

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С. З. ГЖИЦЬКОГО
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ
КАФЕДРА ГЕНЕТИКИ, СЕЛЕКЦІЇ ТА ЗАХИСТУ РОСЛИН**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня — магістр

на тему: «Дослідження ефективності систем захисту пшениці озимої
від хвороб колоса в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Агро-
Сад» Тлумацького району Івано-Франківської області»

Виконав студент VI курсу, групи Аг-64
спеціальності 201 «Агрономія»

Процак Степан Іванович

Керівник **Г. О. Косилович**

Рецензент: **В. С. Борисюк**

Дубляни – 2025

Факультет агротехнологій та екології
Кафедра генетики, селекції та захисту рослин
Освітній ступінь «Магістр»
Спеціальність 201 «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Зав. кафедри _____.

(підпис)

канд. біол. наук, доцент

Ю. С. Голячук

наук. ступ., вч.зв.

(ініц. і прізвище)

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту Процаку Степану Івановичу

1. Тема роботи: «Дослідження ефективності систем захисту пшениці озимої від хвороб колоса в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Агро-Сад» Тлумацького району Івано-Франківської області».

Керівник кваліфікаційної роботи Косилович Галина Олексіївна, кандидат біологічних наук, доцент

Затверджені наказом по університету № 906/к-с від «31» грудня 2024 р.

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 10 грудня 2025 р.

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи

1. Літературні джерела

2. Фунгіциди Оріус Універсал, 7,5% к.е. — 2 л/т, Спайдер, 7,75% к.с. — 1,25 л/т, Тріафер Голд, 50% к.с. — 0,6 л/га, Бампер Супер, 49% к.е. — 1,2 л/га, Букат, 50% к.с. — 0,5 л/га, Меганік, 30% к.е. — 1,0 л/га. порівняти в різних системах захисту пшениці озимої від хвороб колосу за технічною, господарською та економічною ефективністю. Провести протруювання насіння та обприскування рослин в фазах ВВСН 29-31, ВВСН 39 і ВВСН 59-61. Контроль — без використання фунгіцидів.

3. Сорт пшениці озимої АРТІСТ

4. Ґрунти темно-сірі опідзолені оглеєні

5. Природно-кліматична зона західного Лісостепу

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які необхідно розробити)

Вступ

Розділ 1. Огляд літератури

Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень

Розділ 3. Результати дослідження ефективності систем захисту пшениці озимої від хвороб колоса.

Розділ 4. Охорона праці та захист населення

Розділ 5. Охорона навколишнього природного середовища

Висновки і пропозиції виробництву

Бібліографічний список

Додатки

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості)

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 10 шт.

2. Графіки температур повітря і сум опадів, діаграми співвідношення хвороб пшениці озимої, ефективності систем захисту рослин пшениці озимої – 6 шт.

3. Світлини сорту пшениці озимої АРТІСТ – 1 шт.

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та по-сада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про вико-нання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони на-вколишнього природного се-редовища	Хірівський П.Р. , завіду-вач кафедри екології			
З охорони праці	Ковальчук Ю.О. , доцент кафедри фізики, інженер-ної механіки та безпеки виробництва			

7. Дата видачі завдання 05 вересня 2024 р.

Календарний план

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк вико-нання етапів роботи	Відмітка про вико-нання
1	Полеві дослідження із застосування фунгі-цидів для захисту пшениці озимої від хвороб колоса	09.2024 – 08.2025	
2	Написання розділу 1. Огляд літератури	20.10.2024-20.03.2025	
3	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень	21.03.2025-20.07.2025	
4	Написання розділу 3. Результати досліджен-ня ефективності систем захисту пшениці озимої від хвороб колоса	21.07.2025-20.10.2025	
5	Написання розділу 4. Охорона праці та за-хист населення й розділу 5. Охорона навко-лишнього природного середовища	21.10.2025-20.11.2025	
6	Формування висновків, бібліографічного списку, додатків	21.11.2025-10.12.2025	

Студент

С. І. Процак

(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи

Г. О. Косилович

(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ. СТРАТЕГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ.....	10
1.1. Стратегічне значення пшениці озимої для аграрної галузі України....	10
1.2. Хвороби колосу пшениці озимої та їх шкідливість.....	13
1.3. Стратегії управління рівнем розвитку основних фітопатогенів пшеничного агроценозу.....	17
Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	20
2.1. Загальна характеристика господарства.....	20
2.2. Агromетeоролoгічні умови проведення досліджень.....	21
2.3. Характеристика ґрунту дослідної ділянки.....	23
2.4. Методика проведення досліджень.....	24
2.5. Агротехніка вирощування пшениці озимої на дослідній ділянці.....	27
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ЗАХИСТУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ВІД ХВОРОБ КОЛОСА	29
3.1. Встановлення основних видів фітопатогенів, які розвиваються на колосі рослин пшениці озимої в період вегетації.....	29
3.2. Дослідження ефективності систем захисту пшениці озимої від хвороб колосу.....	33
3.3. Господарська ефективність систем захисту пшениці озимої від хвороб колосу	42
3.4. Економічна та енергетична ефективність застосування систем захисту рослин пшениці озимої від хвороб колосу	45
Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ.....	51
4.1. Аналіз стану охорони праці в господарстві	51
4.2. Покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки при вирощуванні пшениці озимої.....	51
4.3. Захист населення у надзвичайних ситуаціях.....	54

Розділ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА.....	55
5.1. Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів у господарстві.....	55
5.2. Водні ресурси господарства.....	56
5.3. Охорона атмосферного повітря.....	57
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	58
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	60
ДОДАТКИ.....	66
Додаток А. Технологічна карта вирощування пшениці озимої.....	67
Додаток Б. Статистичний обробіток даних досліджу.....	70

УДК 632.4: 582.282.112

Дослідження ефективності систем захисту пшениці озимої від хвороб колоса в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Агро-Сад» Тлумацького району Івано-Франківської області. Процак Степан Іванович. — Кваліфікаційна робота. Кафедра генетики, селекції та захисту рослин. — Дубляни, Львівський НУВМБ, 2025 р.

71 с. текст. час., 10 табл., 6 рис., 57 джерел

В умовах товариства з обмеженою відповідальністю (ТОВ) «Агро-Сад» Тлумацького району Івано-Франківської області в 2025 році проведено вивчення ефективності використання фунгіцидів проти хвороб колоса пшениці озимої. Дослід закладали на сорті пшениці озимої АРТІСТ. Вивчали фунгіциди Оріус Універсал, 7,5% к.е. — 2 л/т, Спайдер, 7.75% к.с.— 1,25 л/т, Тріафер Голд, 50% к.с. — 0,6 л/га, Бампер Супер, 49% к.е. — 1,2 л/га, Букат, 50% к.с. — 0,5 л/га, Меганік, 30% к.е. — 1,0 л/га в різних системах захисту пшениці озимої від хвороб колосу за технічною, господарською та економічною ефективністю. Проводили протруювання насіння та обприскування рослин в фазах ВВСН 29-31, ВВСН 39 та в ВВСН 59-61. Контроль — без використання фунгіцидів. Дослідження проведені за загальноприйнятою методикою випробування і застосування пестицидів.

За результатами досліджень встановлено, що фітопатогенний комплекс пшениці озимої був представлений домінуванням збудників фузаріозу, зокрема фузаріозу колосу та фузаріозної кореневої гнилі. Найкращі результати щодо пригнічення інфекції збудників хвороб отримано у варіанті з використанням для протруювання насіння препарату Спайдер, 7,75% к.с.— 1,25 л/т та обприскування рослин на початку цвітіння препаратом Меганік, 30% к.е. — 1,0 л/га.

Найвищу технічну ефективність забезпечив варіант досліді із використанням для протруювання насіння препарату Спайдер, 7,75% к.с. у нормі

витрати 1,25 л/т і внесенням у фазу BBCH 59-61 фунгіциду Меганік, 30% к.е. в нормі витрати 1,0 л/га: проти летючої сажки — 100%, твердої сажки — 99%, септоріозу колоса — 83%, фузаріозу колоса — 81%, фузаріозної кореневої гнилі — 86%.

У варіанті із застосуванням протруйника насіння Спайдер, 7,75% к.с та обприскуванням рослин фунгіцидами Тріафер Голд, 50% к.с. наприкінці кушіння, Бампер Супер, 49% к.е. по прапорцевому листку та Меганік, 30% к.е. на початку цвітіння отримано кращі показники структури врожаю — маса зерна з одного колоса була — 1,78 г, маса 1000 зерен — 49,3 г, та найвищу врожайність — 8,1 т/га, що на 3,1 т/га перевищувало контроль.

Найвищий прибуток — 42443 грн з 1 га, за рівня рентабельності — 123% отримано за використання системи захисту на основі препаратів Спайдер, 7,75% к.с. — 1,25 л/т, Тріафер Голд, 50% к.с. — 0,6 л/га, Бампер Супер, 49% к.е. — 1,2 л/га та Меганік, 30% к.е. — 1,0 л/га.

Пропонуємо для знищення інфекції летючої та твердої сажок і запобігання ураження проростків пшениці озимої фузаріозною кореневою гниллю проводити протруювання насіння препаратом Спайдер, 7,75% к.с. у нормі витрати 1,25 л/т, а в фазі BBCH 59-61 для захисту колоса від фузаріозу та септоріозу вносити фунгіцид Меганік, 30% к.е. — 1,0 л/га.

ВСТУП

Актуальність теми. Сівба насінням високої якості є одним із найважливіших агрономічних чинників, що забезпечує формування високих і стабільних урожаїв пшениці озимої, оскільки використання некондиційного насіннєвого матеріалу не дозволяє реалізувати генетичний потенціал сучасних високопродуктивних сортів культури [6; 11; 13; 23; 40]. Крім того, одним із пріоритетних завдань аграрного виробництва є не лише збільшення валових зборів продовольчого зерна, але й підвищення його хлібопекарських властивостей [1; 20; 33]. Водночас складні погодні умови в період дозрівання пшениці озимої та економічні труднощі останніх воєнних років не завжди дозволяють ефективно запобігати погіршенню якості зерна пшениці внаслідок ураження колоса фітопатогенами, розвиток яких призводить до відчутного зменшення маси зерна та погіршення його якісних показників, у т.ч. забруднення мікотоксинами.

Мета і завдання досліджень. Метою наших досліджень було підібрати ефективні протруйники насіння та фунгіциди для обприскування рослин пшениці озимої від хвороб колоса.

У завдання досліджень входило:

- виявити основні види фітопатогенів, які спричиняють захворювання колосі пшениці озимої;
- встановити вплив протруювання насіння та внесення фунгіцидів у фазі ВВСН 59-61 на розвиток основних хвороб колоса пшениці озимої;
- встановити технічну ефективність досліджуваних систем захисту рослин проти мікозів колосу;
- встановити господарську, економічну й енергетичну ефективність систем захисту пшениці озимої від хвороб колоса;

Об'єкт досліджень. Основні хвороби колосу пшениці озимої, фунгіциди для протруювання насіння та обприскування рослин від хвороб колоса.

Предмет досліджень. Проведення порівняльної оцінки технічної, го-

сподарської та економічної ефективності систем захисту пшениці озимої від хвороб колоса.

Методи дослідження. Під час виконання кваліфікаційної роботи використано метод польових та лабораторних досліджень, методи проведення обліків і спостережень, а також статистичний для обробітку результатів досліджень та розрахунково-порівняльний для оцінки економічної ефективності систем захисту пшениці озимої від хвороб колоса.

Практичне значення одержаних результатів. Вивчення ефективності дії фунгіцидних протруйників насіння та препаратів для обприскування рослин у фазі ВВСН 59-61 дозволить розробити ефективні системи захисту пшениці озимої від хвороб колоса.

Структура та обсяг магістерської роботи. Кваліфікаційна магістерська робота викладена на 71 сторінках комп'ютерного тексту і містить вступ, 5 розділів, висновки, пропозиції виробництву, 10 таблиць, 6 рисунків, бібліографічний список (57 джерел, з яких 10 латиницею), 2 додатки.

Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ. СТРАТЕГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

1.1. Стратегічне значення пшениці озимої для аграрної галузі України

Озима пшениця є важливою сільськогосподарською культурою, що має стратегічне значення для агропромислового комплексу та економіки України, оскільки є основною продовольчою культурою, що забезпечує продовольчу безпеку держави та стабільність внутрішнього ринку зерна. Зерно озимої пшениці є основним продуктом харчування населення, що має визначальну роль у структурі зернового балансу країни [7; 10; 21].

Можливість широкого вирощування озимої пшениці зумовлена її високим адаптаційним потенціалом до ґрунтово-кліматичних умов України, що дає змогу отримувати стабільні врожаї в різних природних зонах. Завдяки ефективному використанню рослинами осінньо-зимових запасів вологи та більш тривалому їх вегетаційному періоду порівняно з ярими культурами, озима пшениця характеризується вищою врожайністю та економічною ефективністю виробництва [22; 39].

Озима пшениця є одною із провідних культур експортного ринку аграрного сектору України та суттєвим джерелом валютних надходжень. Її частка в експорті зернових забезпечує конкурентоспроможність України на світовому ринку продовольства та зміцнює позиції держави, як одного з провідних постачальників пшениці [6; 51].

Крім економічної функції, озима пшениця має важливе агрономічне значення. Вона є основою науково обґрунтованих сівозмін. Раннє збирання культури створює сприятливі умови для підготовки ґрунту та сівби наступних культур, що підвищує загальну ефективність землеробства [8; 19; 20].

Зернове господарство є провідною галуззю сучасного аграрного сектору України, оскільки воно формує сировинну базу для борошномельної, круп'яної, хлібопекарської, комбікормової та інших галузей переробної про-

мисловості. Провідне місце в структурі зернового виробництва країни традиційно займає пшениця, яка залишається основною продовольчою культурою та характеризується високою врожайністю і відносною адаптивністю до різних ґрунтово-кліматичних умов вирощування [19; 21; 22].

Озима пшениця має надзвичайно важливе продовольче значення у світовому масштабі, оскільки є базовим продуктом харчування у 43 країнах світу із загальною чисельністю населення близько 1 млрд осіб [6; 8; 55; 56]. Згідно статистики, за обсягами виробництва зерна пшениці Україна посідає восьме місце у світі. Спостерігається зростання частки зернових культур у сівоzmінах, що зумовлено їх економічною доцільністю та стабільним попитом на продукцію [7; 10; 19; 21].

Зерно пшениці містить повний комплекс поживних речовин, необхідних для харчування людини, зокрема білки, вуглеводи, жири, вітаміни, ферменти та мінеральні елементи. За рахунок зернових культур людство отримує близько 50% білка, 70% вуглеводів і 15% жирів, при цьому пшениця є одним з основних джерел рослинного білка [7; 21; 22; 39].

Хлібобулочні вироби з пшеничного борошна відзначаються високими смаковими якостями, доброю засвоюваністю та значною калорійністю. Зерно пшениці широко використовується у виробництві круп, макаронних і кондитерських виробів, а також у промисловості для отримання крохмалю та спирту. В умовах сучасного аграрного виробництва особливого значення набуває вирощування зерна високої якості, зокрема цінних і сильних пшениць, що забезпечує підвищення реалізаційної ціни продукції та отримання додаткового економічного ефекту з одиниці площі [6; 7; 55; 56].

Рід *Triticum* належить до родини Poaceae і налічує 27 видів. У сільськогосподарському виробництві переважно використовують два види — пшеницю м'яку (*T. aestivum*, $2n = 42$) і пшеницю тверду (*T. durum*, $2n = 28$). М'яка пшениця представлена як озимими, так і ярими формами, тоді як тверда — переважно ярими сортами [7; 19; 22].

У процесі онтогенезу озима пшениця проходить дванадцять етапів органогенезу та низку фенологічних фаз, зокрема проростання насіння, сходи, кушіння, трубкування, колосіння, цвітіння, формування й налив зерна, молочну, воскову та повну стиглість [7; 21; 22; 39]. Проростання насіння, поява сходів і частково кушіння відбуваються восени, тоді як наступні етапи органогенезу та фази розвитку проходять навесні й улітку наступного року. Тривалість осінньої вегетації становить у середньому 40–50 днів, а весняно-літньої — 90–110 днів [7; 21; 22].

За сприятливих умов сходи рослин пшениці з'являються через 7–9 днів після сівби, а фаза кушіння настає через 13–15 днів за умови формування 3–4 листків і вузла кушіння на глибині 2–3 см. До настання зими рослини повинні сформувати 2–4 пагони, що потребує близько 40–50 днів осінньої вегетації. У цей період коренева система проникає на глибину 50–70 см. Навесні за середньодобової температури 4–5°C озима пшениця відновлює вегетацію і продовжує кушіння протягом 25–30 днів, після чого настає фаза трубкування, що триває 25–30 днів і змінюється колосінням та цвітінням [6; 7; 8; 20; 57].

Пшениця є samozapiльною культурою. Після запліднення формується зернівка, яка через 12–17 днів досягає кінцевих розмірів і послідовно проходить фази молочної, тістоподібної, воскової та повної стиглості. Тривалість молочної стиглості становить 7–14 днів, воскової — 7–9 днів [6; 22; 39].

Озима пшениця належить до холодостійких зернових культур. Проростання насіння можливе за температури ґрунту 1–2°C, однак оптимальним є температурний режим 12–20°C. Взимку рослини витримують зниження температури в зоні вузла кушіння до –19...–20 °C, а за наявності снігового покриву — навіть до –35...–40 °C. Разом із тим за відсутності снігу сильні морози можуть призвести до загибелі рослин, особливо перерослих [6; 7; 19].

Озима пшениця є вологолюбною культурою, чутливою як до нестачі, так і до надлишку вологи. Найбільш критичним щодо водозабезпечення є період виходу в трубку — колосіння. Оптимальні запаси продуктивної воло-

ги в метровому шарі ґрунту мають становити близько 200 мм, а в період колосіння — не менше 80–100 мм [7; 21; 39].

Культура також характеризується високою світлолюбністю. Інтенсивне освітлення сприяє кращому формуванню вузла кущіння, накопиченню вуглеводів і підвищенню морозостійкості рослин. Сонячна погода в період наливу зерна є одним із визначальних чинників формування високого врожаю та якості продукції [1; 6; 7; 21; 55].

Серед озимих культур пшениця є найбільш вибагливою до ґрунтових умов. Найвищу продуктивність вона формує на родючих чорноземах, темно-сірих і сірих опідзолених, темно-каштанових та перегнійно-карбонатних ґрунтах. Оптимальною є слабокисла або нейтральна реакція ґрунтового розчину (рН 6,0–7,5), а бонітет ґрунтів повинен перевищувати 50 балів [7; 8].

Таким чином, озима пшениця є стратегічною культурою для України, що забезпечує продовольчу, економічну, експортну безпеку, а стабільне виробництво зерна є необхідною умовою сталого розвитку аграрного сектору та національної економіки країни.

1.2. Хвороби колосу пшениці озимої та їх шкідливість

Сумарні втрати врожаю пшениці озимої від шкідливих організмів у світовому землеробстві становлять близько 35% потенційної продуктивності, при цьому майже третину цих втрат зумовлюють хвороби рослин. Найбільшу небезпеку становлять хвороби, збудники яких зберігаються в зерні та уражують колос у період вегетації рослин. Недобір урожаю озимої пшениці від комплексу хвороб у середньому становить 12–18 %, а в роки епіфітотій може досягати 25–50% і більше [12; 36; 43; 50].

В умовах України істотні втрати врожаю пшениці спричиняють паразитарні хвороби, серед яких найбільш шкідливими є сажкові, іржасті, борошнеста роса, септоріоз, кореневі гнилі, фузаріоз колоса, снігова пліснява, а також бактеріальні й вірусні захворювання. Особливу небезпеку становлять па-

тогени, що зберігаються в насінні та уражують рослини на початкових етапах розвитку або колос у фазу цвітіння [15; 16; 31; 37; 38; 44; 45].

Тверда сажка проявляється, як правило, у фазі молочної стиглості зерна. Уражені рослини відстають у рості, колос у них сплющений і має характерне синьо-зелене забарвлення, а лусочки колосків розсунуті, внаслідок розвитку патогена в зерні. У фазі молочної стиглості при роздавлюванні зернівок виділяється сірувата рідина з різким запахом триметиламіну, що зумовлює назву хвороби як «смердюча сажка». В подальшому, у фазі молочно-воскової стиглості, замість зерна формуються соруси, заповнені темною масою теліоспор. Уражені колоси довше зберігають прямостояче положення, а лусочки відхиляються, оголюючи верхівки сорусів [12; 46; 47].

Збудниками твердої сажки в Україні є гриби *Tilletia caries* (syn. *T. tritici*) та *Tilletia laevis* (syn. *T. foetens*). Основним джерелом інфекції є заспорежене насіння, а зараження відбувається у фазі проростання через колеоптиле. Грибниця спочатку локалізується в основі першого листка, а потім, дифузно поширюється по рослині й досягає конуса наростання та проникає у листки, стебла і колосок. При досяганні зерна збудники формують масу теліоспор, які прикриті сіруватою плівкою в колоску, утворюючи сорус [11; 32]. У зимку патоген зберігається у вигляді грибниці в живих інфікованих рослинах [12; 29; 31; 36].

Летюча сажка проявляється у фазі колосіння. Уражені колоси повністю руйнуються, за винятком колосового стрижня, і перетворюються на чорну спорову масу, вкриту тонкою плівкою, яка швидко розтріскується і теліоспори розповсюджуються вітром [12; 16; 47; 50; 56].

Збудником є гриб *Ustilago tritici*. Зараження відбувається під час цвітіння, коли теліоспори проникають у зародок насінини. Потрапляючи на приймочку квітки, теліоспора проростає, інфекційною гіфою, що проникає в зародок насінини. Інфіковане насіння зовні не відрізняється від здорового, а грибниця зберігається в ньому у стані спокою понад три роки. Тип інфекції — внутрішній, основним джерелом якої є заражене насіння. При сівбі інфі-

кованим насінням, гіфи гриба дифузно поширюються між клітинами по рослині, а потрапивши в конус наростання, руйнують усі елементи колоса та формують теліоспори [2; 12; 15; 29; 34; 42; 53; 54].

Карликова сажка за характером ураження рослин подібна до твердої сажки, однак відзначається специфічними симптомами, зокрема надмірним кущінням пшениці та формуванням від 4 до 30 продуктивних стебел. Рослини мають пригнічений ріст і карликовий вигляд, а колос часто не виходить із піхви верхнього листка. В хворих рослин замість зерна в колосках формуються кулеподібні соруси [2; 11; 14; 27].

Збудником є гриб *Tilletia controversa*. Основним джерелом інфекції є заспорений ґрунт, у якому теліоспори зберігають життєздатність від кількох до 10 років. Додатковим джерелом інфекції є заспорене насіння. Інфікування рослин відбувається на поверхні ґрунту в період появи сходів, а подальший розвиток хвороби подібний до розвитку твердої сажки [12; 36; 40; 52].

Фузаріоз колоса проявляється у фазах колосіння та наливу зерна і характеризується ураженням колоса, колоскових лусочок і зерна, яке стає щуплим і набуває рожевого відтінку. На колоскових лусочках спостерігається утворення блідо-рожевих або оранжево-червоних подушечок грибниці й конідіального спороношення. Однак першими симптомами хвороби є знебарвлення верхівки колосу або окремих колосків у колосі [2; 4; 12; 23].

Збудниками хвороби є гриби роду *Fusarium* (найчастіше це — *F. graminearum*, *F. avenaceum*, *F. moniliforme*). Основними джерелами інфекції є уражені заражене насіння та рослинні рештки, де патогени зберігаються у вигляді грибниці, конідій, хламідоспор і склероціїв. Шкідливість хвороби проявляється також в тому, що фітопатогени в процесі своєї життєдіяльності продукують мікотоксини, які забруднюють зерно пшениці й роблять його непридатним для використання в продовольчих і кормових напрямках, оскільки є небезпечними для здоров'я людини й тварин [5; 20; 33].

Септоріоз листя і колоса уражує листки, стебла та колос у період його досягання, проявляючись у вигляді плям бурого забарвлення з пікнідами

в центрі та часто з темною облямівкою. Довкола плям на листках спостерігається хлороз. А колос, в результаті утворення бурих плям з пікнідами в центрі на верхівках колосових лусочок, має стокатий вигляд. Пікноспори поширюються у навколишньому середовищі та спричиняють нові місця ураження рослин. За сильного розвитку хвороби листки передчасно відмирають, зерно формується щуплим [1; 12; 17; 18; 35].

Збудниками є гриби роду *Septoria*, які зберігаються на уражених рослинних рештках і в зараженому насінні [41].

Оливкова пліснява розвивається переважно у вологих умовах під час досягання і збирання врожаю, проявляючись у вигляді оливково-чорного оксамитового нальоту на вегетативних органах і зерні. Грибниця фітопатогена поширюється в тканинах рослин між клітинами, на поверхні ураженої тканини гриб формує спороношення — пучки конідієносців з циліндричними або бочкоподібною форми 2-5 клітинними конідіями. Збудником є гриб *Cladosporium graminum*, який зберігається на рослинних рештках і насінні [15; 37].

Альтернаріоз, або чорний зародок насіння, характеризується почорнінням зародка або окремих частин зернівки. Основними збудниками є гриби *Alternaria tenuis*. Під час вегетації пшениці збудник поширюється конідіями. Джерелом інфекції є уражене насіння та рослинні рештки [32].

Таким чином, розвиток комплексу хвороб щороку зумовлює значні втрати зерна в господарствах України. Оскільки переважна більшість збудників передається через насіння, провідним і найбільш ефективним заходом обмеження їх поширення є протруювання насіннєвого матеріалу, а також проведення заходів, що запобігають ураженню колоса рослин.

1.3. Стратегії управління рівнем розвитку основних фітопатогенів пшеничного агроценозу

Система захисту озимої пшениці від хвороб є складовою інтенсивної технології її вирощування та спрямована на запобігання масовому розвитку збудників хвороб, а у разі їх появи — на своєчасне та ефективне обмеження поширення інфекції. Реалізація комплексу захисних заходів ґрунтується на поєднанні агротехнічних, селекційно-генетичних, хімічних і організаційних методів, що забезпечує стабільний фітосанітарний стан посівів і збереження врожайності культури [3; 8; 16; 17; 18; 39; 44].

Визначальне значення у системі захисту має створення та впровадження у виробництво сортів озимої пшениці з груповою стійкістю до основних хвороб. Для таких сортів характерне подовження інкубаційного періоду та пригнічення спороутворення патогенів, що істотно зменшує інтенсивність розвитку захворювань. За їх вирощування потреба в хімічних обробках, у окремі роки, може бути мінімальною або взагалі відсутньою, а за необхідності їх проведення — кількість обприскувань значно скорочується. Доцільним є вирощування у межах одного господарства двох–трьох сортів, які відрізняються генетичною стійкістю до хвороб, що уповільнює формування нових вірулентних рас патогенів і подовжує строки ефективної сортозаміни [29].

Важливим елементом профілактики хвороб є використання для сівби високоякісного насіння, яке відповідає вимогам чинних стандартів щодо сортової чистоти та фітосанітарного стану. Наявність у зерновій масі збудників сажкових хвороб або інших фітопатогенів істотно знижує посівні якості насіннєвого матеріалу та підвищує ризик розвитку інфекцій у посівах. Очищення і сортування насіння є ефективним заходом зменшення ураження сажковими хворобами та кореневими гнилями [28; 30].

Запобігання епіфітотійному розвитку хвороб значною мірою сприяє дотримання науково обґрунтованих сівозмін, адаптованих до ґрунтово-кліматичних умов конкретної еколого-географічної зони. Кращими поперед-

никами озимої пшениці є зайняті й сидеральні пари, зернобобові культури, багаторічні трави, льон та ріпак, які забезпечують сприятливий фітосанітарний стан ґрунту та знижують інфекційне навантаження. Недопустимим є близьке розміщення посівів озимої та ярої пшениці, а також інших зернових культур, оскільки це сприяє швидкому поширенню збудників іржі, борошнистої роси, септоріозу, бактеріальних і вірусних хвороб. Насіннєві посіви доцільно розміщувати на просторовій ізоляції від товарних не менше 0,5-1,0 км. Оптимізація структури посівних площ, обмеження частки колосових культур та створення умов для дружніх сходів і повноцінного розвитку рослин підвищують їх природну стійкість до шкідливих організмів [2; 9; 19; 22].

Раціональне застосування органічних і мінеральних добрив та мікроеlementів повинно базуватися на результатах агрохімічного аналізу ґрунту. Збалансоване мінеральне живлення сприяє підвищенню імунітету рослин і їх загальної життєздатності, тоді як однобічне або надмірне внесення окремих елементів може послаблювати стійкість пшениці до хвороб [21].

Обов'язковим складником системи захисту є хімічне знезараження насіння шляхом протруювання препаратами проти збудників, локалізованих на поверхні зерна, під його оболонками або в ендоспермі. Протруювання забезпечує ефективний захист від твердої та летючої сажки, кореневих гнилей, снігової плісняви та інших небезпечних хвороб [1; 11; 13; 23; 48; 49; 54; 56].

Суттєве значення для зниження ураження рослин мають оптимальні строки сівби та якісна підготовка ґрунту, що обмежує розвиток іржастих хвороб, борошнистої роси, кореневих гнилей і септоріозу. Ранньовесняне підживлення посівів після танення снігу, з урахуванням агрохімічних показників ґрунту та із застосуванням мікродобрив, сприяє підвищенню стійкості рослин до комплексу грибних захворювань [18; 34].

Упродовж вегетації за результатами фітосанітарного моніторингу проводять фунгіцидні обробки з метою запобігання масовому розвитку борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу та інших хвороб. Застосування фунгі-

цидів має бути економічно й екологічно обґрунтованим та враховувати спектр їх дії й прогнозовані втрати врожаю [2; 3; 4; 9; 16; 17; 18; 35; 39].

Важливим заходом у системі захисту є контроль чисельності бур'янів і шкідників, які виступають резерваторами та переносниками збудників хвороб. За сприятливих для їх розвитку погодних умов проводять крайові, вибіркові або суцільні обробки посівів проти попелиць, цикадок та інших переносників вірусних інфекцій, а також застосовують гербіциди для знищення бур'янів як додаткової кормової бази шкідників [9; 37].

Своєчасне збирання врожаю в оптимально стислі строки запобігає ензимо-мікозному виснаженню зерна та накопиченню інфекції. З метою збереження високої якості зерна, обмеження розвитку фузаріозу та інших хвороб важливим є раціональний вибір способу збирання з урахуванням стану посівів, сортових особливостей і цільового призначення врожаю. Зменшенню запасу зимуючої інфекції сприяють вивезення соломи та луцення стерні [45].

Для запобігання повторному ураженню зерна фузаріозом, пліснявими та бактеріальними хворобами під час зберігання необхідно проводити його ретельне очищення і сушіння до вологості 13–14%, а також розміщувати зерно окремими партіями з дотриманням санітарних вимог зерносховищ [42].

Таким чином, стратегія управління фітосанітарним станом агроценозу пшениці озимої передбачає впровадження комплексної система захисту рослин від хвороб, що поєднує використання стійких сортів, високоякісного насіння, науково обґрунтованих сівозмін, збалансованого живлення, оптимальних строків сівби та раціонального застосування хімічних засобів. Реалізація цих заходів забезпечує зниження інфекційного навантаження, збереження врожайності та якості зерна, а також підвищення економічної ефективності вирощування пшениці озимої.

Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальна характеристика господарства

Господарство ТОВ «Агро-Сад» знаходиться на території Тлумацької територіальної громади Івано-Франківської області. Землекористування господарства розташовані довкола сіл Тарасівка та Мельники. Головний офіс знаходиться в місті Тлумач за адресою: вул.Садова, 20. Господарство було зареєстроване 23.09.2022. Керівником є Цуркан Олег Васильович. Забезпеченість господарства сільськогосподарською технікою є на достатньому рівні: наявна автомобільна, тракторна та сільськогосподарська техніка, в т.ч. зернозбиральні комбайни, косарки, плуги, культиватори, обприскувачі, сівалки.

Господарство спеціалізується на виробництві зернових, бобових культур і насіння олійних, а також вирощує овочі та бульбоплоди. У землекористуванні господарства перебуває 1650 га ріллі (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 — Структура посівних площ господарства

Назва угідь	Структура	
	га	%
Усього ріллі	1650	100
Зернові культури	900	54,6
у т.ч. озима пшениця	420	25,5
яра пшениця	100	6,1
ярий ячмінь	150	9,1
кукурудза на зерно	230	13,9
Соя	200	12,1
Гречка	50	3,0
Картопля	110	6,7
Озимий ріпак	390	23,6

За структурою посівних площ найбільшу питому вагу мають зернові — 900 га, що становить 54,6%, у т. ч. озиму пшеницю висівають на площі в 420 га. Під ярими зерновими засіяно 470 га ріллі. З них під ярою пшеницею — 100 га, ярим ячменем — 150 га, кукурудзою на зерно — 230 га. Із зерно-бобових культур вирощують сою на 200 га. Під озимим ріпаком зайнято 390 га ріллі. Гречку сіють на 50 га. Під картоплю відведено 110 га. Загалом структура посівних площ відповідає спеціалізації господарства.

2.2. Агromетeоролoгiчнi умови проведення досліджень

Територія Тлумацького району Івано-Франківської області знаходиться в межах зони Західного Лісостепу України на території Прут-Дністровської височинної області та займає Покутську рівнину. Рельєф даної території являє собою хвилясту рівнину.

Клімат району помірно-континентальний. За даними Тлумацької метеорологічної станції середньорічне багаторічне значення температури повітря становить 7,4°C, хоч у окремі, зокрема останні, роки спостерігаються відхилення. Найхолоднішим місяцем року є січень, що характеризується середньомісячною температурою повітря 4°C морозу, найтеплішим — липень зі 17,7°C тепла. Зимовий період, згідно багаторічних спостережень настає в кінці листопада й триває до половини березня, а середня тривалість зими становить 104 дні. Глибина промерзання ґрунту, в середньому, до 15-20 см. Відновлення вегетації озимих, як правило, відбувається в кінці березня – на початку квітня. А вегетаційний період, в середньому, триває 214 днів. Літо, зазвичай, настає в кінці травня та триває 101 день. Річна сума опадів, в середньому, становить 749 мм.

Погодні умови, що склалися на території господарства під час проведення досліджень з фунгіцидами на пшениці озимій та, які дещо відрізнялися від багаторічних показників, представлено на рис. 2.1 і рис. 2.2.

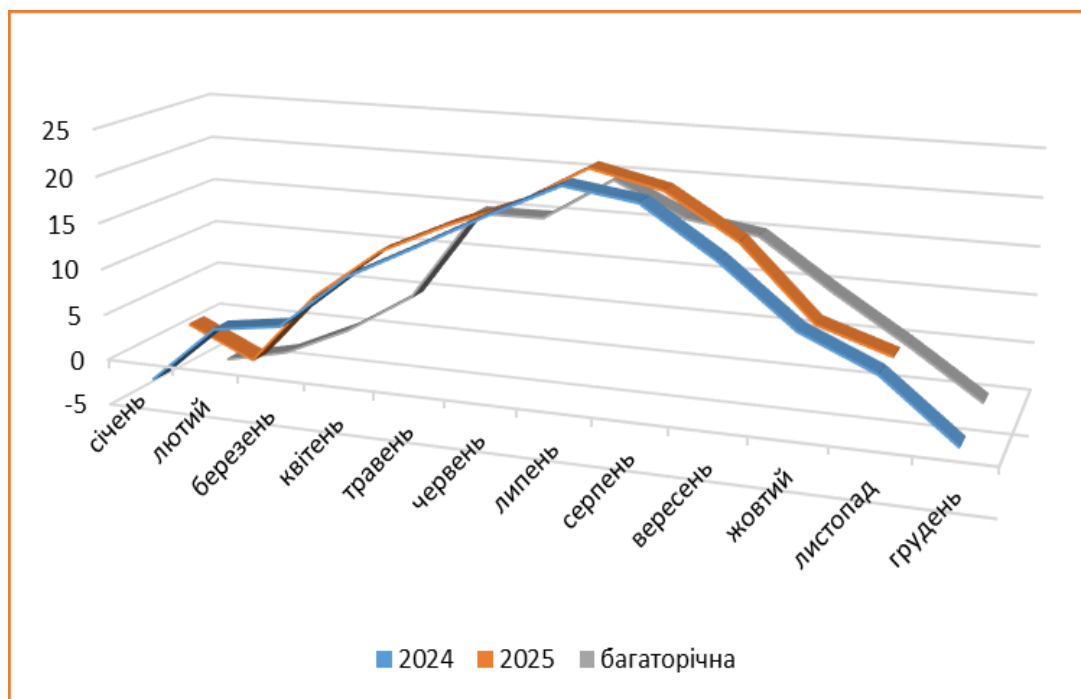


Рисунок 2.1 — Середньомісячна температура повітря (°C) під час проведення досліджень (за даними Тлумацької метеостанції)

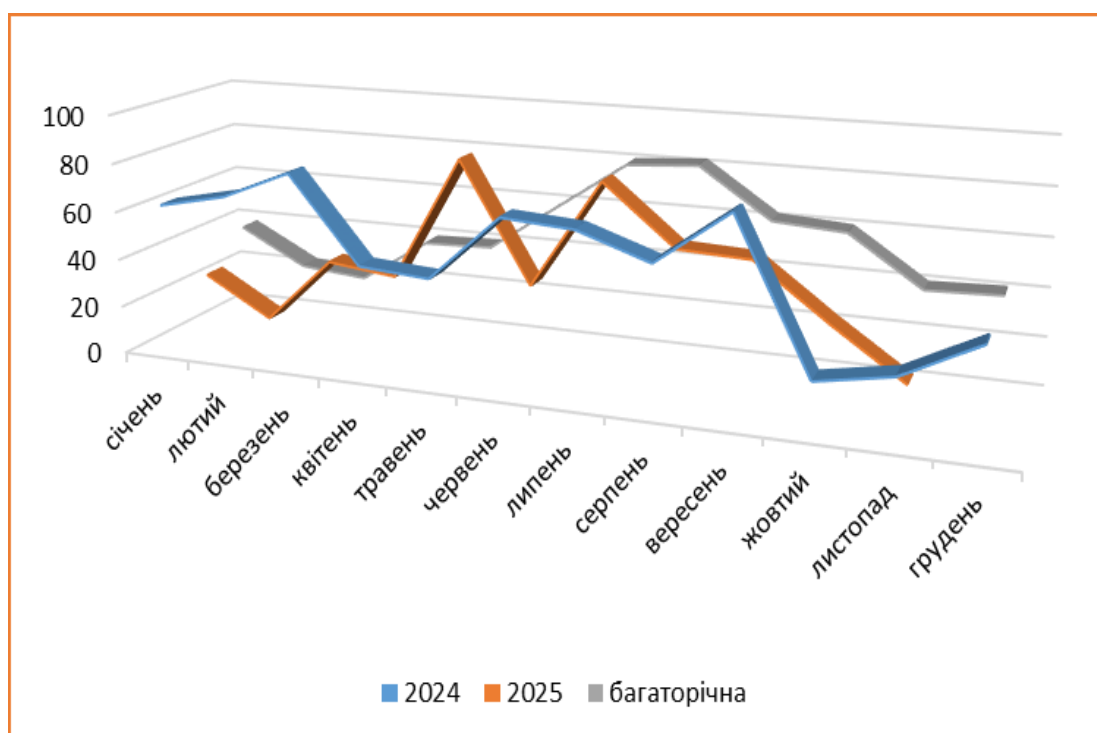


Рисунок 2.2 — Сума опадів (мм) за місяцями під час проведення досліджень (за даними Тлумацької метеостанції)

Показники температури повітря у весняні місяці перевищували багаторічні значення, особливо жарким був липень. Під час зимового періоду 2024-2025 рр. спостерігалися часті перепади між мінусовими та плюсовими температурами повітря. Навесні 2025 року в травні спостерігалися надмірні опади, влітку — червень видався посушливим, а липень дощовим. Загалом, погодні умови 2025 року сприяли розвитку хвороб колоса пшениці озимої.

2.3. Характеристика ґрунту дослідної ділянки

На території ТОВ «Агро-Сад» представлені опідзолені оглеєні ґрунти переважно на лесових породах, зокрема ясно-сірі та сірі опідзолені оглеєні ґрунти, темно-сірі опідзолені оглеєні ґрунти та чорноземи опідзолені оглеєні.

Дослід з фунгіцидами на пшениці озимій закладали на темно-сірих опідзолених ґрунтах, які характеризуються середньою природною родючістю та підвищеною чутливістю до перезволоження. Вміст гумусу становить у середньому 2,8%, реакція ґрунтового розчину — слабокисла (рН 5,8), запаси поживних речовин — середні (табл. 2.2).

Таблиця 2.2. — Характеристика ґрунту дослідної ділянки (темно-сірі опідзолені оглеєні)

Глибина орного шару, см	Вміст гумусу, %	рН сольо- вої витяжки	Вміст поживних речовин, мг на 1 кг ґрунту		
			легко гідролі- зований азот (N)	рухомий фосфор (P ₂ O ₅)	обмінний калій (K ₂ O)
0-20	2,8	5,8	120	80	120

Дані ґрунти підходять для вирощування пшениці озимої.

2.4. Методика проведення досліджень

Дослідження ефективності систем захисту пшениці озимої від хвороб колосу проводили в умовах ТОВ «Агро-Сад» у 2025 році на посівах сорту АРТИСТ (рис. 2.3).



Рисунок 2.3 — Сорт пшениці озимої АРТИСТ

Сорт пшениці озимої АРТИСТ належить до цінних. Група стиглості — середньоранній. Різновид — лютесценс (безоста), характеризується високим потенціалом урожайності. Висота рослин — 90 см. Маса 1000 насінин — 48 г. Сорт зимостійкий, високоадаптивний до несприятливих умов вирощування, стійкий до вилягання. Підходить для ранніх та оптимальних строків сівби. Норма висіву 4,5-5,5 млн насінин на га. Рекомендований для вирощування в зоні Лісостепу та Степу.

Вивчали фунгіциди Оріус Універсал, 7,5% к.е. — 2 л/т, Спайдер, 7,75% к.с.— 1,25 л/т, Тріафер Голд, 50% к.с. — 0,6 л/га, Бампер Супер, 49% к.е. — 1,2 л/га, Букат, 50% к.с. — 0,5 л/га, Меганік, 30% к.е. — 1,0 л/га в різних системах захисту пшениці озимої від хвороб колосу. Проводили протруювання насіння, а також обприскування рослин в фазах BBCH 29-31, BBCH 39 та в BBCH 59-61 (табл. 2.3).

Таблиця 2.3 — Схема застосування фунгіцидів на пшениці озимій

Варіант дослідів	Протруювання насіння	Обприскування рослин		
		кінець кушіння — початок ви- ходу в трубку (ВВСН 29-31)	повне розгор- тання прапо- рцевого лист- ка (ВВСН 39)	початок цвітіння (ВВСН 59-61)
1	обробка насіння водою	обприскування рослин водою		
2	Оріус Універсал, 7,5% к.е. — 2 л/т	Тріафер Голд, 50% к.с. — 0,6 л/га	Бампер Супер, 49% к.е. — 1,2 л/га	Букат, 50% к.с. — 0,5 л/га
3	Спайдер, 7,75% к.с. — 1,25 л/т			Меганік, 30% к.е. — 1,0 л/га

Досліджували ефективність дії протруйників Оріус Універсал, 7,5% к.е. та Спайдер, 7,75% к.с. щодо знищення інфекції сажкових хвороб і проти розвитку фузаріозної кореневої гнилі, а також ефективність внесення фунгіцидів Букат, 50% к.с. і Меганік, 30% к.е. на початку цвітіння проти хвороб колосу.

Площа дослідної ділянки — 0,5 га, повторність 3-кратна. Відстань між ділянками — 0,45 м. Захисна смуга дослідів — 3 м [24].

Після обробки насіння фунгіцидними протруйниками визначали його лабораторну схожість і енергію проростання. З цією метою в чашки Петрі на вологий фільтрувальний папір поміщали по 100 насінин в 4-х повторностях і переносили в термостат, де пророщували в умовах вологої камери при температурі 18-20°C. Обліки енергії проростання проводили на 4-му, а схожості — 8-му добу.

З метою визначення інтенсивності розвитку на рослинах корневих гнилей навесні відразу після відновлення вегетації та перед збиранням вро-

жаю для проведення обліків викопували з корінням по 25 рослин з трьох повторень та оглядали кореневу систему, використовуючи п'ятибальну шкалу (табл. 2.4)

Таблиця 2.4 — Шкала інтенсивності ураження рослин зернових колових культур корневими гнилями

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки ураження
0	Відсутнє	Ознаки хвороби відсутні
1	Слабке	Поодинокі плями на первинних і вторинних корінцях, на основі стебла або першому міжвузлі
2	Середнє	Побуріння основи стебла і окремих корінців
3	Сильне	Основа стебла темна з перетяжкою, більша частина корінців відмерла
4	Дуже сильне	Повне відмирання коріння, відсутність продуктивних стебел

Розвиток корневих гнилей визначали за формулою:

$$R = \frac{100 \sum (a \cdot b)}{n \cdot B},$$

де $\sum (a \cdot b)$ — сума добутків кількості рослин (а) на відповідний бал ураження (б), n — загальна кількість рослин у пробі; B — найвищий бал ураження.

Облік ураження рослин твердою та летючою сажками проводили в період молочно-воскової стиглості, оглядаючи колос у 25 рослин в трьох повтореннях. Для кожного захворювання визначали відсоток уражених від загальної кількості оглянутих.

З метою встановлення впливу внесення фунгіцидів в цвітінні на розвиток хвороб колоса на 21 день після третього обприскування проводили обліки фузаріозу та септоріозу колоса й також визначали відсоток уражених від загальної кількості оглянутих.

Поширення хвороб визначали за формулою:

$$\Pi = \frac{n \cdot 100}{N},$$

де Π — поширення хвороби, %; n — кількість уражених рослин; N — загальна кількість рослин у пробі.

Технічну ефективність використання фунгіцидних препаратів у системах захисту пшениці озимої від хвороб визначали за формулою [24; 25]:

$$E_d = \frac{100 (R_k - R_d)}{R_k},$$

де R_k — показник розвитку хвороби на контролі; R_d — показник розвитку хвороби у дослідному варіанті.

Господарську й економічну ефективність препаратів розраховували за загальноприйнятими методиками [24].

Урожай у польовому досліді збирали у фазу повної стиглості з кожної ділянки окремо. Після обмолоту насіння зважували. У кожному варіанті визначали масу 1000 зерен.

Дані дослідів обробляли статистично методом дисперсійного аналізу з допомогою комп'ютерної програми.

2.5. Агротехніка вирощування озимої пшениці на дослідній ділянці

У досліді, проведеному нами щодо вивчення ефективності використання фунгіцидних препаратів з метою попередження розвитку хвороб колосу пшениці озимої попередником був озимий ріпак.

Після збору попередника з допомогою Джон Дір 8400-8520 + БДВП-7,2 проводили оранку плугами на 20-27 см з передплужниками на глибину 10-12 см та боронування.

Сівбу з передпосівною культивацією проводили з допомогою посівного комплексу CLAAS ATLES 946 PZ + Sy-Kompactor + Solitair 9.

Норма висіву сорут пшениці озимої АРТІСТ становила 4,5 млн. схожих насінин на 1 га (180 кг/га).

Перед сівбою, згідно зі схемою досліду, насіння озимої пшениці протруювали препаратами Оріус Універсал, 7,5% к.е. — 2 л/т або Спайдер, 7.75% к.с. — 1,25 л/т.

Мінеральне живлення рослин пшениці озимої було наступним: азоту вносили 200 кг у діючій речовині, майже 70% азотних добрив — КАС, який вносили тричі навесні, а також вносили аміачну селітру та сульфат амонію 150 кг/га; фосфорно-калійні добрива вносили по 300 кг/га.

Під час виходу рослин пшениці озимої в трубку та по прапорцевому листку використовували рісторегулятор Медакс Топ — 1,5 л/га.

Проти бур'янів з допомогою штангового обприскувача John Deer 4830 у фазі кушіння вносили гербіцид Діален Супер, 46,4% в.р.к.. — 0,8 л/га. Обприскування проводили з розрахунку витрати робочої рідини 200 л/га.

Проти шкідників наприкінці кушіння рослини обприскували інсектицидом Енжіо, 24,7 к.с. — 0,18 л/га, а по прапорцевому листку препаратом Карате Зеон, 5% мк.с. — 0,15 л/га.

Проти хвороб фунгіциди застосовували відповідно до схеми досліду: Тріафер Голд, 50% к.с. — 0,6 л/га наприкінці кушіння, Бампер Супер, 49% к.е. — 1,2 л/га по прапорцевому листку й Букат, 50% к.с. — 0,5 л/га або Меганік, 30% к.е. — 1,0 л/га в цвітінні.

Збирали сорт пшениці озимої АРТИСТ в фазі повної стиглості зерна комбайном Лексіон 560.

Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ЗАХИСТУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ВІД ХВОРОБ КОЛОСА

3.1. Встановлення основних видів фітопатогенів, які розвиваються на колосі рослин пшениці озимої в період вегетації

Паразитарні хвороби є одним із провідних чинників зниження врожайності пшениці озимої, серед яких особливою шкодочинністю вирізняються грибні захворювання (мікози). До найнебезпечніших належать захворювання колоса пшениці, джерелом інфекції для яких є заспоре (тверда сажка) або заражене (летюча сажка, фузаріоз, септоріоз) насіння, а також структури фітопатогенів у ґрунті або на рослинних рештках (кореневі гнилі, фузаріоз). Дані захворювання рослин спричиняють істотні втрати врожаю, зокрема в умовах західного регіону України, де ґрунтово-кліматичні та погодні умови сприяють щорічному розвитку й інтенсивному поширенню відповідних патогенів у посівах.

У зв'язку з цим актуальним є вивчення динаміки розвитку основних хвороб пшениці озимої для ефективного вибору фунгіцидів для протруювання насіння та обприскування рослин з метою застосування їх у системі захисту, що є необхідною передумовою збереження потенційної врожайності сортів у конкретних агрокліматичних умовах.

Упродовж вегетаційного періоду 2025 року ми вивчали динаміку розвитку основних хвороб пшениці озимої, збудники яких спричиняють ураження та руйнування колосу. З метою встановлення реального рівня загрози щодо цих фітопатогенів для рослин пшениці озимої ми визначали їх розвиток на контрольному варіанті дослідів, де фунгіциди не застосовувалися.

Для цього в усі фази розвитку пшениці озимої ми оглядали рослини та встановлювали ступінь їх ураження основними хворобами, а також визначали домінуючі види збудників. Результати обстеження рослин сорту пшениці

озимої АРТІСТ щодо співвідношення основних хвороб, які були виявлені нами представлено на рис.3.1.



Рисунок 3.1. — Співвідношення основних хвороб пшениці озимої, 2025 р., сорт АРТІСТ (контроль — без використання фунгіцидів)

Як показують дані діаграми, найбільшу частку в структурі хвороб пшениці озимої в умовах господарства в 2025 році становив септоріоз листя й колосу, частка якого сягала 20%, що становило доволі високу загрозу для рослин, оскільки інтенсивний розвиток хвороби спричиняв зниження асиміляційної поверхні листового апарату, погіршення наливу зерна та, відповідно, втрату врожайності культури. Високу частку також встановлено для борошнистої роси — 15%, рівень розвитку якої негативно впливає на фізіологічний стан рослин та продуктивність посівів. Менші частки в структурі хвороб займали іржасті хвороби, зокрема бура листкова іржа — 10%, жовта іржа — 6%, а також плямистості листя, зокрема пиренофороз — 10%, гельмінтоспоріоз — 7%. Незважаючи на відносно нижчу частку в структурі хвороб, за сприятливих погодних умов, ці хвороби можуть швидко нарощувати інтенсивність розвитку й спричиняти локальні спалахи ураження рослин. Значні частки серед інших припадали на захворювання кореневої системи рослин,

зокрема, фузаріозної кореневої гнилі — 10% та колосу, зокрема, фузаріоз колосу — 10% і сажки — 12%.

Таким чином, аналіз даних діаграми свідчить про домінування в посіві пшениці озимої в 2025 році листостеблових та колосових мікозів, які за умов інтенсивного розвитку, здатні значно погіршувати якісні показники зерна, зокрема його масу та товарні властивості.

На рис. 3.2 нами представлено співвідношення основних хвороб, інфекція яких поширюється з насінням або уражує рослини пшениці озимої в період колосіння.

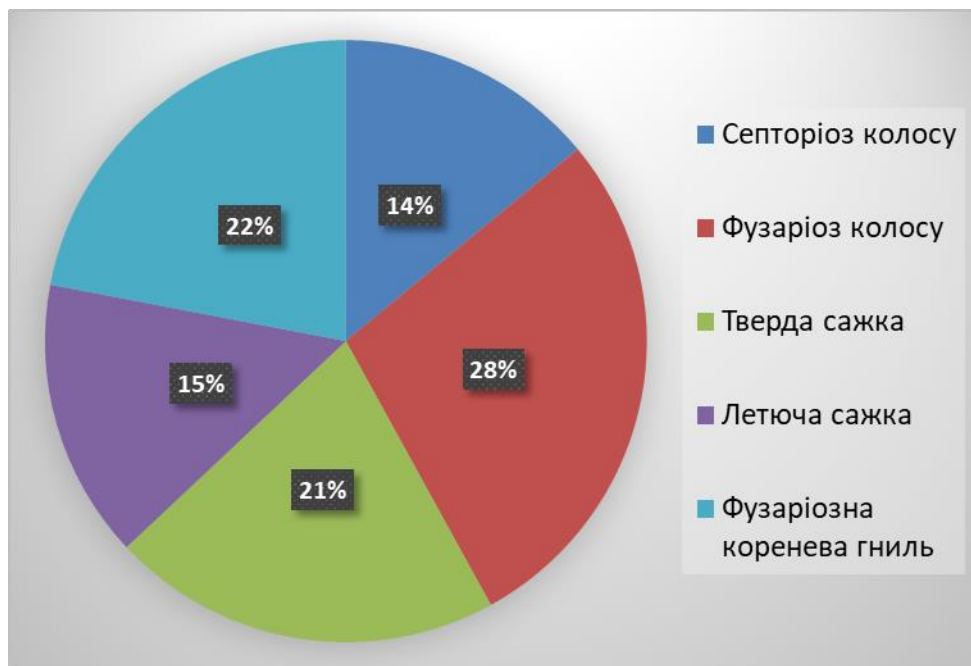


Рисунок 3.2. — Співвідношення основних хвороб колоса пшениці озимої, 2025 р. сорт АРТІСТ (контроль — без використання фунгіцидів)

Як показують дані діаграми, основною хворобою колосу пшениці озимої був фузаріоз. Джерелом інфекції фузаріозу є насіння, а також ґрунт і рослинні рештки. Під час обстеження рослин на контрольному варіанті досліду, де фунгіциди для протруювання насіння й обприскування рослин не застосовували, ми виявляли фузаріоз у вигляді кореневої гнилі, а також у вигляді ураження колосу. Обидві форми прояву фузаріозу становлять серйозну небезпеку для рослин пшениці озимої, оскільки інтенсивний розвиток фуза-

різної кореневої гнилі призводить до загибелі молодих рослин і зрідження сходів, а хворі дорослі рослини мають низьку продуктивність і є сприйнятливими до стресових умов, зокрема легко вилягають. Інтенсивний розвиток фузаріозу колосу зумовлює утворення щуплого невиповненого насіння з низькими якісними показниками, а також спричиняє забруднення зерна мікотоксинами, небезпечними для організму людини й тварин. Високий рівень поширення фузаріозу свідчить про сприятливі погодні умови для розвитку фітопатогена, зокрема високу температуру повітря та затяжні дощі в період цвітіння і наливу зерна. Частка фузаріозу серед інших хвороб колоса була найбільшою та становила 28%, фузаріозної кореневої гнилі — 14%.

Значна частка серед хвороб колоса пшениці озимої на контролі — без протруйника була встановлена і для сажкових хвороб. Частка твердої сажки в структурі хвороб становила 21%, летючої сажки — 15% що свідчить про потенційні значні втрати врожаю при сівбі непротруєним насінням.

Меншу частку, проте не менш важливу з точки зору шкодочинності для рослин пшениці озимої, було встановлено для септоріозу колосу — 14 %.

Отже, у 2025 році в умовах ТОВ «Агро-Сад» фітопатогенний комплекс пшениці озимої на сорті АРТІСТ був представлений домінуванням збудників фузаріозу, зокрема фузаріозу колосу та фузаріозної кореневої гнилі, сумарна частка яких становила понад половину від загальної структури хвороб.

Крім того, значне поширення сажкових хвороб вказує на важливість та необхідність проведення обробки насіння фунгіцидами перед сівбою.

Таким чином, отримані результати спостережень за рослинами озимої пшениці впродовж їх вегетаційного періоду на контрольному варіанті дослідження (без використання фунгіцидів) свідчать про необхідність впровадження в виробництво ефективних систем захисту, зокрема щодо проведення своєчасних фунгіцидних обробок у критичні фази розвитку культури для збереження потенційної врожайності сорту й забезпечення високої якості зерна.

3.2. Дослідження ефективності систем захисту пшениці озимої від хвороб колосу

У 2025 році в умовах ТОВ «Агро-Сад» вивчали фунгіциди Оріус Універсал, 7,5% к.е. — 2 л/т, Спайдер, 7,75% к.с.— 1,25 л/т, Тріафер Голд, 50% к.с. — 0,6 л/га, Бампер Супер, 49% к.е. — 1,2 л/га, Букат, 50% к.с. — 0,5 л/га, Меганік, 30% к.е. — 1,0 л/га в різних системах захисту пшениці озимої від хвороб колосу. Проводили протруювання насіння, а також обприскування рослин в фазах BBCH 29-31, BBCH 39 та в BBCH 59-61.

Щорічно в Україні істотна частка врожаю зерна пшениці озимої втрачається внаслідок розвитку на рослинах хвороб різної етіології. З огляду на те, що значна кількість збудників захворювань передається з насіннєвим матеріалом, основним елементом системи обмеження їх поширення є протруювання насіння. Якісна підготовка насіннєвого матеріалу до сівби є важливою складовою сучасних технологій вирощування пшениці озимої. Питання вибору ефективних комбінацій діючих речовин, здатних забезпечити надійний фітосанітарний контроль посівів зернових на початкових етапах вегетації рослин, є надзвичайно актуальним.

Відповідно до «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» [26], для зернових колосових культур представлений широкий спектр фунгіцидних протруйників насіння, що характеризуються системною або контактнo-системною дією та містять одну чи декілька діючих речовин. Найбільш перспективними вважаються препарати, до складу яких входять активні інгредієнти з різних хімічних груп, оскільки вони забезпечують захист насіння від ширшого комплексу збудників хвороб. Водночас досягнення високої ефективності протруювання можливе лише за умови науково обґрунтованого та правильного вибору препарату.

В умовах ТОВ «Агро-Сад» ми досліджували ефективність протруйників Оріус Універсал, 7,5% к.е. та Спайдер, 7,75% к.с. щодо знищення інфекції сажкових хвороб і їх дію щодо обмеження розвитку фузаріозної

кореневої гнилі, а також ефективність внесення фунгіцидів Букат, 50% к.с. і Меганік, 30% к.е. на початку цвітіння проти хвороб колосу. Характеристику використаних фунгіцидних препаратів наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 — Характеристика фунгіцидів для озимої пшениці, які використовувались у досліді

Препарат	Діюча речовина	Механізм дії	Хімічна група
Оріус Універсал, 7,5% к.е.	прохлораз, 60 г/л + тебуконазол, 15 г/л	системний	імідазоли триазоли
Спайдер, 7,75% к.с.	флутріяфор, 37,5 г/л + імазаліл, 15 г/л + тіабендазол, 25 г/л	системний	триазоли пірамідини бензімідазоли
Тріафер Голд, 50% к.с.	карбендазим, 300 г/л + флутриафол, 200г/л	системний	бензімідазоли триазоли
Бампер Супер, 49% к.е.	прохлораз, 400 г/л + пропіконазол, 90 г/л	системний	імідазоли триазоли
Букат, 50% к.с.	тебуконазол, 500 г/л	системний	триазоли
Меганік, 30% к.е.	дифеноконазол, 125 г/л + протіоконазол, 175 г/л	системний	триазоли

Усі фунгіцидні препарати, які ми використовували для протруювання насіння пшениці озимої, а також для обприскування рослин під час їх вегетації характеризувалися системною дією та належали, в основному, до азольних груп.

Згідно зі схемою досліду, протруювання насіннєвого матеріалу проводили за день до посіву. Після обробки насіння фунгіцидними протруйниками визначали його лабораторну схожість і енергію проростання. З цією метою в чашки Петрі на вологий фільтрувальний папір поміщали по 100 насінин в 4-х повторностях і переносили в термостат, де пророщували в умовах вологої камери при температурі 18-20°C. Обліки енергії проростання проводили на 4-ту, а схожості – 8-му добу (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 — Посівні якості насіння після обробки фунгіцидними препаратами

Варіант дослідю	Енергія проростання, %	Лабораторна схожіть, %
Контроль — обробка насіння водою	92,6	94,0
Оріус Універсал, 7,5% к.е. — 2 л/т	94,0	95,6
Спайдер, 7,75% к.с.— 1,25 л/т	94,5	96,0

Як бачимо з даних таблиці, у контрольному варіанті дослідю з непротруєним насінням, показники енергії проростання були приблизно на 1,4–1,9%, а лабораторної схожості на 1,6–2,0% нижчими, ніж у варіантах з протруйниками Оріус Універсал, 7,5% к.е. — 2 л/т та Спайдер, 7,75% к.с.— 1,25 л/т. Дещо вищими показники посівних якостей насіння були на препараті Спайдер, 7,75% к.с., що пояснюється стимулюючими властивостями діючої речовини тіабедазол з групи бензімідазолів.

Таким чином, обробка насіння фунгіцидними препаратами не мала негативного впливу на посівні якості насіння пшениці озимої.

Після відновлення рослинами озимої пшениці весняної вегетації та перед збиранням урожаю були проведені обстеження посівів на ураження фузаріозною кореневою гниллю з метою встановлення впливу протруйників на розвиток фузаріозу. Результати обліків подано в таблиці 3.3.

Встановлено, що обробка насіння пшениці озимої фунгіцидними препаратами суттєво впливала на розвиток фузаріозної кореневої гнилі впродовж усього вегетаційного періоду рослин пшениці озимої. Так, у контрольному варіанті, де насіння перед сівбою не протруювали, розвиток хвороби на навесні був високим і становив 25,2%, а на кінець вегетації рослин досягнув 40,5%, що свідчить про інтенсивний розвиток фітопатогена за відсутності даного захисного заходу. Застосування фунгіцидних протруйників забезпечило істотне зниження ступеня ураження рослин пшениці озимої фузаріозною кореневою гниллю.

Таблиця 3.3 — Технічна ефективність обробки насіння пшениці озимої фунгіцидними препаратами проти фузаріозної кореневої гнилі, 2025 р.

Варіант досліджу	Розвиток хвороби, %		Ефективність дії, %
	відновлення весняної вегетації	перед збиранням	
Контроль (насіння не протруєно)	25,2	40,5	-
Оріус Універсал, 7,5% к.е. — 2 л/т	4,5	6,2	84,7
Спайдер, 7,75% к.с.— 1,25 л/т	3,7	5,6	86,2

За використання препарату Оріус Універсал, 7,5 % к.е. у нормі 2 л/т розвиток хвороби на початку весняної вегетації становив лише 4,5%, а перед збиранням урожаю всього 6,2%. Технічна ефективність препарату проти фузаріозної кореневої гнилі була високою і склала 84,7%.

Вищою захисною дією проти препарат фузаріозної кореневої гнилі характеризувався препарат Спайдер, 7,75 % к.с. у нормі 1,25 л/т. Розвиток хвороби в цьому варіанті становив 3,7% на час відновлення весняної вегетації та 5,6% перед збиранням урожаю. Технічна ефективність препарату досягла 86,2 %, що свідчить про його тривалий захисний ефект упродовж вегетації культури.

Таким чином, результати досліджень підтверджують доцільність протруювання насіння пшениці озимої фунгіцидними препаратами з метою обмеження розвитку фузаріозної кореневої гнилі. Застосування фунгіцидних препаратів у досліді забезпечило зниження розвитку хвороби в 8–10 разів порівняно з контролем.

У наших дослідженнях ми також визначали вплив фунгіцидних протруйників на знищення насінневої інфекції твердої та летючої сажок. З цією метою проводили облік даних хвороб в період молочно-воскової стиглості рослин озимої пшениці. Визначали відсоток уражених рослин від загальної кількості оглянутих. Результати обліків наведено у табл. 3.4.

Таблиця 3.4 — Технічна ефективність протруйників проти інфекції твердої та летючої сажок пшениці

Варіант досліджу	Поширення хвороби, %		Ефективність дії, %	
	тверда сажка	летюча сажка	тверда сажка	летюча сажка
Контроль (насіння не протруєно)	10,7	7,2	-	-
Оріус Універсал, 7,5% к.е. — 2 л/т	0,02	0	99,8	100
Спайдер, 7,75% к.с.— 1,25 л/т	0,01	0	99,9	100

Як відомо, спори твердої сажки зберігаються на поверхні насіння та заражують проростки рослин ще до їх виходу на поверхню ґрунту, а міцелій летючої сажки знаходиться під насінневою оболонкою та рухається між клітинами в всередині рослинної тканини під час проростання насіння. Тому основним завданням обробки насіння фунгіцидами є знищення джерела інфекції цих хвороб. Наведені нами дані таблиці свідчать про високу ефективність протруювання насіння досліджуваними препаратами щодо усунення інфекції твердої та летючої сажок пшениці озимої.

У контрольному варіанті, де насіння не обробляли, поширення твердої сажки було значним і досягало 10,7%, летючої — 7,2%. Застосування фунгіцидних протруйників Оріус Універсал, 7,5 % к.е. та Спайдер, 7,75% к.с. забезпечило майже повне пригнічення збудників сажкових хвороб. Поширення твердої сажки у дослідних варіантах не перевищувало 0,02%, а летючу сажку не виявляли зовсім. Відповідно, технічна ефективність фунгіцидних препаратів проти твердої сажки становила 99,8–99,9%, проти летючої — 100 %, що свідчить про їх високий профілактичний ефект щодо запобігання розвитку твердої та летючої сажок у посіві пшениці озимої.

Оскільки темою нашої роботи було вивчення ефективності фунгіцидів проти хвороб колосу пшениці озимої, то наприкінці кушіння та по прапорцевому листку на обох варіантах ми вносили однакові препарати: в фазі BBCH

29-31 рослини обприскували проти борошнистої роси, бурої іржі та септоріозу листя препаратом Тріафер Голд, 50% к.с. у нормі витрати 0,6 л/га, а в фазі BBCH39 вносили фунгіцид Бампер Супер, 49% к.е. у нормі витрати 1,2 л/га.

У наших дослідженнях визначали вплив фунгіцидних препаратів, які ми вносили на початку цвітіння в фазі BBCH 59-61 на розвиток фузаріозу та септоріозу колоса. З цією метою порівнювали ефективність дії препаратів Букат, 50% к.с. — 0,5 л/га та Меганік, 30% к.е. — 1,0 л/га. Після обприскування рослин на 21-й день проводили обліки ураження колоса. Результати представлено в табл. 3.5 і табл. 3.6.

Таблиця 3.5 — Технічна ефективність внесення фунгіцидів у фазі BBCH 59-61 пшениці озимої проти фузаріозу колоса

Варіант досліджу	Поширення хвороби, %	Ефективність дії, %
Контроль (обприскування водою)	16,8	-
Букат, 50% к.с. — 0,5 л/га	5,0	70,2
Меганік, 30% к.е. — 1,0 л/га	3,2	81,0

Погодні умови під час колосіння рослин озимої пшениці в 2025 році сприяли розвитку фузаріозу колоса. Інфекція потрапляла на колос пшениці озимої з краплями дощу та з допомогою вітру з рослинних решток. У контрольному варіанті спостерігався сильний ступінь ураження рослин — верхівкові колоски, та навіть цілі колоси багатьох рослин знебарвлювалися та набували рожевого відтінку. Поширення хвороби в контрольному варіанті було дуже високим і становило 16,8%. Обприскування рослин фунгіцидами Букат, 50% к.с. і Меганік, 30% к.е. на початку цвітіння значно обмежувало розвиток фузаріозу колоса в дослідних ділянках, поширення хвороби тут було суттєво меншим і становило, відповідно 5,0% і 3,2%. Технічна ефективність препара-

тів склала, відповідно 70,2% і 81,0%. Кращі результати щодо обмеження розвитку фузаріозу колоса забезпечив препарат Меганік, 30% к.е.

Розвиток септоріозу на колосі озимої пшениці в 2025 році був меншим порівняно з фузаріозом і становив на контролі 11,0%. У хворих рослин спостерігалася строкатість забарвлення колоскових лусочок внаслідок їх побуріння в верхній частині.

Таблиця 3.6 — Технічна ефективність внесення фунгіцидів у фазі ВВСН 59-61 пшениці озимої проти септоріозу колоса

Варіант досліджу	Поширення хвороби, %	Ефективність дії, %
Контроль (обприскування водою)	11,0	-
Букат, 50% к.с. — 0,5 л/га	2,2	80,0
Меганік, 30% к.е. — 1,0 л/га	1,8	83,6

Розвиток септоріозу колоса у варіантах досліджу з використанням фунгіцидів був незначним і становив, залежно від препарату 1,8–2,2%, технічна ефективність препаратів склала, відповідно 80,0–83,6%.

Таким чином, досліджувані системи захисту пшениці озимої значно обмежували ураження рослин та розвиток і поширення хвороб колосу. На рис. 3.3 показано розвиток та поширення основних хвороб колосу пшениці озимої за варіантами досліджу.

Як свідчать дані діаграми фітосанітарний стан посівів за відсутності фунгіцидного захисту рослин у контрольному варіанті був значно гіршим ніж у варіантах з препаратами.

У контрольному варіанті, де насіння перед сівбою не обробляли протруйником, зафіксовано найвищий розвиток корневих гнилей, зокрема фузаріозної — понад 40%, а також твердої та летючої сажок, відповідно близько 11% та 8 %. За відсутності внесення фунгіцидів у період вегетації на контро-

льному варіанті високим також було поширення фузаріозу колоса — понад 16% та септоріозу колоса — понад 10%.

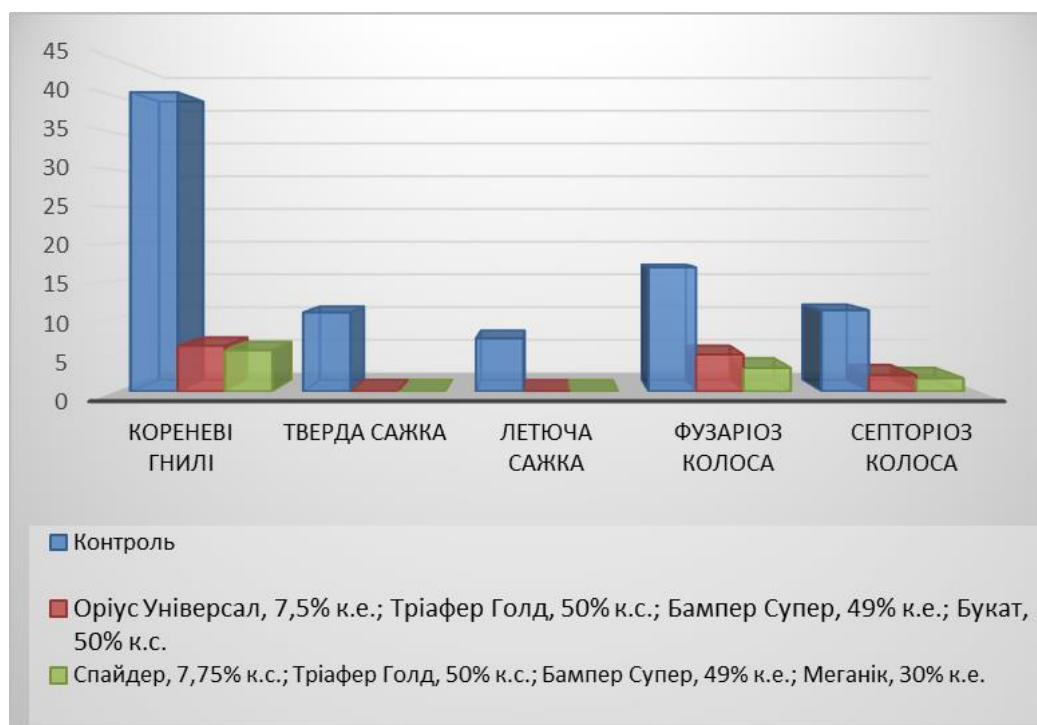


Рисунок 3.3 — Розвиток корневих гнилей та поширення хвороб колосу пшениці озимої у варіантах дослідів, 2025 р.

Застосування фунгіцидних препаратів для протруювання насіння та обприскування рослин суттєво зменшувало розвиток і поширення грибних хвороб, які розповсюджуються з насінням і/або розвиваються на колосі.

У варіанті з використанням для протруювання насіння препарату Оріус Універсал, 7,5% к.е. — 2 л/т і для обприскування рослин на початку цвітіння препарату Букат, 50% к.с. — 0,5 л/га відмічено низький ступінь ураження рослин фузаріозною кореневою гниллю — до 7%, а поширення фузаріозу та септоріозу колоса не перевищувало 5%. Прояви симптомів твердої та летючої сажок у цьому варіанті були мінімальними та не мали істотного фітосанітарного значення.

Найкращі результати за рівнем пригнічення інфекції збудників хвороб отримано у варіанті з використанням для протруювання препарату Спайдер, 7,75% к.с.— 1,25 л/т та в цвітінні — Меганік, 30% к.е. — 1,0 л/га. Розвиток корневих гнилей тут незначно перевищував 5%, ураження фузаріозом і сеп-

торіозом колоса не перевищувало, відповідно 3% і 2%. Прояви симптомів твердої та летючої сажок на колосі пшениці озимої в цьому варіанті були практично відсутні.

Дані діаграми, представленої на рис. 3.4, свідчать про високу ефективність фунгіцидного протруювання насіння пшениці озимої та внесення фунгіцидних препаратів у цвітінні щодо зниження розвитку основних хвороб колоса.

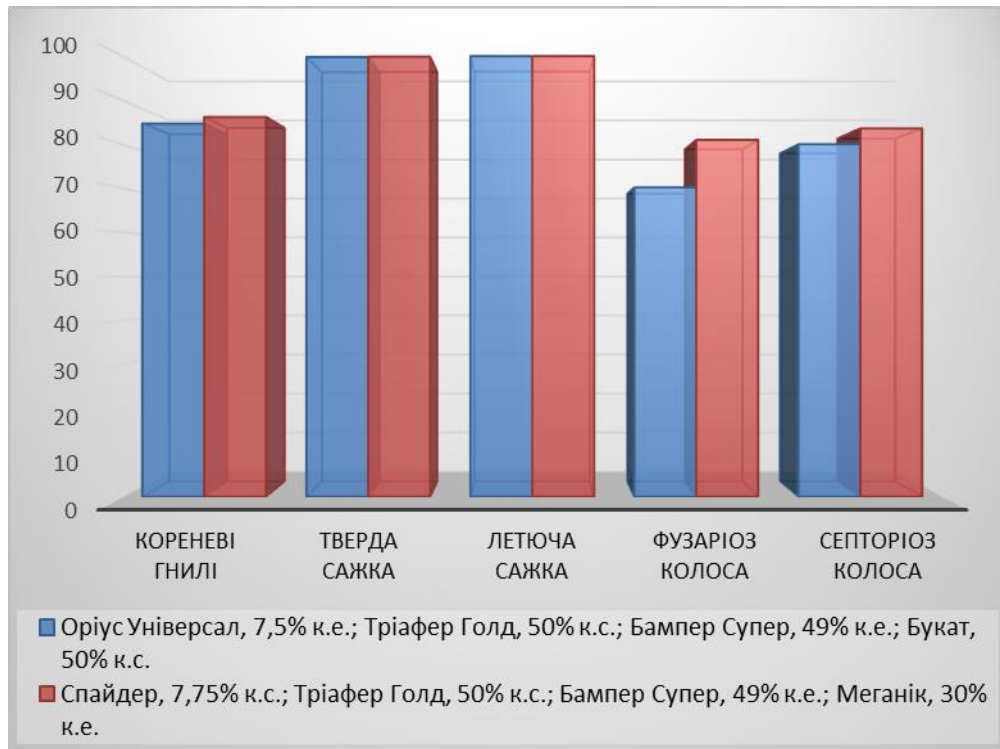


Рисунок 3.4 — Технічна ефективність фунгіцидів проти хвороб колоса пшениці озимої, 2025 р.

Найвищу технічну ефективність проти основних хвороб пшениці озимої, збудники яких поширюються з насінням або уражують рослини в період сходів і під час цвітіння, одержано на варіанті досліді із використанням для протруювання насіння препарату Спайдер, 7,75% к.с. у нормі витрати 1,25 л/т і внесенням у фазу ВВСН 59-61 фунгіциду Меганік, 30% к.е. в нормі витрати 1,0 л/га. Технічна ефективність цієї системи проти летючої сажки становила — 100%, твердої сажки — перевищувала 99%, септоріозу колоса — 83%, проти фузаріозу колоса становила 81%, фузаріозної кореневої гнилі — 86%.

Достатньо високу ефективність проти хвороб колоса і кореневих гнилей показав також варіант, де насіння протруювали Оріус Універсал, 7,5% к.е. — 2 л/т, а на почаику цвітіння вносили препарат Букат, 50% к.с. — 0,5 л/га. Технічна ефективність цієї системи проти летючої сажки становила — 100%, твердої сажки — перевищувала 99%, септоріозу колоса — 80%, проти фузаріозу колоса незначно перевищувала 70%, а проти фузаріозної кореневої гнилі становила майже 85%.

Таким чином, обидві системи захисту рослин пшениці озимої від основних хвороб колоса показали високу ефективність дії. Перша система забезпечила найвищий рівень обмеження розвитку інфекції усіх фітопатогенів, а друга виявилася менш ефективною щодо обмеження інтенсивності поширення фузаріозу колоса.

3.3. Господарська ефективність систем захисту пшениці озимої від хвороб колосу

Фунгіцидний захист колосу пшениці є одним із найважливіших елементів сучасної системи захисту культури, спрямованої на збереження потенційної врожайності сортів та забезпечення високої якості зерна. У період колосіння – цвітіння рослини пшениці озимої є сприйнятливими до ураження фітопатогенами, які інфікують колос і зернівку та порушують нормальний перебіг фізіолого-біохімічних процесів. Розвиток мікозів у цей період призводить до зменшення асиміляційної поверхні, пригнічення фотосинтетичної активності, погіршення наливу зерна та зниження маси 1000 зерен.

Фітопатогени, які розвиваються на колосі негативно впливають не лише на кількісні показники врожаю зерна пшениці озимої, але й погіршують його якість, зокрема зменшують вміст і порушують структуру білка, склоподібність та посівні властивості насіння. Особливо небезпечним є забруднення зерна мікотоксинами, що унеможлиблює його використання в якості продовольчого, кормового чи як насіннєвого матеріалу.

За інтенсивного розвитку хвороб колосу можливі значні втрати врожаю зерна, що істотно знижує показники економічної ефективності вирощування пшениці. Тому своєчасне застосування фунгіцидів у критичні фази органогенезу забезпечує обмеження поширення збудників хвороб, сприяє реалізації генетичного потенціалу продуктивності рослин і є необхідною умовою виробництва високоякісного зерна пшениці озимої.

У табл. 3.7 нами представлено результати розрахунків господарської ефективності систем захисту рослин пшениці озимої від хвороб колоса. Господарську ефективність представляють основні показники структури врожаю сорту АРТІСТ, який ми отримали в 2025 році у варіантах дослідів.

Таблиця 3.7 — Господарська ефективність систем захисту пшениці озимої від хвороб колоса, 2025 р.

Варіант дослідів	Маса зерна з одного колоса, г	Маса 1000 зерен, г	Уро- жай- ність, т/га	+ до ко- нтролю, т/га
Контроль (не застосовували фунгіцидів)	1,11	38,3	5,0	-
Оріус Універсал, 7,5% к.е. — 2 л/т Тріафер Голд, 50% к.с. — 0,6 л/га Бампер Супер, 49% к.е. — 1,2 л/га Букат, 50% к.с. — 0,5 л/га	1,73	47,4	7,8	2,8
Спайдер, 7,75% к.с.— 1,25 л/т Тріафер Голд, 50% к.с. — 0,6 л/га Бампер Супер, 49% к.е. — 1,2 л/га Меганік, 30% к.е. — 1,0 л/га	1,78	49,3	8,1	3,1
НІР ₀₅		2,58	0,32	

Дані таблиці 3.7 свідчать, що застосування систем фунгіцидного захисту пшениці озимої від хвороб колоса мало суттєвий вплив на продуктивність рослин пшениці озимої сорту АРТІСТ, зокрема на формування елементів структури врожаю та рівень урожайності культури.

У контрольному варіанті, де фунгіцидні обробки насіння до сівби та обприскування рослин під час їх вегетації не проводилися, маса зерна з одного колоса становила всього 1,11 г, маса 1000 зерен — 38,3 г, а врожайність склала лише 5,0 т/га, що свідчить про значний негативний вплив інтенсивного розвитку фітопатогенів на процеси наливу та виповненості зерна.

Застосування комплексної системи захисту із використанням препаратів Оріус Універсал, 7,5% к.е. — 2 л/т для протруювання насіння та препарату Тріафер Голд, 50% к.с. — 0,6 л/га наприкінці фази кушіння, а також внесення по прапорцевому листку фунгіциду Бампер Супер, 49% к.е. — 1,2 л/га та препарату Букат, 50% к.с. — 0,5 л/га на початку цвітіння забезпечило істотно кращі показники структури врожаю. Так, маса зерна з одного колоса в цьому варіанті була значно вищою порівняно з контролем і становила 1,73 г, маса 1000 зерен — 47,4 г, а врожайність досягла 7,8 т/га, що перевищувало контроль на 2,8 т/га.

Найвищі показники господарської ефективності забезпечила система захисту із застосуванням протруйника насіння Спайдер, 7,75% к.с. — 1,25 л/т та триразового почергового обприскування рослин фунгіцидами — Тріафер Голд, 50% к.с. — 0,6 л/га наприкінці кушіння, Бампер Супер, 49% к.е. — 1,2 л/га по прапорцевому листку та Меганік, 30% к.е. — 1,0 л/га на початку цвітіння. У цьому варіанті маса зерна з одного колоса була найвищою і становила 1,78 г, маса 1000 зерен — 49,3 г, а врожайність — 8,1 т/га, що на 3,1 т/га перевищувало контроль.

Фактична різниця між варіантами дослідів за показниками маси 1000 зерен і врожайності перевищувала розраховане значення HP_{05} , відповідно 2,58 г і 0,32 т/га, що підтверджує статистичну достовірність отриманих результатів дослідів.

Отже, отримані нами результати досліджень свідчать, що впровадження системного фунгіцидного захисту пшениці озимої від хвороб колоса є ефективним агротехнічним заходом, який забезпечує істотне підвищення маси зерна з одного колоса, покращення виповненості зерна та зростання рівня врожайності культури. Найвищу врожайність пшениці озимої сорту АРТИСТ отримано при використанні протруйника насіння Спайдер, 7,75% к.с. у нормі витрати 1,25 л/т, а для внесення в фазі BBCH 59-61 фунгіциду Меганік, 30% к.е. в нормі витрати 1,0 л/га.

3.4. Економічна та енергетична ефективність застосування систем захисту рослин пшениці озимої від хвороб колосу

Обприскування посівів пшениці озимої фунгіцидами від хвороб, особливо від захворювань, що уражують колос, є головним елементом інтенсивної технології вирощування культури, що безпосередньо впливає на економічну ефективність виробництва зерна. Своєчасний і науково обґрунтований фунгіцидний захист обмежує розвиток хвороб листя та колоса пшениці, знижує втрати площі асиміляційної поверхні внаслідок передчасного відмирання листків і забезпечує оптимальний перебіг процесів фотосинтезу та наливу зерна. Застосування ефективних фунгіцидів сприяє збереженню та підвищенню основних елементів структури врожаю, зокрема маси зерна з одного колоса і маси 1000 зерен, що в кінцевому підсумку забезпечує суттєвий приріст урожайності. Збільшення виходу товарного зерна з одиниці площі призводить до зростання валового доходу, який, як правило, перекидає додаткові витрати, пов'язані з придбанням препаратів і проведенням обприскувань.

Важливим аспектом економічної доцільності фунгіцидного захисту є також покращення якості зерна. Формування добре виповненого, вирівняного зерна з високою масою 1000 насінин і натурою підвищує його товарну цінність та конкурентоспроможність на ринку, що позитивно позначається на рівні реалізаційної ціни та рентабельності виробництва.

У результаті впровадження ефективних систем фунгіцидного захисту спостерігається зниження собівартості одиниці продукції за рахунок зростання врожайності, підвищення рівня прибутку та збільшення показників рентабельності.

Проведені нами розрахунки економічної ефективності застосування досліджуваних систем захисту пшениці озимої від хвороб колоса свідчать про доцільність та економічну вигоду їх впровадження в виробничі умови господарства. За основні показники щодо визначення економічної ефективності брали суму затрат на вирощування пшениці озимої за варіантами дослідів та вартість зібраного врожаю зерна.

Витрати на технологію були передбачені в технологічній карті вирощування озимої пшениці (додаток А). Загальна сума витрат на 1 га на контролі склала 35000 грн. Затрати на технологію включали оранку та боронування після збору попередника, сівбу з нормою висіву сорту пшениці озимої АРТИСТ — 4,5 млн. схожих насінин на 1 га (180 кг/га), внесення КАС, аміачної селітри та сульфату амонію, фосфорно-калійних добрив, гербіциду Діален Супер, 46,4% в.р.к., інсектицидів Енжіо, 24,7 к.с. та Карате Зеон, 5% мк.с., рісторегулятора Медакс Топ.

У варіантах дослідів насіння пшениці озимої перед сівбою, згідно зі схемою дослідів, обробляли фунгіцидами, а також рослини тричі за вегетацію обприскували. Вартість систем захисту пшениці озимої від хвороб у наших дослідженнях була наступною:

- Оріус Універсал, 7,5% к.е. — 2 л/т х 590 грн. + Тріафер Голд, 50% к.с. — 0,6 л/га х 970 грн. + Бампер Супер, 49% к.е. — 1,2 л/га х 1000 грн. + Букат, 50% к.с. — 0,5 л/га х 580 грн. = 3252 грн.
- Спайдер, 7.75% к.с.— 1,25 л/т х 900 грн. + Тріафер Голд, 50% к.с. — 0,6 л/га х 970 грн. + Бампер Супер, 49% к.е. — 1,2 л/га х 1000 грн. + Меганік, 30% к.е. — 1,0 л/га х 1600 грн. = 4507 грн.

Показники розрахованої економічної ефективності систем захисту пшениці озимої від хвороб наведено у табл. 3.8.

Таблиця 3.8 — Економічна ефективність систем захисту пшениці озимої від хвороб колоса, 2025 р.

Варіанти дослідів	Урожай- ність, т/га	Вартість валової продукції з 1 га, грн.	Виробничі затрати на 1 га, грн.	Собівар- тість 1 т, грн.	Прибуток з 1 га, грн.	Рівень рентабель- ності, %
Контроль (фунгіциди не застосову- вали)	5,0	47500	30000	6000,00	17500	58,3
Оріус Універсал, 7,5% к.е. — 2 л/т Тріафер Голд, 50% к.с. — 0,6 л/га Бампер Супер, 49% к.е. — 1,2 л/га Букат, 50% к.с. — 0,5 л/га	7,8	74100	33252	4263,08	40848	122,8
Спайдер, 7,75% к.с.— 1,25 л/т Тріафер Голд, 50% к.с. — 0,6 л/га Бампер Супер, 49% к.е. — 1,2 л/га Меганік, 30% к.е. — 1,0 л/га	8,1	76950	34507	4260,12	42443	123,0

Визначали такі показники економічної ефективності: вартість валової продукції, прибуток, рівень рентабельності та собівартість виробництва 1 т зерна. Вартість валової встановлювали помноживши отриманий врожай озимої пшениці сорти АРТИСТ на ціну реалізації за 1 т — 9500 грн.

У наших дослідженнях застосування систем фунгіцидного захисту пшениці озимої від хвороб колоса забезпечило істотне підвищення економічної ефективності виробництва зерна порівняно з контролем, де фунгіциди не використовували. У контрольному варіанті за низького рівня врожайності вартість валової продукції відповідно була також низькою — 47500 грн/га, а собівартість 1 т зерна досягала 6000 грн, прибуток з 1 га становив усього 17500 грн та й рівень рентабельності був невисоким — 58,3 %.

Застосування системи захисту із використанням препаратів Оріус Універсал, 7,5% к.е. — 2 л/т, Тріафер Голд, 50% к.с. — 0,6 л/га, Бампер Супер, 49% к.е. — 1,2 л/га та Букат, 50% к.с. — 0,5 л/га забезпечило підвищення врожайності пшениці озимої, що сприяло збільшенню вартості валової продукції до 74100 грн/га. Собівартість 1 т зерна в цьому варіанті знизилася до 4263,08 грн. У результаті прибуток з 1 га зріс до 40848 грн, а рівень рентабельності — до 122,8%, що більш ніж у два рази перевищувало контрольний варіант.

Найвищі показники економічної ефективності одержано у варіанті із застосуванням системи захисту на основі препаратів Спайдер, 7,75% к.с. — 1,25 л/т, Тріафер Голд, 50% к.с. — 0,6 л/га, Бампер Супер, 49% к.е. — 1,2 л/га та Меганік, 30% к.е. — 1,0 л/га. Врожайність у цьому варіанті була найвищою, відповідно й вартість валової продукції була вищою та склала 76950 грн/га. Собівартість виробництва 1 т зерна була найнижчою серед досліджуваних варіантів — 4260,12 грн, а прибуток з 1 га досяг 42443 грн, рівень рентабельності — 123,0 %.

Отже, результати економічної оцінки систем захисту пшениці озимої від хвороб колоса підтверджують високу доцільність застосування систем фунгіцидного захисту. Незважаючи на зростання виробничих затрат, фунгі-

цидні обробки забезпечують суттєве підвищення урожайності, зниження собівартості одиниці продукції та значне зростання прибутку та рівня рентабельності. Найефективнішою у 2025 році виявилася система захисту із застосуванням для протруювання насіння фунгіциду Спайдер, 7,75% к.с. у нормі витрати 1,25 л/т і препарату Меганік, 30% к.е. в нормі витрати 1,0 л/га для обприскування рослин на початку цвітіння, яка забезпечила максимальний економічний ефект і рентабельність виробництва зерна пшениці озимої.

Одержання високого економічного результату можливе лише за умови повного матеріально-технічного забезпечення виробничого процесу відповідно до вимог прийнятої технології. Впровадження певної технології або її окремих елементів є доцільним лише в тому випадку, коли приріст корисного ефекту, що виражається коефіцієнтом енергетичної ефективності, перевищує додаткові енерговитрати. За таких умов відбувається зниження енергоємності врожаю озимої пшениці протягом усього виробничого циклу — від підготовки ґрунту і насінневого матеріалу до отримання кінцевої продукції, тобто зерна. Використання показників енергетичної оцінки як економічного інструменту на всіх етапах виробництва дає змогу комплексно проаналізувати структуру витрат у межах технологічного процесу та сприяє реалізації економічної зацікавленості господарств у скороченні споживання матеріальних ресурсів і енергії.

У табл. 3.9 наведені дані щодо впливу систем захисту пшениці озимої від хвороб колоса на показники енергетичної ефективності виробництва зерна. В контрольному варіанті, де фунгіциди не застосовували енергоємність врожаю пшениці озимої становила 78690 МДж, а КЕЕ — 1,2, що свідчить про низький рівень енергетичної віддачі виробництва.

Застосування систем фунгіцидного захисту забезпечило суттєве зростання енергоємності врожаю до 122756 МДж і 127478 МДж та коефіцієнта енергетичної ефективності, відповідно — до 1,9 і 2,0, що вказує на істотне покращення співвідношення між витратами енергії та енергією отриманої продукції.

Таблиця 3.9 — Результати енергетичної оцінки систем захисту пшениці озимої від хвороб колосу, 2025 р.

Варіанти дослідів	Урожайність, ц/га	Вміст сухих речовин, %	Вміст сухих речовин, кг/га	Енергоємність урожаю, МДж	КЕЕ
Контроль (фунгіциди не застосовували)	50	86	4300	78690	1,2
Оріус Універсал, 7,5% к.е. Тріафер Голд, 50% к.с. Бампер Супер, 49% к.е. Букат, 50% к.с.	78	86	6708	122756	1,9
Спайдер, 7,75% к.с. Тріафер Голд, 50% к.с. Бампер Супер, 49% к.е. Меганік, 30% к.е.	81	86	6966	127478	2,0

Отже, результати проведеної енергетичної оцінки систем захисту пшениці озимої від хвороб колосу свідчать про доцільність їх застосування для забезпечення енергоефективності виробництва зерна. Фунгіцидні обробки забезпечили не лише істотне підвищення врожайності культури, але й більший вихід сухої речовини, що сприяло підвищенню енергоемності урожаю та коефіцієнта енергетичної ефективності. Найвищі показники енергетичної ефективності отримано при застосуванні системи з протруйником насіння Спайдер, 7,75% к.с.— 1,25 л/т та внесенням в фазі ВВСН 59-61 препарату Меганік, 30% к.е. — 1,0 л/га, яка забезпечила найвище значення КЕЕ, що свідчить про раціональне використання енергетичних ресурсів господарством у технології вирощування пшениці озимої.

Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

4.1. Аналіз стану охорони праці в господарстві

У ТОВ «Агро-Сад» за організацію і стан охорони праці відповідає керівник господарства. Головний агроном відповідає за охорону праці та техніку безпеки в рослинництві; головний інженер – у ремонтних майстернях, тракторних бригадах, а також структурних підрозділах з використанням електроенергії та інших засобів. Практичну роботу з охорони праці і техніки безпеки виконують бригадири.

Основними завданнями агронома з забезпечення охорони та гігієни праці в рослинництві даного господарства є: впровадження у виробництво безпечних умов праці; забезпечення суворої трудової і технологічної дисципліни працівників; проведення навчання всіх працюючих у галузі рослинництва; забезпечення правил доставки, зберігання та безпечного застосування пестицидів і мінеральних добрив. Щорічно в господарстві за напрямками діяльності розробляється розділ з «Охорони праці». Провідні спеціалісти господарства разом з інженером з техніки безпеки регулярно проводять інструктажі перед проведенням певного циклу польових робіт та слідкують за їх дотриманням. Загалом у господарстві приділяється достатня увага техніці безпеки та охороні праці.

4.2. Покращення гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки при вирощуванні озимої пшениці

При вирощуванні озимої пшениці слід дотримуватись правил з техніки безпеки. Вносити пестициди та мінеральні добрива забороняється людям, які не пройшли інструктажу з правил їх застосування, транспортування, зберігання та обслуговування машин. Проводити технічне обслуговування апаратури, відкривати нагнітальні клапани, очищати наконечники можна тільки

після зняття тиску в системі. Перед початком робіт необхідно перевірити роботу обприскувача, використовуючи воду. Категорично забороняється працювати на обприскуванні без засобів індивідуального захисту. Забороняється курити й приймати їжу під час внесення пестицидів, це можна робити тільки в спеціально відведеному місці – не ближче 200 м від місця роботи. Перед цим необхідно добре вимити руки та обличчя водою з милом.

Пестициди необхідно застосовувати дотримуючись регламентів, рекомендованих офіційними виданнями Управління безпеки хімічних речовин Мінекоресурсів «Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні», а також керуючись рекомендаціями фірм-виробників щодо застосування окремих препаратів. Обприскування рослин пестицидами в спекотну погоду слід проводити в ранні або вечірні години, коли утримується нижча температура, мала сонячна інсоляція, мінімальний вітер. Не можна обприскувати посіви сільськогосподарських культур, розташовані з навітряного боку щодо площ, на яких вирощують овочі, фрукти, виконують ручні роботи чи збирають урожай. Санітарно-захисна зона в даному випадку за наземного обприскування – не менше 300 м. Обприскувати культури поблизу населених пунктів слід за напрямом вітру від населеного пункту. Необхідно суворо дотримуватися строків виходу людей на оброблені пестицидами площі для ручних (залежно від препарату, що застосовується – від 7 до 20 днів) і механізованих (від 3 до 7 днів) робіт. Обприскування рослин наземною апаратурою з використанням вентиляторних обприскувачів допускається за швидкості вітру до 3 м/с (дрібнокраплинне) і до 4 м/с (великокраплинне), а з використанням штангових обприскувачів – до 4 м/с (дрібнокраплинне) та до 5 м/с (великокраплинне). Щоб попередити отруєння бджіл, великої рогатої худоби при обприскуванні полів пестицидами треба завчасно оповістити про це населення господарства. На оброблених полях слід розмістити попереджувальні знаки.

Насіння і садивний матеріал протруюють на спеціальних заасфальтованих майданчиках під навісом або у спеціально призначених приміщеннях

за наявності в них вентиляції. Пункти протруювання повинні бути розташовані не ближче, як за 200 м від житлових і тваринницьких будівель, джерел водозабезпечення, місць зберігання продуктів харчування і фуражу. Насіння протруюють за допомогою спеціальних машин. Забороняється використовувати протруєне насіння для харчових потреб, на корм тваринам, птиці. Затарювати і перевозити протруєне зерно дозволяється лише у мішках зі щільної тканини, синтетичної плівки, у крафт-мішках з написом «Протруєно».

Перед початком збиральних робіт, одержавши інструктаж з техніки безпеки і розписавшись в журналі його реєстрації, комбайнер повинен ознайомитись з маршрутом руху, вивчити рельєф поля, відмітити місця поворотів. Не дозволяється керувати комбайном стороннім особам. Під час вивантажування зерна не можна перебувати на кузові транспортного засобу, розрівнювати зерно ногами, стояти під вивантажувальним шнеком, переходити з комбайна в кузов і навпаки.

З метою запобігання пожежі в господарстві на початку кожного року розробляють організаційні, експлуатаційні та засоби режимного характеру. До заходів режимного характеру відносять: заборону куріння в недозволених місцях, використання відкритого вогню в майстернях та польових умовах, постійний контроль за зберіганням запасів паливно-мастильних матеріалів. У правилах пожежної безпеки сказано, що кожне сільськогосподарське господарство повинно мати не менше двох виїздів, відстань між якими по периметру не повинна перевищувати 1500 м. У польових умовах заправлення паливом збиральної техніки повинно здійснюватись в межах поля не ближче 30 м при заглушеному двигуні. У період воскової стиглості збіжжя, перед косовицею хлібні масиви необхідно розбити на ділянки не більше 50 га. Між ділянками слід зробити прокоси не менше 8 м завширшки. Посередині прокосів проорати смуги не менше 4 м завширшки. Тимчасовий польовий стан розташовують не ближче 100 м від хлібних масивів. До початку збирання врожаю вся збиральна техніка та автомобілі повинні мати відрегульовані системи живлення, змащення, охолодження, запалювання, а також бути оснащені справ-

ними іскрогасниками, обладнані первинними засобами пожежегасіння, двома вогнегасниками, двома штиковими лопатами, двома мітлами. Корпуси комбайнів повинні бути оснащені заземлювальними ланцюгами, що торкаються землі. Особи, зайняті на збиранні зернових, повинні пройти протипожежний інструктаж.

4.3. Захист населення в надзвичайних ситуаціях

Відповідно до Закону України «Про цивільну оборону» та ряду інших нормативно-правових актів місцеві держадміністрації, виконавчі органи влади на місцях в межах своїх повноважень забезпечують вирішення питань цивільної оборони, здійснення заходів щодо захисту населення і місцевості під час надзвичайних ситуацій (НС) різного походження. Керівництво організацій, установ та закладів, незалежно від форми власності і підпорядкування, створює сили для ліквідації наслідків НС та забезпечує їх постійну готовність до практичних дій, організовує забезпечення своїх працівників засобами індивідуального захисту та проведення при потребі евакуаційних заходів та інших заходів ЦО, передбачених законодавством.

Адміністрацією господарства проводиться певна робота по забезпеченню цивільного захисту своїх працівників та населення сіл. Зокрема створений штаб ЦО господарства, який очолює директор господарства, ряд служб і формувань по забезпеченню різних галузей і об'єктів від НС, зокрема: служба оповіщення, служба зв'язку, медична, аварійно-технічна служба, служби захисту рослин, тварин, ПЕК господарства. В адміністрації господарства є розроблені плани ліквідації аварій та рятувальних невідкладних аварійно-відновних робіт (РНАВР) при різних НС. Для реалізації цих планів виділяються наявні матеріально-технічні засоби.

Розділ 5. ОХРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Сільськогосподарська діяльність суспільства, спрямована на вирощування необхідної кількості екологічно чистих продуктів харчування, супроводжується руйнівним впливом на основні екологічні чинники довкілля: землю, воду, повітря, природні фіто- і зооценози. Природні екологічні системи здатні до самоочищення, вони мають певну буферність стосовно побічних включень і несприятливих впливів на навколишнє середовище. Але буферність їх не є безмежною, вона діє лише у певних обмежених рамках. Штучне насичення довкілля речовинами в кількості, яка перевищує її буферну здатність до очищення шкідливе для природної системи. Руйнування динамічної рівноваги, що встановилося в процесі еволюції Землі, сприяє погіршенню довкілля, руйнуванню природних ресурсів.

Отже, технології вирощування сільськогосподарських культур, які включають в себе обробіток ґрунту, використання неорганічних добрив, хімічних засобів захисту рослин від шкідників і хвороб та ін., повинні опрацьовуватись з глибоким знанням справи, науково обґрунтовано, щоб зберегти життєве середовище екологічно чистим, придатним для життєдіяльності людини.

5.1. Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів у господарстві

Ґрунт – це основний засіб виробництва, він являє собою верхній родючий шар земної кори, який забезпечує людство продуктами харчування, у ньому відбувається мінералізація органічних решток і виробництво органічної речовини. Саме ці основні властивості ґрунту вимагають бережного відношення до землі, сприяння не лише збереженню вмісту гумусу, а й значного підвищення його рівня.

Територія Тлумацького району Івано-Франківської області знаходиться в межах зони Західного Лісостепу України на території Прут-Дністровської височинної області та займає Покутську рівнину. Рельєф даної території являє собою хвилясту рівнину.

На території ТОВ «Агро-Сад» представлені опідзолені оглеєні ґрунти переважно на лесових породах, зокрема ясно-сірі та сірі опідзолені оглеєні ґрунти, темно-сірі опідзолені оглеєні ґрунти та чорноземи опідзолені оглеєні.

Негативний вплив на ґрунт здійснюється також нераціональним внесенням мінеральних добрив, а також хімічних засобів захисту рослин. Мінеральні добрива потрібно вносити в ґрунт згідно з виносом поживних речовин з ґрунту на запланований урожай.

5.2. Водні ресурси господарства та їх охорона

Вода у природі ґрунтоутворення займає одне з найважливіших місць, без неї є неможливим проходження переважної більшості процесів.

Інтенсивне застосування мінеральних добрив, а також хімічних засобів захисту рослин сприяє забрудненню водою ґрунтовими стоками, що містять небезпечні хімічні елементи, які негативно впливають не лише на людину, а і на оточуюче середовище.

У господарстві заборонено прати забруднений пестицидами одяг, мити взуття, рукавиці, знезаражувати обприскувачі, тару, транспорт, яким перевозили пестициди, біля колодязів, струмків і джерел. У господарстві для водопостачання населення, а також для господарських цілей використовують підземні води.

Для мінеральних добрив і пестицидів у господарстві є склад, який знаходиться на значній відстані (понад 200 м) від населеного пункту.

5.3. Охорона атмосферного повітря

Атмосфера – це повітряне середовище, яке знаходиться довкола землі і складається із різних газів, водних парів і аерозольних часточок. Атмосферне повітря відноситься до невичерпних природних ресурсів. Атмосферне повітря є головним продуктом для забезпечення життєдіяльності людини. Без їжі людина може обійтися п'ять тижнів, без води – п'ять днів, без повітря – декілька хвилин. Для нормальної життєдіяльності людини важливим є не лише сама кількість атмосферного повітря, але і його чистота. Навіть незначне відхилення від норми, спричинене певним забрудненням повітря є небезпечним для здоров'я людини. Ось чому охорона атмосферного повітря вважається головною частиною проблеми оздоровлення зовнішнього середовища в цілому.

Основними джерелами забруднення на території господарства є машинно-тракторний парк. З метою зменшення викидання у атмосферу шкідливих речовин у машинно-тракторному парку періодично проводиться контрольна діагностика тракторів і автомобілів на загазованість за ЛДК відпрацьованих газів.

Загалом у господарстві належне ставлення до охорони навколишнього середовища. З метою подальшого покращання і реалізації усіх ефективних заходів з питань охорони навколишнього середовища необхідно не допускати забруднення ґрунтових вод та вод ріки внаслідок змивання з полів мінеральних добрив і пестицидів; вносити мінеральні добрива і пестициди, керуючись науково обґрунтованими потребами; раціонально застосовувати пестициди на основі критеріїв доцільності з обов'язковим дотриманням санітарно-гігієнічних регламентів.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. За результатами проведених нами в 2025 році в умовах ТОВ «Агро-Сад» досліджень, було встановлено, що фітопатогенний комплекс пшениці озимої на сорті АРТІСТ у контрольному варіанті без застосування фунгіцидів, був представлений домінуванням збудників фузаріозу, зокрема фузаріозу колосу та фузаріозної кореневої гнилі. Частка фузаріозу серед інших хвороб колоса була становила 28%, фузаріозної кореневої гнилі — 14%. Значні частки були встановлені для твердої сажки — 21% та летючої сажки — 15%.
2. Найкращі результати щодо пригнічення інфекції збудників хвороб отримано у варіанті з використанням для протруювання насіння препарату Спайдер, 7,75% к.с.— 1,25 л/т та обприскування рослин на початку цвітіння препаратом Меганік, 30% к.е. — 1,0 л/га, розвиток корених гнилей в якому становив 5%, ураження фузаріозом колоса — 3%, септоріозом колоса — 2%, проявів симптомів твердої та летючої сажок не виявлено.
3. Обробка фунгіцидними препаратами не мала негативного впливу на посівні якості насіння пшениці озимої: в контрольному варіанті показники енергії проростання були на 1,4–1,9%, а лабораторної схожості на 1,6–2,0% нижчими, ніж у варіантах з протруйниками Оріус Універсал, 7,5% к.е. — 2 л/т та Спайдер, 7,75% к.с.— 1,25 л/т.
4. Найвищу технічну ефективність забезпечив варіант дослідів із використанням для протруювання насіння препарату Спайдер, 7,75% к.с. у нормі витрати 1,25 л/т і внесенням у фазу ВВСН 59-61 фунгіциду Меганік, 30% к.е. в нормі витрати 1,0 л/га: проти летючої сажки — 100%, твердої сажки — 99%, септоріозу колоса — 83%, фузаріозу колоса — 81%, фузаріозної кореневої гнилі — 86%.
5. У варіанті із застосуванням протруйника насіння Спайдер, 7,75% к.с та обприскуванням рослин фунгіцидами Тріафер Голд, 50% к.с. наприкін-

ці кушіння, Бампер Супер, 49% к.е. по прапорцевому листку та Меганік, 30% к.е. на початку цвітіння отримано кращі показники структури врожаю — маса зерна з одного колоса була — 1,78 г, маса 1000 зерен — 49,3 г, та найвищу врожайність — 8,1 т/га, що на 3,1 т/га перевищувало контроль.

6. Найвищий прибуток — 42443 грн з 1 га, за рівня рентабельності — 123% отримано за використання системи захисту на основі препаратів Спайдер, 7,75% к.с. — 1,25 л/т, Тріафер Голд, 50% к.с. — 0,6 л/га, Бампер Супер, 49% к.е. — 1,2 л/га та Меганік, 30% к.е. — 1,0 л/га.

Отже, пропонуємо для ефективного захисту рослин пшениці озимої від хвороб колоса проводити протруювання насіння препаратом Спайдер, 7,75% к.с. у нормі витрати 1,25 л/т (знищення інфекції летючої і твердої сажок, запобігання ураження проростків фузаріозною кореневою гниллю), у фазі BBCH 29-31 рослини обприскувати фунгіцидом Тріафер Голд, 50% к.с. — 0,6 л/га, у фазі BBCH 39 — препаратом Бампер Супер, 49% к.е. — 1,2 л/га, а в фазі BBCH 59-61 вносити фунгіцид Меганік, 30% к.е. — 1,0 л/га (захист від фузаріозу та септоріозу колоса).

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Авраменко С., Красиловець Ю., Цехмейструк М. та ін. Передпосівна обробка насіння. *Агробізнес сьогодні*. К., 2013. №15-16. С.20-23.
2. Бурикiна, С., Когут, І., Жук, М. Біологічні та органо-мінеральні препарати в системі захисту озимої пшениці від хвороб. *Collection of scientific papers «SCIENTIA»*, May 3, 2024; Bern, Switzerland, 2024. С. 75-76.
3. Власик О.С. Ефективність фунгіцидів. *Карантин і захист рослин*. – К., 2014. №10. С. 12-13.
4. Вусатий Р. Вчасний захист – запорука високого врожаю. *Агроном*. №1(35). 2012. С. 68.
5. Демидов, О. А., Муха, Т. І., Мурашко, Л. А. Фузаріоз колосу — небезпечна хвороба пшениці. 2020. 20 с.
6. Демидов О. А., Федоренко В. П., Ретьман С. В. та ін. Зерно високої якості. *Карантин і захист рослин*. К., 2010. №5. С.2-6.
7. Дудар О., Лихочвор В. Урожайність сортів озимої пшениці залежно від розвитку хвороб. *Вісник Львівського державного аграрного університету. Агрономія №11*. Львів : ЛДАУ, 2007. С.226-230.
8. Дудар О. О., Лихочвор В. В. Ураженість сортів озимої пшениці хворобами. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія №13*. Львів : ЛНАУ, 2009. С. 168-171.
9. Зозуля О. Л. Класичний захід боротьби з хворобами на зернових. *Агроном*. №2(32). 2011. С.58-59.
10. Ковалишин А. Б. Хвороби зерна та його якість. *Карантин і захист рослин*. К., 2021. №10. С.1-2.
11. Ковалишин А. Б. Ефективність знезараження насіння. *Карантин і захист рослин*. К., 2019. №8. С.5-6.

- 12.Ковалишина Г. М., Мурашко Л. А., Ковалишин А. Б. Хвороби колосу у озимої пшениці Лісостепу України. *Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів*. 2008. С. 25-28.
- 13.Ковалишина Г. М. Що впливає на схожість насіння. *Карантин і захист рослин*. К., 2014. №8. С.1-3.
- 14.Ковалишина Г. М. Першочергове значення протруювання. *Карантин і захист рослин*. К., 2014. №8. С.1-3.
- 15.Косилович Г.О., Голячук Ю.С. Фітомоніторинг польових агроценозів західного регіону України. *Фітосанітарна безпека*. 2025. Вип. 71. DOI: <https://doi.org/10.36495/PHSS.2025.71.90-101>
- 16.Косилович Г., Голячук Ю. Захист озимої пшениці від хвороб і шкідників. *Вісник ЛНАУ. Серія : агрономія*. 2019. №23. С. 159-163. DOI: 10.31734/agronomy2019.01.159
- 17.Косилович Г. О., Заяць П. С. Застосування фунгіцидів проти найпоширеніших хвороб озимої пшениці. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія*. Львів : ЛНАУ, 2009. №13. С.158-163.
- 18.Косилович, Г., Ліщинський, І. Застосування нових фунгіцидів у системі захисту пшениці озимої від хвороб. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія*. 2014. (18). С. 264-269.
- 19.Лихочвор В., Косилович Г., Андрушко О. Вплив елементів живлення на врожайність озимої пшениці в умовах Західного Лісостепу України. *Вісник ЛНАУ. Серія : агрономія*. 2022. №26. С. 51-57.
- 20.Лихочвор, В., Косилович, Г., Голячук, Ю., Борисюк, В., Багай, Т. Фунгіцидний захист рослин озимої пшениці від фузаріозу колосу. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія*, 2017 (21). С. 152-157.
- 21.Лихочвор В. В. Практичні поради з вирощування зернових та зернобобових культур умовах Західної України. Львів : Українські технології, 2001. С. 104-113.

- 22.Лихочвор В. Урожайність та якість зерна сортів озимої пшениці залежно від удобрення. *Вісник Львівського державного аграрного університету. Агрономія №10*. Львів : ЛДАУ, 2006. С. 135-140.
- 23.Лихочвор В.В., Косилович Г. О., Дудар О. О., Бучинський І. М. Вплив протруйника насіння КІНТО ДУО, 8% к.с. та фунгіциду Абакус, 12,5% мк.с. на врожайність та якість зерна озимої пшениці. *Агроном. №2*. К., 2009. С. 32-36.
- 24.Методики випробування і застосування пестицидів / за ред. С. О. Трибеля. К. : Світ, 2001. С. 36-40.
- 25.Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / за ред. В. П. Омелюти. К. : Урожай, 1986. С. 97-110.
- 26.Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. К. : Юнівест Медіа, 2024. 832 с.
- 27.Піковський М., Кирик М. Насіння має бути здоровим. [Електронний ресурс] 2014 // <http://www.agrotimes.net/journals/article/nasinnya-mae-buti-zdorovim>
- 28.Ретьман С. В., Кислих Т. М., Базикіна Н. Г., Кнечунас С. В. Протруювання як оптимальний захист зернових культур. [Електронний ресурс] 2014 // <http://www.alfachem.com.ua>
- 29.Ретьман С. В. Управління розвитком фітоінфекції. *Карантин і захист рослин*. К., 2007. №1. С. 21.
- 30.Ретьман С. В. Час протруювати насіння. *Карантин і захист рослин*. К., 2005. №9. С.2.
- 31.Ретьман С. В., Довгань С. В. Фітосанітарний стан зернових колосових. *Карантин і захист рослин*. К., 2010. №3. С.2-4.
- 32.Ретьман С. В., Кислих Т. М. Альтернатива зерна пшениці. *Карантин і захист рослин*. К., 2010. №10. С.2-3.
- 33.Ретьман С. В., Кислих Т. М. Фузаріоз колоса. *Карантин і захист рослин*. К., 2011. №2. С.1-3.

- 34.Ретьман С. В., Сторчоус І. М., Бабич С. М. Озима пшениця. Технологія захисту посівів з урахуванням конкретної фітосанітарної ситуації. *Карантин і захист рослин*. К., 2014. №1. С.7-12.
- 35.Ретьман С. В., Сторчоус І. М., Шевчук О. В. Осінній захист озимини. *Карантин і захист рослин*. К., 2013. №9. С.7-10.
- 36.Ретьман, С. В., Шевчук, О. В., Горбачова, Н. П. Хвороби листя і колоса. *Карантин і захист рослин*, 2011 (4). С. 25-27.
- 37.Семененко А. В., Сядриста О. Б. За стабільного потепління. Фітосанітарний стан та рекомендації щодо захисту основних сільськогосподарських культур. *Карантин і захист рослин*. К., 2010. №5. С.1-7.
- 38.Собченко Оксана. Контроль шкідників та хвороб у посівах зернових. Захист колосу. *Агрономія*. 2022. [Електронний ресурс] <https://agrotimes.ua/article/kontrol-shkidnykiv-ta-hvorob-u-posivah-zernovyh-zahyst-kolosu/>
- 39.Сторчоус І. Агротехнічні елементи захисту пшениці озимої. *Пропозиція*, 2020. №9. [Електронний ресурс] <https://propozitsiya.com/articles/tekhnolohiyi-vyroshchuvannya/ahrotekhnichni-elementy-zakhystu-ozymoyi-pshenytsi>
- 40.Трибель С. О., Стригун О. О. Протруювання за правилами. *Агробізнес сьогодні*. К., 2013. №12(259). С. 12-19.
- 41.Туренко, В. П. Септоріоз пшениці озимої та ефективні заходи, що обмежують його розвиток. *Вісник Харківського національного аграрного університету ім. ВВ Докучаєва. Серія: Фітопатологія та ентомологія*, 2018 (1-2). С. 155-158.
- 42.Федоренко В. П. Стратегія і тактика захисту посівів зернових колосових культур з огляду на розвиток шкідників і хвороб. *Карантин і захист рослин*. К., 2004. №4. С. 2-4.
- 43.Федоренко В. П. Хвороби зернового поля. *Карантин і захист рослин*. К., 2004. №10. С.1-2.

44. Федоренко В. П., Ретьман С. В. Чотири основоположних принципи до організації захисту зернових культур. *Карантин і захист рослин*. К., 2004. №10. С. 3-4.
45. Федоренко В. П., Ретьман С. В. Актуальні питання захисту посівів. Як підвищити рівень захисту сільськогосподарських культур від шкідників і хвороб. *Карантин і захист рослин*. К., 2009. №3. С. 1-7.
46. Фунгіцидний захист колосу. Чому це важливо? *Агроном*. 2023. [Електронний ресурс] <https://www.agronom.com.ua/fungitsydneyj-zahyst-kolosu-chomu-tse-vazhlyvo/>
47. Хаблак Сергій. Сценарії боротьби із хворобами колосу озимої пшениці. 2023 [Електронний ресурс] <https://superagronom.com/blog/930-stsenariyi-borotbi-iz-hvorobami-kolosu-ozimoyi-pshenitsi>
48. Ashraf M., MR Foolad Pre-Sowing Seed Treatment. *Advances in Agronomy*, 2020. P. 23-3.
49. Byamukama E. Planning Fungicide Seed Treatment for Winter Wheat Back. *Plant Sciences and Plant Pathology*. Montana State University, 2024. 10 p.
50. Holiachuk Yu. Kosylovych H. The phytosanitary status of main agrocenoses in western region of Ukraine. In *Plants protection and quarantine in the 21st century: problems and development prospects*. Monograph. Edited by S. Stankevych, O. Mandych. Tallinn: Teadmus OÜ, 2023. 285 p. <https://teadmus.org/main-publications/sm-38>
51. Farooq M., SMA Basra, H Rehman Seed priming enhances the performance of late sown wheat (*Triticum aestivum* L.) by improving chilling tolerance. *Journal of Agronomy*, 2008. P.142-150.
52. Hobbs PR., C. Mann, and L. Butler. Priming and microbial seed treatment. *Wheat Production Constraints in Tropical Environments*, 2008 P. 197-211.
53. Iqbal M., M Ashraf Seed Treatment with Auxins Modulates Growth and Ion Partitioning in Salt-stressed Wheat Plants. *Journal of Integrative Plant Biology*, 2017. P. 97-103.

54. Jardine J. Douglas, Robert L. Bowden Wheat Seed Treatments. [Электронный ресурс] <http://www.plantpath.ksu.edu/p.aspx?tabid>
55. Kamran M., M. Shahbaz, M. Ashraf. Alleviation of drought-induced adverse effects in spring wheat (*Triticum aestivum* L.) using proline as a pre-sowing seed treatment. Pak. J. Bot, 2019. P.34-40.
56. Mathre D. E., R. H. Johnston, W. E. Grey Small Grain Cereal Seed Treatment. *Dept. of Plant Sciences and Plant Pathology*. Montana State University, 2018. 25 p.
57. Wahid A., M. Perveen, S. Gelani, S. Basra Pretreatment of seed with improves salt tolerance of wheat seedlings by alleviation of oxidative damage and expression of stress. *Journal of plant physiology*, 2022. P. 122-127.

ДОДАТКИ

Технологічна карта вирощування озимої пшениці на площі 100 га.

Попередник — озимий ріпак. Урожайність основної продукції — 8,1 т/га,

побічної 8,1 т.

№ п/ п	Технологічна операція	Одиниця виміру	Обсяг робіт, фіз. одиниць	Склад агрегату			Обслу- го- вувачий персо- нал	
				енерго- машина	с.-г. машина		механіза- тори	інші робі- тники
					марка	кількість		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Дискування	га	1	-	FARMET K-600	1	1	-
2	Навантаження мінеральних добрив	ц	4,5	MTЗ-80	ЗС-30 М	1	1	-
3	Внесення мінеральних добрив: - калійна сіль (K ₆₀) - суперфосфат (P ₆₀)	ц	1,5 3	John Deer	Advance-3000	1	1	-
4	Оранка	га	1	Джон Дір 8400	БДВП-7,2	1	1	-
5	Культивація	га	1	Джон Дір 8400	БДВП-7,2	1	1	-
6	Передпосівний обробіток	га	1	Джон Дір 8400	БДВП-7,2	1	1	-
7	Очистка насіння	ц	2	OVC-25	-	1	-	1
8	Протруювання насіння	ц	1	-	ПС-10	1	-	1
9	Навантаження насіння	ц	1	-	ЗМ-30	1	-	1
10	Транспортування насіння	ц	1	ГАЗ-53	УЗСА-40	1	1	-
11	Сівба	га	1	CLAAS ATLES 946 PZ	Sy-Kompactor + Solitair 9	1	1	1
12	Коткування після сівби	га	1	CLAAS ATLES 946 PZ	Sy-Kompactor + Solitair 9	1	1	-
Всього по осінньому циклу робіт								
13	Внесення азотних добрив (N ₄₀)	ц	2,5	MTЗ-80	МБУ-900	1	1	-
14	Підвезення води	ц	3	MTЗ-80	бочка	1	1	-
15	Внесення гербіцидів	га	1	-	John Deer 4830	1	1	-
16	Підвезення води	ц	3	MTЗ-80	бочка	1	1	-
17	Внесення фунгіцидів й інсектицидів	га	1	-	John Deer 4830	1	1	-
Всього по весняному циклу робіт								

Продовження додатку А

№	Норма виробітку	Кількість нормозмін	Витрати праці на весь обсяг робіт, люди-години	Тарифна ставка за нормозміну		Зарплата за весь обсяг робіт, грн.			Витрати палива, кг	
				механізаторам	іншим робітникам	механізаторам	іншим робітникам	разом	на одиницю роботи	на весь обсяг робіт
1	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	13,6	0,4	0,26	22,8	-	9,1	-	9,1	15	15
2	13,6	0,3	0,18	20	-	6	-	6	4	4
3	32	0,3	0,54	26,5	-	7,9	-	7,9	14	14
4	11,5	1,8	1,27	26,5	-	47,7	-	47,7	8	8
5	29,1	0,4	0,32	22,8	-	9,1	-	9,1	15	15
6	25	0,3	0,27	22,8	-	6,8	-	6,8	18	18
7	-	0,03	0,06	-	12,4	0,4	-	0,4	-	-
8	-	0,03	0,06	-	12,4	0,4	-	0,4	-	-
9	-	0,26	0,18	-	13,6	3,5	-	3,5	-	-
10	-	0,26	0,18	-	-	-	-	-	-	-
11	15	0,26	0,54	26,5	13,6	6,9	7,3	14,2	3	3
12	40	0,23	0,16	-	-	-	-	-	2	2
			4,56			97,8	7,3	105,1	79	79
13	25	0,3	0,54	26,5	-	14,3	-	14,3	-	-
14	-	0,2	0,14	20,0	-	2,8	-	2,8	3	3
15	41	0,2	0,14	26,5	-	3,7	-	3,7	2	2
16	-	0,2	0,14	20,0	-	2,8	-	2,8	3	3
17	41	0,2	0,14	26,5	-	3,7	-	3,7	2	2
			0,84			33,8	-	33,8	15	15

Продовження додатку А

№ п/п	Технологічна операція	Одиниця виміру	Обсяг робіт, фіз. одиниць	Склад агрегату			Обслуговуючий персонал	
				енерго-машина	с.-г. машина		механізатори	інші робітники
					марка	кількість		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
18	Збирання врожаю	га	1	-	Лексіон 560	-	1	1
19	Транспортування зерна	ц	35	ГАЗ-53	-	-	1	-
20	Стягування соломи	га	1	МТЗ-80	волокуша	1	1	-
21	Скиртування соломи	ц	15	МТЗ-82	ПФ-05	1	1	1
22	Зачистка площі	га	1	МТЗ-80	ГПИ-6	1	1	-
Всього по збиранню								
Всього по технології								

№	Норма виробітку	Кількість нормозмін	Витрати праці на весь обсяг робіт, люд.-год.	Тарифна ставка за нормозміну		Зарплата за весь обсяг робіт, грн.			Витрати палива, кг	
				механізаторам	іншим робітникам	механізаторам	іншим робітникам	разом	на одиницю роботи	на весь обсяг робіт
1	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
18	25	0,6	0,86	26,5	22,8	15,9	13,7	29,6	25	25
19	-	0,6	0,43	-	-	-	-	-	6	6
20	45	0,2	7,0	22,8	-	4,6	-	4,6	10	10
21	45	0,2	7,0	22,8	16,7	4,6	3,3	7,9	3	3
22	25	0,2	7,0	22,8	-	4,6	-	4,6	3	3
			22,29			29,7	17	46,7	47	47
			27,6			161,3	24,3	185,6	141	141

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід 9

Одиниці виміру даних, т/га, урожайність 2025 р.

Варіантів 3, Повторень 3

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторності		
1	5.00	5.10	5.20	4.70
2	7.80	7.80	8.00	7.60
3	8.10	8.30	8.00	8.00

Середнє дослідів - 6.97 т/га

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені вільностей	Середній квадрат	F
Загальна	1069.15	24		
Повторень	1.33	4		
Варіантів	1063.21	4	265.80	922.61
Залишку	4.61	16	0.29	

Помилка середнього = 0.24 Помилка різниці середнього = 0.34

НІР = 0.32 т/га або 3.58%

Сила впливу фактора = 0.99

Точність дослідів = 0.51% Варіювання даних = 14.05%

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід 9

Одиниці виміру даних, г, маса 1000 зерен

Варіантів 3, Повторень 3

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторності		
1	38.30	38.00	38.40	38.50
2	47.40	47.00	48.00	47.40
3	49.30	49.50	49.30	49.10

Середнє досліджу - 46.34 г

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені вільностей	Середній квадрат	F
Загальна	111.60	9		
Повторень	0.32	1		
Варіантів	111.38	4	27.85	515.67
Залишку	1.22	4	0.05	

Помилка середнього = 0.16 Помилка різниці середнього = 0.23

НІР = 0.32 г або 1.80%

Сила впливу фактора = 0.99

Точність досліджу = 0.56% Варіювання даних = 9.82%