

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Агрономічний факультет
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри рослинництва
д. с.-г. н., професор
_____ Олександр ЦИЛЮРИК
« _____ » _____ 20__ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:
**«ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ФОРМУВАННЯ
УРОЖАЙНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ
ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «ДАР 2018»
СИНЕЛЬНИКІВСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ
ОБЛАСТІ»**

Здобувач _____ Максим ГЕРМАН

Керівник кваліфікаційно роботи
к. с.-г. н., доцент _____ Наталія НОЗДРІНА

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Кафедра _____
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри рослинництва

д. с.-г. н., професор

_____ Олександр ЦИЛЮРИК

«_____» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

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

- 1. Тема роботи:** «Вплив мінеральних добрив на формування урожайності пшениці озимої в умовах фермерського господарства «Дар 2018» Синельниківського району Дніпропетровської області»
- 2. Термін подачі здобувачем завершеної кваліфікаційної роботи на кафедру:** « » 2023 р.
- 3. Вихідні дані для роботи:**
 - с.-г. підприємство – фермерське господарство «Дар 2018»;
 - сільськогосподарська культура – пшениця озима.
- 4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):**
 - викласти методику проведення досліджень;
 - зробити порівняльний аналіз фактичної врожайності пшениці озимої;
 - провести оцінку досліджуваних елементів;
 - на основі розрахунків та аналізу проведених досліджень зробити висновки та надати рекомендації виробництву.

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

- таблиці характеристики ґрунту з основними показниками родючості, структура посівних площ у господарстві;
- аналіз виробничого травматизму у господарстві;
- таблиця економічної ефективності вирощування пшениці озимої.

6. Дата видачі завдання: « ____ » _____ 20__ р.

Керівник
кваліфікаційно роботи _____ Наталія НОЗДРІНА

Завдання прийняв
до виконання _____ Максим GERMAN

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка

Здобувач _____ Максим GERMAN

Керівник
кваліфікаційно роботи _____ Наталія НОЗДРІНА

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	5
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	9
РОЗДІЛ 2. ОБ’ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	21
2.1. Умови проведення досліджень	21
2.2. Структура посівних площ господарства.....	28
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	32
3.1. Агротехніка вирощування та методи дослідження пшениці озимої	32
3.2. Характеристика досліджуваних сортів пшениці озимої.....	34
РОЗДІЛ 4. ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ... 	39
4.1 Вплив мінерального живлення на продуктивність сортів пшениці озимої	39
4.2. Залежність розвитку рослин пшениці озимої протягом весняно-літнього періоду вегетації від мінерального живлення	41
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ... 	48
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	51
6.1. Правила роботи в умовах підвищеного ризику та методи їх застосування	51
6.2. Аналіз виробничого травматизму в умовах ФГ «Дар-2018».....	53
6.3 Правила безпечного зберігання та транспортування пестицидів і мінеральних добрив	54
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	58
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	59

РЕФЕРАТ

Темою кваліфікаційної роботи: «Вплив мінеральних добрив на формування урожайності пшениці озимої умовах фермерського господарства «Дар 2018» Синельниківського району Дніпропетровської області»

Здобувач вищої освіти: Герман Максим Володимирович, здобувач Дніпровського державного аграрно- економічного університету.

Ця робота охоплює 65 сторінок друкованого тексту та поділена на 6 розділів, які включають огляд літератури, опис умов проведення досліджень, експериментальний аналіз, економічний аналіз результатів досліджень та охорону праці. Кожен розділ написано у відповідності до стандартів наукових робіт і містить таблиці та висновки. У роботі представлено 8 таблиць та 8 рисунків. Список літератури включає 68 джерел.

В розділі 5 наведені порівняльні економічні розрахунки рентабельності вирощування різних сортів пшениці озимої. Стан охорони праці у господарстві описаний в 6–му розділі. У кваліфікаційній роботі проведений аналіз і зроблені відповідні висновки.

Метою даної роботи є встановлення закономірностей формування урожайності зерна сучасних сортів пшениці озимої залежно від умов вирощування та встановлення економічної ефективності їх виробництва.

Ключові слова: ПШЕНИЦЯ ОЗИМА, СОРТИ, ТИП ІНТЕНСИВНОСТІ, УРОЖАЙНІСТЬ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.

ВСТУП

Актуальність теми: Галузь зернових культур є ключовою для стабільного розвитку агропромислового комплексу. Зі зростанням світового попиту на зерно, Україна, яка володіє потужним аграрним сектором, має всі шанси зайняти лідируючі позиції на міжнародному ринку зернових. В степовій зоні України провідна роль належить озимій пшениці. Підвищення обсягів виробництва цієї культури може не тільки забезпечити продовольчі потреби населення країни, а й значно збільшити експорт зернових [1, 2]. Пшениця, яка протягом багатьох років є основною продовольчою культурою у світовому масштабі, відіграє ключову роль серед зернових культур у більшості країн. Її значення полягає в особливій якості одного з найважливіших продуктів - хліба, виготовленого з зерна пшениці. Хліб, який на протязі тривалого часу еволюції людської цивілізації залишається незамінною частиною раціону населення на всіх континентах, завжди вважався важливим стандартом цінностей [3].

Проте в останні роки спостерігається зниження урожайності пшениці, а якість зерна часто виявляється недостатньо високою, що не відповідає стандартам харчової промисловості [4]. Агрономічна наука довгий час працює над дослідженнями, спрямованими на розробку методів вирощування озимої пшениці, які могли б мінімізувати вплив шкідливих абіотичних і біотичних факторів. Ці фактори суттєво знижують урожайність і погіршують якісні характеристики зерна. Одним з ключових елементів таких технологій є використання мінеральних добрив.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дана робота була проведена відповідно до плану досліджень кафедри рослинництва ДДАЕУ. Тема досліджень була зареєстрована за державним реєстраційним номером 0120U104843, на період 2021-2025 роки. Робота також базувалася на темі «Вплив мінеральних добрив на формування урожайності пшениці озимої умовах фермерського господарства «Дар 2018» у Синельниківському районі Дніпропетровської області».

Мета і завдання дослідження. Ціль досліджень полягає у виявленні найбільш ефективних систем забезпечення різноманітних сортів пшениці необхідними поживними елементами для їх адаптації.

Основні завдання досліджень включають: 1) Аналіз впливу метеорологічних умов на розвиток і формування структурних елементів врожайності озимої пшениці, з урахуванням морфобіологічних характеристик різних сортів. 2) Визначення реакції озимої пшениці на застосування різних доз мінеральних добрив.

Методи досліджень: польовий – спостереження за ростом і розвитком рослин та формуванням урожайності культури; лабораторний – визначення морфометричних та структурних показників рослин; розрахунково-порівняльний – визначення економічної ефективності досліджуваних прийомів.

Наукова новизна одержаних результатів: Дослідження показало, що метеорологічні умови та методи удобрення мають значний вплив на продуктивність агроценозів. Зокрема, виявлено, що ефективність використання добрив для підвищення урожайності озимої пшениці суттєво знижується в умовах посухи, а їхній позитивний ефект може бути повністю нівельований. Таким чином, необхідно адаптувати дозування та час внесення мінеральних добрив, виходячи з рівня доступної вологи в ґрунті [5-7].

Недавно розроблені сорти пшениці мають різноманітні морфологічні та біологічні особливості, а також високі вимоги до рівня мінерального живлення. Це вимагає перегляду підходів до удобрення, оскільки результати досліджень, проведені в різних ґрунтово-кліматичних умовах, часто виявляються неоднозначними.

Під час проведення досліджень одержано достовірний приріст врожаю, порівняно з варіантом, де добрив не вносили. Додаткове внесення азотних добрив у підживлення у фазу колосіння не сприяло підвищенню врожайності, але поліпшувало якість зерна.

Практичне значення одержаних результатів. Технологічні заходи, рекомендовані для вирощування озимої пшениці, дозволяють отримати врожайність зерна в межах 5,24–5,46 т/га, забезпечуючи при цьому рентабельність на рівні 133–139 %.

Особистий внесок здобувача. Кваліфікаційна робота є самостійним здобутком здобувача. За його участі розроблена робоча програма, виконані польові та лабораторні дослідження, опрацьовано вітчизняну і закордонну літературу, здійснений аналіз наукового матеріалу, проведено обґрунтування та узагальнення одержаних результатів.

Апробація результатів роботи: Отримані результати досліджень, які апробовано і впроваджено на площі понад 175 га в господарствах розміщених в умовах Північного Степу України.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота представлена на 65 сторінках тексту, набраного на комп'ютері. Робота містить вступ, шість основних розділів, висновки та рекомендації для виробництва. В дипломній роботі використано 8 таблиць та 8 ілюстративних рисунків. Список літературних джерел охоплює 68 назв.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Озима пшениця, будучи однією з важливих зернових культур, посідає лідируючу позицію в Україні за обсягами засіяних площ і є основною продовольчою культурою в країні. Її головна роль полягає в забезпеченні населення хлібом та хлібобулочними виробами. Хімічний склад пшеничного зерна є дуже різноманітним, включаючи такі елементи як білки, вуглеводи, жири, вітаміни, ферменти та мінерали. Основним компонентом є білок, вміст якого у зерні коливається від 8 до 22%. Білки мають критичне значення для багатьох функцій організму, включаючи метаболізм, ріст та репродуктивні процеси, та не можуть бути повністю замінені іншими речовинами у раціоні.

Одним із ключових білків є клейковина, яка, залежно від сорту, становить приблизно до 15% вмісту в м'якій пшениці. Крохмаль є основним вуглеводом у зерні пшениці, його вміст варіюється від 48% до 63%, надаючи значну енергетичну цінність для харчування. Жири, які зазвичай знаходяться на рівні близько 2%, переважно зосереджені в зародку і алейроновому шарі зерна. Пшеничний хліб значною мірою задовольняє потреби людини в фосфорі і залізі, а також покриває близько 40% потреби в кальції.

В галузі тваринництва широко застосовуються пшеничні висівки з високим кількістю білка (14 %), які є особливо цінними при вирощуванні молодняку. Озиму пшеницю використовують у так званому зеленому конвеєрі, висіваючи її окремо або у суміші з бобовими культурами. Це дозволяє забезпечувати тварин вітамінами та зеленими кормами на ранній весняний період.

Солома є значущим компонентом у годівлі тварин, оскільки 100 кг соломи відповідають енергії 20-22 кормових одиниць та містять 0,6 кг перетравного протеїну. Крім того, важливе місце займає використання половини, зокрема від безостих сортів пшениці, де 100 кг включають 40,5 кормових одиниць та 1,5 кг перетравного протеїну.

У процесі вирощування будь-яких культур сільськогосподарського призначення, важливу роль відіграє якість посівного матеріалу. Для кожної

культури стандартами визначено набір обов'язкових критеріїв, що стосуються сортових та посівних характеристик. Наприклад, для озимих культур, окрім основних показників, може бути важливою також життєздатність, особливо після періоду повного дозрівання. Серед обов'язкових характеристик є фізична та сортова чистота, вологість, схожість, ступінь ураження хворобами та шкідниками, а також наявність карантинних та інших шкідливих організмів. [8].

Зареєстровані сорти озимої пшениці характеризуються високою продуктивністю, однак вони часто є вразливими до негативних погодних умов та низького рівня живлення під час вегетації. Через те, що селекція переважно фокусувалася на урожайності «колоса», коренева система цих сортів часто недостатньо розвинена, що робить рослини особливо залежними від вологості та живлення. Ефективний вибір районованих сортів може збільшити урожайність від 0,2 до 1,0 т/га.

Таким чином, у кожному господарстві важливо вирощувати декілька сортів, які слід підбирати та розподіляти рівномірно, виходячи з наступних характеристик:

- інтенсивний тип розвитку з короткими стеблами у слід вирощувати на добре оброблених агрофонах;
- середні за дозріванням сорти інтенсивного типу підходять для вирощування на середньо продуктивних агрофонах;
- сорти, призначені для ранніх, середньострокових та пізніх термінів посіву.

Модель сорту представляє собою науково обґрунтований прогноз, який визначає, якими мають бути характеристики сорту та його рослин, щоб відповідати вимогам виробництва до даної культури в певних умовах вирощування. Основними критеріями в моделі сорту залишаються висока та стабільна урожайність, а також висока якість продукції. Науковці вважають, що розробка моделі сорту є ефективним засобом досягнення екологічної спрямованості в селекції, адже вона включає не тільки комплекс необхідних

характеристик рослин, але й умови для реалізації їх генетичного потенціалу. [9].

У сучасному землеробстві ключовим фактором для зростання загальних обсягів зернових є ефективне використання сортових ресурсів озимої пшениці. На даний момент терміни заміни сортів значно скоротились (до 5-6 років), що у комбінації з удосконаленням технологій вирощування сприяє підвищенню урожайності озимої пшениці [10].

Використання високопродуктивних сортів є ключовим для розвитку сільського господарства, що сприяє економічному та соціальному прогресу країни. Такі сорти забезпечують стабільний врожай, підвищуючи виробничі потужності галузі та забезпечуючи населення якісною їжею. Згідно з дослідженнями, впровадження новітніх сортів може збільшити врожай на 20% і більше, що вносить суттєвий вклад у продовольчу безпеку країни. [4].

Інформація з передових виробничих практик підтверджує вражаючі результати нових сортів пшениці при застосуванні інтенсивних технологій вирощування. Зростання урожайності на 50% та покращена адаптація нових сортів до шкідників, хвороб та бур'янів відкривають значні перспективи для інноваційного розвитку аграрного сектору. Ці результати демонструють можливість оптимізації виробничих процесів та збільшення продуктивності в умовах складних агрокліматичних умов. Згідно з дослідженнями, своєчасне оновлення сортів може суттєво збільшити урожайність без значних фінансових вкладень. Встановлено, що утримання старих сортів призводить до втрати більше 2,5 млн/тонн зерна щорічно в Україні. Відомості з СГІ НЦНС свідчать, що нові сорти демонструють високий приріст урожайності протягом перших 1-2 років після впровадження, досягаючи до 0,7 т/га, що значно перевищує показники старих сортів. Проте через 20 років продуктивність навіть високоякісних сортів рідко може зрівнятися з урожайністю нових сортів, тому своєчасне оновлення сортового складу є ключовим для підтримки високої продуктивності. Отже, одним з ключових аспектів для збільшення

урожайності озимої пшениці є оптимізація вибору сортів, яка враховує ґрунтові та кліматичні умови, рівень агротехнічних практик та інші чинники.

Для більш ефективного використання генетичного потенціалу наявних сортів, з урахуванням їхніх біологічних властивостей, потрібно удосконалити процес відбору сортів та розробити більш деталізовані аспекти сортової агротехніки. Це передбачає встановлення оптимальних часових рамок для посіву та належних норм висіву для різних зон вирощування. [11, 12, 13].

Багато досліджень вказують на необхідність застосування еколого-адаптивного підходу при виборі сортів для оптимального використання їх природного потенціалу, враховуючи унікальні агрокліматичні умови різних зон та мікрозон та індивідуальних господарств з різноманітними спеціалізаціями та ресурсами. Це має особливе значення, оскільки нові сорти часто використовуються в умовах, які не відповідають їхнім генетичним можливостям, обмежуючи тим самим їх продуктивність [14].

Результати післяреєстраційного вивчення озимої пшениці, проведені в трьох центрах експертизи Степової зони, демонструють, що агробіологічні характеристики одних і тих же сортів варіюються залежно від умов їх вирощування в різних метеорологічних зонах степового регіону. Наприклад, у середньому за два роки досліджень (2008-2009), сорт Подолянка на Миколаївському ОДЦЕСР показав урожайність 6,36 т/га, на Новоодеській ДСДС лабораторії – 5,15 т/га, а на Херсонському ОДЦЕСР – 3,78 т/га. [15].

Зростання вимог до сортів зернових культур, включаючи озиму м'яку пшеницю, є одним із ключових аспектів для стабільного збільшення врожайності. Незважаючи на значні успіхи у селекції сортів пшениці, де генетичний показник врожайності перевищує 10,0 т/га, фактична реалізація цього потенціалу становить не більше 50%. Це пояснюється недостатнім рівнем пристосованості сортів, який не дозволяє досягати гарантовано високих та стабільних урожаїв [16, 17].

І.Т. Нетіс також підкреслює важливість вибору сортів з урахуванням їхніх різноманітних біологічних характеристик (терміни дозрівання, стійкість до вилягання, обсипання, стресу тощо) для конкретних господарств [18, 19].

Останніми роками зміни клімату, включаючи зростання середніх річних температур та збільшення імовірності посух, викликають потребу в культивуванні сортів, що відрізняються високою продуктивністю, інтенсивністю та стійкістю до посухи [20].

Однак, крім урожайності, існують інші важливі аспекти, на які зосереджується процес селекції. Важливою метою для селекціонерів є створення сортів пшениці, що забезпечують високу якість зерна в різних агроекологічних умовах. Основними критеріями якості зерна пшениці вважаються вміст сирої клейковини, білка та якість клейковини.

Раніше українські пшениці були відомі у всьому світі завдяки, перш за все, високому вмісту сирої клейковини (35-40 %). До такої популярності сприяли як сприятливі ґрунтово-кліматичні умови, так і наявність високоякісних сортів пшениці інтенсивного типу [21]

Якість та вміст клейковини та білка у зерні пшениці залежать від різних зовнішніх факторів, включаючи якість ґрунту, баланс поживних речовин, наявність вологи для рослин, методи обробки ґрунту та посіву. Залежно від сортової належності та умов вирощування, вміст білка в зерні пшениці може варіюватися від 8-9% до 20-21% [22].

Дослідження показують, що бур'яни, хвороби та шкідники не лише впливають на урожайність озимої пшениці, але й погіршують якість зерна. Хоча вміст білка в зерні та клейковини в борошні часто залишається незмінним, якість клейковини значно знижується [23].

В степовій зоні України озима пшениця часто страждає від різних хвороб, серед яких кореневі гнилі є однією з найбільш поширених та шкідливих. Ці хвороби вражають коріння, прикореневу частину стебла, підземне міжвузля і вузол кущіння, посилюючи негативний вплив на урожайність та якість зерна, особливо в умовах посухи та при наявності

шкідників [24]. Слід наголосити на таких розповсюджених грибкових захворюваннях, як: піренефороз, борошниста роса, бура листяна іржа, фузаріоз колосся, жовта іржа та коренева гниль [25, 26].

Підвищена вологість та температурний режим під час дозрівання зерна також сприяють розвитку альтернаріозу [27].

Контроль захворювань пшениці представляє значні виклики через брак стійких сортів та ефективних системних фунгіцидів. Найбільш дієві методи боротьби з цими захворюваннями включають: обробку насіння фунгіцидами, практики, що сприяють швидшому дозріванню рослин, використання хімічних засобів захисту та агротехнічні заходи, такі як оранка, добрива та зміна культур [28, 29, 30, 31].

Науковці та селекціонери зробили значний внесок у дослідження сортів за останні десять років, зокрема в області вивчення власних сортів пшениці. Їх робота зосереджена на дослідженні здатності різних сортів протистояти впливу рістрегулюючих гербіцидів. Важливим аспектом випробування сортів є проведення експериментів, які зосереджені на порівнянні кінцевої продуктивної щільності стебел, а також на вивченні періодів і термінів вегетації пшеничних рослин.

У рамках діяльності СГІ НААН України було здійснено дослідження, спрямовані на оцінку впливу мінерального живлення за формулою NPK на різноманітні сорти озимої пшениці у мінливих екологічних умовах. Це дослідження допомогло визначити найбільш продуктивні сорти озимої пшениці, а також ті, що найкраще адаптовані до негативних метеорологічних умов і низькопродуктивних агрофонів [32, 33, 34]. Також важливими є експерименти, що здійснюють порівняльний аналіз польової схожості багатьох екотипів сортів у різноманітних агроекологічних умовах вирощування. [35].

Таким чином, вибір відповідного сорту є складним, але водночас ключовим завданням. Степова зона пропонує широкий спектр умов для нарощування озимої пшениці. В умовах такої різноманітності, жоден сорт,

незалежно від його адаптаційних можливостей, не може гарантувати стабільний урожай зерна.

Врожайність сільськогосподарських культур залежать від умов ґрунту та клімату, наявності та балансу поживних елементів у ґрунті. Не лише кількість внесеного азоту, фосфору та калію є ключовою, але й їхнє правильне співвідношення відіграє вирішальну роль, оскільки цей аспект впливає на рослини значно сильніше, ніж просто загальний обсяг добрив [36, 37, 38, 39].

На відміну від більшості польових культур, озима м'яка пшениця має більші вимоги до наявності поживних речовин у формі, яка легко засвоюється. Вживання мінеральних елементів рослинами залежить від їх концентрації в ґрунті, стану рослин, кліматичних умов, швидкості їх росту, розвитку кореневої системи, а також від інших факторів. Пшениця озима під час збирання врожаю витягує з ґрунту значну кількість поживних елементів. Ця культура потребує доступних форм живлення. Для формування 1 центнера зерна та відповідної кількості соломи вона споживає з ґрунту приблизно до 4 кг азоту, 1.4 кг фосфату (P_2O_5) та 2.5 кг калію (K_2O). [40]

На різних типах ґрунтів озима пшениця найкраще реагує на азотні добрива, що можуть підвищити її урожайність на 1,5 т/га. Натомість, підвищення урожайності під час застосування фосфорних добрив на темно-каштанових ґрунтах Південного Степу становить лише 0,3 т/га. Застосування азотних та фосфорних добрив у пропорції $N_{30}P_{60}$ сприяє підвищенню урожайності та покращує ефективність вирощування зерна озимої пшениці порівняно з варіантом, де добрива не використовуються [41].

Згідно з дослідженнями вітчизняних та іноземних вчених, в середньому кожна тонна мінеральних добрив (ураховуючи діючу речовину) призводить до зростання урожайності зернових на 4,5 тонни на гектар. Для задоволення внутрішніх потреб України в добривах необхідно виробляти щорічно до 8,0 мільйонів тонн, включаючи до 2,9 млн. тонн азотних добрив, 3,3 млн. тонн фосфорних та 1,9 млн. тонн калійних добрив [42, 43].

За висновками досліджень, ґрунт не втрачає своїх поживних якостей, коли кількість поживних речовин, які забираються польовими культурами, компенсується за допомогою внесення добрив: у випадку азоту – на рівні 85-90%, фосфору – на 100-119% і калію – на 75-80%.

Азот виступає в ролі ефективного активатора росту та фізіологічної активності кореневої системи, особливо при наявності достатньої вологості. Недолік цього елемента може негативно вплинути на розвиток кореневої системи, а також на загальну урожайність озимої пшениці.

Фосфор надходить у рослини у формі неорганічних сполук, більшість з яких швидко перетворюються на органічні сполуки в кореневій системі. Серед цих сполук, нуклеїнові кислоти, фосфоліпіди та цукрофосфати мають важливе значення, оскільки вони відіграють вирішальну роль у процесах фотосинтезу та енергетичних обмінах рослини.

З результатів досліджень виявлено, що нестача фосфору протягом перших 4-6 тижнів зростання рослин призводить до зниження інтенсивності кущення та несприятливо впливає на формування оптимального розміру кореневої системи. [44].

Калій відіграє важливу роль у харчуванні озимої пшениці восени. Достатній рівень калію сприяє накопиченню вуглеводів у рослинах у достатній кількості, збільшує їхню стійкість до захворювань та допомагає підтримувати водний баланс. Калій бере участь у процесах дихання та фотосинтезу, синтезі білків і вуглеводів, а також впливає на швидкість транспортування органічних речовин у рослині.

Під час етапу наливу та формування зерна, азотне живлення та погодні умови відіграють ключову роль у забезпеченні зернистості колоса та розміру зерна, що в кінцевому рахунку впливає на урожайність озимої пшениці.

За результатами досліджень, які проводив В.Ф. Молчанов та інші вчені, осіннє внесення азотних добрив виявилось більш ефективним, ніж внесення однакової дози азоту навесні. [45].

Музикантов П. Д. підкреслює, що ранньовесняне додаткове підживлення азотом є необхідним елементом системи удобрення при вирощуванні озимих культур. Однак, своєчасне здійснення цього процесу може супроводжуватися певними труднощами. У регіонах із низьким рівнем опадів та високими температурами переваги ранньовесняного підживлення зменшуються порівняно з основним внесенням добрив. Також значний вплив має внесення азоту перед посівом. [46].

За інформацією, наданою В.В. Лихочвором та Р.Р. Процем, рекомендується вносити азот у нормі N 30-60 на добре розвинуті посіви, тоді як на зріджені посіви слід вносити N 60-70. У роки з пізньою весною необхідно збільшувати норми азоту, а в роки з ранньою та дружною весною - зменшувати їх на густо засаджених та добре розвинутих посівах. [47]

У дослідженнях, проведених Л.Ф. Демішевим і Н.М. Горобцем на типових малогумусних чорноземах, було виявлено, що найефективнішою формою азотних добрив виступила аміачна селітра, що сприяла отриманню найвищих урожаїв зерна. Оптимальною нормою внесення азоту виявилася N40-45, що дозволило зібрати 59-60 ц/га, якість якого відповідала стандартам якісних сортів пшениці [11].

Е.Г. Бучек зазначає, що забезпечення правильним живленням рослин, особливо азотом, восени та на початку весни відіграє важливу роль у розвитку основних генеративних органів. Весняне внесення добрив сприятливо впливає на розвиток кореневої системи та формування продуктивних стебел. При достатньому забезпеченні поживними речовинами і вологою восени відбувається ефективне кущення [48]

Мінеральних добрив найбільший ефект проявляють тоді, коли вони вносяться із орієнтацією на плановий урожай. Багато вчених рекомендують вважати середньою нормою внесення добрив для озимої пшениці при інтенсивному вирощуванні 90-120 кг на гектар кожного з елементів: азоту, фосфору та калію (NPK) [49, 50].

За даними наукових установ степового регіону України, рекомендовані норми мінеральних добрив для вирощування озимої пшениці, які сприяють досягненню максимальної урожайності високоякісного зерна, на зрошуваних ділянках становлять $N_{90-150}P_{60-90}$. Для легких чорноземів та ґрунтів з низьким вмістом калію також рекомендовано вносити калійні добрива в обсязі до 40 кг діючої речовини на гектар [51, 52].

Для забезпечення належного живлення озимої пшениці та ефективного використання добрив важливо розуміти біологічні потреби рослини в окремих поживних елементах та механізми їх засвоєння з добрив і ґрунту. Азот споживається пшеницею від моменту сходів до завершення наливу зерна, фосфор необхідний до воскової стиглості зерна, а калій – до фази колосіння. У осінній період та до початку весняної вегетації пшениця використовує близько 50 кг/га азоту, 11 кг/га фосфору та 40 кг/га калію, що становить приблизно - 25%, 16% та 15% від загальної кількості цих елементів, виносимих з урожаєм. [5].

Ефективність додаткового підживлення залежить від термінів його проведення та кількості внесених добрив. Багато дослідників встановили, що в умовах посухи на півдні України оптимально здійснювати підживлення пшениці ранньою весною на ґрунті, що ще не розмірзся повністю. У таких умовах рослини швидко використовують азот з добрив після відновлення вегетації, що сприяє активному росту пагонів та коренів та формуванню оптимальної густоти стебел.

Відповідно до досліджень А.А. Созінова та Г.П. Жемели, азотне споживання пшеницею розподіляється так: 41% від загальної кількості споживається на стадії виходу в трубку, 18% - до початку колосіння, 12% - до фази цвітіння і 29% - до збору врожаю. Тому ефективне внесення азотних добрив та удосконалення методик їх внесення з урахуванням фізіологічних особливостей споживання азоту рослинами сприяє не лише зростанню урожайності пшениці, але й підвищенню вмісту якісних показників зерна. [53].

У ході досліджень, проведених О.М. Друмовою в умовах степового регіону, було виявлено, що використання азотних добрив має позитивний вплив на продуктивність зерна озимої пшениці. Зокрема, на посівах, де застосовували мінеральні підживлення азотним добривом КАС-32 у дозі N_{30} на закінчення фази кушіння та аміачною селітрою у дозі N_{60} , урожайність збільшувалася до 66,00 ц/га на полях після чорного пару, і до 47,00 ц/га після стерньового попередника. [54].

У південних регіонах України застосування мінеральних добрив у пропорції $N_{30}P_{30}$ перед передпосівною культивацією, а також виконання позакореневих підживлень посівів на початку весняної вегетації та під час фази трубкування з використанням препаратів Ескорт-біо та Органік Д2, сприяє створенню оптимальних умов для зростання та розвитку рослин. Це, у свою чергу, веде до формування більш високих структурних показників врожаю та урожайності зерна.

У дослідженнях, проведених Н.Л. Ноздріною, було доведено, що азотне живлення має сприятливий вплив на продуктивність пшениці, вирощеної після попередника чорний пар. Зокрема, найвища урожайність зерна, що склала 6,74 тонни на гектар, була отримана у сорту Заможність завдяки підживленню рослин аміачною селітрою в дозі N_{60} на закінчення фази кушіння [55].

За результатами досліджень, проведених А.І. Кривенком, було встановлено, що при вирощуванні озимої пшениці після озимого ріпаку, підживлення посівів здійснювалося у фазі весняного кушіння з використанням дози N_{90} при одночасному основному внесенні $P_{60}K_{60}$. Це сприяло збільшенню врожайності до 40,20 % відповідно [56].

Отже, на основі вивчених літературних джерел можна зробити висновок, що єдиного підходу до доцільності осіннього та весняного підживлення пшениці озимої азотом немає. Норми внесення азоту при підживленні варіюються в широких межах і залежать від гідротермічних умов осіннього та весняного періодів вегетації, а також від вирощуваних сортів.

Враховуючи значні зміни в сортовому складі озимих, родючості ґрунтів, а також у погодних умовах останніми роками, з'явилася необхідність дослідження ефективності підживлень озимої пшениці в конкретних умовах господарства з використанням різних норм азоту.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Об'єктами досліджень у даному випадку є процеси, які включають зростання, розвиток, а також урожайність рослин озимої пшениці. Зокрема, вивчаються ці процеси у таких сортах, як Емеріно, Шестопалівка та Юлія, із особливим акцентом на їх відповідь на мінеральне живлення.

Предметом дослідження є комплекс агротехнологічних заходів, спрямованих на підвищення урожайності та якості зерна озимої пшениці, які застосовуються у фермерському господарстві «Дар-2018».

2.1. Умови проведення досліджень

Фермерське господарство «Дар-2018», яке розташоване в селі Великоолександрівка Синельниківського району Дніпропетровської області, знаходиться на відстані 75 км від міста Дніпра та 25 км від районного центру. Це господарство має зручне транспортне сполучення, оскільки з усіма ключовими пунктами регіону з'єднане асфальтованою дорогою.

Господарський комплекс розташований у межах помірно-посушливого та дуже теплого агрокліматичного регіону Дніпропетровської області, і також знаходиться у ґрунтово-кліматичних умовах північного Степу України. Спеціалізація господарства полягає в вирощуванні зернових культур (за винятком рису), бобових культур та отриманні насіння олійних культур.

Агрономічний аналіз погодних умов

Клімат на фермерському господарстві "Дар-2018" характеризується як помірно теплим і часто сухим. Опади тут є ключовим метеорологічним фактором, який впливає на вологість ґрунту. Річна кількість опадів становить приблизно 513 мм, а середня річна температура повітря – близько 8,5°C. Теплий період з температурою понад +10°C триває 173-178 днів, протягом яких сума активних температур досягає 3000-3100°, а кількість опадів варіюється від 260 до 270 мм. Період без морозів триває 175-185 днів. Перші осінні заморозки зазвичай настають у другій декаді вересня, а останні весняні

- у третій декаді травня. Зими на території господарства зазвичай м'які, з нестабільним сніговим покривом та частими відлигами, але іноді зими бувають дуже суворими. Середньомісячна температура ґрунту взимку: у січні – близько $-3,4^{\circ}\text{C}$, у лютому – приблизно $-5,2^{\circ}\text{C}$, у березні – близько $3,7^{\circ}\text{C}$. (рис. 1).

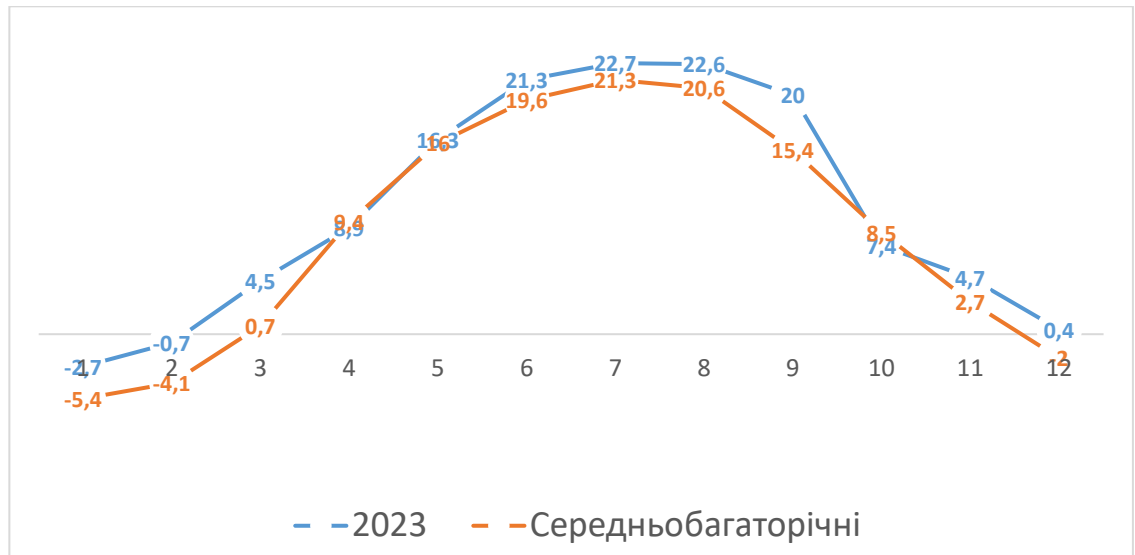


Рис. 1. Показники температури повітря, $^{\circ}\text{C}$ (за даними АМС м. Дніпро)

Процес промерзання ґрунту розпочинається в кінці листопада і триває до початку грудня. У грудні середня глибина промерзання становить до 2 см, в січні – до 24 см, в лютому – до 41 см, а в березні – до 45 см.

З діаграми 3 видно, що середня за рік кількість опадів складає 514,0 мм, приблизно 2/3 яких припадають на теплу пору року. Розподіл опадів по місяцям за досліджуваний період був нерівномірним.

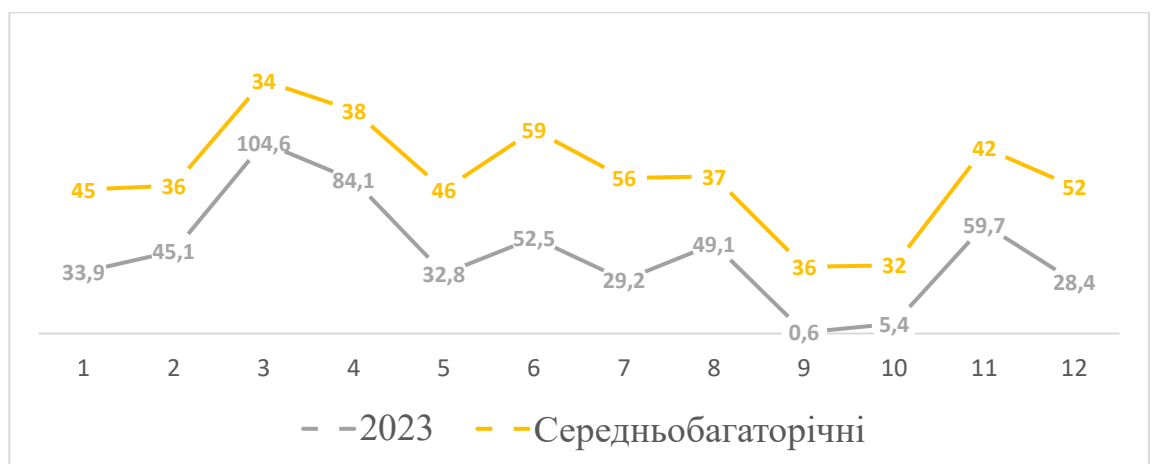


Рис. 2. Показники кількості опадів, мм (за даними АМС м. Дніпро)

Метеорологічні умови вегетаційного періоду пшениці озимої 2022 -2023рр.

У вересні спостерігалась нестабільна погода з частими опадами різної інтенсивності. Перша декада місяця виявилася аномально холодною, із середньодобовими температурами повітря, які переважно були на 1-7 о нижчі за звичайні, в межах 10-17 о тепла.

В більшості районів області середня декадна температура повітря була на 2,5-3,5 °С нижча за багаторічний середній показник, коливаючись від 13,5 до 14,5 °С, тоді як на півдні області вона становила від 15,0 до 16,0 °С. У вересні середня температура була на 1-2 °С нижча за середньорічну, утримуючись на рівні 14-16 °С по всій області.

Опадів у вересні випало в середньому 55 мм по області, що становить 128% від норми. Жовтень був помітно більш вологим і теплим: середньодобові температури часто перевищували норму на 1-7 °С, зберігаючись в межах 8-19 °С. Найвища температура у перший день жовтня досягала 23-27 °С. За жовтень загальний обсяг опадів становив 75 мм, що відповідає 203% від норми.

Щодо посівів озимої пшениці, сіяних у кінці вересня - на початку жовтня, був зафіксований вихід третього листка і початок осіннього куціння. На посівах, виконаних пізніше, спостерігалось проростання зерен і поява сходів. Загалом стан посівів оцінювався як задовільний.

Запаси продуктивної вологи орного шару ґрунту на 28 жовтня під озимої пшеницею по непарових попередниках по області були оптимальні 35-40 мм, по пару 45-46 мм.

У листопаді панували незвично вологі умови з домінуванням теплішого за звичай клімату. Середньоденні температури повітря більшу частину часу перевищували звичні показники або були близькі до них, зазвичай коливаючись від 1 до 9 °С. В найтепліші дні листопада температура доходила до 13-15 °С у різних районах області. За даними метеостанцій, загальний обсяг опадів у листопаді склав 78 мм, що становить 195% від звичайного рівня.

Грудень виявився несподівано теплим і вологим для цього часу року, із частими дощами, мрякою та туманами. Середньоденні температури повітря часто перевищували звичайні показники на 2-12 °С або були близькими до них, рухаючись у діапазоні від 2 °С морозу до 12 °С тепла. У найтепліші дні другої декади грудня максимальна температура досягала 11-14 °С. Вночі, у середині першої декади, мінімальна температура знижувалася до 8-12 °С морозу.

Середня температура повітря в грудні була на 2,5-3,5 °С вищою за середньорічну, коливаючись від 0,5 до 2,0 °С тепла по області. За даними метеостанцій, обсяг опадів у грудні становив 69 мм, що дорівнює 168% від звичайного рівня. Протягом місяця ґрунт переважно залишався талим, снігового покриву не спостерігалось. Умови для перезимівлі озимих зернових культур були задовільними, без загрозованих явищ на території області.

У січні панував підвищений температурний режим. Перша декада місяця виявилася аномально теплою, на 3,5-4,5 °С вищою за норму, із максимальними температурами 4-9 °С тепла у найтепліші дні. Найхолодніші ночі другої декади були з температурою від 14 до 17 °С морозу.

Часті невеликі опади, переважно у вигляді снігу та мокрого снігу, були характерними для цього місяця. Сніговий покрив був нестійким, переважно з висотою від 1 до 15 см по всій області. Середня температура повітря в січні була на 1-2 °С вищою за середню багаторічну, становлячи 1.8-2.7 °С морозу. Загальна кількість опадів у січні склала 24 мм, або 59% від норми.

Лютий був помітно теплішим та сухішим, ніж зазвичай. Середньоденні температури повітря часто перевищували норму на 2-7 °С, коливаючись між 3 °С морозу та 7 °С тепла. Найхолодніші ночі першої декади лютого мали мінімальні температури від 6 до 10 °С морозу. У найтепліші дні другої половини місяця максимальна температура повітря досягала 10-12 °С тепла. Загальний обсяг опадів у лютому становив 23 мм, зафіксовано метеостанціями по області.

Березень приніс аномальну холоднечу, особливо в другій декаді місяця: середньоденні температури були на 2-10 °С нижче звичайних, тримаючись у діапазоні від 1 до 9 °С морозу. Мінімальні нічні температури по області знижувалися до 10-14 °С морозу. Середня температура повітря в березні була на 1,3-2,3 °С нижчою за середньорічну, становлячи 0,1-1,6 °С тепла. Зафіксований обсяг опадів у березні склав 21 мм або 50% від норми.

Квітень характеризувався нестабільною погодою з частими і суттєвими опадами. Перша декада була теплою, із середньодобовими температурами повітря, які часто були на 1-4 °С вищими за звичайні, коливаючись в межах 8-13 °С тепла. В інші періоди місяця панували помірні та знижені температури. Максимальна температура досягала 20-23 °С у найтепліші дні третьої декади. Стабільний перехід середньодобової температури повітря через позначку +10 °С був зафіксований з 17 по 24 квітня. Середня температура за місяць була близькою до середньої багаторічної і становила 9,5-10,5 °С тепла. За даними метеостанцій, обсяг опадів у квітні склав 106 мм, або 265% від норми.

Травень також був нестабільним за температурним режимом, із небезпечними метеорологічними явищами, включаючи значні дощі, грози, тумани та град, особливо у третій декаді місяця.

Перша половина місяця була відносно прохолодною та сухою. Середньоденні температури повітря зазвичай були на 1-6 °С нижчими за звичайні, коливаючись від 8 до 13 °С тепла. Заморозки на поверхні ґрунту та на висоті 2 см від поверхні спостерігались у багатьох районах, із інтенсивністю від 0 до 3 °С морозу.

У другій половині температури повітря часто були на 1-4 °С вищими за норму або близькими до неї, у межах 15-21 °С тепла. У найтепліші дні наприкінці другої декади максимальна температура досягала 27-29 °С тепла. За даними метеостанцій, кількість опадів у травні становила 47 мм, або 91% від норми.

Колосіння озимої пшениці цього року розпочалося у третій декаді травня, близько середніх багаторічних термінів. На кінець місяця висота

рослин становила 48-83 см, з густотою посівів 380-860 стебел з колосом на 1 м². У колосі утворилося від 12 до 19 розвинутих колосків. Стан посівів був переважно добрим, місцями на сході області - задовільним.

У червні випала помірно тепла та суха погода. Особливо сухою була перша декада місяця. Середньоденні температури повітря більшу частину часу були на 1-4 °С вищими за норму або близькими до неї, коливаючись від 18 до 25 °С тепла. У найтепліші дні середини третьої декади максимальна температура досягала 31-34 °С тепла. Мінімальна температура повітря в найхолодніші ночі першої декади опускалася до 4-9 °С тепла.

Середня температура повітря за червень була близькою до середньої багаторічної і становила в районі 19-21 °С тепла. Проте кількість опадів в середньому по області за даними метеостанцій за червень склала 40 мм, що становить лише 62% від норми опадів.

У пшениці озимої зерно досягло воскової стиглості, місцями на заході області почалась повна стиглість. Стан посівів переважно добрий, місцями на сході області задовільний.

Вимоги пшениці озимої до ґрунтових умов

На родючих ґрунтах коренева система озимої пшениці здатна проникати на глибину до двох метрів. Оптимальними для вирощування озимої пшениці є ґрунти з глибоким шаром гумусу та хорошими фізичними характеристиками, які мають достатні запаси доступних поживних речовин і вологи. Важливо також, щоб ґрунт мав нейтральну реакцію, тобто рН від 6 до 7,5. Такі умови сприяють розвитку міцної кореневої системи та забезпечують високу продуктивність рослин.

Найбільш високі урожаї пшениці спостерігаються на чорноземах, а також на темно-каштанових, темно-сірих і сірих опідзолених ґрунтах із середньо-суглинковою структурою. Оптимальними умовами для росту пшениці є ґрунти, що є чистими від бур'янів, а також добре забезпечені вологою та поживними речовинами, що сприяє формуванню здорових та продуктивних рослин. Урожаї озимої пшениці витягують із ґрунту значну

кількість мінеральних речовин. Для отримання однієї тонни урожаю з гектара в середньому потрібно до 35,0 кг азоту, до 14,0 кг фосфору, 5,0 кг кальцію, 4,0 кг магнію, 3,60 кг сірки, 5,0 г бору, 8,50 г міді, 270,0 г заліза, 82,0 г марганцю, 60,0 г цинку та 0,70 г молібдену. Встановлено, що чим вища урожайність, тим більше потребується мінеральних добрив для забезпечення належного рівня живлення рослин. [49].

Ґрунти фермерського господарства «Дар-2018» представлені здебільшого малогумусними середньопотужними чорноземами звичайними, які мають різні рівні еродованості. Вони займають 28,5% від усєї площі угідь області. Гумусовий профіль має загальну товщину 70,0 см, з верхнім гумусовим горизонтом 50 см. Механічний склад ґрунтів варіюється від легкосуглинкових до легкоглинистих, що впливає на рівень гумусу, фізико-хімічні, фізичні та агрохімічні властивості ґрунту. Наприклад, в орному шарі легкосуглинкових чорноземів вміст гумусу становить лише 2,2–4,2%, у середньосуглинкових – 2,8–3,4%, тоді як у важкосуглинкових та легкоглинистих чорноземах він може досягати 3,8–5,0%. Характеристика агрохімічних показників ґрунтів господарства представлена на рисунку 3.

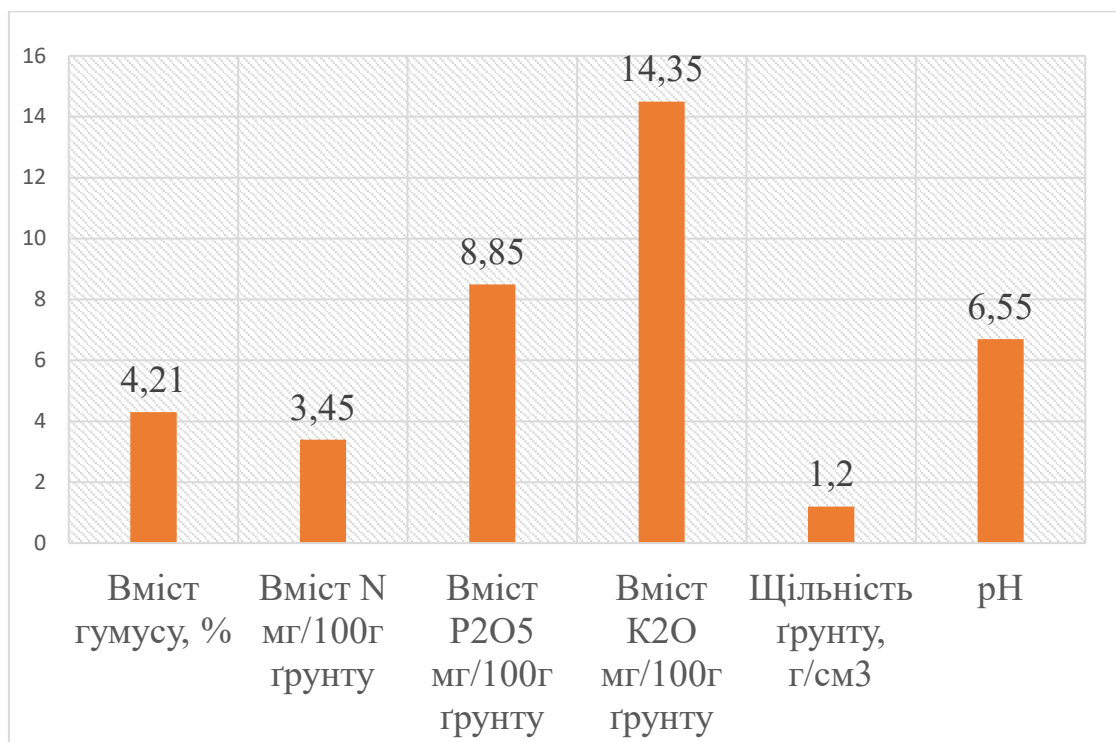


Рис. 3 Агрохімічна характеристика ґрунтів ФГ «Дар-2018»

Для підвищення родючості ґрунтів у фермерському господарстві «Дар-2018» рекомендується здійснювати адекватний обробіток ґрунту, ефективно боротися з бур'янами, використовувати встановлені норми органічних та мінеральних добрив, дотримуватися науково обґрунтованих сівозмін, а також за потреби проводити посів багаторічних бобових трав.

2.2. Структура посівних площ господарства

Як уже було вказано, фермерське господарство "Дар-2018" займає територію розміром 345 гектарів, що не є великим розміром для аграрного бізнесу, але дозволяє ефективно управляти земельними ресурсами. Спеціалізація господарства вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур.

Площа, хоч і не дуже велика, дозволяє господарству бути гнучким у плануванні сівозмін та адаптації під різні агрономічні потреби. Наприклад, можливість ротації між зерновими та зернобобовими культурами допомагає підтримувати фізичний стан ґрунту, контролювати бур'яни та шкідників, а також забезпечувати більш стабільний річний дохід.

Зосередження на вирощуванні пшениці та ячменю, які є ключовими зерновими культурами в регіоні, дозволяє господарству використовувати свої земельні ресурси оптимально, виробляючи продукцію, яка користується стабільним попитом на ринку. Овочівництво додає до цього різноманітності та забезпечує додаткові ринки збуту.

Така комбінація вирощування зернових та бобових культур дозволяє господарству не тільки максимізувати використання своїх земель, але й забезпечити більшу гнучкість та стабільність у своїй господарській діяльності, адаптуючись до змін на ринку та погодних умов.

Таблиця 1

Посівні площі польових культур, 2021–2023 рр.

С.-г. угіддя та назва господарських груп культур	Площа, га	Частка, %		
		Від усієї території	Від с.-г. угідь	Від ріллі
1. Уся територія господарства	345	100	100	
2. С/г угіддя	335	99	100	100
3. Рілля	335	99	100	100
4. Ліси, чагарники	-	-	-	-
5. Під інфраструктурою	10	1,0	1,0	1,0
6. Зернові і зернобобові	248	24,5	24,8	24,8
7. Технічні та олійні	87	86,1	87,0	87,0

Аналізуючи дані з таблиці 1 важливо зробити висновок про доречність коригування структури виробничих посівних площ у господарстві. Зокрема, слід звернути увагу на площі посіву пшениці озимої та інших зернових. Виходячи з наукових рекомендацій, частка цих культур у загальній структурі посівних площ не повинна перевищувати 35-40 %. Це дозволить збалансувати сівозміну та зменшити ризики, пов'язані з монокультурою.

Сівозміна господарства науково обґрунтована, відповідає всім необхідним вимогам і її ротація сприяє покращенню властивостей ґрунту.

На сьогоднішній день господарська діяльність людини є однією із найзначніших форм впливу екологічного на складові навколишнього середовища. Це відноситься і до сільськогосподарського виробництва, у якого база на природних ресурсах. Зробивши аналіз екологічного стану у досліджуваному господарстві можна зробити наступні результати моїх спостережень.

Екологія – це галузь науки, що досліджує взаємодії між живими істотами та їхнім середовищем. Технічний прогрес, що веде до необдуманого використання природних ресурсів і екосистем, часто призводить до незворотних екологічних збитків.

Екологічний стан фермерського господарства «Дар-2018» є наслідком тривалої аграрної діяльності в Синельниківському районі Дніпропетровської

області. Життєздатність людської цивілізації тісно пов'язана зі збереженням природи, тому виживання людства залежить від екологічних та економічних факторів.

Сучасні промислові методи вирощування сільськогосподарських культур досягли критичного рівня забруднення довкілля. Збільшення доз азотних добрив та норм поливу може призвести до зниження росту культурних рослин і ґрунтових організмів, а також знизити стійкість агроценозів до різних факторів. В Україні погіршені землі становлять 84% сільськогосподарських угідь і 81% ріллі. Без оптимізації структури сільськогосподарських земель не можна запобігти їх швидкій деградації. Для збереження екологічної рівноваги важливо, щоб щонайменше одна третина загальної площі залишалася в природному або близькому до нього стані.

На фермерському господарстві «Дар-2018» активно впроваджуються методи, спрямовані на запобігання забрудненню довкілля та продукції пестицидами, а також на збереження родючості ґрунтів. Змінювання культур в польових умовах є важливим фактором у боротьбі зі шкідниками, розвитком захворювань та зростанням бур'янів.

Обробіток ґрунту під зяб виявляється ефективним у зменшенні популяції шкідливих організмів. Крім того, важливу роль у контролі чисельності та зниженні шкідливості шкідників відіграють правильно обрані терміни посіву. Норми висіву та щільність посіву в агроценозах сприяють формуванню певного мікроклімату, що в свою чергу впливає на популяцію фітофагів та поширення хвороб. Крім того, глибина, на яку засівається насіння, має значення для рівня вразливості рослин до шкідників і здатності протистояти захворюванням.

На фермерському господарстві «Дар-2018» оптимальні норми добрив зазвичай мають негативний вплив на шкідників та збудників хвороб, одночасно збільшуючи стійкість рослин до їх пошкоджень. Використання мінеральних добрив збільшує осмотичний тиск у клітинному соку рослин, що ускладнює процес харчування сисних комах.

Лісосмуги, розташовані навколо посівів, позитивно впливають на фітосанітарний стан культур. Вони перешкоджають міграції шкідників та слугують середовищем для птахів, які харчуються комахами.

Оптимальні строки та методи збору врожаю не тільки допомагають максимально зберегти його, але й сприяють зменшенню чисельності шкідників, впливаючи на розвиток хвороб та збереження збудників на полях. Таким чином, адаптування строків і способів збору врожаю є ефективним способом покращення фітосанітарного стану сільськогосподарських угідь.

Для поліпшення екологічного стану фермерського господарства «Дар-2018», важливо вводити в культуру стійкі сорти та гібриди. Кожен гібрид повинен супроводжуватися детально розробленою технологією вирощування, особливо в частині його захисту від шкідників та хвороб, з метою мінімізації використання пестицидів.

Для вирішення екологічних проблем у господарстві критично важливо не лише дотримуватися існуючих екологічних законів, але й встановити систематичний контроль за станом навколишнього середовища, впровадити ефективні економічні стимули та штрафи за порушення. Також необхідно впроваджувати безвідходні технології та технологічні рішення, які б зводили до мінімуму будь-які шкідливі впливи на довкілля.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Агротехніка вирощування та методи дослідження пшениці озимої

У рамках виконання наукових досліджень, основною задачею кваліфікаційної роботи стало встановлення залежності урожайності озимої пшениці від її сортових характеристик та впливу оптимального мінерального живлення у ФГ «Дар 2018». Досліджуваними об'єктами були сорти озимої пшениці: Емеріно, Шестопалівка та Юлія. За винятком аналізованих чинників, методи вирощування, які використовувались у дослідженні, відповідали стандартним зональним рекомендаціям для Північного Степу України. Щодо ґрунту на дослідних ділянках, то він складався з чорнозему південного, який має слабе солонцювання та важкосуглинкову структуру, розташованого на лесових утвореннях. Ґрунтовий розчин був нейтральним, складаючи рівень кислотності з рН- 6,8. Вміст гумусу в шарі глибиною від 0 до 30 см досягав 4,21%. Розмір ділянки для дослідження становив 60 м², при цьому облікова площа була 25 м² з трьома повтореннями. Для вирощування озимої пшениці як попередню культуру використовували соняшник.

Після збору урожаю від попередньої культури проводили ретельне подрібнення рослинних залишків та часткове заробку їх у ґрунт за допомогою лущильника ЛДГ-20. Надалі здійснювали поверхневу обробку ґрунту 5-рядним культиватором КПП-4 на глибину від 10 до 12 сантиметрів.

В процесі росту бур'янів обробляють землю на глибину 16-18 см за допомогою плугів з передплужниками, агрегованих з котками. Перед посівом здійснюють культивацію ґрунту, поєднуючи її з боронуванням зубчастими боронами. У разі недостатньої вологості ґрунту додатково проводять коткування за допомогою котків ЗККШ-6, забезпечуючи загортання насіння на глибину від 4 до 6 см.

Насіння пшениці було посіяно за допомогою сівалки СЗ-3,6 з міжряддям 15 см. У нашому експерименті норма висіву озимої пшениці становила 5,0 мільйонів схожих зерен на гектар. Перед посівом насіння озимої

пшениці обробляли фунгіцидом Венцедор, з.п., у пропорції 2 кг/т насіння з додаванням 10 л/т води.

Догляд за озимою пшеницею включає заходи як- азотне підживлення, захист від вилягання, контроль бур'янів, боротьбу з хворобами та шкідниками. Перше підживлення весною по талому ґрунту було здійснено за допомогою РУМ-5 з використанням аміачної селітри N_{60} . Позакореневе підживлення карбамідом проводили у фазі колосіння пшениці, застосовуючи дозу N_{30} .

Заходи по боротьбі з шкідниками, хворобами та бур'янами під час вирощування озимих культур були проведені відповідно до чинних агротехнічних рекомендацій. Для боротьби з бур'янами на час настання весняної фази кушіння було використано гербіцид Голд Стар Екстра в концентрації 2,0-4,0 літрів на гектар для обприскування посівів.

У фазу колосіння та цвітіння озима пшениця була оброблена фунгіцидом Дезарал у вигляді концентрату суспензії (2,0 л/га), а також проведено обприскування інсектицидом Круізер, також у формі концентрату суспензії, у дозі 0,5 л/га.

Початок збору озимої пшениці відбувся на стадії повного дозрівання зерна, використовуючи метод прямого комбайнування. Урожай збирали за допомогою комбайна ДОН 1500 при вологості зерна на рівні 14%.

Схема дослідів включала наведені нижче варіанти:

Фактор А – сорт: 1. Емеріно; 2. Шестопалівка; 3. Юлія.

Фактор В – мінеральні добрива: 1. Контроль (без добрив);

2 Фон $N_{60}P_{60}K_{30}$ – під передпосівну культивуацію $+N_{60}$ по ТГ рано весною АС

3. Фон $N_{60}P_{60}K_{30} +N_{30}$ у фазі колосіння карбамід

Азотне підживлення посівів було здійснено у фазі весняного кушіння та під час фази колосіння озимої пшениці.

Під час наукових досліджень були проведені наступні вимірювання, спостереження та реєстрації:

Вибір екземплярів озимої пшениці для вимірювань морфометричних показників проводився під час відновлення весняної вегетації та у фазах виходу в трубку і колосіння.

Висоту рослин визначали у фазі колосіння та у фазі воскової стиглості зерна. Для цього у трьох повтореннях відбирали зразки з 40-50 типових рослин у десяти різних місцях.

Для оцінки структурних елементів урожайності, сноповий матеріал збирали у фазі воскової стиглості культури, відбираючи по чотири зразки з кожного дослідного варіанту.

Лабораторні дослідження включали визначення числа зерен та колосків у колосі, довжини колоса та стебла, ваги зерна з одного колосу, а також маси 1000 зерен.

Економічну ефективність застосованих агротехнічних заходів обчислювали в програмі Microsoft Excel, з використанням технологічної карти та цін станом на 1 жовтня 2023 року.

3.2. Характеристика досліджуваних сортів пшениці озимої

Пшениця м'яка озима Емеріно

Розробник сорту: RWA, Австрія. "Емеріно" - це середньостиглий сорт остистої озимої пшениці, який славиться своїм високоякісним зерном і високим рівнем урожайності. Зерно цього сорту забезпечує великий вихід борошна високої якості, завдяки чому воно є дуже популярним серед хлібопекарських підприємств. "Емеріно" відрізняється високою стійкістю до проростання в колосі, а також має хорошу посухостійкість і морозостійкість. Сорт ідеально підходить для вирощування в регіонах з посушливим кліматом і холодними зимами.



Рис. 4 Пшениця м'яка озима Емеріно

Морфометричний опис насіння озимої пшениці сорту "Емеріно" включає наступні характеристики:

Висота рослин: Сорт належить до категорії середньорослих.

Маса 1000 зерен: Зерна мають масу близько 40 грамів.

Вміст білка в зерні: Значення складає 14,7%, що свідчить про хорошу якість зерна. Вміст сирі клейковини: 31,5%, що є високим показником.

Додатково, варто зазначити, що сорт "Емеріно" відзначається хорошими показниками стійкості до зовнішніх умов та захворювань, що робить його вигідним варіантом для різних агрокліматичних умов. Ці характеристики разом із високим вмістом білка і клейковини роблять сорт "Емеріно" особливо привабливим для вирощування в комерційних цілях, особливо для виробництва високоякісного хліба та інших хлібопекарських виробів.

Пшениця м'яка озима під назвою "Юлія":

Розробник сорту: «СЕЛГЕН, а.с.», Чехія. Цей ранньостиглий сорт озимої пшениці інтенсивного типу вирізняється стабільними

хлібопекарськими якостями та належить до вищого класу якості «Е» (1-2 клас). Сорт відноситься до різновиду лютесценс. Вегетаційний період сорту становить 265-270 днів.

Сорт пшениці Юлія, який часто називають "молодшою сестрою" Богемії, успадкував її кращі характеристики, включаючи високу та стабільну урожайність в усіх кліматичних зонах та високу якість зерна. Юлія зарекомендувала себе як один з лідерів з урожайності серед сортів, що вирощуються в різних кліматичних зонах Чехії. Сорт відрізняється зимостійкістю, стійкістю до хвороб та вилягання. Юлія - це рослина середнього зросту (97 см), яка відрізняється високою стійкістю до вилягання.

Цей сорт характеризується надзвичайною зимостійкістю та опірністю до таких хвороб, як фузаріоз та борошниста роса на листі та колосі.



Рис.5 Пшениця м'яка озима Юлія

Рекомендується адаптувати фунгіцидний захист в залежності від прогнозованого ризику хвороби. Сорт позитивно відгукується на інтенсивний метод вирощування та легко адаптується до різних термінів посіву, будь то ранні чи пізні. Підходить для вирощування в зонах Степу, Лісостепу та Полісся. Оптимальна норма висіву становить 3,5-4,0 млн схожих насінин на

гектар для всіх посівних періодів. Азотне живлення має відповідати середнім нормам для пшениці. Зерно цього сорту вирізняється великою масою 1000 насінин (50 грамів), стабільно високою натурою, високим вмістом білка та високим числом падіння.

Пшениця м'яка озима Шестопалівка

Сорт озимої м'якої пшениці Шестопалівка був розроблений Приватним науково-виробничим об'єднанням "Бор" і доданий до реєстру сортів рослин України у 2007 році. Цей сорт рекомендується для вирощування в зонах Степу, Лісостепу та Полісся України.

Щодо апробаційних характеристик, Шестопалівка належить до різновиду еритроспермум. Висота стебла цього сорту становить приблизно 86-90 см, куці прямостоячі, рослини мають середню висоту.

Сорт озимої м'якої пшениці Шестопалівка є ранньостиглим та відрізняється високою морозо- та посухостійкістю. Він стійкий до осипання та проростання зерна в колосі, а також до стікання. Цей сорт має середню стійкість до вилягання, ураження борошнистою росою та бурою листовою іржею. Зимостійкість Шестопалівки у проморожувальних умовах є вище середньої, а в польових умовах протягом років випробувань оцінена в 8,5-8,8 бала. Сорт також виявляє стійкість до вилягання (8,7-8,8 бала), осипання (8,1-8,8 бала) та посухи (8,1-8,4 бала). Впродовж років випробувань сорт демонстрував слабе ураження основними хворобами та шкідниками. Шестопалівка є високопродуктивним та високопластичним сортом з потенціалом урожаю 70-85 ц/га, вмістом білка в зерні 14,2-14,3% та клейковини 29,7-30,5%. Він класифікується як сильна пшениця.



Рис. 6. Сорт пшениці озимої Шестопалівка

Сорт пшениці Шестопалівка відзначається високою продуктивністю та універсальністю застосування. Він добре адаптований до різних умов вирощування, не вимогливий до попередників та термінів посіву, проявляє високу екологічну пластичність. Для досягнення високої якості зерна рекомендується проведення третього підживлення карбамідом N10-15 під час фази колосіння - молочної стиглості. Оптимальна норма висіву насіння становить 4,5-5,5 млн. схожих насінин на гектар, що залежить від зони вологозабезпечення.

РОЗДІЛ 4. ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1 Вплив мінерального живлення на продуктивність сортів пшениці озимої

Основним фактором, який впливає на економічну цінність кожного сорту пшениці, рекомендованого для вирощування у різних кліматичних зонах України, є його урожайність. Ця урожайність залежить від ключових компонентів структури урожаю озимої пшениці, включаючи кількість рослин і продуктивних стебел на один гектар посіву (в мільйонах штук), продуктивність кушіння, середню кількість зерен у колосі, середню масу зерна одного колосу, а також співвідношення між зерном і соломою. Ці елементи разом визначають потенціал урожайності пшениці. Кожен з цих параметрів тісно пов'язаний з іншими елементами структури урожаю, впливаючи на загальну продуктивність.

Однією з важливих біологічних характеристик злакових зернових культур є їхня здатність до кущення. В цьому контексті виділяють два типи кушіння: загальне та продуктивне. Загальна кущистість означає кількість стебел, що формуються від однієї рослини, тоді як продуктивна кущистість вказує на число стебел, які фактично сприяють формуванню врожаю зерна.

Щодо кущистості озимої пшениці в науковій літературі існують різні думки. Деякі дослідники вважають, що висока кущистість є позитивним фактором, тоді як інші вбачають у ній негативний аспект, вказуючи на обернену залежність між інтенсивністю кущення та урожайністю зерна з гектара [57].

Судячи з усього, для досягнення максимального врожаю озимої пшениці необхідно враховувати оптимальну густоту посіву, а також біологічні характеристики кожного сорту. Наявність оптимальної кількості рослин на певній площі є ключовим фактором у створенні високопродуктивних посівів озимої пшениці. Це, у свою чергу, залежить від таких чинників, як метеорологічні умови в даному році, строки посіву культури, норми висіву насіння та особливостей конкретного сорту. Для успішного перезимування

рослини озимої пшениці важливо утворити 3–5 пагонів восени. На всіх етапах вегетації цієї культури необхідно забезпечувати адекватну кількість вологи. Особливо критичним для споживання води є період, коли рослина входить у фазу виходу в трубку, оскільки саме тоді відбувається інтенсивний ріст вегетативної маси.

В ході досліджень було виявлено, що рослини різних сортів озимої пшениці мають різну реакцію на мінеральне живлення, що обумовлено їх біологічними особливостями. Це впливало на формування елементів продуктивності цих рослин. Також було підтверджено, що різні сорти озимої пшениці формують різну густоту продуктивного стеблостою. (табл. 2).

Таблиця 2

Продуктивна куцистість пшениці озимої залежно від дії мінерального живлення, 2023 р.

Сорт	Загальна кількість рослин, шт/м ²	Кількість продуктивних стебел, шт/м ²	Продуктивна куцистість
Без внесення добрив			
Емеріно	312	456	1,47
Шестопалівка	308	442	1,43
Юлія	189	369	1,94
Середнє	269,67	422,33	1,61
Фон N₆₀P₆₀K₃₀ +N₆₀ по талому ґрунту рано весною АС			
Емеріно	444	585	1,32
Шестопалівка	439	509	1,16
Юлія	200	406	2,03
Середнє	361,00	500,00	1,50
Фон N₆₀P₆₀K₃₀ +N₃₀ у фазі колосіння карбамід			
Емеріно	344	498	1,45
Шестопалівка	321	485	1,51
Юлія	319	400	1,25
Середнє	328,00	461,00	1,40

Було виявлено, що серед сортів з різними режимами мінерального живлення, сорт Емеріно демонстрував найвищу кількість рослин та продуктивних стебел, з показниками від 312 до 444 та від 456 до 585 шт./м²

відповідно. У сортів Шестопалівка та Юлія дещо менші показники і відповідно отримали – 308-439 та 442-485 шт/м²; 189-319 та 369-400 шт/м².

В ході досліджень було з'ясовано, що застосування азотних добрив позитивно впливало на зростання загальної кількості рослин та на збільшення кількості продуктивних стебел серед різних сортів. На варіанті при внесенні фонового добрива N₆₀P₆₀K₃₀ +N₆₀ по ТГ рано весною АС у середньому по сортах було отримано найвищі показники і відповідно вони становили загальна кількість рослин – 361,00 шт/м², кількість рослин 500,00 шт/м². На варіанті без внесення добрив отримано мінімальні показники.

4.2. Залежність розвитку рослин пшениці озимої протягом весняно-літнього періоду вегетації від мінерального живлення.

Висота рослин пшениці грає ключову роль у збільшенні урожайності сортів, виконуючи важливі генетичні, біологічні та агрономічні функції протягом онтогенезу рослини. Цей показник тісно пов'язаний з іншими характеристиками та властивостями рослини, зокрема, з її стійкістю до вилягання та здатністю всмоктувати поживні речовини. Результати досліджень підкреслюють, що висота рослин є важливим індикатором адаптаційного потенціалу сорту.

Продуктивність колоса пшениці безпосередньо пов'язана з його довжиною, яка залежить від сортових характеристик. У деяких сортах колос виростає щільним, з колосками, розташованими близько один до одного. Тоді як у інших сортах колос формується розлогим та рихлим, з більшими відстанями між колосками. Сорти пшениці з розлогим колосом зазвичай мають більшу довжину колоса, але це не обов'язково означає, що сорти з коротшими (але щільними) колосами менш продуктивні. Наприклад, старі високорослі сорти часто мали довгі колоси, але їх врожайність була нижчою порівняно з більш сучасними низькорослими інтенсивними сортами, які мають коротші, але щільні колоси.

З морфометричного аналізу випливає, що найвищий ріст рослин у фазі колосіння серед досліджуваних сортів спостерігався у варіанті, де перед посівом було застосовано базове добриво у дозі N60P60K30 та весняне азотне підживлення аміачною селітрою в дозі N60 на талому ґрунті. Так, висота рослин сорту Емеріно досягла 96,80 см, сорту Шестопалівка – 94,40 см, а сорту Юлія – 91,50 см. У варіанті, де застосовували базове добриво у дозі N60P60K30 та здійснювали підживлення карбамідом у дозі N30 під час фази колосіння, висота рослин варіювалася від 90,10 до 93,30 см, залежно від конкретного сорту.

У проведених дослідках було виявлено, що сортові характеристики та рівень мінерального живлення мали вплив на довжину колоса. В залежності від використаних добрив, серед аналізованих сортів, найбільшу довжину колоса мав сорт Емеріно, де цей показник коливався від 6,80 до 8,60 см. (табл. 3).

Таблиця 3

Морфометричні показники пшениці озимої у фазі колосіння залежно від мінерального живлення, 2023 р.

Внесення добрив	Сорт	Фаза колосіння	
		Висота рослин, см	Довжина колоса, см
Без внесення добрив	Емеріно	89,10	6,80
	Шестопалівка	87,60	6,40
	Юлія	81,20	6,00
Середнє		85,96	6,40
Фон N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ +N ₆₀ по ТГ рано весною АС	Емеріно	96,80	8,60
	Шестопалівка	94,40	8,20
	Юлія	91,50	8,10
Середнє		94,23	8,30
Фон N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ +N ₃₀ у фазі колосіння карбамід	Емеріно	93,30	7,90
	Шестопалівка	92,70	7,70
	Юлія	90,10	7,30
Середнє		92,03	7,63

Процес формування структурних компонентів урожаю озимої пшениці залежить не тільки від сортових особливостей, але й від рівня мінерального

азотного живлення. Різні дози азотних добрив впливають на формування елементів продуктивності культури унікальним чином. Більшість наукових досліджень підкреслює, що ключовими факторами в цьому комплексі є щільність стеблостою та продуктивність колоса [58].

Ключовими елементами колоса, що сприяють формуванню урожаю, є кількість зерен у колосі та вага зерна, зібраного з одного колоса.

Формуванню кількості зерен в колосі пшениці надавалась увага щодо впливу температури, світла, водного режиму під час цвітіння.

Наголошується в літературних джерелах також на те, що при посушливих умовах азот, який у великій кількості накопичився в рослинах в його різних частинах буде токсично впливати на зародок. Формування колосків, квіток, зернівок в колосі це вирішальний етап в розвитку рослин, від якого в значній мірі залежить майбутній урожай. Кількість закладених і розвинутих колосків значною мірою зумовлено генотипом, але чинять вплив істотно і умови середовища упродовж II і III етапів органогенезу, а також пізніше.

Процес формування колоса в озимій пшениці проходить від третього до восьмого етапу органогенезу. Його розмір та кількість зерен значною мірою залежать від зовнішніх умов у цей період, серед яких особливо важливі температура та тривалість світлового дня. Високі температури можуть пригнічувати загальний ріст рослин і водночас прискорювати розвиток колоса та його компонентів, що може негативно позначитися на розмірах колоса, а отже, й на його продуктивності [59].

Згідно з даними експерименту за вегетаційний період 2022/23 років, на ділянці з добривом $N_{60}P_{60}K_{30} + N_{60}$ (аміачна селітра), внесеним рано навесні під час талого ґрунту, у середньому по сортах озимій пшениці було зафіксовано найбільшу кількість продуктивних колосків та зерен у колосі порівняно з контрольним варіантом. Так, на даному варіанті у сорту Емеріно кількість продуктивних колосків у колосі та зерен дорівнювала 17,9 та 46,1 шт.; у сорту Шестопалівка ці показники дорівнювали- 16,5 та 42,3 шт, у сорту Юлія 16,0 та

41,5 шт. На варіанті без добрив показник кількості колосків та зерен у колосі у середньому по сортах становив 12,8 та 25,9 шт. На варіанті де вносили фонове добриво дозою $N_{60}P_{60}K_{30}$ та підживлювали у фазі колосіння карбамідом у середньому по сортах ці дані склали 15,7 та 38,6 шт.

Без урахування виду внесеного мінерального добрива, у середовищі сортів озимої пшениці, сорт Емеріно виділявся найвищою кількістю колосків та зерен у кожному окремому колосі.

Таблиця 4

Залежність кількості колосків та зерен у колосі озимої пшениці від застосування мінеральних добрив, 2023 р.

Фон мінерального живлення	Сорти	Кількість у колосі колосків, шт.	Кількість у колосі зерен, шт.
Без добрив	Емеріно	13,1	26,8
	Шестопалівка	12,9	25,9
	Юлія	12,5	25,2
Середнє		12,8	25,9
Фон $N_{60}P_{60}K_{30} + N_{60}$ по ТГ рано весною АС	Емеріно	17,9	46,1
	Шестопалівка	16,5	42,3
	Юлія	16,0	41,5
Середнє		16,8	43,3
Фон $N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ у фазі колосіння карбамід	Емеріно	16,1	39,6
	Шестопалівка	15,9	38,4
	Юлія	15,1	37,9
Середнє		15,7	38,6

Вага зерна в колосі визначається вагою окремої зернівки, при цьому реалізація її біологічного потенціалу залежить від умов, що складаються під час росту та розвитку на пізніших стадіях органогенезу.

Важливо також підкреслити, що сьогодні звертається увага на те, що маса зернівки зумовлюється довжиною квіткових лусок ріст яких завершується під час колосіння [60]. Маса зерна в колосі є ключовим елементом структури урожаю не тільки в пшениці озимої, але й в інших зернових культурах. У селекційній роботі цьому аспекту завжди приділялася велика увага. Відбір рослин за колосом є основною методикою для багатьох

селекціонерів, і цей підхід ефективно використовувався в роботі таких видатних учених, як П.П. Лук'яненко. За даними В.П. Кузьміна, В.П. Пьянкова, В.Ф. Козловської та В.М. Мельника, вага зерна в колосі відіграє провідну роль у формуванні зернової продуктивності рослин.

Масу зернівки, як потенціал урожайності науковці пов'язують з реалізацією її росту і розвитку. Тут слід звернути увагу, що це фізичний носій реального урожаю. Упродовж всього періоду від запліднення до повної стиглості в зернівці відбувається накопичення запасних речовин і водночас якісні зміни. На масу зернівки можуть впливати фактори зовнішнього середовища [61]. Під впливом стресових факторів фотосинтез і відтік продуктів асиміляції у верхній частині рослин часто може загальмовуватись, порушуючи при цьому, всі процеси метаболізму. В кінцевому результаті це призводить до зменшення маси зернівки. Крім зниження урожайності, яке пов'язане з зменшенням маси зернівки, погіршується якість зібраного зерна.

Маса 1000 зерен є важливим показником, що значно впливає на загальну урожайність озимої пшениці, а також служить показником розміру зерен. Цей параметр має велике значення у визначенні якості зерна та встановленні оптимальних норм посіву. Розмір зерна є виразною характеристикою конкретного сорту пшениці, при цьому кожен сорт має свою унікальну масу 1000 зерен. Загальна вага зерна в колосі визначається не тільки кількістю зерен, які він містить, але й середньою масою цих зерен.

За результатами досліджень потрібно зазначити, що маса зерна з колосу визначається не лише кількістю зерен, але й крупністю зерна. На варіанті без внесення добрив вага 1000 зерен та маса зерна з колосу пшениці озимої була меншою, ніж на інших варіантах досліджень. Максимальні показники було отримано на варіанті де вносили фонове добриво дозою $N_{60}P_{60}K_{30}$ та підживлювали у фазі колосіння карбамідом, залежно від сорту вага 1000 зерен становила 43,9–45,6 г, маса з колосу – 1,34–1,40 г (табл. 5). Необхідно відмітити, що в сортів Емеріно та Шестипалівка формувалося, як правило, крупніше зерно.

Таблиця 5

**Вагові елементи продуктивності сортів пшениці озимої
залежно від дії мінеральних добрив, 2023 р.**

Варіанти мінерального живлення	Емеріно		Шестопалівка		Юлія	
	Вага зерна з колоса, г	Маса 1000 зерен, г	Вага зерна з колоса, г	Маса 1000 зерен, г	Вага зерна з колоса, г	Маса 1000 зерен, г
Контроль(без внесення добрив)	1,20	34,0	1,17	33,8	1,16	34,3
Фон N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ +N ₆₀ по ТГ рано весною АС	1,40	45,6	1,38	44,7	1,34	43,9
Фон N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ +N ₃₀ у фазі колосіння карбамід	1,31	44,7	1,28	43,8	1,27	43,0
Середнє	1,30	41,4	1,27	40,7	1,26	40,4

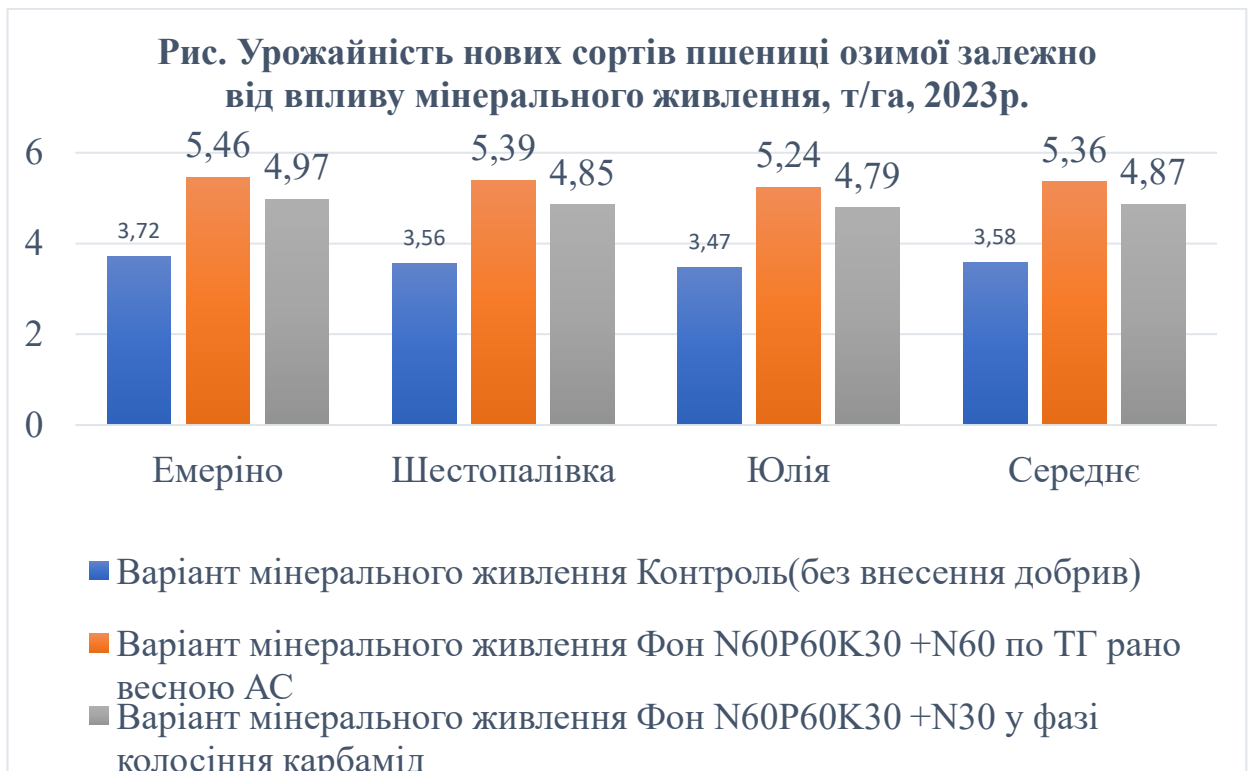
Урожайність зерна є ключовим критерієм, що визначає ефективність застосування різних технологічних прийомів у сільськогосподарському виробництві. Цей показник не тільки відображає загальну продуктивність культур, але й дозволяє оцінити доцільність конкретних агротехнічних рішень. Практика додаткового підживлення, зокрема, продемонструвала свою важливість у збільшенні врожайності зерна озимої пшениці, виявившись значно ефективнішою в порівнянні з контрольними ділянками у всіх експериментальних умовах.

Додаткове підживлення не тільки підвищує загальний об'єм врожаю, але й сприяє покращенню якості зерна, що є особливо важливим для комерційного використання врожаю. Це також відіграє роль у забезпеченні стабільності врожаю під час різних кліматичних умов, знижуючи ризики втрати врожаю через несприятливі погодні умови або недостатнє харчування

рослин. Таким чином, вибір правильної стратегії підживлення є критичним для забезпечення високої урожайності та якості зернових культур. [62].

У ході досліджень було встановлено, що застосування мінеральних добрив у кількості N60P60K30 перед посівом озимої пшениці, а також локальне підживлення аміачною селітрою ранньою весною на талому ґрунті у дозі N30, привело до значного збільшення урожайності зерна в порівнянні з контрольним варіантом, де добрива не використовувалися.

За такого варіанта удобрення приріст урожайності становив у сорту Емеріно 1,74 т/га, у сорту Шестопапівка – 1,83 т/га, а у сорту Юлія він був 1,77 т/га (табл. 4.3). Найбільшу врожайність (5,46 т/га) сформував сорт Емеріно за фонового добрива N₆₀P₆₀K₃₀ +N₃₀ по ТГ рано весною АС.



РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Оцінка економічної ефективності надає об'єктивну оцінку всім аспектам та методам, що входять до складу технології вирощування сільськогосподарських культур. Цей індикатор включає в себе всі кількісні та вартісні параметри, дозволяючи оцінювати доцільність чи не вигідність використання різних технологічних елементів у процесі вирощування. Це в особливості важливо у випадках застосування мінеральних та мікробних добрив, які часто є дорогими як у покупці, так і в процесі їх внесення в ґрунт. Зокрема, це стосується використання мінеральних та мікробних добрив, вартість яких є високою, як у плані самого придбання, так і витрат на їх застосування. В країнах Європи, завдяки використанню добрив, середній приріст урожайності сільськогосподарських культур становить приблизно 45–50%. В Україні, у зв'язку з різноманітністю у рівнях забезпеченості ґрунту необхідними поживними речовинами, коливання урожайності є більш значними і варіюються від 30 до 70%. В умовах без зрошування ці коливання становлять 30–50% [63,64,65].

Водночас, деякі дослідники вказують на те, що серед різноманітних аспектів, які беруться до уваги при розробці технологій вирощування сільськогосподарських культур, ключовим фактором економічної ефективності залишається зростання урожайності. Цей показник безпосередньо впливає на вартість отриманої додаткової продукції, витрати на її виробництво, сформований чистий прибуток та загальний рівень рентабельності [66, 67].

У контексті сучасних економічних умов, оптимізація систем удобрення служить не лише засобом для збільшення урожайності польових культур, але й засобом для зниження витрат на виробництво, підтримки високої якості продукції, а також для мінімізації впливу негативних кліматичних умов, які стають все більш частими [68].

Економічна ефективність в аграрному секторі полягає у виробництві максимального обсягу продукції з кожного гектара землі при мінімальних

трудова та фінансова затрата на кожну одиницю продукції. Одним із ключових шляхів до зростання економічної діяльності та конкурентоздатності зернового господарства в Україні є впровадження інноваційних, зокрема ресурсозберігаючих технологій, які включають елементи цифрової економіки. З огляду на потребу збільшення виробництва зерна кукурудзи, важливо вивчати та впроваджувати прогресивні технології, які сприяють підвищенню його економічної ефективності.

Раціональне використання генетичних можливостей пшениці озимої є одним із важливих чинників, що сприяє збільшенню її продуктивності та істотному поліпшенню економічних показників у процесі вирощування.

Введення у господарства сучасних сортів, які класифікуються високою продуктивністю, стійкістю до негативних природно-кліматичних умов можуть забезпечити зростання врожайності цієї культури на 20-25 %.

Чистий прибуток обчислюється як різниця між загальною вартістю валової продукції та загальними виробничими витратами. Рентабельність виробництва визначається шляхом поділу умовного чистого прибутку на загальні виробничі витрати, а результат переводиться у відсотковий вираз шляхом множення на 100. Цей показник важливий для оцінки ефективності виробничої діяльності та її фінансової стабільності. Рівень окупності виробничих витрат визначається шляхом порівняння вартості валової продукції з загальною сумою виробничих витрат. Це відношення демонструє, наскільки ефективно вкладені ресурси перетворюються на фінансовий результат в процесі виробництва.

Аналіз економічних показників у фермерському господарстві «Дар-2018» виявив, що найбільший економічний ефект досягається у випадку застосування мінерального живлення, яке включало внесення фонового добрива $N_{60}P_{60}K_{30}$ перед посівною культивацією та додаткове підживлення аміачною селітрою на талому ґрунті ранньою весною в дозі N_{60} . Це дало значно кращі результати порівняно з контрольним варіантом, де добрива не вносилися. В даному варіанті рівень рентабельності коливався від 133 до 139%

для різних сортів, а прибутковість складала від 19529,05 до 20702,02 гривень на гектар (табл. 6).

Таблиця 6

Економічна ефективність вирощування пшениці м'якої озимої залежно від рівня мінерального живлення в умовах ФГ «Дар-2018», 2023р.

Показники	Контроль (без внесення добрив)	Фон N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ +N ₆₀ по ТГ рано весною АС	Фон N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ +N ₃₀ у фазі колосіння карбамід
1. Емеріно			
Урожайність, т/га	3,72	5,46	4,97
Ціна 1 т зерна, грн.	6520	6520	6520
Вартість валової продукції, грн./га	24254,40	35599,20	32404,40
Собівартість 1т, грн.	3461,02	2728,42	2849,15
Витрати всього, грн./га	12875	14897,18	14160,25
Прибутки, грн./га	11379,40	20702,02	18244,15
Рівень рентабельності, %	88	139	129
Окупність витрат	1,88	2,39	2,29
2. Шестопалівка			
Урожайність, т/га	3,56	5,39	4,85
Ціна 1 т зерна, грн.	6520	6520	6520
Вартість валової продукції, грн./га	23211,20	35142,80	31622,00
Собівартість 1т, грн.	3461,02	2737,46	2881,79
Витрати всього, грн./га	12321	14754,91	13976,68
Прибутки, грн./га	10889,96	20387,89	17645,32
Рівень рентабельності, %	88	138	126
Окупність витрат	1,88	2,38	2,26
3. Юлія			
Урожайність, т/га	3,47	5,24	4,79
Ціна 1 т зерна, грн.	6520	6520	6520
Вартість валової продукції, грн./га	22624,40	34164,80	31230,80
Собівартість 1т, грн.	3461,02	2793,08	2876,59
Витрати всього, грн./га	12010	14635,75	13778,87
Прибутки, грн./га	10614,66	19529,05	17451,93
Рівень рентабельності, %	88	133	127
Окупність витрат	1,88	2,33	2,27

Найбільш економічно доцільним на всіх варіантах мінерального живлення стало вирощування сорту Емеріно, дещо нижче поступався сорт Шестопалівка найменші економічні показники забезпечив сорт Юлія.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1. Правила роботи в умовах підвищеного ризику та методи їх застосування

У ФГ "Дар-2018" особливу увагу приділяють роботам, що мають підвищений ризик та потребують спеціального дозволу для їх виконання. Ефективність управління безпекою під час таких робіт, а також зниження рівня виробничих нещасних випадків, значною мірою залежать від ретельності підготовки, впровадження та контролю за дотриманням правил та вимог зазначених у відповідних нормативних документах.

На ФГ "Дар-2018" існує детально розроблений перелік робіт, які класифікуються як високоризиковані та вимагають спеціального дозволу для їх виконання. До цього переліку входять: роботи, пов'язані із зберіганням, транспортуванням та використанням агрохімікатів, пестицидів, гербіцидів; будівельно-монтажні роботи, включаючи роботи у колодязях, шурфах, закритих ємностях та конструкціях, а також земляні роботи.

Всі ці роботи виконуються згідно з Типовим положенням про порядок виконання робіт підвищеної небезпеки, затвердженими положеннями, стандартами підприємства та відповідними інструкціями.

Положення щодо виконання робіт підвищеного ризику, які потребують спеціального дозволу (наряду-допуску), визначає процедуру застосування цього документа, а також визначає відповідальних осіб та їхні обов'язки на різних етапах роботи. Положення дозволяє виконувати роботи без наряду-допуску в аварійних ситуаціях, які створюють загрозу безпеці або можуть призвести до тривалого припинення основного виробництва, за умови, що керівництво ними веде керівник відповідного підрозділу або вищестояща посадова особа.

Відповідальними за безпеку робіт, які виконуються за нарядом-допуском, є: особа, що видає наряд, керівник робіт, виконавець, особа, відповідальна за допуск до роботи, спостерігач та члени робочої бригади.

Право на видачу наряду-допуску мають також головний механік, енергетик та технолог підприємства.

У наряді-допуску обов'язково має бути зазначено деталі роботи, включаючи її зміст, тривалість, місце, умови виконання та необхідні заходи безпеки. Також має бути вказаний склад бригади та особи, відповідальні за безпеку виконання робіт.

Особа, що видає наряд-допуск, відповідає за визначення змісту та умов безпечного проведення робіт. Ця особа визначає відповідального керівника робіт, а також при необхідності спостерігача. Вона заповнює першу частину наряду-допуску у двох примірниках, ставить на них свій підпис і передає їх особі, відповідальній за допуск. При необхідності до наряду додаються додаткові документи, такі як схеми відключення обладнання, копії планів прихованих інженерних мереж, узгодження робіт з представниками різних служб та заходи безпеки для виконання робіт у відповідних ділянках.

Керівник робіт, який, як правило, призначається з числа кваліфікованих інженерно-технічних працівників відділу, відповідає за належну підготовку місця для роботи. Його обов'язки охоплюють забезпечення виконання заходів безпеки та проведення детального інструктажу для працівників, задіяних у роботі.

Виконавець робіт, зазвичай, призначається з числа інженерно-технічних працівників цеху, таких як механік. Він несе відповідальність за проведення детального інструктажу з охорони праці для членів бригади, правильне оформлення цього інструктажу в наряді, забезпечення працівників необхідними засобами індивідуального захисту та контроль за їх правильним використанням. Він також відповідає за використання і збереження колективних засобів захисту, тимчасових огорожень, запірних пристроїв, а також за дотримання вимог безпеки на робочому місці.

Спостерігача визначають у ситуаціях, коли робота ведеться у зонах підвищеного ризику, таких як поряд з активним обладнанням або всередині замкнених контейнерів. Його основне завдання - це нагляд за діяльністю

команди та умовами на робочому місці для забезпечення безпеки всіх учасників. Він повинен негайно реагувати на непередбачені ситуації або можливі аварії, що можуть виникнути під час робочого процесу.

Учасники бригади відбираються з тих, хто успішно пройшов спеціальне навчання та атестацію з питань охорони праці, не має медичних обмежень для здійснення певного виду роботи і досяг віку, який дозволений законодавством для такої діяльності. У складі бригади має бути не менше двох осіб. Кожен її член несе відповідальність за дотримання правил безпеки, а також за правильне застосування засобів індивідуальних захисту та запобіжних пристроїв.

Перед початком робіт підготовчі дії виконуються співробітниками відділу чи цеху, до компетенції якого належить об'єкт, де будуть проводитися роботи. При необхідності можливе залучення працівників з інших підрозділів. Проте, участь персоналу зовнішніх підрядних організацій у підготовчих роботах є неприпустимою.

Допускач, який відповідає за координацію робіт, реєструє наряд-допуск у спеціалізованому журналі. Один екземпляр наряду-допуску передається виконавцю робіт, тоді як другий зберігається у допускача.

Відповідно до правил охорони праці, особа, яка відповідає за виконання робіт, повинна забезпечити проведення інструктажу для кожного члена команди безпосередньо на робочому місці. Реєстрація спеціалізованого інструктажу відбувається у наряді з підписами усіх учасників бригади. Лише після завершення інструктажу, виконавець надає дозвіл бригаді розпочати роботу.

6.2. Аналіз виробничого травматизму в умовах ФГ «Дар-2018»

Аналіз виробничого травматизму на підприємстві здійснювався за допомогою статистичного методу. Враховуючи кількість працівників за останні три роки та відсутність нещасних випадків, були розраховані дані, представлені в таблиці 7. Кількість робітників на підприємстві в останні роки

варіювалася від 16 до 25 осіб, при цьому випадків травмування не було зафіксовано.

Таблиця 7

**Аналіз виробничого травматизму в умовах ФГ «Дар-2018»,
2021-2023рр.**

Показники	2021 р.	2022 р.	2023 р.
Кількість працівників, чол.	20	16	25
Кількість нещасних випадків	–	–	–
Кількість захворювань	4	7	8
Кількість днів непрацездатності (Д):			
- від травматизму	–	–	–
- від захворювання	14	24	22
Втрати, тис. грн.: від травматизму	–	–	–
Коефіцієнт частоти захворювань	20,00	43,75	11,00
Коефіцієнт важкості захворювань	3,5	3,42	11,00
Коефіцієнт втрат робочого часу(від захворювань)	70,0	150,00	32,00

Кількість працюючих у господарстві у 2023 році порівняно з 2021 та 2022 роками збільшилася на 5 осіб.

Аналіз таблиці показує, що в умовах ФГ «Дар-2018» в період 2021-2023 рр. аварій та нещасних випадків не було.

6.3. Правила безпечного зберігання та транспортування пестицидів і мінеральних добрив

Фермерське господарство "Дар-2018" здійснює діяльність, пов'язану з використанням пестицидів та мінеральних добрив, керуючись Державними санітарними правилами і нормами ДСанПіН 8.8.1.2.001-98. Люди, які здійснюють роботу з пестицидами, повинні бути медично оглянуті та визнані здоровими перед її початком.

Працівники, які контактують з пестицидами (це включає транспортування, зберігання, упаковку, завантаження, розвантаження, приготування робочих розчинів, заправку обладнання, обробку насіння, обприскування, обпилення, внесення в ґрунт, дезінсекцію, дератизацію та інші

дії), повинні використовувати належні засоби індивідуального захисту. Це стосується вимог безпеки, визначених в інструкціях з безпечного використання пестицидів, та залежить від ступеня небезпеки використовуваного препарату.

Комплект захисних засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) для працівників ФГ "Дар-2018" включає спеціальний одяг, взуття, рукавиці та рукавички, захисні окуляри, а також респіратори або протигази. Кожен елемент комплекту підбирається індивідуально та призначається працівнику на весь час роботи.

Пестициди зберігаються виключно в спеціально обладнаних складах. В ТОВ "Чарівне", де на складі зберігається до 10 тонн пестицидів, санітарно-захисна зона встановлена на відстані 200 метрів. Якщо на складі зберігаються також мінеральні добрива, ширина санітарної зони регулюється залежно від кількості зберіганих пестицидів, але не менше 200 метрів.

Склад обладнаний під'їзними дорогами з твердим покриттям, огорожений та озеленений, має два виїзди для зручності роботи з технікою. На вході в склад висить попереджувальний знак "СКЛАД ПЕСТИЦИДІВ. СТОРОННІМ ВХІД ЗАБОРОНЕНИЙ".

Територія складу ФГ "Дар-2018" розподілена на кілька спеціалізованих зон: майданчик для обробки насіння, розчинно-заправний пункт, майданчик для утилізації тари та обладнання, а також зони для механізаційних засобів.

Між різними зонами та адміністративними будівлями встановлено безпечну відстань у 50 метрів. Для запобігання пожежам на складі обладнано протипожежне обладнання, включаючи вогнегасники, ящики з піском та інший необхідний інструментарій.

Завідувач складу несе відповідальність за прийом, розподіл, видачу пестицидів, паспортизацію, контроль за станом тари, відбір зразків для аналізу, організацію прання спецодягу, утилізацію інвентаря і порожньої тари, а також за прибирання території складу та вантажно-розвантажувальних

механізмів. Доступ на територію складу дозволяється лише під час прийому та видачі препаратів або під час спеціальних робіт.

По закінченню робочого дня, залишки невикористаних пестицидів повертаються на склад. Це фіксується у журналі приймань та видач, де зазначається кількість повернутих речовин.

Очищення складських приміщень проводиться щомісяця. Під час перебування на території складу заборонено вживати їжу та напої, палити, перебувати без спецодягу та індивідуальних засобів захисту, а також допускати сторонніх осіб.

Транспортування пестицидів вимагає особливих умов, оскільки вони належать до категорії небезпечних вантажів. Пестициди класифікуються за ступенем небезпеки, включаючи легкозаймісті рідини (ЛЗР), легкозаймісті речовини та матеріали (ЛЗМ), речовини, що окислюються (ОР), органічні перекиси (ОП), отруйні (токсичні) речовини (ТР) та їдкі і корозійні речовини (ТР).

Вантажі, що мають високу небезпеку, згруповані в категорію з найвищим ступенем небезпечності (пакувальна група 1). До цієї категорії належать вантажі, які транспортуються в металевих барабанах, бочках або спеціальних контейнерах.

Вантажі середньої небезпечності (пакувальна група 2) включають ті, що упаковані в тару з полімерних матеріалів або дерев'яних ящиках.

Низьконебезпечні вантажі (пакувальна група 3) пакуються в паперові мішки або картонні ящики.

На всі види транспорту, що перевозять небезпечні вантажі, мають бути нанесені відповідні попереджувальні знаки небезпечності.

Транспортні засоби, призначені для перевезення пестицидів, мають бути спеціально виділені для цієї мети і не використовуватися для транспортування інших вантажів. Такі транспортні засоби повинні бути помічені сигнальним фарбуванням та мати напис «Отрути» на бортах.

Транспортування пестицидів дозволяється лише під наглядом осіб, які пройшли спеціальне навчання та інструктаж. Водії, яким довірено перевезення, повинні пройти відповідне навчання щодо безпеки та обізнані з правилами перевезення таких матеріалів. Відповідальні особи мають стежити за станом упаковки та оперативно реагувати на будь-які пошкодження.

Швидкість транспортного засобу при перевезенні пестицидів не повинна перевищувати 40 км/год, а у складних погодних умовах (дощ, туман, снігопад) – 20 км/год. Перевезення пестицидів у умовах обмеженої видимості (менше 300 м) заборонено.

При транспортуванні пестицидів, які мають властивості займистості, важливо дотримуватися підсилених правил пожежної безпеки. Перевезення пестицидів у пошкодженій тарі заборонено. У разі порушення цілісності упаковки потрібно негайно вжити заходів, щоб запобігти поширенню речовин у навколишнє середовище.

Для реагування на аварійні ситуації організуються спеціальні аварійно-рятувальні бригади, які пройшли відповідне навчання і готові оперативно втрутитися в разі виникнення надзвичайних ситуацій пов'язаних з пестицидами.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Ця кваліфікаційна робота пропонує теоретичне обґрунтування та новий підхід до вирішення значущої наукової задачі, яка полягає у розробці та науковому обґрунтуванні агротехнологічних методів для збільшення врожайності зерна озимої пшениці в умовах ФГ «Дар-2018». Це включає врахування погодних умов протягом періоду вегетації рослин, морфобіологічних характеристик різних сортів та ефективного застосування мінеральних добрив.

Дослідження показало, що ключовими факторами для отримання високого врожаю зерна озимої пшениці в умовах ФГ "Дар-2018" є метеорологічні умови протягом вегетаційного періоду, правильний вибір сортів і використання мінерального живлення, особливо азотних добрив. На ділянці без добрив урожайність зерна не перевищувала 3,58 т/га, незалежно від сорту. На ділянках, де було використано базове добриво $N_{60}P_{60}K_{30}+N_{60}$ по талому ґрунту аміачною селітрою, урожайність досягала 5,36 т/га, тоді як на ділянках з базовим добривом $N_{60}P_{60}K_{30}$ і додатковим підживленням сечовиною N_{30} у фазі колосіння – 4,87 т/га.

Було виявлено, що значення структури урожаю досягли своїх максимальних значень на ділянках, де застосовували мінеральні добрива, у порівнянні з контрольним варіантом. У сорту Емеріно кількість продуктивних колосків на колос та зерен становила відповідно 17,9 і 46,1 шт.; для сорту Шестопалівка ці показники склали 16,5 і 42,3 шт., а у сорту Юлія - 16,0 і 41,5 шт.

Найбільш економічно доцільним на всіх варіантах мінерального живлення стало вирощування сорту Емеріно, дещо нижче поступався сорт Шестопалівка і найменші економічні показники забезпечив сорт Юлія. Прибутковість сорту Емеріно становила 20702,02 грн/га при рівні рентабельності 139%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мудрак А.А., Філатов В.О., Нестор С.М. Оптимізація прийомів вирощування пшениці озимої за різних попередників у виробничих посівах в умовах Степу України. Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки: матеріали X Міжнар. наук.-практ. конф. 5–6 лист. 2015 р. Кіровоград, 2015. С. 26–28. 2.
2. Польова схожість та урожайність пшениці твердої ярої та м'якої при застосуванні мінеральних добрив в умовах Лісостепу України / Т.В. Антал та ін. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2016. № 4. С. 36–39.
3. Високобілковий сорт пшениці м'якої озимої Наталка / Уліч О.Л., Лисікова В.М., Корхова М.М., Коляденко С.С. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин : наук.-практ. журн. Київ, 2014. № 3 (24). С. 36–40.
4. Моргун В.В., Санін Є.Ю., Швартау В.В. Клуб 100 центнерів. Сучасні сорти та системи живлення і захисту озимої пшениці. Київ: Логос. 2014. 148 с.
5. Мак Нил А. Мировой опыт производства зерновых и масличных культур с применением влагосберегающей технологии обработки почвы. АгроXXI. 1999. № 9. С. 16–19.
6. Господаренко Г. Н. Урожайність та якість зерна пшениці озимої після тривалого (з 1965 р.) застосування добрив у польовій сівозміні. Господаренко Г. Н., Черно Е. Д., Прокопчук І. В./ Вісник Прикаспію. 2018. №1. С. 4-10.
7. Hasanova I.I., Nozdrina N.L. Growth and development of winter wheat plants during the spring-summer growing season in the Northern Steppe. Herald of Agrarian Science of the Black Sea Region. 2014. Issue 2. P. 126–130.
8. Іщенко В., Умрихін Н., Гайденко О. та ін. Правильно підібраний сорт – перший крок до високого врожаю. Агробізнес сьогодні. 2016. № 18 (337). С. 27–31.
9. Лихочвор В.В. Зерновиробництво : навч. посіб. / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко, П.В. Іващук. – Львів : Українські технології, 2008.– 624 с.

10. Моргун В.В. В Україні є всі об'єктивні передумови найближчими роками стати продовольчою столицею світу / В. В. Моргун. – *Зерно і хліб*, 2013. – № 4. – С. 6-8.
11. Демішев Л.Ф. Особливості використання нових форм добрив та регуляторів росту при вирощуванні озимої пшениці в Степу України / Л.Ф. Демішев, С.С. Ярошенко, Н.М. Горобець, М.М. Гордій // *Бюл. ІЗГ УААН. - Дніпропетровськ*, 1999. – № 8. – С. 29-33.
12. Строки сівби озимої пшениці та їх біологічне обґрунтування / [В. М. Ремесло., В. К. Блажевський, Ю. П. Шалін, І. І. Ковтун]. – К.: Урожай, 1977. – 69 с.
13. Уліч Л. І. Посухостійкість сортів пшениці озимої, придатних до поширення в Україні / Л. І. Уліч, Л. П. Бочкарьова, В. М. Лисікова, О. В. Семеніхін // *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2008. – № 1(7).* – С. 106-114.
14. Хахула В.С. Вплив екологічного чинника на реалізацію селекційного потенціалу нових сортів пшениці озимої м'якої / В.С. Хахула, Л.І. Уліч, О.Л. Уліч // *Агробіологія*, 2013. – № 11. – С. 44-49.
15. Коваленко О.А. Продуктивність пшениць *Triticum durum* та *Triticum aestivum* озимих форм у різних ґрунтово-кліматичних умовах Степу України / О.А. Коваленко, М.М. Корхова // *Наук.-метод. журнал ЧДУ ім. Петра Могили. – 2011. – Т. 150. – Вип. 138. – С. 31-36.*
16. Кириченко В.В. Формування сортової структури зернових колосових культур за агроекологічним принципом / В.В. Кириченко, В.М. Костромітін, А.А. Корчинський // *Вісн. аграр. науки*, 2002. – № 4. – С. 26-28.
17. Терещенко Ю.Ф. Сортовивчення морфо-біологічних особливостей, добір взаємодоповнюючих сортів і уточнення сортових технологій вирощування озимої пшениці / Ю.Ф. Терещенко, Л.І. Уліч, Л.П. Соколюк, М.С. Кривий // *Збір. наук. праць УНУС. – 2012. – Вип. 80. – Ч. 1. – С. 144-149.*
18. Нетіс І.Т. Агротехніка озимої пшениці на зрошуваних землях / І.Т. Нетіс // *Озимі зернові культури. – К.: Урожай, 1993. – С. 133-140.*

19. Нетіс І.Т. Пшениця озима на півдні України [монографія] / І.Т. Нетіс. – Херсон: Олдіплюс, 2011. – 460 с.
20. Адаменко Т. Зміна агрокліматичних умов та їх вплив на зернове господарство / Т. Адаменко // *Агроном.* – 2006. – № 3. – С. 12-15.
21. Польовий В.М. Ефективність біологічної та мінеральної систем удобрення озимої пшениці / В.М. Польовий, М.Г. Панасюк, Л.Я. Лукашук // *Бюл. Інституту зернового господарства УААН.* – Дніпропетровськ, 2002. – № 18/19. – С. 104-106.
22. Пікуш Г.Р. Як запобігти поляганню хлібів / Г.Р. Пікуш, А.Л. Гринченко, М.І. Пихтін // – К.:, 1976. – 135 с.
23. Жемела Г. П., Мусатов А. Г. Агротехнічні основи підвищення якості зерна. Київ: Урожай, 1989. 160 с.
24. Педаш Т. М., Горщар О. А. Поширеність та розвиток кореневих гнилей пшениці озимої в умовах північної частини Степу України. *Бюлетень Інституту зернового господарства НААН України.* Дніпропетровськ, 2016. № 11. С. 68–72.
25. Warren R. M., Cuddy W., Park R. F., Craigie R., Chng S. F. Recent pathotype development of New Zealand cereal rust populations. *New Zealand Plant Protection.* 2018. № 71. P. 314–324.
26. Ящук Н. Пошкоджене і неповноцінне зерно та його використання. *Пропозиція.* 2012. № 12. С. 56–59.
27. Педаш Т. М. Почорніння колосу. *Агроном.* 2015. № 3 (49). С. 82.
28. Dorigan A. F., Carvalho G., Poloni N. M., Negrisoni M. M., Maciel J. L. N., Ceresini P. C. Resistance to triazole fungicides in *Pyricularia* species is associated with invasive plants from wheat fields in Brazil. *Acta Scientiarum.* 2019. № 41. P. 1–10. doi: 10.4025 / actasciagron.v41i1.39332.
29. Ретьман С., Кислих Т., Шевчук О., Горбачова Н. Як уберегти колос. *The Ukrainian farmer.* 2018. № 6 (102). С. 72–75.
30. Туренко В. Хвороби листка та колоса. *The Ukrainian farmer.* 2018. № 1–2. С. 72–74.

31. Марков І., Заремба В. Як шкодять пшениці озимій хвороби і де зберігаються в зимовий період їхні збудники. Пропозиція. 2016. № 11. С. 78–82.
32. Кавунець В.П. Вплив добрив і попередників на врожайність та якість насіння озимої пшениці / В.П. Кавунець, В.І. Русанов, В.С. Кочмарський // Зб. наук. пр. Інституту землеробства. – К., 2005. – Вип. 4. – С. 112-120.
33. Лимарь А. О. Екологічні основи системи зрошувального землеробства / Лимарь А. О. – К.: Аграрна наука, 1997. – 399 с.
34. Пшеница: [под. ред. Л.А. Животкова]. – К.: Урожай, 1989. – 319 с.
35. Adams M. W. Basic of yield component compensation in crop plants with special reference to the field dean / M. W. Adams // Crop Sci, 1967. – № 7.
36. Використання персональних комп'ютерів для вирішення задач оптимізації сільськогосподарського виробництва (навч. посіб.) / /В.О. Ушкаренко, В.П. Коваленко, С.Я. Плоткін та ін./ – Херсон: Айлант, 2001.
37. Віндюк М.Г. Вплив гною та його поєднання з мінеральними добривами на врожай озимої пшениці / М.Г. Віндюк // Зрошувальне землеробство, 1973. – № 15. – С. 22-24.
38. Гасаненко О.Я. Основні прийоми та засоби підвищення насінних якостей озимої пшениці в умовах зрошення / О.Я. Гасаненко, В.Ф. Піскун, М.П. Малярчук // Вісник с.-г. науки. – 1986. – № 8. – С. 26-28.
39. Стародубцев В.М. Ґрунтовий покрив і використання земель в Україні / В.М. Стародубцев, О.А. Колодяжний, Л.Р. Петренко, М.М. Титенко, І.С. Єзловецька. – К.: Нора-прінт, 2000. – 97 с.
40. Тихоненко Д.Г. Ґрунтознавство / Д.Г. Тихоненко, М.О. Горін, М.І.
41. Гордій М.М. Формування продуктивності озимої пшениці при використанні макро- і мікродобрив в північних районах степу України: автореф. дис. канд. с-г наук: 01.06.09 «Рослинництво» /М.М. Гордій. – Дніпропетровськ, – 23 с.
42. Weber E. Air pollution control strategy in the Federal republic of Germany / E. Weber // Air Poll. Control. – 1981. – Vol. 31. – № 1.– P. 24-30.

43. Yingneng L. Research on the Water-saving Agriculture in China / L. Yingneng // Water-saving Irrigation. – 2002. – № 2. – P. 25-36.
44. Мельничук Д. Якість ґрунтів та сучасні системи удобрення; за ред. Д. Мельничука. – К. : Аристотель, 2004. – 488 с.
45. Молчанов В.Ф. Продуктивність озимої пшениці в залежності від строків і способу внесення мінеральних добрив / В.Ф. Молчанов // Хімія в сільському господарстві. – 1985. – №1. – С. 10-14.
46. Музикантов П.Д. Про строки підживлення озимих азотними добривами / П.Д. Музикантов – Київ: Урожай, 1970. – 157 с.
47. Лихочвор В.В. Озима пшениця / В.В. Лихочвор, Р.Р. Проць – Львів: НВФ „Українські технології”, 2002. – 48 с.
48. Бучек Е.Г. Справочник по технологии выращивания сильной пшеницы: Учебн. пос. / Е.Г. Бучек. – Днепропетровск: Промінь, 1987. – 184 с.
49. Оверченко Б.П. Вплив мінеральних добрив на врожайність та якість зерна пшениці озимої / Б.П. Оверченко // Вісник аграрної науки. – 2003. – № 6. – С. 29-30.
50. Романенко О.Л. Білковий ресурс озимої пшениці при диференціації азотного живлення / О.Л. Романенко, С.О. Левада, А.В. Черенков, М.С. Шевченко // Хранение и перераб. зерна. – 2006. – № 5. – С. 19-21.
51. Чумак В.С. Вплив погодних умов, попередників та добрив на продуктивність озимої пшениці / В.С. Чумак, В.В. Явтушенко, О.І. Циліурик // Бюл. Інституту зернового господарства. – Дніпропетровськ, 2002. – № 18/19. – С. 78-81.
52. Базалій В.В. Продуктивність пшениці твердої озимої залежно від умов зволоження та фону мінерального живлення в умовах зрошення півдня України / В.В. Базалій, С.В. Коковіхін, П.В. Писаренко, П.В. Грабовський // Таврійський науковий вісник. Науковий журнал. – Херсон: Грінь Д.С., 2011. – Вип. 77. – С. 12-20.
53. А. А. Созинов, Г. П. Жемела Улучшение качества зерна озимой пшеницы и кукурузы. – М.: Колос, 1983, – 270 с.

54. Друмова О.М. Підвищення стійкості та продуктивності рослин озимої пшениці в Степу України: Автореф. дис... доктора філософії за спеціальністю 201 – Агронія. – Державна установа Інститут зернових культур НААН України, Дніпро, 2021.

55. Ноздріна Н., Гасанова І., Солодушко М., Єрашова М. Урожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої залежно від удобрення в умовах північного Степу України / Наукові праці. Серія А. Агронія, вип. LXV, № 1, 2022. С. 342-348.

56. А. И. Кривенко. Оптимизация норм и сроков подкормки пшеницы озимой азотными удобрениями в Южной Степи Украины// Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2018. – Вип. 4 -2018-4(100).

57. Hucl P. Tiller phenology and yield of spring wheat in a semiarid environment / P. Hucl, R. Baker // Crop Sc. – 1989. – No 29. – P. 631-635.

58. Технологічні аспекти вирощування озимої пшениці в північному Степу / [А.В. Черенков, М.І. Пихтін, Ю.В. Бабіч, та ін.] // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2006. – № 26-27. – С. 176-183.

59. Орлюк А.П. Генетичні маркери пшениці / А.П. Орлюк, О.М. Гончар, Л.О. Усик. – К.: Алефа, 2006. – 144 с.

60. Лихочвор В.В. Продуктивность и структура урожая озимой пшеницы / В.В. Лихочвор // Зерно. – №7. – 2008. – С. 24–28.

61. Gierat K. Reakcyj pszenicy jarej i jeczmienia jarego na zróżnicowany poziom wilgotności gleby i nawożenia azotem / K. Gierat, J. Kumelowska // Biul. IJAR. – 1977. – №1-2. – P. 99-102.

62. Чугрій Г. А. Тестування програм збалансованого живлення пшениці озимої в умовах нестійкого зволоження зони Степу України з метою стабілізації врожайності зернової групи у Східному регіоні. Чугрій Г. А., Вінюков О. О. Вісник ПДАА. 2021. № 1. С. 55–64.

63. Лебідь, Є. М., Шевченко М. С. Наукові основи підвищення ефективності виробництва зерна в Україні / О.В. Бюлетень інституту зернового господарства, 33/34, 3–7. 2008.

64. Маслак О. І. Ринок зерна: прогноз на новий урожай. Пропозиції, 8, 44–47. 2009р.
65. Чабан В. Г. Вплив добрив та пестицидів на продуктивність рослинництва. Економіка АПК, 11, 29–31. 1999 р.
66. Коноплова, Є. Л. Ефективність заходів підвищення урожайності та якості зерна пшениці озимої по переднику чорний пар в північному Степу України / О.В. Бюлетень інституту зернового господарства, 3, 99–103. 2012 р.
67. Серeda, І. І. (2012) Урожайність та економічна ефективність вирощування пшениці озимої по нестандартних попередниках / І. І. Серeda. Бюлетень інституту зернового господарства, 3, 103–107.
68. Носко Б.С. /Роль добрив у підвищенні ефективності землеробства в посушливих умовах. Носко Б.С., Медведєв В.В., Непочатов О.П., Скороход В.І. / Вісник аграрної науки. 2000. № 5. С. 11–15.