1,62	0,11	7,1
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	2,33	1,97	2,62	2,27	0,76	50,3
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + гербициди	1,93	1,91	2,96	2,31	0,80	52,6

За всіма чотирма варіантами досліду, в середньому по шести сортах, найпродуктивнішим виявився вегетаційний період 2023 року, причому максимальний середній за всіма сортами показник урожайності в досліді 2,82 т/га був отриманий у варіанті з комплексним застосуванням добрив та гербицидів. Однак цього ж року, виявлено падіння врожайності по відношенню до контрольного варіанту, в середньому за всіма сортами, на 4,4 та 10,5 %, відповідно, внаслідок гербицидної обробки посівів пшениці. Протягом двох

років дослідження тут спостерігався приріст виробництва зерна на 9,1 і 9,7 %. У варіанті з внесенням $N_{60}P_{60}K_{60}$ приріст врожайності 54,5 % приніс за всіма сортами 2021, що стало найвищим значенням за даним показником. Цей же рік відзначений, разом з 2022, максимальним збільшенням урожайності від спільного використання добрив та гербіцидів (39,0 та 38,9 %, відповідно). Трохи відстає від них щодо цього 2023 рік з аналогічним показником 36,9 % приросту.

4.2 Структура врожаю

Науково-обґрунтований підхід до диференціації доз поживних речовин в залежності від агрохімічних властивостей різних ґрунтів та підбору відповідних засобів захисту рослин за результатами обліку бур'янів дозволяє точніше визначати потреби сільськогосподарських культур у мінеральних добривах і гербіцидах і більш раціонально використовувати їх з метою зниження питомих витрат азоту, фосфору і калію на формування врожайності сільськогосподарської продукції і підвищення їх окупності за рахунок приросту врожаю.

По отриманим експериментальним даним мінеральні добрива позитивно вплинули на зміну елементів структури врожайності сортів пшениці ярої (табл. 7). При внесенні добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ на заплановану врожайність 4,0 т/га спостерігалася максимальна кількість рослин, що збереглися, до збирання у сортів Тризо (92,6 %, + 1,9 % до контролю) і Гренні (93,4 %, + 23,4 % до контролю). У сортів Альберта-108 та МП Світлана відзначена найбільша висота рослин у порівнянні з контролем на фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$ без добрив – 74,0 та 65,5 см відповідно. В інших сортів приріст значення цього структурного елемента досягався за допомогою спільної дії добрив та гербіцидів.

У цьому дослідженні сорт Надра виявився найбільш урожайним та забезпечив вихід зерна 2,79-3,30 т/га залежно від рівня хімізації. Всі вивчені сорти показали прирост врожайності в порівнянні з контролем на фонах $N_{60}P_{60}K_{60}$ (від 12,9% у Надра до 75,0% у Дуромакс) і $N_{60}P_{60}K_{60}$ + гербіциди (від

18,3% у сорту Надра і до 69,4 % у сорту Тризо). Вплив гербіцидів без добрив проявився лише сорті Тризо приростом врожайності 26,4 % у порівнянні з контролем.

Мінеральні добрива підвищували виживання рослин пшениці на величину від 1,8 (сорт Тризо) до 18,9% (сорт Гренні), сприяли незначному збільшенню кількості колосків та довжини рослин, але достовірному зростанню числа зерен у колосі та маси 1000 зерен. Сорту Тризо і Надра реагували на добрива разом з гербіцидами підвищенням кількості зерен у колосі на 22,7 і 14,8 %, відповідно, а сорту Дуромакс достатньо було внесення лише $N_{60} P_{60} K_{60}$ для досягнення 24,5% надбавки даного показника. Відносно параметра маси 1000 зерен, всі досліджувані сорти показали свій максимальний приріст в порівнянні з контролем на фоні $N_{60} P_{60} K_{60}$ + гербіциди, але не однаковою мірою: від 6,1 (Гренні) до 10,3% (Дуромакс).

Аналіз структури врожаю досліджуваних сортів пшениці ярої за період спостережень показав, що за чотирма елементами (висота рослин, довжина колоса, і число насіння в колосі) сорт Надра перевершив інші сорти на фоні комплексної хімізації і має однакову з сортом Тризо найбільшу довжину колосу. Польова схожість виявилася вищою у сорту МП Світлана (75,4 %) у удобреному варіанті без гербіцидів, так само як і продуктивна кустистість (1,14 шт.) при сумісному застосуванні $N_{60} P_{60} K_{60}$ та гербіцидів. Найкраще виживання показав сорт Дуромакс на гербіцидному фоні без добрив, у нього ж отримана найбільша маса 1000 зерен (41,6 г) на фоні комбінованої хімізації.

За окремими елементами структури врожаю встановлено, що використання гербіцидної обробки посівів підвищує виживання рослин сортів Дуромакс та Надра (+ 6,1 і 2,4 %, відповідно, до контролю), а фон $N_{60} P_{60} K_{60}$ + гербіциди збільшує масу 1000 зерен у всіх сортів (прибавка сорту Альберта-108 – 9,2 і 11,7% – у МП Світлана).

Таблиця 7

**Елементи структури врожаю сортів ярої пшениці за рівнями
хімізації**

Сорт	Рівень хімізації	Польова схожість, %	Вживаність, %	Продуктивна кустистість, шт.	Висота рослин, см.	Довжина колосу, см.	Число зерен в колосі, шт.	Маса 1000 насінин, г.
Альберта-108	Без засобів хімізації	64,6	86,3	0,97	72,6	6,2	22,7	33,7
	Гербициди	64,6	83,9	0,96	66,8	5,8	19,6	35,1
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	63,2	77,8	1,01	74,0	6,7	24,0	35,9
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + гербициди	63,2	86,7	1,02	72,2	6,5	24,2	36,8
Тризо	Без засобів хімізації	62,8	90,9	0,96	71,9	7,0	20,3	34,1
	Гербициди	62,8	81,6	0,93	56,0	6,4	18,7	37,2
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	67,6	92,6	0,55	67,8	6,5	19,7	37,4
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + гербициди	67,6	78,4	1,06	69,0	7,1	24,9	38,0
Надра	Без засобів хімізації	67,3	86,8	0,99	73,8	7,1	23,0	36,4
	Гербициди	67,3	74,6	0,93	66,3	6,4	21,1	37,6
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	67,5	71,0	0,98	72,8	6,6	21,0	37,8
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + гербициди	67,5	73,8	1,00	74,2	7,1	26,4	40,4
МІП Світлана	Без засобів хімізації	69,3	84,8	1,05	64,2	6,0	19,1	32,5
	Гербициди	69,3	78,5	1,00	61,3	5,6	17,1	34,5
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	75,4	85,0	0,99	65,5	5,9	17,8	34,0
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + гербициди	75,4	74,5	1,14	65,1	6,1	20,0	36,3
Дуромакс	Без засобів хімізації	58,6	98,8	1,02	65,2	5,7	18,4	37,4
	Гербициди	58,6	104,8	1,01	64,7	5,5	18,3	39,3
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	61,2	78,7	1,00	67,7	5,8	22,9	40,3
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + гербициди	61,2	78,4	0,99	67,9	5,6	19,6	41,6
Гренні	Без засобів хімізації	57,1	75,7	1,01	66,2	5,5	19,8	34,8
	Гербициди	57,1	77,5	0,99	66,9	5,3	19,6	35,3
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	60,0	66,7	1,00	70,2	6,7	19,5	38,7
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + гербициди	60,0	93,4	1,08	71,8	6,6	21,7	38,2

Як відомо з численних вищенаведених літературних джерел, мінеральні добрива, а також їх поєднання з гербіцидами не тільки підвищують урожайність пшениці ярої по різних попередниках, а й покращують якість зерна.

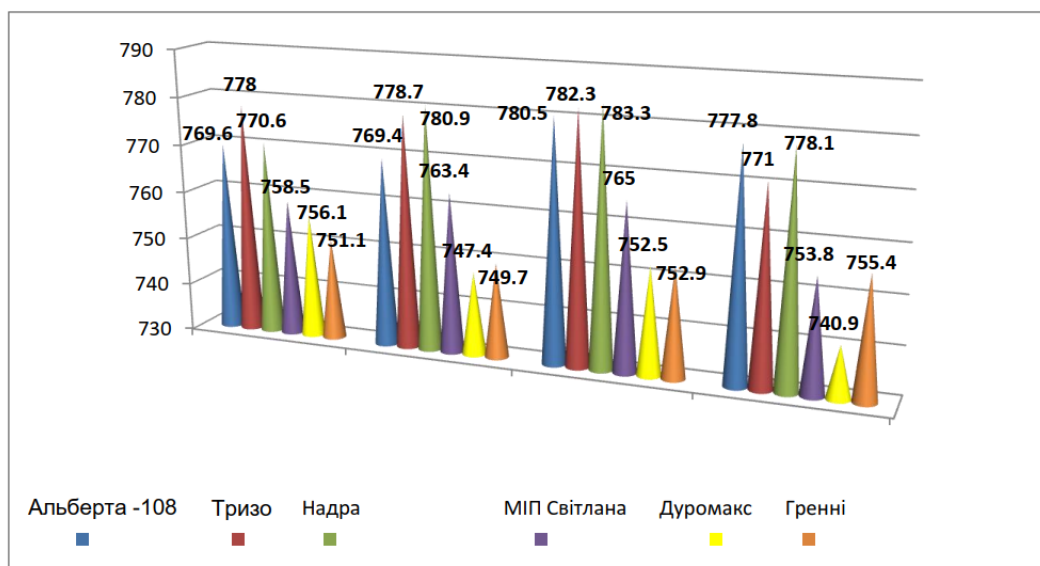


Рисунок 1 Натура зерна пшениці ярої залежно від досліджуваних факторів, г/л.

За отриманими нами даними, базисну масу 1000 зерен, що становить 30 г (рис. 2), витримують всі представлені сорти з діапазоном від 32,5 (МІП Світлана , контроль) до 41,6 г (Дуромакс , N₆₀ P₆₀ K₆₀ + гербіциди).

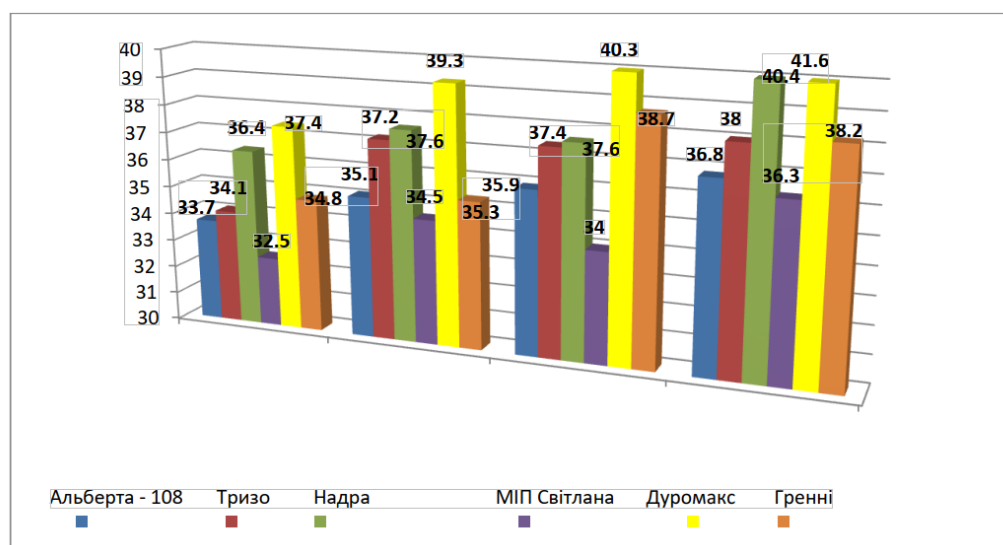


Рисунок 2. Маса 1000 зерен сортів пшениці ярої залежно від досліджуваних факторів, г.

Сорт Надра по показником натурі зерна зі значенням 778-783 г/л перевершує інші сорти по всіх фонах хімізації (рис. 1). Застосування двох засобів хімізації – гербіциди та добрива з гербіцидами – негативно позначилося на натурі зерна сорту Дуромакс (741 та 747 г/л, відповідно). В інших досліджених сортів цей показник вищий за стандарт.

Резюмуючи наведені вище дані, можна вивести такі узагальнення. В умовах господарства проведено оцінку врожайності сортів пшениці ярої при посіві по чорному пару. Встановлено, що найбільший внесок у мінливість урожайності та показників пшениці ярої вносили сортові особливості культури (частка впливу сорту склала 43,2 %).

Таким чином, при вирощуванні сортів пшениці ярої по чорному пару необхідно використовувати сорти Тризо і Гренні як більш придатні для товарного виробництва з показниками якості зерна, що відповідають вищому класу для пшениць продовольчого призначення.

РОЗДІЛ 5.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Перехід на ринкову економіку поставив перед вченими нову мету та супутні для її досягнення завдання. Насамперед стало найбільш актуальним питання пошуку шляхів зниження виробничих витрат та зменшення собівартості при незмінному збереженні якості сільськогосподарської продукції та родючості ґрунтів.

Виробничі витрати на вирощування пшениці ярої постійно збільшуються у зв'язку з подорожчанням паливно-мастильних матеріалів, техніки, засобів захисту рослин та добрив. Причому серед усіх технологічних операцій найенергетичніше затратним є обробіток ґрунту.

Тому впровадження енергозберігаючих технологій вирощування зернових культур є пріоритетним напрямом у структурній розбудові методів ведення рослинництва та є запорукою стабільного розвитку сільськогосподарського виробництва, що дозволяє знижувати витрати праці та ПММ.

Ресурсозберігаючі технології вирощування пшениці засновані на раціональному поєднанні систем добрива з прийнятним рівнем основного обробітку ґрунту, що дозволяє знижувати витрати на виробництво зерна при одночасному збільшенні його валового збору та покращенні якості продукції.

Використання агротехнологій пов'язане з додатковими витратами, які тим більше, що вищий рівень інтенсифікації. Залежно від рівня агротехнологій значно змінюватимуться як прямі змінні витрати (на насіння, добрива, пестициди), так і витрати на придбання техніки, і, звичайно, на зарплату агрономів і механізаторів.

Таблиця 8

Економічна ефективність результатів досліджень

Сорт	Рівень хімізації	Врожайність т/га	Вартість валової продукції, грн./га	Умовно чистий прибуток, грн./га	Витрати праці на 1 т, люд.-год.	Рівень рентабельності, %
Альберга-108	контроль	1,6	12688	2540,6	7,06	25,0
	гербициди	1,58	12529	1586	7,66	14,5
	N 60 P 60 K 60	1,91	15146,3	3158,2	6,23	36,3
	N 60 P 60 K 60 + гербициди	2,46	19508	7356,7	5,20	60,5
Тризо	контроль	1,54	12212,2	2064,8	7,34	20,3
	гербициди	1,46	11578	634,4	8,29	5,8
	N 60 P 60 K 60	1,92	15225,6	3237,5	6,20	27,0
	N 60 P 60 K 60 + гербициди	2,20	17446	5294,9	5,82	43,6
Надра	контроль	2,63	20855,9	9908,5	4,30	95,3
	гербициди	2,61	20697	9753,9	4,64	89,1
	N 60 P 60 K 60	3,01	23869,3	11881,2	3,95	99,1
	N 60 P 60 K 60 + гербициди	3,19	25297	13146	4,01	108,2
Пам'яті Юдіна	контроль	1,64	10626,2	478,8	8,43	4,7
	гербициди	1,53	12133	1189,5	7,91	10,9
	N 60 P 60 K 60	2,01	15939,3	3951,2	5,92	33,0
	N 60 P 60 K 60 + гербициди	1,67	13243	1092	7,66	9,0
Дуромакс	контроль	1,23	9753,9	-169,1	9,19	-1,7
	гербициди	1,58	12529	2429,4	7,66	24,1
	N 60 P 60 K 60	2,26	17921,8	6021,8	5,27	50,6
	N 60 P 60 K 60 + гербициди	2,20	17446	5346	5,82	44,2
Гренні	контроль	1,51	11974,3	2051,3	7,48	20,7
	гербициди	1,62	12847	2746,6	7,47	27,2
	N 60 P 60 K 60	2,27	18001,1	6101,1	5,24	51,3
	N 60 P 60 K 60 + гербициди	2,31	18318	6218,3	5,54	51,4

При засміченості посівів сільськогосподарських культур вище економічного порога шкідливості близько 25 % витрат виробництва зерна посідає заходи боротьби з бур'янами, тоді як захист від шкідників – 20 % і збудників хвороб – 16,5 %.

У сучасних економічних умовах товаровиробник, понісни витрати на купівлю та внесення мінеральних добрив, має бути впевненим, що вони окупляться і дадуть прибуток.

Застосування мінеральних добрив під час вирощування зернових культур знижує собівартість продукції. Така закономірність викликана значним збільшенням урожаю при внесенні аміачної селітри.

Підвищення врожайності культур шляхом інтенсифікації агротехнологій має приносити господарству додатковий прибуток. Для цього необхідно порівнювати витрати на застосування засобів інтенсифікації з можливими збільшеннями врожайності від їх використання. Ця інформація витягується з результатів багаторічних польових дослідів, які проводять наукові установи практично у всіх регіонах країни.

Загалом всі досліджувані сорти з піжвищенням рівня хімізації окрім самостійного застосування гербіцидів справляли позитивний ефект на врожайність. Найбільший рівень рентабельності відмічено у сорту Надра із застосуванням добрив та гербіцидів – 108,2 %. Але враховуючи порівняно з озимою пшеницею не високий показник врожайності і сучасні ціни в деяких досліджуваних варіантах виникає горезвісний «диспаритет цін», коли прибуток від реалізації зерна не покриває вкладені у виробництво фінансові кошти.

РОЗДІЛ 6.

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКИ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Збереження здоров'я працівників є ключовою і обов'язковою складовою виробництва, включаючи заходи технічної та санітарно-гігієнічної безпеки. У господарстві весь акцент робиться на створенні безпечних і здорових умов праці. Наша система охорони праці ґрунтується на розробці правил і норм технічної безпеки та виробничої санітарії на високому науковому рівні, з урахуванням останніх досягнень науки і техніки.

Головною метою охорони праці є створення умов, що гарантують повну безпеку життєдіяльності працівників, де максимальна продуктивність праці відповідає найменшим енерговитратам для організму людини, ідеально сумісним із збереженням від негативного впливу виробничих факторів. У сучасних умовах виробництва існує безліч факторів, які необхідно нейтралізувати або знизити до припустимих норм для мінімізації їх впливу на організм працівників. Сільське господарство, зокрема, стикається з фізичними, хімічними, біологічними та іншими шкідливими виробничими факторами, викликаними використанням техніки, енергії, різноманітних матеріалів та речовин. Розв'язання цих питань вимагає комплексного підходу для запобігання негативному впливу цих факторів на організм людини.

Аналіз ситуації з охороною праці в господарстві свідчить про впровадження автоматизованих систем на управлінському та технологічному рівні. Ручна праця в основному використовується під час збору врожаю. Сучасна сільськогосподарська техніка від іноземних виробників, така як трактори, комбайни, підмітальні машини та навантажувачі, впроваджується з метою поліпшення умов праці та безпеки працівників.

Після аналізу інформації про стан безпеки праці на цій ділянці проводимо підсумки та визначаємо кількісні показники виробничого травматизму.

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

$$K_{\text{ч}} = \frac{T}{P} \cdot 1000 = \frac{1}{28} \cdot 1000 = 35,7$$

де T – кількість нещасних випадків;

P – кількість працівників;

1000 – перерахування на 1000 працівників.

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

$$K_{\text{в}} = \frac{D}{T} = \frac{12}{1} = 12$$

де D – кількість днів непрацездатності.

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

$$K_{\text{вт}} = \frac{D}{P} \cdot 1000 = \frac{12}{35,7} \cdot 1000 = 465,12$$

Таблиця 9

Основні показники травматизму господарства

Показники	Роки		
	2021	2022	2023
Кількість працюючих, чол.	29	29	28
Кількість нещасних випадків, од.	-	-	1
Кількість днів непрацездатності:			
- від травматизму	-	-	12
- від захворювань	-	-	-
Втрати, тис. грн.:			
- виробничий травматизм	-	-	2,1
- профзахворювання	-	-	-
Коефіцієнт частоти травматизму	-	-	35,7
Коефіцієнт важкості травматизму	-	-	12
Коефіцієнт втрат робочого часу	-	-	465,12

Отже, аналізуючи представлені в таблиці дані, можна визначити, що витрати, які виникли внаслідок нещасного випадку на фермерському господарстві, є незначними як у грошовому, так і у часовому вираженні. Для попередження професійних захворювань було витрачено 2150 гривень і заощаджено 465,12 робочих годин.

Фінансування всіх ініціатив з охорони праці забезпечується за рахунок коштів, виділених господарством. Працівники не зобов'язані нести фінансові витрати на впровадження заходів з охорони праці, однак існують певні недоліки у цьому напрямку:

- У працівників підприємства виявлено недостатній рівень знань щодо охорони праці.

- Територія недостатньо освітлена під час нічних годин.

Організація умов та заходів з охорони праці під час виконання сівби та збору урожаю в культурах вимагає використання сучасних технологій вирощування. Застосування ефективної техніки, мінеральних добрив та фітосанітарних засобів сприяє високим врожаям, але породжує виклики у забезпеченні безпеки та захисту працівників від можливих виробничих ризиків та негативних впливів.

Для вирішення цих питань та підвищення рівня охорони праці пропонуються такі заходи:

1. Впровадження картки безпеки для механізаторів.
2. Розгляд факторів доплати до заробітної плати механізаторів, які дотримуються вимог щодо охорони праці.
3. Встановлення раціонального режиму праці та відпочинку для всіх працівників, які беруть участь у сівбі та збиранні врожаю.

Ці рекомендації спрямовані на забезпечення безпеки та поліпшення умов праці в господарстві. Також важливо регулярно перевіряти рівень знань щодо охорони праці та поліпшувати освітлення території в нічний час.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Всі вивчені шість сортів пшениці ярої показали різні результати, як за рівнем врожайності, так і за якістю зерна. Ці відмінності зумовлені генетичним потенціалом кожного сорту.

2. Найбільшу врожайність 3,19 т/га при вирощуванні по чистому пару дає сорт Надра із застосуванням комплексної хімізації ($N_{60} P_{60} K_{60}$ + гербіциди).

3. Всі сорти пшениці ярої забезпечують масу 1000 зерен від 32,5 до 41,6 г, незалежно від рівнів хімізації, і перевершують базовий показник (30 г).

4. Усі розглянуті сорти, які використовувались, виявили позитивний вплив на врожайність, за винятком випадків, коли гербіциди використовувалися самостійно. Найвищий рівень рентабельності спостерігався у сорту Надра, який вирощувався з використанням добрив та гербіцидів, досягаючи 108,2%. Однак в порівнянні з пшеницею озимою, яра має невисокий показник врожайності, і враховуючи сучасні ціни, у деяких досліджуваних варіантах виникає так званий «диспаритет цін».

Отримані результати можуть бути теоретичною основою для впровадження технології вирощування сортів пшениці ярої.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абрамов Н.В., Семізоров С.А., Шерстобітов С.В. Землеробство з використання космічних систем // Землеробство. – 2015. – № 6. – С. 13–18.
2. Агеєва Є.В., Ліхенко І.Є. Якість зерна ранньостиглих та середньоранніх сортів ярої м'якої пшениці // - 2017. - Т. 47. - № 6 (259). – С. 28–34.
3. Агрокліматичний довідник по Іркутській області / Глав. упр. гідрометеорол. служби при Раді Міністрів СРСР Иркут. упр. гідрометеорол. служби. - 2-ге вид. - Л.: Гідрометеоздат, 1962. - 159 с.
4. Адаптивні технології обробітку сільськогосподарських культур в умовах Іркутської області/Н.М. Дмитрієв, В.І. Солодун, Ф.С. Султанов та ін. – Іркутськ: Видавництво ІрДАУ, 2015. – 132 с.
5. Актуальні прийоми адаптивної агротехніки за умов посилення посух в Іркутській області / Н.Н. Дмитрієв, В.І. Солодун, Ф.С. Султанов та ін. – Іркутськ: Вид-во ІрГАУ, 2017. – 180 с.
6. Алтухов А.І. Виробництву високоякісної пшениці необхідна державна підтримка // Зернобобові та круп'яні культури. - 2017. - № 3 (23). – С. 15–23.
7. Амелін А.В. Роль сорту у формуванні врожаю / А.В. Амелін, Є.Ф. Азарова, Н.І. Куликов // Землеробство. - 2002. - № 1. - С. 42.
8. Амунова О.С. Вплив метеоумов превегетації на врожайність та врожайні якості насіння м'якої ярої пшениці //Аграрна наука Євро-Північного Сходу. - 2019. - № 20 (5). - С. 437-446. DOI: 10.30766/2072 – 9081.2019.20.5.437 – 446.
17. Бегеулов М.Ш. Статистичний аналіз технологічних показників якості зерна// Агрохімія. - 2002. - № 10. - С. 68-73.

18. Богдан П.М., Коновалова І.В., Іклай А.Г. Вплив абіотичних факторів на врожайність та якість зерна ярої м'якої пшениці в умовах Приморського краю // Досягнення науки та техніки АПК. – 2021. – Т. 35. – № 1. – С. 16–20. DOI: 10.24411/0235 – 2451 – 2021 – 10103.
19. Булигін С.Ю. Мікроелементи у сільському господарстві. - Дніпропетровськ, 2007. - 100 с.
20. Буссенго Ж.Б. Вибрані твори з фізіології рослин та агрохімії. - Москва-Ленінград, 1936.
21. Вакар А.Б., Архіпова Є.І. Про клейковину в дозріваючому зерні пшениці // Праці ВНДІЗ. - Вип. 35. - Біохімія зерна, 1958. - С. 119-124.
22. Василова Н.З. Вплив умов вирощування формування врожайності ярої м'якої пшениці / Н.З. Василова, Д.-л. Ф. Асхадуллін, Д.-Р. Ф. Асхадуллін та ін// Досягнення науки і техніки АПК. – 2015. – Т. 29. - № 11. - С. 41-43. Василова Н.З. Формування якості зерна сортів ярої м'якої пшениці/Н.З. Василова, Д.-Л. Ф. Асхадуллін, Д.-Р. Ф. Асхадуллін та ін// Досягнення науки і техніки АПК. – 2016. – Т. 30. – № 11. – С. 42–44.
23. Державін Л.М. Застосування мінеральних добрив інтенсивному землеробстві. - М.: Колос, 1992. - 272 с.
24. Bogoviz AV, Lobova SV, Bugai Й. // *Advances in Intelligent Systems and Computing* . 2018. Vol. 622. Pp. 30–36.
25. FAO, 2015. FAOSTAT Database Collections. Food and Agriculture Organization of United Nations, Рим.
26. Heiggs B., Johston AE, Solter JL, Dawson CJ Деякі аспекти взаємодопоміжного phosphorus use in agriculture // *J. Environ* . 2000. Qual. 29. P. 80-87.
27. Iraj Nosratti, [et al.] *Crop Protection* <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2017.10.007> .
28. Kazak AA, Yakubyshina LI, Loginov Yu.P. Yield and quality of Iren wheat grain depending on mineral nutrition in Tyumen region . У збірнику:

International Scientific and Practical Conference "AgroSMART – Smart Solutions for Agriculture". Сер. "KnE Life Sciences", 2019. С. 982-991.

29. Markéta Mayerová, [et al.] Діяльність хімічного weed control on crop yields in different crop rotations in long-term field trial. *Crop Protection* 114 (2018) 215-222.

30. Nakka S., Jugulam M., Peterson D., Asif M. Herbicide реалістичність: Розробка wheat production systems і поточний status of resistant weeds in wheat cropping systems. *The Crop Journal* . Heartland Plant Innovations, Manhattan, KS 66506, США. 2019. 7. 750-760.

31. В. , Fierens E., Delcour JA 2013 Wheat (*Tr* . спроможності для завершення продукції quality і ролі Puroindolines therein. *Compr. Rev. Food Sci. F.* 12427–438 .

32. Prishchepov AV, [et al.] *Land Use Policy* , <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.09/038> .

33. Raphael Rossi Silva, et al., 2014 Grain yield and baking quality of wheat under different sowing dates. *Acta Scientiarum. Agronomia. Maringá* , V. 36, No. 2. P. 201-210.

34. Sultanov FS, Yudin AA, Gabdrakhimov OB Impact з mineral fertilizers на yield and grain quality of spring wheat cultivar *Marsianka* . У збірнику: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Красноярський стилю і технологія City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering., 2021. С. 12231.

35. X. Gao, [et al.] 2012 *Journal of Geochemical Exploration* 121 36–44.

36. Льоринець Ф. А. Десятник Л. М., Шевченко О. О. Продуктивність озимої пшениці при різних погодних умовах залежно від попередників, добрив і систем обробітку ґрунту. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. – 2000. № 11. С. 54–57.

37. Лебідь Є. М., Десятник Л. М., Кротінов І. В. Продуктивність озимої пшениці залежно від вологозабезпеченості попередників в умовах південно-

східних районів Степу України. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. 1999. № 8. С. 7–11.

38. Лебідь Є. М., Льоринець Ф. А., Десятник Л. М., Ліб І. М. Вплив попередників на урожайність пшениці озимої в сівозмінах Степу. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. 2012. № 2. С. 51–57.

39. Сорти, попередники та строки сівби як основні фактори оптимізації вирощування озимої пшениці / Бабіч Ю. В., Солодушко М. М., Пихтін М. І., Громов М. І. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. Дніпропетровськ, 2001. № 15–16. С. 25–28.

40. Круть В. М. До питання про підвищення урожайності пшениці озимої. *Вісник аграрної науки*. 2002. № 2. С. 16–19.

41. Жемела Г. П., Шакалій С. М. Вплив попередників на врожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Полтава, 2012. № 3. С. 20–22.

42. Івушкін І. Ф. Озима пшениця на сході України. К.: Урожай, 1970 96 с.

43. Савранчук В. В., Мостіпан М. І., Ліман П. Б. Урожайність сортів озимої пшениці залежно від попередників та строків сівби в північному Степу України. *Вісник Степу*. Зб. наук. праць. Кіровоград, 2007. С. 7–11.

44. Измаильский А. А. Как высохла наша степь. Полтава: тип. Л. Фришберга, 1893. – 68 с.

45. Нестерець В. Г. Агроекологічні та біологічні основи вирощування середньо- та низькорослих сортів озимої пшениці в південно-східному Степу України: Автореф. доктора с-г. наук: 06.01.09 – рослинництво. Дніпропетровськ, 1996. 44 с.

46. Сокрута І. Ф., Явтушенко З. В. Агроекологічна оцінка ефективності попередників і ланок сівозмін з озимою пшеницею. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. 1998. №6–7. С. 33–37.

47. Кружилін В. С., Горбань Л. Д. Водний режим ґрунту та урожай

озимої пшениці залежно від попередників в умовах півдня Степу України. *Вісник сільськогосподарської науки*. Київ. 1984. № 6. С. 9–15.

48. Дмитренко В. К. Вологозабезпеченість посівів озимої пшениці після різних попередників в південно-західному Степу України. *Степове землеробство*. Київ, 1982. Вип. 16. С. 16–22.

49. Волошин О. С. Чорні і зайняті пари як попередники озимої пшениці в інтенсивних сівозмінах північного Степу правобережної України. *Вісник сільськогосподарської науки*. Київ 1987. № 6. С. 23–27.

50. Лебідь Є. М., Шевченко О. О. Водоспоживання озимої пшениці та її продуктивність залежно від попередників, добрив та систем обробітку ґрунту. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. Дніпропетровськ 2000. № 10. С. 54–59.

51. Лебідь Є. М., Кротінов І. В., Десятник Л. М. Продуктивність озимої пшениці залежно від вологозабезпеченості попередників в умовах південно-східних районів Степу України. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. Дніпропетровськ, 1999. N 8. с.7–12.

52. Бабенко І. О., Таран В. Г., Фалілеєв В. Б. Особливості водного режиму на посівах озимої пшениці в південному Степу України. *Степове землеробство*. Київ, 1983. Вип. 17. С. 16–19.

53. Сайко В. Ф. Технологія вирощування високоякісного зерна пшениці озимої в Лісостепу України / В. Ф. Сайко, І. М. Свидинюк, Л. М. Кононюк // *Посібник українського хлібороба* 2009. – Київ, 2009. – С. 45–48.

54. Ярчук І. І. Інкрустація ячменю озимого препаратами Антистрес та Марс ELVi / І.І. Ярчук, В.Ю. Божко, В.В. Позняк, К.О. Кравченко *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*. 2015. №4. С.55–58.

55. Ярчук І.І., Позняк В.В., Кобос І.О. Ефективність застосування ретарданту Хлормекватхлорид в посівах пшениці озимої різної густоти стояння. *Зернові культури*. 2017. Том 1. №2. С. 306–313

56. Позняк В.В. Ефективність застосування регулятора росту хлормекватхлорид в посівах пшениці озимої, залежно від рівня живлення. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2018. № 2. С. 177–182.

57. Позняк В.В. Ефективність застосування регулятора росту рослин хлормекват-хлорид в посівах пшениці озимої, вирощуваної на різних фонах живлення / Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвід. темат. наук. зб. Спец. випуск до ХІ з'їзду ґрунтознавців та агрохіміків України «Ґрунтові ресурси: вчора, сьогодні, завтра», Харків 2018, С. 209–211.

58. Ярчук І.І., Позняк В.В. Вплив комплексних ріст-регулювальних препаратів залежно від фону удобрення на формування продуктивності пшениці озимої. Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки. 2018. Вип. 103. С. 160–171.

59. В. В. Позняк Економічна ефективність вирощування пшениці озимої з використанням ретарданту хлормекват-хлорид залежно від норм висіву насіння та рівня удобрення ґрунту / В. В. Позняк // Таврійський науковий вісник. – 2019. – Вип. 109. – С. 95–102.

60. Методичні рекомендації оперативного визначення витрат виробництва та формування цін на сільськогосподарську продукцію / С.М. Шпичак, П.Т. Саблук, В.П. Ситник та ін. – К.: Колос, 1997. 26 с.

61. Науково-практичний довідник по обґрунтуванню по елементних нормативів трудових, грошово-матеріальних та енергетичних витрат на виробництво зернових культур / А.В. Черенков, В.С. Рибка, А.О. Кулик, В.В. Ісаєнков та ін., за ред. А.В. Черенкова та В.С. Рибки . Дніпропетровськ: ДУ Інститут сільського господарства Степової зони України., 2014. 180 с.