

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЗАОЧНОЇ
ТА ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ
КАФЕДРА ГЕНЕТИКИ, СЕЛЕКЦІЇ ТА ЗАХИСТУ РОСЛИН

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня – «Магістр»

на тему: «Вивчення ефективності застосування фунгіцидів у посівах пшениці озимої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Спільне українсько-голландське підприємство «Гірсам»» Рожищенського району Волинської області»

Виконав студент II курсу, групи Аг-21 магістерської спеціальності 201 «Агрономія»
П'ятачук Микола Леонтійович

Керівник: Ю. С. Голячук

Дубляни 2021

УДК 632.952;632.4;633.111.1

Вивчення ефективності застосування фунгіцидів у посівах пшениці озимої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Спільне українсько-голландське підприємство «Гірсам»» Рожищенського району Волинської області. П'ятачук Микола Леонтійович – Кваліфікаційна робота. Кафедра генетики, селекції та захисту рослин. – Дубляни, Львівський національний аграрний університет, 2021.

98 с. текст. част., 16 табл., 6 рис., 9 фото, 83 джерела

В умовах ТОВ СП «Гірсам» Рожищенського району Волинської області в 2020-2021 рр. вивчали ефективність застосування фунгіцидів Кінто Дуо, 8% к. с. або Систіва, 33,3% т. н. для протруювання насіння та триразового обприскування рослин пшениці озимої сорту Продукент: у фазу ВВСН 29-31 препаратом Капало, 33,75% с. е., у фазу ВВСН 37-39 – Адексар Плюс, 14,98% к. е. або Елатіус Ріа, 35,8% к. е. та у фазу ВВСН 59-61 – Осіріс Стар, 9,75% к. е.

Вивчення впливу протруйників на посівні якості насіння виявило їх позитивний вплив як на енергію проростання (93-94%), так і на лабораторну схожість (97%).

За результатами дворічних досліджень встановлено, що переважаючими на пшениці озимій є хвороби листя – 46% у структурі хвороб за уражуваними органами. Домінуючими хворобами серед хвороб листя були септоріоз із часткою 35%, борошниста роса – 24% та піренофороз – 20% у структурі хвороб листя. Серед хвороб листя із частками на рівні 22-26% переважали септоріоз, фузаріоз та летюча сажка.

Використання випробовуваних систем захисту від хвороб дозволило знизити ураженість рослин пшениці озимої сорту Продукент корневими гнилями в 5,7-9,1 рази, хворобами листя – в 5 разів, хворобами колосу – в 13 разів. При цьому технічна ефективність застосованих фунгіцидів становила 70,2-100%, а обидві системи захисту виявили однакову ефективність.

Урожайність пшениці озимої сорту Продуцент в досліді в середньому за два роки коливалася в межах 55,7-84,4 ц/га. При цьому вищі показники врожайності відмічалися в умовах 2021 р. Застосування фунгіцидів, що випробовувалися в досліді, дозволило одержати достовірно вищу надбавку врожаю, порівняно з контролем, на рівні 28,4-28,7 ц/га.

Вирощування пшениці озимої сорту Продуцент в умовах ТОВ СП «Гірсам» виявилось рентабельним як за умови застосування фунгіцидів, так і без них. При цьому рівень рентабельності склав 144-207%. Найвищі показники економічної ефективності забезпечили варіанти з використанням фунгіцидів для захисту від хвороб.

Пропонуємо для ефективного захисту пшениці озимої сорту Продуцент від хвороб, що забезпечить високі показники господарської, економічної й енергетичної ефективності, застосовувати протруйники Кінто Дуо, 8% к. с. у нормі 2,5 л/т або Систіва, 33,3% т. н. у нормі 1,5 л/т та триразове обприскування рослин: у фазу ВВСН 29-31 препаратом Капало, 33,75% с. е. у нормі 1,5 л/га, у фазу ВВСН 37-39 – Адексар Плюс, 14,98% к. е. у нормі 1,5 л/га або Елатіус Ріа, 35,8% к. е. у нормі 0,6 л/га та у фазу ВВСН 59-61 – Осіріс Стар, 9,75% к. е. у нормі 1,5 л/га.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	10
1.1 Пшениця озима – пріоритетна зернова культура.....	10
1.2 Основні аспекти сучасної технології вирощування пшениці озимої	11
1.3 Хвороби озимої пшениці та їх шкідливість.....	13
1.4 Заходи захисту озимої пшениці від хвороб.....	24
Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	27
2.1 Загальна характеристика господарства.....	27
2.2 Метеорологічні умови проведення досліджень.....	29
2.3 Характеристика ґрунту дослідної ділянки.....	31
2.4. Методика проведення досліджень.....	32
2.5 Агротехніка вирощування пшениці озимої на дослідних ділянках.....	36
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ФУНГІЦИДІВ У ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ.....	39
3.1 Вплив протруйників на посівні якості насіння пшениці озимої.....	39
3.2 Структура хвороб пшениці озимої.....	40
3.3 Вплив фунгіцидів на розвиток хвороб пшениці озимої.....	42
3.4 Технічна ефективність фунгіцидів у посівах пшениці озимої.....	49
3.5 Господарська ефективність фунгіцидів у посівах пшениці озимої.....	51
3.6 Економічна та енергетична ефективність фунгіцидів при вирощуванні пшениці озимої.....	55
Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ.....	59

4.1 Аналіз стану охорони праці в ТОВ СП «Гірсам».....	59
4.2 Покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки при вирощуванні пшениці озимої.....	61
4.3 Захист населення у надзвичайних ситуаціях.....	66
Розділ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА.....	69
5.1 Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів.....	69
5.2 Водні ресурси господарства, їх стан та охорона.....	71
5.3 Охорона атмосферного повітря.....	72
5.4 Стан охорони та примноження флори й фауни.....	74
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	78
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	80
ДОДАТКИ.....	90
Додаток А. Метеорологічні умови в м. Луцьк Волинської області в 2020 р.....	91
Додаток Б. Метеорологічні умови в м. Луцьк Волинської області в 2021 р.....	92
Додаток В. Технологічна карта вирощування пшениці озимої в ТОВ СП «Гірсам».....	93
Додаток Г. Статистична обробка дослідних даних.....	95

ВСТУП

Актуальність теми. Пшениця озима була й залишається однією з найпоширеніших і найважливіших серед інших зернових культурою. Значні площі, перехід до короткоротаційних сівозмін і нових систем обробітку ґрунту сприяють накопиченню й поширенню шкідливих організмів пшениці озимої, зокрема збудників хвороб.

У системі захисту пшениці озимої від хвороб суттєве значення має хімічний метод, який дозволяє стримувати розвиток збудників хвороб на економічно невідчутному рівні. При цьому для захисту культури застосовують протруювання насіння та обприскування рослин під час вегетації фунгіцидами, що дозволяє захистити рослини від проростання насіння до дозрівання зерна. Тому, визначення ефективності рекомендованих препаратів для захисту пшениці озимої в умовах конкретного господарства є актуальним і важливим завданням.

Мета і завдання досліджень. Метою роботи було визначити ефективність фунгіцидів для захисту пшениці озимої від хвороб. Завданнями досліджень було:

- визначити структуру хвороб культури;
- встановити вплив протруйників на посівні якості насіння пшениці озимої;
- дослідити вплив фунгіцидів для протруювання насіння та обприскування рослин під час вегетації на розвиток основних хвороб пшениці озимої;
- встановити технічну ефективність фунгіцидів проти хвороб;
- визначити вплив фунгіцидів на врожайність пшениці озимої;
- встановити економічну та енергетичну ефективності вирощування пшениці озимої за умови застосування фунгіцидів для протруювання насіння та обприскування рослин під час вегетації.

Об'єкт досліджень: середньопізній сорт пшениці озимої Продуцент, хвороби пшениці, фунгіциди для протруювання насіння та обприскування рослин для захисту пшениці озимої від хвороб.

Предмет досліджень: технічна, господарська, економічна, енергетична ефективності дії фунгіцидів проти основних хвороб пшениці озимої.

Методи дослідження: маршрутні обстеження посівів, польові дослідження, обліки й спостереження, статистичний і розрахунково-порівняльний методи.

Наукова новизна одержаних результатів. Визначено структуру хвороб пшениці озимої в умовах ТОВ СП «Гірсам» Рожищенського району Волинської області. Досліджено вплив протруювання насіння та триразового обприскування рослин пшениці озимої фунгіцидами на розвиток домінуючих хвороб, а також їх технічну ефективність. Встановлено вплив застосування фунгіцидів на рівень урожайності пшениці озимої. Визначено економічну та енергетичну ефективності вирощування пшениці озимої в господарстві за використання досліджуваних фунгіцидів.

Практичне значення одержаних результатів. Дослідження ефективності фунгіцидів на пшениці озимій дозволить підібрати протруйники та препарати для обприскування рослин під час вегетації, що забезпечать ефективний захист від хвороб і, відповідно, вищі показники господарської та економічної ефективності.

Апробація результатів. Результати досліджень оприлюднені та обговорені на «Звітній науковій конференції студентів за результатами досліджень» (Львівський НАУ, 2021 р.), Міжнародному студентському науковому форумі «Студентська молодь і науковий прогрес в АПК» (2021 р.).

Структура та обсяг магістерської роботи. Магістерська робота викладена на 98 сторінках комп'ютерного тексту і містить вступ, 5 розділів, висновки, пропозиції виробництву, 16 таблиць, 14 рисунків, бібліографічний список (83 джерела, з яких 8 латиницею), 5 додатків.

Розділ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Пшениця озима – пріоритетна зернова культура

Світове землеробство неможливо уявити без такої культури, як озима пшениця. Ця культура була й залишається однією з основних зернових культур як в Україні, так і в усьому світі. На сьогодні понад 40% орних земель, відведених під зернові культури в нашій країні, відведено саме під пшеницю озиму.

Перед аграрним комплексом України стоїть завдання збільшення як кількості, так і якості зерна пшениці озимої. Така ж задача є однією з пріоритетних і в світовому масштабі. Причиною цьому є збільшення чисельності людства й, відповідно, потреба у продуктах харчування, серед яких зернова продукція є однією з найважливіших. Не варто забувати й про високу рентабельність вирощування пшениці озимої, особливо за інтенсивних технологій вирощування [11].

За даними Державної служби статистики України, площі під пшеницею озимою в Україні упродовж останніх семи років коливаються в межах 6284,1-6839,5 тис. га, що свідчить про великий попит на продукцію даної культури. При цьому в 2021 р. зібрана площа становила 6807,4 тис. га, тоді як у 2020 р. цей показник становив 6554,5 тис. га. Виробництво валової продукції в 2021 р. зросло на 6,624 млн т, порівняно з показниками 2020 р., і становило 31,5019 млн т. Збільшення валової продукції зерна пшениці відбулося як за рахунок збільшення площі під культурою, так і за рахунок збільшення її врожайності, які зросли з 38 ц/га в 2020 р. до 46,3 ц/га в 2021 р. При цьому найбільші показники врожайності відмічалися в Хмельницькій області – 62,9 ц/га.

Найбільші площі під пшеницею озимою зосереджені в аграрних підприємствах – 76% загальної площі під культурою за середньої по країні вро-

жайності 48,3 ц/га. Найвищі показники врожайності відмічалися в підприємствах Тернопільської та Хмельницької областей – 66,2-66,5 ц/га.

Причиною високого попиту на пшеницю озиму є, зокрема, хімічний уміст її зерна, яке містить 13-15% білка, що є найбільшим показником серед зернових культур. При цьому в урожаї зерна понад 70% є продовольчого спрямування, хоча й не завжди воно високої якості. Тому, одержання зерна високої якості є одним із пріоритетних завдань аграрної науки й практики.

Пшениця озима має важливе значення в тваринництві, рослинництві як попередник інших культур, а також як джерело біоетанолу [12]. Таким чином, різностороннє використання зерна пшениці озимої робить її однією з найважливіших культур.

1.2 Основні аспекти сучасної технології вирощування пшениці озимої

Глобальні зміни клімату вплинули й на врожайність сільськогосподарських культур, зокрема й пшениці озимої. Тому, з огляду на глобальні зміни необхідні зміни й у сучасних технологіях вирощування, які мають враховувати всі особливості актуальних умов ведення сільського господарства.

Агротехніка вирощування будь-якої культури, у тому числі й пшениці озимої, починається з сівозміни й вибору попередника, що є одніми з визначальних факторів продуктивності культури. Традиційно найкращими попередниками під зернові культури є зернобобові, зокрема горох і багаторічні бобові трави. Крім вищої продуктивності, ці попередники забезпечують і кращу якість зернової продукції – вміст протеїну й клейковини. Менш сприятливі умови для пшениці озимої, її росту й розвитку, забезпечують непарові попередники [2;4;23;29;45;53].

Обробіток ґрунту має важливий вплив на розподіл рослинних решток у ґрунті, швидкість і якість їх мінералізації та розподіл поживних речовин в орному шарі. Впливає він також і на формування структури орного шару, що

підвищує захист від різних видів ерозії, сприяє затримуванню вологи [23;26;40;53;58;69].

Біля половини величини врожаю залежить від сорту культури. На сьогодні, однією з найважливіших вимог до сорту є адаптивність до умов вирощування та екологічна стабільність у нестабільних умовах. Тому, у поєднанні з іншими елементами агротехніки, наприклад строками сівби, за оптимальних погодно-кліматичних умов вирощування правильно підібраний сорт культури може забезпечити найвищі показники величини врожаю та якості зернової продукції [19;39;45;65].

Посівний матеріал має бути високої якості, що може забезпечити приріст урожаю на рівні 15-20% [23;41;45;58].

Ще одним важливим аспектом технології вирощування пшениці озимої є норма висіву насіння й строки сівби. Оптимально підібрана норма висіву дозволяє сформувати правильну густоту стеблостою, що забезпечить максимальне накопичення поживних речовин для формування високих показників продуктивності. Строк сівби на сьогодні є досить диференційованим заходом, оскільки різні сорти по-різному реагують на різні строки. Тому, тут важливо спиратися на рекомендації оригінатора [7;14;53].

Оптимальне мінеральне живлення – є одним із найважливіших елементів агротехніки, що впливають на показники продуктивності культури. На сьогодні доведено, що крім правильно підібраних норм мінеральних добрив, як макро-, так і мікродобрив, важливе значення має поєднання їх з регуляторами росту рослин. Зазначені сполуки в оптимальному поєднанні дозволяють забезпечити рослини пшениці озимої необхідними для формування елементів продуктивності речовинами. При цьому важливим є позакореневе підживлення рослин мікроелементами. Це може дозволити підвищити врожайність культури на 10-20%. При цьому важливо пам'ятати про норми внесення добрив, оскільки перевищення їх може призвести до накопичення важких металів і нітратів у продукції [6;11;13;23;26;54;69].

Останнім часом все більше уваги приділяють біологічним добривам, що дозволяють покращити надходження поживних речовин до рослин внаслідок збагачення ризосфери корисними мікроорганізмами, які переводить важкодоступні сполуки поживних елементів у легкодоступні. Такий захід дозволяє як підвищувати рівень урожайності, так і якість зернової продукції [13;18;34;58].

Дуже важливими елементами агротехніки вирощування пшениці озимої є шкідливі організми – шкідники, хвороби та бур'яни. Заходи, спрямовані на захист рослин від збудників хвороб розглянемо в розділі 1.4.

1.3 Хвороби озимої пшениці та їх шкідливість

На рослинах пшениці озимої паразитують збудники хвороб різної етіології, серед яких основними є гриби. Вони спричиняють основні економічно значимі захворювання культури й призводять як до втрат кількості, так і погіршення якості зернової продукції [47;60].

Борошниста роса. Є однією з найпоширеніших хвороб зернових культур і пшениці озимої, зокрема. Особливістю хвороби є те, що збудник – гриб *Blumeria graminis* f. sp. *tritici* – уражує рослини за широкого діапазону вологості повітря (60-100%), тоді як інші патогени сильніше розвиваються за умов підвищеної відносної вологості повітря [56;57;63;77].

Збудник уражує рослини пшениці ще з осені і навесні продовжує свій розвиток, розвиваючись на всіх надземних органах. Основним симптомом хвороби є поява білого нальоту на уражуваних органах. При цьому перші ознаки хвороби з'являються на листках нижнього ярусу, і поступово борошниста роса буде поширюватися на верхні листки і, ніжать, колос [47;77;80].

Спочатку хвороба з'являється у вигляді невеликих білих «подушечок» - нальоту, що складається з міцелію патогена (рис. 1.1), на якому з часом утворюється конідіальне спороношення. Саме завдяки конідіям хвороба буде по-

ширюватися під час вегетації і здійснювати вторинне інфікування рослин пшениці [57].



Рисунок 1.1 – Симптоми борошнистої роси на рослинах пшениці озимої

З часом наліт ущільнюється, набуває сіруватого забарвлення, і на ньому з'являються дрібні чорні цятки – сумчасте спороношення збудника хвороби – клейстотеції. Усередині плодових тіл утворюються сумки з сумкоспорами, які здійснюють як первинне, так і вторинне інфікування рослин пшениці озимої [47;56].

Наліт на листках, стеблах і колосі призводить до значного зменшення асиміляційної поверхні рослин, внаслідок чого знижується маса 1000 зерен, а також уміст сирової клейковини та крохмалю і білку в зерні.

Недобір урожаю в результаті ураження борошнистою росою може досягати до 30% (за умов епіфітотії хвороби) [56;57;60].

Сприяють розвитку борошнистої роси надмірні дози азотних добрив, а також ранні строки посівів пшениці озимої.

Джерелом інфекції є уражені з осені посіви озимих зернових культур, а також клейстотеції з асками і аскоспорами на рослинних рештках [47].

Плямистості листя – є однією з найпоширеніших і найшкідливіших груп захворювань пшениці озимої як в Україні, так і в європейських країнах. З плямистостей листя на пшениці зустрічаються септоріоз, темно-бура плямистість, піренофороз, або жовто-бура плямистість. Зміни клімату призводять до зміни структури хвороб пшениці і зокрема плямистостей – з хвороб, що раніше не мали економічного значення, на передові позиції виходять такі хвороби, як піренофороз [44;52;63;79].

Септоріоз – найпоширеніша плямистість листя, що спричиняється грибами з роду *Septoria* spp. При цьому найчастіше у патоконкомплексі зустрічається гриб *Septoria tritici* Rob. et Desm. [47;48].

Як і збудник борошнистої роси, збудник септоріозу може уражувати листки, листкові піхви та колос (рис. 1.2), починаючи розвиток з нижнього ярусу листків ще з осені [57;73].



Рисунок 1.2 – Септоріоз листя й колосу пшениці озимої

Плями на листках світло-бурі, з часом розростаються, набувають неправильної форми і світліють у центрі. Характерною ознакою хвороби є наявність дрібних чорних субепідермальних пікнід з пікноспорами всередині – конідіальне спороношення збудника, за допомогою якого відбувається зараження рослин пшениці озимої. За сильного розвитку плями зливаються і можуть вкривати майже всю листову пластинку. Подібні плями утворюються й на листових піхвах [47;48].

На колосі плями темніші, інколи коричнево-фіолетового забарвлення, надають колосу строкатості. Характерною ознакою є наявність пікнід – як і на листках та листових піхвах [73].

Розвиткові хвороби сприяють тепла і волога погода: температура 12-27°C та відносна вологість повітря на рівні 90-100% [48;57].

Джерелом інфекції є уражене насіння, в якому може зберігатися міцелій збудників і рослинні рештки, на яких зберігаються пікніди, а також можуть утворюватися псевдотеції з сумками і сумкоспорами.

Ураження рослин септоріозом призводить до суттєвого зменшення асиміляційної поверхні рослин, зниження інтенсивності дихання рослинних тканин. Величина недобору врожаю може сягати 30-40% [47;48;73].

Піренофороз, або жовто-бура плямистість, - хвороба, що набула значного поширення в останні 20 років і в Україні, і в європейських країнах внаслідок змін клімату [44]. Збудником хвороби є гриб з відділу *Ascomycota* – *Pyrenophora tritici-repentis*.

Симптоми хвороби подібні до ознак септоріозу на початкових етапах розвитку хвороби. Проте плями, спричинені *P. tritici-repentis*, дрібні, веретеноподібні, але на їх поверхні не утворюються пікніди (рис. 1.3). Навколо плям – характерна хлоротична облямівка. За вологих умов плями можуть вкриватися легким бурим нальотом конідіального спороношення патогена, за допомогою якого збудник поширюється під час вегетації рослин. Плями також можуть зливатися, утворюючи великі ділянки відмерлої тканини [44;56].



Рисунок 1.3 – Піренофороз на листках пшениці озимої

З групи гельмінтоспоріозних плямистостей пшениця озима уражується темно-бурою плямистістю, симптоми якої зображені на рис. 1.4. При ураженні листів на їх поверхні утворюються дрібні темно-бурі плями, на поверхні яких за вологих умов утворюється оливково-бурий наліт конідіального спороношення збудника хвороби. Спричиняє хворобу гриб *Bipolaris sorokiniana* [47;50].



Рисунок 1.4 – Темно-бура плямистість листя пшениці

Крім плямистості листя збудник темно-бурої плямистості може спричиняти й кореневу гниль зернових культур, зокрема пшениці озимої.

Джерелом інфекції хвороби є насіння, ґрунт і рослинні рештки [57].

Шкідливість хвороби подібна до шкідливості інших плямистостей пшениці озимої, описаних вище [47;50].

Іржасті хвороби – поширена група хвороб листя пшениці озимої. Частіше зустрічаються бура листкова, жовта іржа, іноді – стеблова іржа злакових культур [47;52;63].

Бура листкова іржа є найпоширенішою іржастою хворобою пшениці. При цьому уражують в основному листові пластинки, на яких утворюються безладно розкидані дрібні іржасто-бурі пустули (рис. 1.5), кількість яких збільшується і вони можуть викривати майже всю листову пластинку. З часом іржасто-бурі уредопустули замінюються чорними теліопустулами [50;76].



Рисунок 1.5 – Бура листкова іржа пшениці озимої

Сильно уражені листки передчасно відмирають, що призводить до передчасного дозрівання пшениці, а також поява пустул значно посилює транспірацію, оскільки самі пустули являють собою спороношення, що виступає через розриви епідермісу листків.

Збудником хвороби є базидіальний гриб *Puccinia recondita* Rob. et Desm. f. sp. *tritici*, який в умовах України розвивається за скороченим циклом розвитку в уредостадії. При цьому зимувати будуть уредоспори і міцелій в посівах ураженої пшениці озимої. У циклі розвитку збудника є проміжний живитель – рутвиця, на якій розвиваються весняні спороношення патогена – спермагоніальне й ецидіальне. Але в зоні вирощування озимої пшениці проміжний живитель втратив своє значення [47;50].

Жовта іржа – хвороба, що періодично розвивається в посівах зернових культур і пшениці озимої, зокрема. Спричиняє хворобу базидіальний гриб *Puccinia striiformis* West. Як і бура іржа, жовта, або лінійна, іржа проявляється у вигляді пустул. Але характер і забарвлення пустул відрізняється від попередньої хвороби. При ураженні збудником жовтої іржі пустули утворюються на листках у вигляді пунктирних ліній. Самі пустули більші за розміром, лимонно-жовтого забарвлення, а листкова тканина під пустулами хлоротична (рис. 1.6). Тому, здалеку хвороба виглядає як світлі смуги на листках. З часом між жовтими уредопустулами утворюються чорні блискучі видовжені теліопустули. Уражуватися також можуть колоскові лусочки і навіть остюки пшениці озимої [47;52;75;76].

Проявляється хвороба, зазвичай швидше, ніж бура листкова іржа, і вже рано навесні можна помітити симптоми хвороби в посівах.

Джерелом інфекції є уражені посіви пшениці озимої. Як і *P. recondita*, *P. striiformis* розвивається за скороченим циклом розвитку в уредостадії. На сьогодні проміжний живителя збудника не виявлений, і куди перелітають базидіоспори, що утворюються при проростанні теліоспор, невідомо [50].



Рисунок 1.6 – Жовта іржа злаків

Стеблова іржа проявляється, в основному, на листкових піхвах і стеблах у вигляді лінійно розташованих видовжених великих уредопустул. Проміжним живителем збудника хвороби є барбарис та магонія, які є обов'язковою ланкою в циклі розвитку патогена, оскільки він розвивається за повним циклом [47].

Кореневі гнилі – група хвороб, що розвиваються на рослинах, починаючи з перших етапів їх розвитку. Збудників, що спричиняють кореневі гнилі є кілька, але є подібні симптоми ураження для всіх видів корневих гнилей – потемніння, побуріння або почорніння основи стебла, підземного міжвузля та коренів (рис. 1.7). На перших етапах розвитку рослин ураження збудниками корневих гнилей може призвести до відмирання рослин, а ураження вже розвинених рослин може призводити до білоколосиці. Як наслідок, уражені рослини формують дрібне, щупле й легковаге зерно [37;52;60].

Найпоширенішими видами корневих гнилей на пшениці озимій є звичайна, або гельмінтоспоріоза, а також фузаріозна, які часто виступають у комплексі і призводять до розвитку гельмінтоспоріозно-фузаріозної кореневої гнилі. Спричиняють ці види гнилей гриби *Bipolaris sorokiniana* Shoem.



Рисунок 1.7 – Кореневі гнилі на пшениці озимій

і *Fusarium* spp. Для того, щоб відрізнити, який саме вид кореневої гнилі на рослині, необхідно отримати спороношення патогена. При цьому збудник гельмінтоспоріозної кореневої гнилі, який також спричиняє і темно-буру плямистість листя, буде утворювати оливково-буре конідіальне спороношення, а збудники фузаріозної – білий або рожевуватий наліт конідіального спороношення [37;47].

Крім двох описаних видів корневих гнилей, на пшениці озимій зустрічаються також церкоспорельозна й офіобольозна гнилі. Симптомами яких є утворення еліптичних плям біля основи стебла у першому випадку й почорніння основи стебла й коренів у другому. Спричиняють хвороби гриби *Pseudocercospora herpotrichoides* Fron. і *Ophiobolus graminis* Sacc. [1;50].

Ураження рослин пшениці озимої корневими гнилями може призводити до недобору врожаю понад 50%. Крім того, в уражених рослин погіршуються посівні якості насіння [37;47].

Сажкові хвороби. З групи сажкових хвороб на рослинах пшениці озимої розвиваються тверда, летюча, карликова і стеблова. Найчастіше при цьому зустрічаються тверда й летюча сажки [10].

Обидві хвороби виявляються на колосі. Тверда сажка призводить до утворення сажкових мішечків замість зерна в колосі уражених рослин, а летюча сажка виявляється у повному руйнуванні всіх елементів колосу, крім колосоносного стрижня, й перетворенні їх на чорну пилячу масу теліоспор збудника. При цьому час прояву хвороби також відрізняється. Симптоми твердої сажки можна виявити у фазу молочної стиглості зерна, коли колос має розтріпаний вигляд, а всередині зернівки замість білого молочка - сірувата рідина з неприємним рибним запахом. Летючу ж сажку вже можна виявити у фазу колосіння, коли з пазухи верхнього листка з'являється вже зруйнований колос, прикритий плівкою, що розтріскується, а спори розпорошуються [47].

Джерелом інфекції сажкових хвороб є насіння. При цьому збудник твердої сажки зберігається на поверхні зернівки у вигляді теліоспор (інфекція поверхнева), а збудник летючої сажки – всередині насінини у вигляді спочиваючого міцелію (інфекція внутрішня) [10].

Фузаріоз колосу та зерна – одна з найпоширеніших і найшкідливіших хвороб колосу пшениці озимої. Збудниками хвороб є гриби з роду *Fusarium* Link. Ураження рослин відбувається, в основному, у фазу цвітіння. При цьому за сприятливих для патогенів умов на колоскових лусочках уражених рослин утворюється наліт від блідо-рожевого до червоного забарвлення (рис. 1.8). Сильно уражені рослини здалеку мають рожевий вигляд. Наліт розвивається не лише на колоскових лусочках – патогени проникають всередину зернівки. За посушливих умов колоскові лусочки знебарвлюються і колос набуває білого забарвлення – білоколосиця. Хвороба може продовжувати розвиватися і при зберіганні зерна [15;78].



Рисунок 1.8 – Фузаріоз колосу пшениці озимої

Небезпекою ураження продовольчого зерна пшениці є забруднення його мікотоксинами, а насіння буде проростати з ураженням кореневими гнилями. Недобір урожаю через ураження фузаріозом може досягати 70% і більше [15;74;78;81].

Збудники фузаріозу на пшениці озимій можуть зберігатися в насінні, рослинних рештках, а також у ґрунті у формі міцелію, хламідоспор та псевдотеціїв з асками й аскоспорами [47;50;78].

Крім вищеперерахованих хвороб на рослинах пшениці озимої розвиваються снігова пліснява, тифульоз, останніми роками відмічають таку хворобу, як гібеліноз, або білосолом'яна гниль, які спричиняються грибами, на колосі під час досягання розвиваються гриби з роду *Alternaria* Nees, що можуть продовжувати розвиток і на зерні [9;63;64].

На рослинах пшениці озимої можуть також розвиватися бактеріози, вірози, нематодози [47;50;52].

1.4 Заходи захисту озимої пшениці від хвороб

Технології вирощування пшениці озимої обов'язково включають елементи інтегрованої системи захисту від шкідливих організмів, зокрема від збудників хвороб. Під інтегрованою системою захисту рослин розуміють поєднання заходів, що належать до різних методів захисту рослин, з метою стримування розвитку шкідливих організмів на економічно невідчутному рівні. При цьому важливим аспектом є не знищення небажаного виду, а саме стримування його розвитку. Це дозволяє підтримувати екологічну рівновагу.

Трендами останніх років є енергозберігаючі технології, які зменшують вплив на ґрунт. Проте це може мати негативний вплив на фітосанітарний стан полів, оскільки рослинні рештки, які мінімально піддаються подрібненню й загортанню в ґрунт, накопичують інфекцію і сприяють масовому розвитку багатьох хвороб на наступний рік. Негативний вплив на фітосанітарний стан полів має й перехід до короткоротаційних сівозмін, які останніми роками стають все більш популярними серед агровиробників.

Одним з найважливіших агротехнічних заходів, що мають вплив на розвиток хвороб пшениці озимої, є сівозміна: правильний вибір попередника дозволяє знизити ураження багатьма хворобами. Так, використання кукурудзи на силос дозволяє зменшити ураження пшениці збудником борошнистої роси, а ріпаку – знизити розвиток септоріозу [2;4;21;24].

Вирощування стійких сортів, особливо сортів з комплексною стійкістю до домінуючих збудників хвороб [1;51], є одним із найважливіших заходів вирощування культури, що дозволяє зменшити кількість обприскувань під час вегетації фунгіцидами, а отже знизити пестицид навантаження на навколишнє середовище, та отримати продукцію з мінімальними залишками пестицидів [20;24;51;72].

На розвиток хвороб прямий вплив мають погодно-кліматичні умови року, частка впливу яких становить від 39% для збудника борошнистої роси до 80% і більше – для збудника септоріозу листа [30;60;73;80;82].

Строки сівби мають суттєвий вплив на ураженість різними збудниками хвороб. Так, пізніші посіви озимої пшениці менше уражуються збудниками вірусних хвороб через зменшення кількості переносників хвороб – сисних комах [7;14;21].

Збалансованість удобрення впливає на загальну стійкість рослин до стресових факторів і до збудників хвороб, зокрема. Так, надлишок азоту сприяє ураженню рослин деякими патогенами, особливо біотрофами – облигатними паразитами, такими як збудник борошнистої роси. Тоді ж як фосфорно-калійні добрива, навпаки, сприяють підвищенню стійкості рослин до патогенів [6;26].

Обов'язковим елементом технології вирощування пшениці озимої є протруювання насіння перед сівбою. Цей захід дозволяє знищити насінневу інфекцію. При цьому правильно підібрані фунгіцидні протруйники дозволяють знезаразити насіння від широкого спектру збудників хвороб, а також захистити проростки на перших етапах розвитку рослин від ґрунтової інфекції. Крім, майже єдиним заходом захисту від деяких хвороб, таких як, наприклад, сажкові хвороби, є саме протруювання насіння [21;36;46;71].

Окрім протруювання насіння, високу ефективність також забезпечує обприскування рослин під час вегетації фунгіцидами. Проте, варто зважати на дотримання регламентів застосування пестицидів, оскільки порушення їх призводить до виникнення резистентних штамів збудників хвороб, а також до забруднення навколишнього середовища небезпечними сполуками та накопичення залишків пестицидів у рослинницькій продукції. Саме це стало поштовхом у стрімкому розвитку біологічного методу захисту рослин і переходом багатьох виробників до тренду органічного рослинництва [13;18;42;43;61].

Останніми роками все більше уваги приділяють різного роду стимуляторам стійкості рослин до різних стресових факторів. Так, наприклад, саліцилова кислота вважається індуктором резистентності до збудників хвороб грибного, бактеріального та вірусного походження [3;24].

Фітосанітарний моніторинг посівів – є невід’ємною складовою інтегрованого захисту рослин, оскільки дозволяє оцінити в реальному часі загрозу від розвитку й поширення збудників хвороб. Тому, своєчасне та якісне обстеження посівів на виявлення хвороб рослин дозволяє правильно, ефективно й безпечно проводити заходи захисту посівів від патогенів. На сьогодні, широко запроваджуються методи дистанційного моніторингу посівів на вплив стресових факторів і, зокрема, ураженість збудниками хвороб. Це дозволяє за короткий проміжок часу обстежити значні масиви й вчасно реагувати на поточну фітосанітарну ситуацію [22;35;77].

Розділ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Загальна характеристика господарства

ТОВ «Спільне українсько-голландське підприємство «Гірсам»» створене у 1998 р. Воно розташоване у с. Кроватка Рожищенського району Волинської області на відстані 17 км на захід від районного центру – м. Рожище і на відстані 32 км на північний захід від обласного центру – м. Луцьк.

Основним видом діяльності господарства є вирощування зернових, бобових і олійних культур. Крім основного виду діяльності, ТОВ СП «Гірсам» займається вирощуванням інших одно- і дворічних культур, допоміжною діяльністю у рослинництві, післяурожайною діяльністю, обробкою насіння для відтворення, а також тваринництвом і торгівлею, зокрема: розведенням свиней та інших тварин, виробництвом м'яса та готових кормів для тварин, що утримуються на фермах, торгівлею живими тваринами, м'ясом, м'ясними продуктами, шкірсировиною, шкурами та шкірою.

Площа землекористування господарства, яка зайнята сільськогосподарськими культурами, становила 2661 га в 2020 р. та 2848 га в 2021 р. (табл. 2.1).

Із групи зернових культур в ТОВ СП «Гірсам» вирощували пшеницю і ячмінь озимі, кукурудзу на зерно, а в умовах 2021 р. також висівали жито озиме та тритікале озиме. У межах 0,4-2,4% площі було зайнято іншими зерновими культурами. Загальна частка площ, зайнятих зерновими культурами в умовах 2020 р. становила 55,1% (або 1466 га) та 65,4% (або 1178 га) у 2021 р.

Із групи технічних культур у господарстві впродовж років досліджень вирощували сою, озимий ріпак та соняшник. Загальна площа під цими культурами становила 1195 га у 2020 р. та 731 га у 2021 р., або 44,9% і 34,6%, відповідно.

Таблиця 2.1 – Структура посівних площ і врожайність сільськогосподарських культур (ТОВ СП «Гірсам» Волинської області)

Показник	Структура посівних площ				Урожайність, ц/га		
	2020		2021		2020	2021	середня
	га	%	га	%			
Зернові культури							
Пшениця озима	857	32,2	925	32,5	79,6	89,3	84,4
Ячмінь озимий	178	6,7	118	4,1	79,3	88,2	83,8
Жито озиме	-	-	15	0,5	-	76,5	76,5
Тритікале озиме	-	-	120	4,2	-	58,9	58,9
Кукурудза на зерно	368	13,8	674	23,7	149,7	150,1	149,9
Культури зернові інші	63	2,4	12	0,4	74,1	79,5	76,8
<i>Усього</i>	<i>1466</i>	<i>55,1</i>	<i>1178</i>	<i>65,4</i>	-	-	-
Технічні культури							
Ріпак озимий	544	20,4	498	17,5	40,5	36,6	38,5
Соняшник	570	21,5	191	15,6	37,4	36,0	36,7
Соя	81	3,0	42	1,5	33,9	39,3	36,6
<i>Усього</i>	<i>1195</i>	<i>44,9</i>	<i>731</i>	<i>34,6</i>	-	-	-
Усього по господарству	2661	100	2848	100	-	-	-

Найбільші площі в умовах обох років були відведені під пшеницю озиму – 857-925 га, що становило 32,2-32,5% від усієї посівної площі. Із групи технічних культур під озимим ріпаком в умовах років досліджень було зайнято 498-544 га, а під соняшником більша площа була в 2020 р. – 570 га.

Щодо врожайності сільськогосподарських культур в умовах ТОВ СП «Гірсам», то варто відмітити відносно високі їх урожайності. Так, врожайність пшениці озимої в умовах 2020 р. становив 79,6 ц/га, тоді як середній

показник по Україні становив 38,8 ц/га, а у Волинській області – 45,4 ц/га (за даними Державної служби статистики України [67]). В умовах 2021 р. показники по господарству, країні та області становили 89,3 ц/га, 46,3 та 45,7 ц/га, відповідно. Подібна ситуація склалася й по інших культурах, показники врожайності в господарстві яких виявилися значно вищими за відповідні значення в середньому по Україні та Волинській області [83].

Загалом, варто відмітити вищу врожайність усіх культур, що вирощуються в ТОВ СП «Гірсам», крім ріпаку й соняшнику, в умовах 2021 р., порівняно з 2020 р.

2.2 Метеорологічні умови проведення досліджень

Землі ТОВ СП «Гірсам» розташовані в поліській зоні Волинської області. Клімат Рожищенського району, де розташоване господарство, помірно-континентальний. Він характеризується теплим літом і м'якою зимою.

Середня багаторічна температура району складає $+8,6^{\circ}\text{C}$, кількість опадів – 560 мм в рік.

Роки досліджень відрізнялися вищою багаторічною температурою та дещо вищою кількістю опадів, порівняно з багаторічними відповідними значеннями.

В умовах 2020 р. перевищення багаторічних місячних показників температури повітря спостерігалось впродовж усього року, крім квітня, коли середня температура виявилася на $0,8^{\circ}\text{C}$ нижче за середній багаторічний показник за відповідний місяць (рис. 2.1, додаток А). Перевищення термічних показників в 2020 р. становила від $0,2^{\circ}\text{C}$ в липні до $4,0^{\circ}\text{C}$ в лютому. Така ситуація призвела до перевищення середньої річної температури на $1,5^{\circ}\text{C}$.

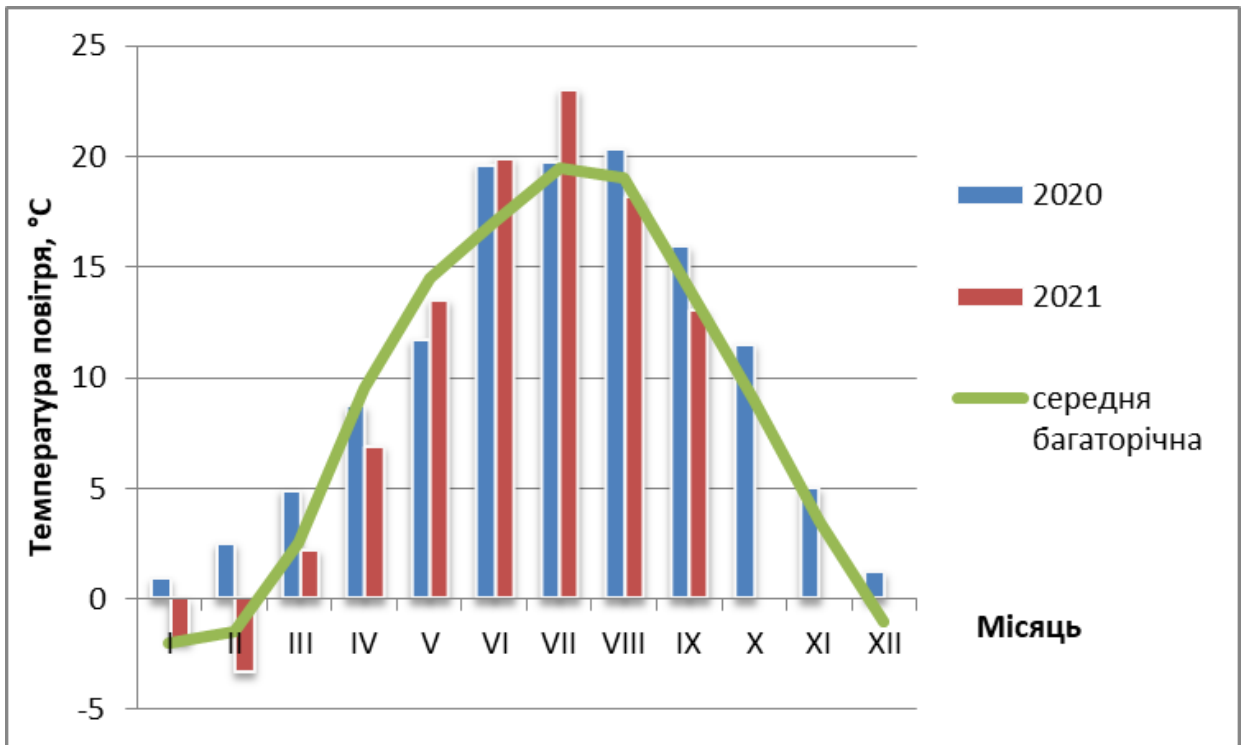


Рисунок 2.1 – Температура повітря впродовж років досліджень (м. Луцьк, Волинська область)

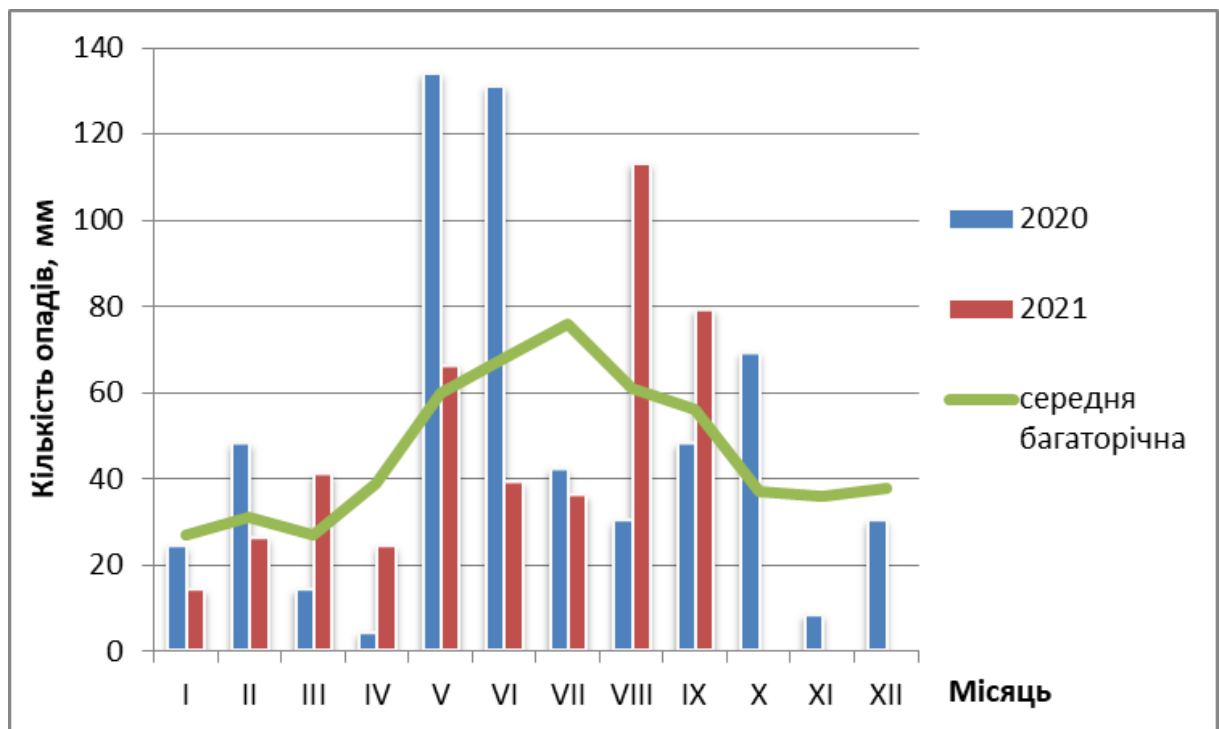


Рисунок 2.2 – Кількість опадів упродовж років досліджень (м. Луцьк, Волинська область)

Кількість опадів у 2020 р. перевищила середній багаторічний показник на 22 мм (додаток Б). При цьому спостерігалось різке коливання кількості опадів по місяцях (рис. 2.2). Так, у квітні й листопаді випало всього 4 мм і 8 мм, відповідно, тоді як у травні й червні кількість опадів становила 131-134 мм, що на 63-74 мм більше, ніж у середньому за відповідні місяці. Інші літні місяці виявилися посушливішими, ніж зазвичай на 31-34 мм.

В умовах 2021 р. значно прохолоднішими виявилися лютий (на 1,8°C) та квітень (на 2,6°C), тоді як літні місяці червень і липень були теплішими на +2,9°C і +3,5°C, відповідно. Щодо умов зволоження, то вони як і попереднього року були нестійкими. При цьому більшою кількістю опадів виявилася в березні (на 14 мм), серпні (на 52 мм) та вересні (на 23 мм), а меншими за багаторічні значення були в січні (-17 мм), квітні (-15 мм), червні та липні (-29 мм і -40 мм, відповідно).

Таким чином, річна температура повітря, вища за багаторічні значення, та кількість опадів, близька до середньорічних показників, були сприятливими для росту й розвитку сільськогосподарських рослин, а високі температури повітря та умови нестійкого зволоження були сприятливими й для розвитку збудників хвороб рослин.

2.3 Характеристика ґрунту дослідної ділянки

Переважаючими ґрунтами господарства ТОВ СП «Гірсам» Рожищенського району Волинської області є дерново-підзолисті глейові осушені супіщані.

Згідно з агрохімічними характеристиками, визначеними для даного типу ґрунту, гідролітичність його є 0,28 мг-екв/100 мг ґрунту, обмінна рН – 7,2 (нейтральна кислотність ґрунту), сума увібраних основ – 13,6 мг-екв/100 г (середня).

Уміст поживних речовин у ґрунті дослідних ділянок:

- азоту, що легко гідролізується – 48 мг/кг ґрунту;

- рухомого фосфору – 230 мг/кг ґрунту;
- обмінного калію – 179 мг/кг ґрунту;
- бору – 0,32 мг/кг ґрунту;
- молібдену – 0,1 мг/кг ґрунту;
- марганцю – 30 мг/кг ґрунту;
- кобальту – 1,3 мг/кг ґрунту;
- міді – 2,5 мг/кг ґрунту;
- цинку – 1,7 мг/кг ґрунту.

Отже, уміст азоту є середнім, фосфору й калію – високий; за вмістом мікроелементів: забезпеченість марганцем, молібденом, кобальтом і міддю є середньою, а бором і цинком – високою.

2.4 Методика проведення досліджень

Дослідження за темою дипломної роботи проводили на середньопізньому сорті пшениці озимої Продукент в умовах ТОВ СП «Гірсам».

Сорт Продукент рекомендований для вирощування в умовах Західного й Центрально-Західного регіону України. Оригіном сорту є Дойче Заатферделунг АГ (Deutsche Saatveredelung AG), Німеччина. Сорт занесений в Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні, в 2018 р. Належить до цінних пшениць [16].

Сорт різновидності лютесценс (безсотий). Характеризується доброю зимостійкістю та стійкістю до вилягання. Належить до сортів компенсаторного типу. Уміст білка в зерні на рівні 13-14%. Норма висіву – 4 млн/га за оптимальних строків посіву.

Згідно схеми досліду (табл. 2.2) вивчали вплив систем захисту пшениці озимої, які включали в себе застосування фунгіцидного протруйника, обприскування рослин фунгіцидами наприкінці фази кушіння – на початку фази виходу в трубку (ВВСН 29-31), по прапорцевому листку (ВВСН 37-39) і в фазу цвітіння (ВВСН 59-61). Повторність досліду – чотирикратна.

Таблиця 2.2 – Схема досліду з вивчення ефективності застосування фунгіцидів у посівах пшениці озимої (сорт Продукент, ТОВ СП «Гірсам», Рожищенський район Волинської області, 2020-2021 рр.)

Варіант	Протруйник	Фаза розвитку рослин		
		кінець куціння – початок виходу в трубку (ВВСН 29-31)	прапорцевий листок (ВВСН 37-39)	цвітіння (ВВСН 59-61)
I контроль	обробка водою	обробка водою	обробка водою	обробка водою
II	Кінто Дуо , 8% к. с. (третіконазол, 20 г/л + прохлораз, 60 г/л), 2,5 л/т	Капало , 33,75% с. е. (епоксиконазол, 62,5 г/л + метрафенон, 75,0 г/л + фенпропіморф, 200,0 г/л), 1,5 л/га	Адексар Плюс , 14,98% к. е. (епоксиконазол, 41,6 г/л + піраклостробін, 66,6 г/л + флуксапіроксад, 41,6 г/л), 1,5 л/га	Осіріс Стар , 9,75% к. е. (епоксиконазол, 56,25 г/л + метконазол, 41,25 г/л), 1,5 л/га
III	Систіва , 33,3% т. н. (флуксапіроксад, 333 г/л), 1,5 л/т		Елатіус Ріа , 35,8% к. е. (солатенол, 83,33 г/л + ципроконазол, 66,67 г/л + пропіконазол, 208,33 г/л), 0,6 л/га	

Фунгіцидні системи захисту, що випробовували в досліді, порівнювали з контрольним варіантом, у якому насіння під час протруювання та рослини під час вегетації обробляли водою.

Кінто Дуо, 8% к. с. – фунгіцидний протруйник виробництва фірми BASF. Діючими речовинами є похідні триазолів та імідазолів – третіконазол у дозі 20 г/л і прохлораз у дозі 60 г/л. На пшениці озимій від комплексу насінневої та ґрунтової інфекції використовують у нормі 2-2,5 л/т.

Систіва, 33,3% т. н. – фунгіцидний протруйник фірми BASF. До складу препарату входить діюча речовина Ксеміум (флуксапіроксад, 333 г/л). Характеризується довготривалим захисним ефектом проти листових хвороб пшениці озимої. Використовують у нормі 1-1,5 л/т.

Капало, 33,75% с. е. – фунгіцид фірми BASF, до складу якого входить три діючих речовини: епоксиконазол, 62,5 г/л (триазоли) + метрафенон, 75,0 г/л (бензофенони) + фенпропіморф, 200,0 г/л (морфоліни), які володіють різним механізмом і спектром дії. У рослині розподіляється системно, епісистемно та трансламінарно. На пшениці озимій для захисту від плямистостей листя, іржі та борошнистої роси. Використовують у нормі 1-1,5 л/га.

Адексар Плюс, 14,98% к. е. – препарат фунгіцидної дії виробництва фірми BASF. У своєму складі містить три діючих речовини: епоксиконазол, 41,6 г/л (триазоли), піраклостробін, 66,6 г/л (стробілурини) і флуксапіроксад, 41,6 г/л (піразол-4-карбоксаміди (SDHI)). У рослині розподіляється системно, трансламінарно, а також володіє контактною дією. Використовують для захистку від хвороб листя у нормі 0,5-1,5 л/га.

Елатіус Ріа, 35,8% к. е. – фунгіцид фірми Syngenta. До складу препарату входять діючі речовини солатенол, 83,33 г/л, ципроконазол, 66,67 г/л і пропіконазол, 208,33 г/л із груп карбоксаміди та триазоли. Препарат володіє високою захисною, лікувальною, викорінюючою й профілактичною дією проти широкого спектру хвороб листя пшениці озимої. Використовують у нормі 0,4-0,6 л/га.

Осіріс Стар, 9,75% к. е. – фунгіцид фірми BASF, що включає дві діючі речовини – епоксиконазол, 56,25 г/л і метконазол, 41,25 г/л, що належать до хімічної групи триазолів. У рослині діюча речовина розподіляється системно. Рекомендується для застосування у фазу ВВСН 61-69 проти хвороб колосу. На пшениці озимій застосовується у нормі 1-1,5 л/га.

Протруювання проводили напівсухим способом, при якому витрата робочої рідини становить 10 л/т, або 10 мл/кг насіння. Обприскування рослин фунгіцидами проводили з розрахунку витрати робочої рідини 150-200 л/га.

З метою визначення впливу застосовуваних протруйників на посівні якості насіння після обробки насіння визначали схожість та енергію його проростання. При цьому чотири проби по 100 насінин кожного варіанту пророщували на зволоженому фільтрувальному папері в чашках Петрі за температури +20°C. Енергію проростання насіння визначали на третій день, а схожість – на сьомий.

Ураженість кореневими гнилями визначали у період сходів – кущіння. При цьому з кожної ділянки досліду викопували по 25 рослин із корінням і визначали абсолютний і відносний показник уражених рослин. У цей же період відмічали ураженість рослин борошнистою россою та плямистостями.

Для визначення ступеня розвитку хвороб листя залежно від застосовуваних фунгіцидів проводили обліки ураження рослин перед обприскуванням і через 7 та 14 днів після застосування препаратів. При цьому оглядали по 20 рослин на кожній дослідній ділянці (усього 80 рослин по кожному варіанту) і визначали ступінь ураження кожної рослини відповідною хворобою за міжнародною 9-бальною шкалою (табл. 2.3).

Таблиця 2.4 – Шкала Расиньша

Інтенсивність ураження	
бал	%
1	0 (0-0,9)
2	4 (1,0-8,7)
3	15 (8,8-22,0)
4	30 (22,1-39,8)
5	50 (39,9-60,1)
6	70 (60,2-77,9)
7	85 (78,0-91,2)
8	96 (91,3-99,0)
9	100 (99,1-100)

За результати проведених обліків розраховували показник розвитку кожної хвороби за формулою:

$$R = \frac{\sum(A \times B)}{K \times N} \times 100, \quad (2.1)$$

де A – кількість рослин з однаковими ознаками ураження хворобою;

B – бал, що відповідає цим ознакам;

$\sum(A \times B)$ – сума добутків показників A і B ;

K – загальна кількість обстежених рослин;

N – найвищий бал ураження рослин за шкалою оцінювання [50].

Ураженість хворобами колосу проводили шляхом визначення відсотку уражених колосів до загальної їх кількості.

Розрахований показник розвитку кожної хвороби використовували для визначення технічної ефективності фунгіцидів:

$$E_d = \frac{100(P_k - P_n)}{P_k}, \quad (2.2)$$

де P_k – розвиток хвороби в контролі;

P_n – розвиток хвороби в дослідному варіанті [50].

Оскільки застосування фунгіцидів має вплив на рівень урожайності, у кожному варіанті визначали урожай і масу 1000 насінин [50;66].

Результати обліку врожайності по повторностях і варіантах обробляли за допомогою дисперсійного аналізу одно факторного польового дослід з розрахунком показника найменшої істотної різниці (HP_{05}).

2.5 Агротехніка вирощування пшениці озимої на дослідних ділянках

Вирощування пшениці озимої в досліді проводили згідно технологічної карти, що використовується в ТОВ СП «Гірсам» (додаток В).

Після збирання попередника проводили луцення стерні попередника. Операцію здійснювали за допомогою трактора Claas 850 з агрегатом передпосівного обробітку ґрунту Unia 8 м у другій декаді червня на глибину 10-12 см з метою подрібнення і заробки рослинних решток і закриття вологи.

За 10 днів до сівби проводили протруювання насіння пшениці озимої сорту Продуцент за допомогою агрегату ПС супер. При цьому використовували інсектицидний протруйник Екзор, 60% т. к.с. у нормі 0,3 л/т, мікродобрино Авангард Р Стар у нормі 1 л/т, а також фунгіцидних протруйників Кінто Дуо, 8% к. с. у нормі 2 л/т та Систіва, 33,3% т. н. у нормі 0,5 л/т. Для обробки насіння використовували 10 л води на тонну насіння (напівсухе протруювання).

За день до посіву проводили дискування поля на глибину 18-20 см дисковою бороною БДВП-6 в агрегаті з трактором Fendt vario 936. Під передпосівну культивуацію вносили мінеральне добриво Натроамофоску (7-20-30) у нормі 200 кг/га за допомогою дводискового розкидача добрив Rauch Axis M і трактора МТЗ-1221. Культивуацію на глибину 7-9 см з метою вирівнювання поверхні ґрунту проводили за 2-3 години перед посівом культиватором Корунд 9м, агрегатованим із трактором John Deere 8345 R

Посів пшениці озимої сорту Продуцент проводили на глибину 3-5 см у нормі 110 кг/га. Операцію здійснювали за допомогою зернової сівалки Vaderstad Sirius 6 в агрегаті з трактором John Deere.

У фазу 2-3 листки культури в осінній період для захисту від дводольних бур'янів посів обприскували гербіцидом Голд Стар, 75% г. д. в. у нормі 28 г/га із додаванням ПАР. Обприскування проводили за допомогою штангового обприскувача ОПШ-3542 і трактора МТЗ-892.

Навесні по мерзлоталому ґрунту посів підживлювали сульфатом амонію у нормі 120 кг/га та аміачною селітрою у нормі 250 кг/га. Операцію здійснювали розкидачем добрив Rauch Axis M і трактором МТЗ-1221. При цьому дотримувалися рівномірного внесення добрив.

У фазу кушіння за наявності злакових бур'янів посів обробляли гербіцидом Аксіал, 5% к. е. у нормі 1 л/га, а для захисту від шкідників у бакову суміш додавали інсектицид Антиколорад, 20% к. с. у нормі 0,1 л/га або Антиколорад Макс, 40% к. с. у нормі 0,1 л/га. При цьому до бакової суміші також додавали регулятор росту Кальма, 17,5% к. е. у нормі 0,3 л/га. За наявно-

сті дворічних бур'янів посів обприскували гербіцидом Вейрон, 20% к. с. у нормі 0,07 л/га. З метою покращення дії застосовуваних препаратів у бакову суміш додавали прилипач Тандем у нормі 0,3 л/га. Обприскування посіву здійснювали ОПШ-3542 і трактора МТЗ-892.

У фазу виходу в трубку рослини пшениці підживлювали аміачною селітрою у нормі 120 кг/га. Операцію проводили розкидачем добрив Rauch Axis M в агрегаті з трактором МТЗ-1221.

З метою захисту від шкідників обприскування посіву інсектицидами проводили також по прапорцевому листку та у фазу колосіння. При цьому використовували препарати Антиколорад, 20% к. с. у нормі 0,1 л/га, Престо, 25% к. с. у нормі 0,31 л/га

По прапорцевому листку також застосовували регулятор росту Етафон у нормі 0,6 л/га, який додавали до бакової суміші з інсектицидами.

За повного досягання пшениці озимої врожай збирали зерновим комбайном New Holland. Після збирання врожаю стерню обприскували десикантом Гліфовіт, 48% р. к. у нормі 3-5 л/га.

Розділ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ФУНГЦИДІВ У ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

3.1 Вплив протруйників на посівні якості насіння пшениці озимої

Одним із важливих аспектів застосування протруйників на пшениці озимій є вплив їх на посівні якості. Протруйники насіння є хімічними сполуками, що характеризуються агресивністю, тому визначення їх впливу на енергію проростання й схожість є обов'язковим під час підбору ефективного та якісного протруйника.

За результатами визначення посівних якостей насіння пшениці озимої сорту Продуцент, що проводили в умовах ТОВ СП «Гірсам» Рожищенського району Волинської області в 2020-2021 рр. встановлено, що застосування досліджуваних протруйників не мало негативного впливу на енергію проростання й схожість насінневого матеріалу (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Схожість і енергія проростання насіння пшениці озимої сорту Продуцент в умовах ТОВ СП «Гірсам», 2020-2021 рр.

Варіант	Енергія проростання, %	Схожість, %
Контроль	92	95
Кінто Дуо, 8% к. с.	93	97
Систіва, 33,3% т. н.	94	97

У контрольному варіанті показники енергії проростання і схожість насіння пшениці озимої знаходилися на рівні 92% і 95%, відповідно. Застосування препаратів Кінто Дуо, 8% к. с., у нормі 2,5 л/т, і Систіва, 33,3% т. н., у нормі 1,5 л/т дозволило не лише не знизити посівні якості, а й дещо їх пок-

ращити. Так, енергія проростання за застосування досліджуваних препаратів становила 93-94%, а схожість зросла до 97%.

Таким чином, застосування протруйників на пшениці озимій сорту Продуцент в умовах ТОВ СП «Гірсам» Рожищенського району Волинської області в 2020-2021 рр. дозволило покращити посівні якості насіння.

3.2 Структура хвороб пшениці озимої

Упродовж 2020-2021 рр. за результатами досліджень впливу фунгіцидів на розвиток хвороб пшениці озимої сорту Продуцент в умовах ТОВ СП «Гірсам» Волинської області визначали структуру хвороб рослин. При цьому розвиток хвороб враховували на контрольному варіанті, де не застосовували фунгіцидних протруйників і фунгіцидів для обприскування рослин під час вегетації.

За результатами визначення розвитку хвороб на момент останнього обліку визначили структуру хвороб пшениці залежно від органів, на яких вони розвивалися (рис. 3.1), а також структуру хвороб листя й колосу (рис. 3.2). При цьому показники розвитку, за якими визначали відсоткове відношення хвороб, враховували в середньому за два роки досліджень.

В умовах 2020-2021 рр. на рослинах пшениці озимої сорту Продуцент виявляли кореневі гнилі, борошнисту росу, різноманітні плямистості листя (септоріоз, піренофороз, темно-бура плямистість, альтернаріоз), іржасті хвороби (бура листкова іржа, жовта іржа), фузаріоз і септоріоз колосу, тверду й летючу сажки.

Якщо розглядати відсоткове відношення хвороб залежно від того, на яких органах вони розвивалися, то 46% хвороб становили хвороби листя, а на хвороби колосу й кореневі гнилі припало 34% і 20%, відповідно.

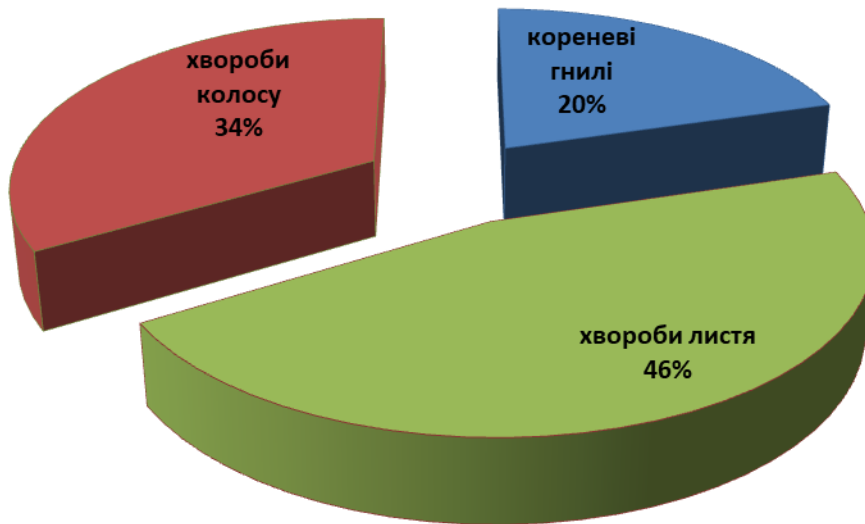


Рисунок 3.1 – Структура хвороб пшениці озимої за уражуваними органами (ТОВ СП «Гірсам», 2020-2021 рр.)

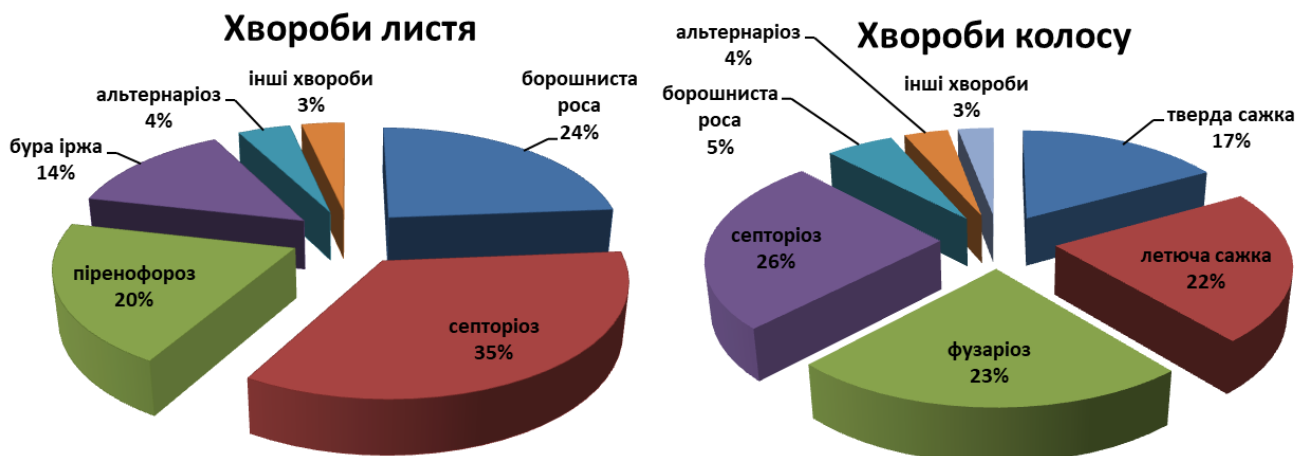


Рисунок 3.2 – Структура хвороб листя й колосу пшениці озимої (сорт Продуцент, ТОВ СП «Гірсам», 2020-2021 рр.)

У структурі хвороб листя домінуюча частка належала септоріозу листя – 35%. Дещо менша частка була в борошнистої роси – 24% і піренофорозу – 20%. Рідше зустрічалася бура іржа – 14%. На альтернاریоз припадало 4% виявлених хвороб листя, на інші хвороби – 3%.

Із хвороб колосу найчастіше зустрічалися септоріоз і фузаріоз, у яких частка в структурі хвороб становила 23-26%. Великий відсоток у структурі захворювань належав сажковим хворобам: летюча сажка – 22% і тверда саж-

ка – 17%. Найменша частка відмічалася в борошністої роси й альтернаріозу – 4-5%. На інші хвороби колосу припадало 3%.

Таким чином, в умовах ТОВ СП «Гірсам» Рожищенського району Волинської області в 2020-2021 рр. найчастіше на рослинах пшениці озимої за відсутності фунгіцидного захисту відмічалися хвороби листя – біля половини всіх захворювань. Із хвороб листя найбільша частка у структурі хвороб відмічалася у септоріозу, борошністої роси й піренофорозу. Серед хвороб колосу майже в рівних частках відмічалися септоріоз, фузаріоз і летюча сажка.

3.3 Вплив фунгіцидів на розвиток хвороб пшениці озимої

Вплив досліджуваних фунгіцидів визначали на хвороби, що мали більшу частку в структурі захворювань пшениці озимої сорту Продуцент.

Застосування протруйників дозволяє зменшити ураженість проростаючого насіння кореневими гнилями, сажковими хворобами, а також іншими хворобами, збудники яких зберігаються на поверхні насіння або всередині нього, наприклад, плямистостями листя.

Ураженість рослин пшениці озимої кореневими гнилями визначали у фазу кущіння. При цьому визначали вплив саме протруйника на розвиток зазначених хвороб. Із групи корневих гнилей на рослинах пшениці озимої можуть розвиватися різні види, але у досліді їх визначали в комплексі.

За результатами обліків, проведених у 2020-2021 рр., найбільша кількість рослин із симптомами корневих гнилей була виявлена в контрольному варіанті, в якому насіння перед посівом обробляли чистою водою (табл. 3.2). При цьому із 100 обстежених у варіанті рослин ознаки ураження збудниками корневих гнилей становила 33 шт. у 2020 р. і 28 шт. у 2021 р.

Застосування протруйників Кінто Дуо, 8% к. с. і Систіва, 33,3% т. н. дозволило знизити ураженість рослин пшениці озимої збудниками корневих гнилей до 3-6% в умовах обох років досліджень.

Таблиця 3.2 – Ураження пшениці сорту Продуцент кореневими гнилями (поширеність хвороби, %) у фазу сходів в умовах ТОВ СП «Гірсам», 2020-2021 рр.

Варіант	2020	2021
Контроль	33	28
Кінто Дуо, 8% к. с.	4	3
Систіва, 33,3% т. н.	6	4

Вплив фунгіцидів на розвиток хвороб листя пшениці озимої визначали перед і через 7 і 15 днів після застосування препаратів наприкінці фази кушіння – на початку виходу в трубку та у фазу прапорцевого листка. При цьому в обох варіантах перше обприскування проводили фунгіцидом Капало, 33,75% с. е., а друге – препаратом Адексар Плюс, 14,98% к. е. в одному із варіантів та Елатіус Ріа, 35,8% к. е. – в іншому варіанті. Вплив досліджуваних фунгіцидів на розвиток хвороб порівнювали із результатами обліків у контрольному варіанті. Результати розраховували в середньому за два роки досліджень.

На момент першого обліку, який проводили перед першим застосуванням фунгіцидів наприкінці кушіння – на початку виходу в трубку, показник розвитку хвороби в усіх варіантах становив 0,3-0,4%, що відповідає поодиноким ознакам хвороби (табл. 3.3).

Наступний облік, проведений через тиждень, виявив збільшення розвитку хвороби в контрольному варіанті до 1,5%, тоді як у варіантах із застосуванням фунгіциду Капало, 33,75% с. е. показник розвитку хвороби майже не збільшився і склав 0,5% в обох варіантах.

Через 15 днів після першого обприскування у контрольному варіанті показник розвитку септоріозу зріс до 5,6%, а у варіантах із використанням фунгіцидів показник не перевищив значення 1,3%.

Таблиця 3.3 – Розвиток септоріозу листя (%) пшениці озимої в досліді (ТОВ СП «Гірсам», 2020-2021 рр.)

Варіант	Час застосування фунгіцидів					
	кінець кушіння – початок виходу в трубку			фаза прапорцевого листка		
	до	через 7 днів	через 15 днів	до	через 7 днів	через 15 днів
Контроль	0,4	1,5	5,6	10,1	18,3	25,9
Кінто Дуо, 8% к. с. + Капало, 33,75% с. е. + Адексар Плюс, 14,98% к. е.	0,3	0,5	1,2	2,1	2,5	3,0
Систіва, 33,3% т. н. + Капало, 33,75% с. е. + Елатіус Ріа, 35,8% к. е.	0,4	0,5	1,3	2,3	2,6	2,9

До проведення другого обприскування і через 7 та 15 днів після нього розвиток септоріозу в контролі був стрімким і досяг значення 25,9%. Тоді як у варіантах із використанням фунгіцидів показник розвитку хвороби не перевищив 3,0%, що виявилось в 8,6-8,9 разів менше, ніж у контролі.

Показник розвитку борошнистої роси на рослинах пшениці озимої під час першого обліку за результатами дворічних досліджень коливався у межах від 0,2 до 0,4% (табл. 3.4).

Перед другим обприскуванням показник розвитку борошнистої роси у варіантах із використанням фунгіциду Капало, 33,75% с. е. не перевищив 0,9%, тоді як у контролі показник виявився значно вищим і становив 5,1%.

Друге обприскування рослин фунгіцидами Адексар Плюс, 14,98% к. е. або Елатіус Ріа, 35,8% к. е. дозволило стримати розвиток борошнистої роси на рівні 4,9-5,3%, тоді як у контрольному варіанті під час останнього обліку розвиток хвороби досяг 17,8% (у 3,3-3,6 рази більше).

Піренофороз – хвороба, що набуває все більшого розвитку й останніми роками є більш поширеним, ніж інші гельмінтоспоріозні плямистості, наприклад, темно-бура плямистість.

Таблиця 3.4 – Розвиток борошнистої роси (%) пшениці озимої в досліді (ТОВ СП «Гірсам», 2020-2021 рр.)

Варіант	Час застосування фунгіцидів					
	кінець кущіння – початок виходу в трубку			фаза прапорцевого листка		
	до	через 7 днів	через 15 днів	до	через 7 днів	через 15 днів
Контроль	0,3	2,1	5,1	8,9	12,8	17,8
Кінто Дуо, 8% к. с. + Капало, 33,75% с. е. + Адексар Плюс, 14,98% к. е.	0,2	0,4	0,8	1,2	1,8	4,9
Систіва, 33,3% т. н. + Капало, 33,75% с. е. + Елатіус Ріа, 35,8% к. е.	0,4	0,5	0,9	1,5	1,9	5,3

На момент першого обліку розвиток піренофорозу становив 0,2-0,3% в усіх варіантах досліді (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 – Розвиток піренофорозу (%) пшениці озимої в досліді (ТОВ СП «Гірсам», 2020-2021 рр.)

Варіант	Час застосування фунгіцидів					
	кінець кущіння – початок виходу в трубку			фаза прапорцевого листка		
	до	через 7 днів	через 15 днів	до	через 7 днів	через 15 днів
Контроль	0,3	1,7	5,2	7,8	12,3	15,2
Кінто Дуо, 8% к. с. + Капало, 33,75% с. е. + Адексар Плюс, 14,98% к. е.	0,2	0,4	1,5	2,3	3,3	4,5
Систіва, 33,3% т. н. + Капало, 33,75% с. е. + Елатіус Ріа, 35,8% к. е.	0,2	0,4	1,7	2,5	3,1	4,3

Проведені обприскування рослин дозволили стримати розвиток піренофорозу на рівні 4,3-4,5%, що в 3,4-3,5 рази було нижче, ніж у контрольному варіанті, де показник розвитку хвороби становив 15,2%.

Серед іржастих хвороб відмічалася переважно бура іржа, проте перші її ознаки в контрольному варіанті були виявлені через 7 днів після першого обприскування рослин під час вегетації, проведеного на початку фази виходу в трубку. А у варіантах із застосуванням фунгіцидів перші ознаки бурої іржі були виявлені через 15 днів після першого застосування хімічних препаратів. При цьому показник розвитку хвороби становив лише 0,3-0,4%, тоді як у контрольному варіанті на цей момент розвиток хвороби досяг 2,5% (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 – Розвиток бурої іржі (%) пшениці озимої в досліді (ТОВ СП «Гірсам», 2020-2021 рр.)

Варіант	Час застосування фунгіцидів					
	кінець кущіння – початок виходу в трубку			фаза прапорцевого листка		
	до	через 7 днів	через 15 днів	до	через 7 днів	через 15 днів
Контроль	0	0,3	2,5	5,8	7,9	10,3
Кінто Дуо, 8% к. с. + Капало, 33,75% с. е. + Адексар Плюс, 14,98% к. е.	0	0	0,3	0,7	1,0	1,3
Систіва, 33,3% т. н. + Капало, 33,75% с. е. + Елатіус Ріа, 35,8% к. е.	0	0	0,4	0,6	1,1	1,4

Перед обприскуванням рослин пшениці озимої у фазу прапорцевого листка розвиток бурої іржі у контролі становив 5,8%, тоді як у варіантах, де рослини обприскували фунгіцидами Адексар Плюс, 14,98% к. е. або Елатіус Ріа, 35,8% к. е., відмічалися поодинокі ознаки ураження рослин хворобою – 0,6-0,7%.

Останній облік, проведений через 15 днів після другого застосування фунгіцидів, виявив розвиток бурої іржі на рослинах пшениці озимої в контрольному варіанті досяг значення 10,3%, а у варіантах із використанням досліджуваних фунгіцидів не перевищив 1,3-1,4%.

Серед хвороб колосу на рослинах пшениці озимої сорту Продуцент в умовах ТОВ СП «Гірсам» у 2020-2021 рр. виявляли види сажки та септоріоз і фузаріоз (табл. 3.7).

Таблиця 3.7 – Розвиток хвороб колосу (%) пшениці озимої (ТОВ СП «Гірсам»)

	Тверда сажка	Летюча сажка	Фузаріоз	Септоріоз
Контроль	9,7	12,7	13,3	14,8
Кінто Дуо, 8% к. с. + Капало, 33,75% с. е. + Адексар Плюс, 14,98% к. е. + Осіріс Стар, 9,75% к. е.	0	0	1,8	2,1
Систіва, 33,3% т. н. + Капало, 33,75% с. е. + Елатіус Ріа, 35,8% к. е. + Осіріс Стар, 9,75% к. е.	0	0	1,9	2,0

При цьому варто зазначити, що сажкові хвороби, збудники яких зберігаються в насінневому матеріалі й пере зараження рослин під час вегетації не відбувається, виявлялися лише в контрольному варіанті: 9,7% - ураження твердою сажкою, 12,7% - ураження летючою сажкою. Застосування протруйників Кінто Дуо, 8% к. с. або Систіва, 33,3% т. н. дозволило повністю захистити рослини від розвитку збудників твердої та летючої сажок, і в умовах обох років досліджень ознак ураження хворобами в цих варіантах не відмічалося.

Фузаріозом і септоріозом прогнозовано більше виявилось уражених рослин у контрольному варіанті – 13,3% і 14,8%, відповідно. У варіантах із

використанням фунгіциду Осіріс Стар, 9,75% к. е. у фазу цвітіння розвиток зазначених хвороб був значно нижчим і не перевищив 1,9% ураження фузаріозом і 2,1% ураження септоріозом.

Для більшого унаочнення впливу застосовуваних систем захисту пшениці озимої від хвороб розвиток хвороб листя й хвороб колосу у варіантах досліді зобразили у вигляді діаграм (рис. 3.3 і рис. 3.4).

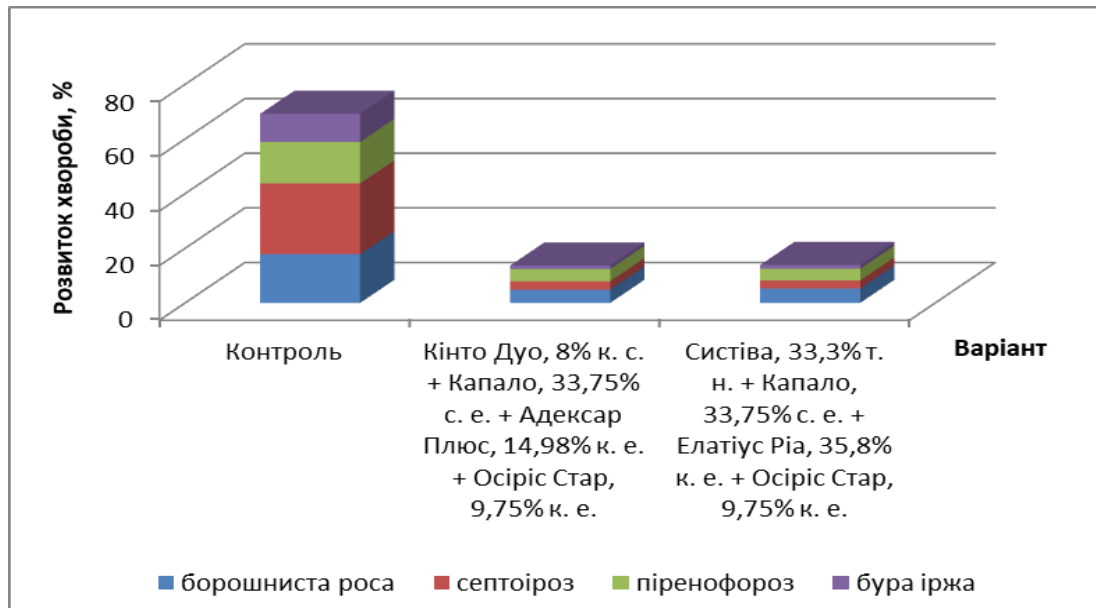


Рисунок 3.3 – Вплив систем захисту на розвиток хвороб листя пшениці озимої (ТОВ СП «Гірсам», 2020-2021 рр.)

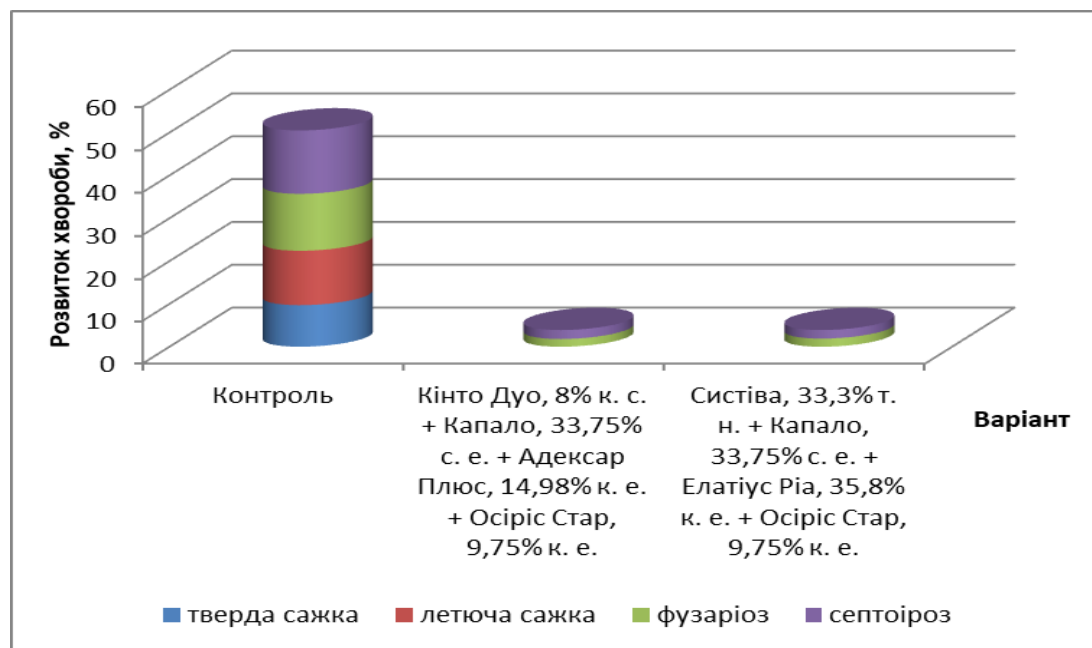


Рисунок 3.4 – Вплив систем захисту на розвиток хвороб колосу пшениці озимої (ТОВ СП «Гірсам», 2020-2021 рр.)

Як бачимо з рис. 3.3, сумарний розвиток хвороб листя в контрольному варіанті досяг 69,2%, тоді як у варіантах із використанням фунгіцидів для протруювання насіння й обприскування рослин під час вегетації цей показник не перевищив 13,9%, що менше, порівняно з контролем, у 5 разів. Збережена листова поверхня дозволила отримати й більший врожай культури.

Сумарний розвиток хвороб колосу в контрольному варіанті (рис. 3.4) становив 50,5%, а у варіантах із застосуванням фунгіцидів для захисту рослин від хвороб показник склав лише 3,9%, що у 13 разів менше, ніж на рослинах контрольного варіанту.

Таким чином, застосування фунгіцидів для захисту насіння перед посівом і рослин під час вегетації в умовах ТОВ СП «Гірсам» Волинської області дозволило значно знизити розвиток корневих гнилей, хвороб листя й колосу пшениці озимої сорту Продуцент.

3.4 Технічна ефективність фунгіцидів у посівах пшениці озимої

Під час визначення впливу хімічних засобів захисту рослин від хвороб розраховують показник технічної ефективності препаратів проти кожного виду хвороб. Цей показник дозволяє визначити відсоткове зниження ураженості рослин хворобами, порівняно з контрольним варіантом.

Технічна ефективність випробовуваних у досліді фунгіцидів в умовах ТОВ СП «Гірсам» у 2020-2021 рр. коливалася в межах 70,2-100% (табл. 3.8). При цьому технічна ефективність обох систем захисту рослин від хвороб виявилася на одному рівні.

Щодо ефективності фунгіцидів проти окремих хвороб, варто відмітити, що найбільша й максимально можлива ефективність виявилася проти сажкових хвороб. При цьому як проти твердої, так і проти летючої сажки пшениці озимої технічна ефективність становила 100%.

Таблиця 3.8 – Технічна ефективність застосування фунгіцидів у посівах пшениці озимої (сорт Продукент, ТОВ СП «Гірсам, 2020-2021 рр.)

Варіант досліджу	Кореневі гнилі		Септоріоз листя		Борошнис-та роса		Піренофороз		Бура іржа		Фузаріоз колосу		Септоріоз колосу		Тверда сажка		Летюча сажка	
	розвиток хвороби, %	технічна ефективність, %	розвиток хвороби, %	технічна ефективність, %	розвиток хвороби, %	технічна ефективність, %	розвиток хвороби, %	технічна ефективність, %	розвиток хвороби, %	технічна ефективність, %	розвиток хвороби, %	технічна ефективність, %	розвиток хвороби, %	технічна ефективність, %	розвиток хвороби, %	технічна ефективність, %	розвиток хвороби, %	технічна ефективність, %
Контроль	30,5	-	25,9	-	17,8	-	15,2	-	10,3	-	13,3	-	14,8	-	9,7	-	12,7	-
Кінто Дуо, 8% к. с. + Капало, 33,75% с. е. + Адексар Плюс, 14,98% к.е. + Осіріс Стар, 9,75% к. е.	3,5	88,5	3	88,4	4,9	72,5	4,5	70,4	1,3	87,4	1,8	86,5	2,1	85,8	0	100	0	100
Систіва, 33,3% т. н. + Капало, 33,75% с. е. + Елатіус Ріа, 35,8% к. е. + Осіріс Стар, 9,75% к. е.	5,0	83,6	2,9	88,8	5,3	70,2	4,3	71,7	1,4	86,4	1,9	85,7	2	86,5	0	100	0	100

У захисті від кореневих гнилей технічна ефективність фунгіцидів коливалася в межах від 83,6% у разі протруювання насіння препаратом Систіва, 33,3% т. н. до 88,5% – препаратом Кінто Дуо, 8% к. с.

Технічна ефективність препаратів, які застосовували під час вегетації рослин від хвороб листя, становила 70,2-88,8%. При цьому вища ефективність виявилася під час захисту від септоріозу й бурої листової іржі – 86,4-88,8%, а нижча – проти борошнистої роси та піренофорозу – 70,2-72,5%.

Технічна ефективність досліджуваних фунгіцидів під час захисту рослин пшениці озимої від таких хвороб колосу, як септоріоз і фузаріоз, була приблизно однаковою і становила 85,7-86,5%.

Таким чином, застосування фунгіцидного захисту проти хвороб листя, колосу й кореневої системи пшениці озимої сорту Продуцент в умовах ТОВ СП«Гірсам» Рожищенського району Волинської області забезпечило технічну ефективність на рівні 70,2-100%.

3.5 Господарська ефективність фунгіцидів у посівах пшениці озимої

Основною метою випробовування і впровадження будь-якого елемента агротехніки є підвищення рівня врожайності культури, тому під час вивчення впливу застосування фунгіцидів для протруювання насіння й обприскування рослин на розвиток основних хвороб рослин пшениці озимої визначали врожайність культури в кожному варіанті дослідження.

За результатами визначення господарської ефективності врожайність пшениці озимої сорту Продуцент в умовах ТОВ СП «Гірсам» Волинської області можемо відмітити більшу врожайність культури в усіх варіантах дослідження в 2021 р, порівняно з 2020 р. При цьому середня врожайність по дослідженню в 2020 р. становила 69,9 ц/га, а в умовах 2021 р. була на 9,7 ц/га вищою і становила 79,6 ц/га (додаток Г).

В умовах 2020 р. у досліді врожайність пшениці озимої коливалася в межах 51,4-79,3 ц/га (табл. 3.9). При цьому найнижчі показники виявилися в контрольному варіанті. У варіантах із застосуванням фунгіцидів врожайність пшениці озимої була на 27,5-27,9 ц/га вищою, ніж у контролі, що є достовірно вищим за рівня $HP_{05} = 3,01$ ц/га.

Таблиця 3.9 – Вплив фунгіцидів на врожайність пшениці озимої (сорт Продуцент(ТОВ СП «Гірсам», 2020 р.)

Варіант	Урожайність, ц/га	Надбавка до контролю,	
		ц/га	%
Контроль	51,4	–	–
Кінто Дуо, 8% к. с. + Капало, 33,75% с. е. + Адексар Плюс, 14,98%к.е. + Осіріс Стар, 9,75% к. е.	79,3	27,9	54,3
Систіва, 33,3% т. н. + Капало, 33,75% с. е. + Елатіус Ріа, 35,8% к. е. + Осіріс Стар, 9,75% к. е.	78,9	27,5	53,5
Середнє значення	69,9	–	–
HP_{05}	3,01	–	–

Порівнюючи варіанти із застосуванням фунгіцидів за врожайністю пшениці озимої, можемо відзначити відсутність достовірної різниці за цим показником, оскільки показник HP_{05} (3,01 ц/га) є значно вищим за різниці врожайності між цими варіантами (0,4 ц/га).

В умовах 2021 р. значення врожайності пшениці озимої в досліді коливалося від 60,0 ц/га в контрольному варіанті до 89,3-89,4 ц/га у варіантах із застосуванням досліджуваних препаратів (табл. 3.10).

Таблиця 3.10 – Вплив фунгіцидів на врожайність пшениці озимої (сорт Продуцент(ТОВ СП «Гірсам», 2021 р.)

Варіант	Урожайність, ц/га	Надбавка до контролю,	
		ц/га	%
Контроль	60,0	–	–
Кінто Дуо, 8% к. с. + Капало, 33,75% с. е. + Адексар Плюс, 14,98%к.е. + Осіріс Стар, 9,75% к. е.	89,4	29,4	49,0
Систіва, 33,3% т. н. + Капало, 33,75% с. е. + Елатіус Ріа, 35,8% к. е. + Осіріс Стар, 9,75% к. е.	89,3	29,3	48,8
Середнє значення	79,6	–	–
<i>НІР₀₅</i>	2,03	–	–

Надбавка врожаю за умови застосування фунгіцидів у досліді становила 29,3-29,4 ц/га, або 48,8-49,0%, порівняно з контрольним варіантом.

Урожайність пшениці озимої виявилася достовірно вищою у варіантах із фунгіцидами, порівняно з контролем, за умови $НІР_{05} = 2,03$ ц/га. Різниця між варіантами із застосуванням фунгіцидів за врожайністю виявлено не було.

Таким чином, врожайність пшениці озимої в досліді в середньому за два роки становила 55,7 ц/га в контрольному варіанті без застосування фунгіцидного захисту рослин від хвороб і 84,1-84,4 ц/га у варіантах із використанням досліджуваних фунгіцидів (табл. 3.11). При цьому надвишок урожаю становив на рівні 28,4-28,7 ц/га. За показника $НІР_{05} = 2,78$ ц/га, розрахованого для середнього значення врожайності культури за роки досліджень, застосування фунгіцидів забезпечує достовірне збільшення врожайності пшениці озимої.

Таблиця 3.11 – Господарська ефективність застосування фунгіцидів на пшениці озимій (ТОВ СП «Гірсам», 2020-2021 рр.)

Варіант	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, ц/га			± до контролю, ц/га
		2020	2021	середня	
Контроль	37,0	51,4	60,0	55,7	–
Кінто Дуо, 8% к. с. + Капало, 33,75% с. е. + Адексар Плюс, 14,98%к.е. + Осіріс Стар, 9,75% к. е.	39,8	79,3	89,4	84,4	+28,7
Систіва, 33,3% т. н. + Капало, 33,75% с. е. + Елатіус Ріа, 35,8% к. е. + Осіріс Стар, 9,75% к. е.	39,6	78,9	89,3	84,1	+28,4
<i>НІР₀₅</i>	0,8	3,01	2,03	2,78	–

Маса 1000 насінин у досліді становила 37,0-39,6 г. За найменшої істотної різниці 0,8 г варіанти із використанням фунгіцидів дозволили достовірно збільшити цей показник. Між варіантами із використанням фунгіцидів достовірної різниці за показником маси 1000 насінин виявлено не було.

Таким чином, застосування фунгіцидів для протруювання насіння й обприскування рослин пшениці озимої сорту Продукент в умовах ТОВ СП «Гірсам» Рожищенського району Волинської області в 2020-2021 рр. забезпечило значну надбавку врожаю на рівні 28,4-28,7 ц/га, порівняно з контролем без застосування фунгіцидного захисту.

3.6 Економічна та енергетична ефективність фунгіцидів при вирощуванні пшениці озимої

Крім визначення впливу фунгіцидів на безпосередній розвиток хвороби й на показники врожайності культури, розраховують і показники економічної ефективності, які дозволяють визначити рівень прибутку й рівень рентабельності вирощування культури за умови застосування досліджуваного агрозаходу.

Основними показниками економічної ефективності вирощування пшениці озимої є собівартість 1 ц вирощеної продукції, прибуток з 1 га і рівень рентабельності, який розраховують у відсотках. Для визначення зазначених показників використовують розраховані вартість валової продукції з 1 га та виробничі затрати на 1 га посіву.

Вартість валової продукції визначали, виходячи з рівня врожайності в середньому за два роки по кожному варіанту й вартості 1 ц зерна пшениці озимої, яка станом на кінець 2021 р. становила 850 грн/ц. Таким чином, вартість продукції, залежно від варіанту досліджу, коливалася від 47345 грн/га у контрольному варіанті із найнижчою врожайністю до 71485-71740 грн/га у варіантах із використанням фунгіцидів (табл. 3.12).

Виробничі затрати на вирощування 1 га посіву пшениці озимої в контрольному варіанті, згідно технологічної карти, прийнятої в ТОВ СП «Гірсам», становили 19350 грн. У варіантах із застосуванням досліджуваних фунгіцидів цей показник відрізнявся на вартість випробовуваних препаратів і витрат на вивезення додаткового врожаю і становив 23313-23545 грн/га.

Собівартість 1 ц зерна, одержаного у варіантах досліджу, визначали як частку від ділення виробничих витрат на вирощування 1 га посіву пшениці озимої на рівень урожайності по кожному варіанту. При цьому найвищий рівень урожайності виявився в контрольному варіанті й становив 347 грн/ц, а у варіантах із застосуванням фунгіцидів був найвищим – 277-279 грн/ц.

Таблиця 3.12 – Економічна ефективність застосування фунгіцидів у посівах пшениці озимої (ТОВ СП «Гірсам», середнє за 2020-2021 рр.)

Варіант досліджу	Урожайність, ц/га	Вартість валової продукції з 1 га, грн.	Виробничі затрати на 1 га, грн.	Собівартість 1 ц, грн.	Прибуток з 1 га, грн.	Рівень рентабельності, %
Контроль	55,7	47345	19350	347	27995	144
Кінто Дуо, 8% к. с. + Капало, 33,75% с. е. + Адексар Плюс, 14,98%к.е. + Осіріс Стар, 9,75%к.е.	84,4	71740	23545	279	48195	205
Систіва, 33,3% т. н. + Капало, 33,75% с. е. + ЕлатіусРіа, 35,8% к.е.+ Осіріс Стар, 9,75% к.е.	84,1	71485	23313	277	48172	207

Прибуток з 1 га визначали як різницю між вартістю валової продукції в кожному варіанті досліджу й відповідними виробничими затратами. Досить високий показник прибутку був одержаний у контрольному варіанті – 27995 грн/га, проте у варіантах із використанням фунгіцидів цей показник виявився в 1,7 рази вищим і досяг значення 48172-48195 грн/га.

Показник прибутку з 1 га використовували для розрахунку рівня рентабельності, який являє собою відсоткове відношення рівня прибутку до рівня виробничих затрат на 1 га. За результатами визначення рівня рентабельності в досліді можемо зробити висновок про рентабельність вирощування пшениці озимої сорту Продуцент в умовах ТОВ СП «Гірсам» Волинської області як за умови використання фунгіцидів, так і без них. Проте, якщо в контрольному варіанті рівень рентабельності склав 144%, то за умови застосування фунгіцидів для протруювання насіння й обприскування рослин під час вегетації

цей показник досяг 205-207%. Це свідчить про те, що застосування фунгіцидного захисту рослин пшениці озимої від хвороб дозволяє одержати прибуток, що в 2 рази перевищує витрати на її вирощування.

З метою встановлення рівня енергетичної ефективності за результатами дослідів проводили визначення чистого енергетичного прибутку та коефіцієнту енергетичної ефективності при вирощуванні пшениці озимої (табл. 3.13). Це дозволяє порівняти енерговитрати на вирощування культури з енергією, одержаною з врожаєм. При цьому в показник енерговитрат ураховують витрати енергії на проведення всіх елементів агротехніки вирощування культури: насіння, техніка, паливо-мастильні матеріали, пестициди тощо, виражені в МДж/га.

Таблиця 3.13 – Енергетична ефективність вирощування пшениці озимої в умовах ТОВ СП «Гірсам» (2020-2021 рр.)

Варіант	Урожайність, ц/га	Коефіцієнт вмісту сухої речовини	Уміст загальної енергії в 1 кг сухої речовини, МДж	Уміст енергії у валовій продукції, тис. МДж/га	Сукупні енергетичні витрати, тис. МДж/га	Чистий енергетичний прибуток, тис. МДж/га	Коефіцієнт енергетичної ефективності
Контроль	55,7	0,86	19,13	91,6	45,7	45,9	2,0
Кінто Дуо, 8% к. с. + Капало, 33,75% с. е. + Адексар Плюс, 14,98%к.е. + Осіріс Стар, 9,75%к.е.	84,4	0,86	19,13	138,9	52,8	86,1	2,6
Систіва, 33,3% т. н. + Капало, 33,75% с. е. + ЕлатіусРіа,35,8% к.е.+ Осіріс Стар, 9,75% к.е.	84,1	0,86	19,13	138,4	52,6	85,8	2,6

За результатами розрахунку показників енергетичної ефективності вирощування пшениці озимої в досліді можемо зробити висновок про перевищення енергетичного прибутку з отриманим урожаєм над сукупними енергетичними витратами в 2-2,6 рази, оскільки показник коефіцієнту енергетичної ефективності склав 2,0 у контрольному варіанті й 2,6 – у варіантах із використанням фунгіцидів.

Таким чином, застосування фунгіцидів для протруювання насіння й обприскування рослин з метою захисту рослин пшениці озимої сорту Продукт від розвитку хвороб в умовах ТОВ СП «Гірсам» Рожищенського району Волинської області виявилось економічно й енергетично ефективним. При цьому рівень рентабельності вирощування культури за умови фунгіцидного захисту становив 205-207%, а коефіцієнт енергетичної ефективності – 2,6.

Розділ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

4.1 Аналіз стану охорони праці в ТОВ СП «Гірсам»

Охорона праці являє собою систему правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження здоров'я людини в процесі здійснення праці.

Для галузі рослинництва характерними є високий рівень травматизму, різноманітні професійні захворювання, що спонукає до постійних заходів з покращення стану охорони праці в галузі як з боку держави, так і з боку кожного конкретного підприємства [31].

Одним з основних аспектів під час укладання трудового договору чи контракту з підприємством є поінформованість роботодавцем робітника про умови праці на підприємстві, наявність на робочому місці небезпечних і шкідливих для здоров'я і життя виробничих факторів і можливі наслідки їх впливу на його здоров'я, а також права на пільги і компенсації за роботу в визначених умовах, що має відповідати законодавству і колективному договору [55].

Варто зазначити, що умови, зазначені у трудовому договорі не можуть містити положень, що не відповідають законодавчим та іншим нормативним актам про охорону праці. При цьому умови праці та безпека на кожному робочому місці, безпека всіх технологічних процесів, роботи машин, механізмів, устаткування та інших засобів, що стосуються даного виробництва, стан засобів індивідуального захисту, які мають використовуватися працівниками, а також санітарно-побутові умови в обов'язковому порядку мають відповідати вимогам нормативних актів про охорону праці. У разі виникнення небезпечної для життя чи здоров'я працівника чи для навколишнього середовища виробничої ситуації він має право відмовитися від дорученої роботи. Така

ситуація має бути підтверджена спеціалістом з охорони праці на підприємстві за участі представника профспілкового комітету й уповноваженої особи від трудового колективу. У разі виникнення конфлікту повинен втрутитися відповідний орган державного нагляду з охорони праці за участі представника профспілки.

Якщо роботодавець не дотримується законодавства щодо охорони праці або не виконує умов трудового договору, працівник має право розірвати трудовий договір за власним бажанням. Усі працівники підприємства підлягають обов'язковому соціальному страхуванню від нещасних випадків та професійних захворювань у порядку і на умовах, визначених законодавством і колективним договором (угодою і трудовим договором) [68].

У галузі рослинництва основними причинами травматизму є: порушення технологічних процесів безпосередніми виконавцями, експлуатація тракторів і агрегатів, що мають несправності, та порушення правил безпеки при їх використанні, недотримання вимог щодо часу й якості проведення інструктажів з техніки безпеки, відсутність засобів індивідуального й колективного захисту тощо [59].

У ТОВ СП «Гірсам» відповідальність за охорону праці під час виконання сільськогосподарських робіт покладено на керівника господарства. За охорону праці та техніку безпеки у рослинництві покладено на головного агронома, а у тваринництві – на головного зоотехніка й ветлікаря, у майстернях і тракторних бригадах – на головного інженера. На роботах, що супроводжуються шкідливими й небезпечними умовами праці та пов'язаних із забрудненням або несприятливими температурними умовами, працівникам обов'язково видаються спеціальний одяг, взуття, інші засоби індивідуального захисту.

Розділ з охорони праці розробляється у ТОВ СП «Гірсам» щороку і та укладається між керівником і колективом господарства у колективному договорі.

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

Варто пам'ятати, що вирощування сільськогосподарських культур пов'язане з роботою з технікою, різними хімічними речовинами та дії різних несприятливих умов, тому питання щодо гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки є надзвичайно актуальними і потребують постійного контролю та заходів з їх покращення. При цьому дотримання всіх умов є обов'язковим елементом при виконанні робіт.

Особлива небезпека супроводжує роботи, що пов'язані з пестицидами, тому їх обов'язково виконують під керівництвом агронома із захисту рослин. До роботи на машинах для застосування пестицидів і для приготування їх робочих сумішей допускають лише осіб, що пройшли відповідне навчання, а також інструктаж з техніки безпеки на робочому місці. Ці працівники повинні знати й володіти безпечними методами праці, а також правилами надання першої допомоги при отруєннях. До роботи вони допускаються за умови обов'язкового проходження медичного огляду. При цьому не допускаються до роботи з пестицидами особи, молодші 18 років, вагітні та жінки, що годують дітей. Не допускаються до роботи з пестицидами також особи з медичними протипоказаннями (перенесені інфекційні та хронічні хвороби, перелік яких визначений відповідними органами.

Допущеним до роботи з пестицидами особам, видають медичну книжку з вказуванням початку роботи з пестицидами та висновок медичної комісії [55].

Роботу з пестицидами виконують обов'язково в спецодязі та інших засобах індивідуального захисту [59]. Працівники, задіяні до роботи з пестицидами, на робочому місці проходять інструктаж із техніки безпеки, а також забезпечуються засобами індивідуального захисту: відповідними спецодягом, рукавицями, взуттям, окулярами та респіраторами або протигазами, які оби-

рають залежно від виду препаратів, що застосовують. Для осіб, що працюють із пестицидами тривалість робочого дня становить 4-6 год.

Працівники, що працюють з пестицидами, повинні дотримуватися правил особистої гігієни. На робочому місці заборонено палити, тримати та приймати їжу [68].

Робочі розчини хімічних речовин, що використовують для захисту рослин від шкідливих організмів, готують на спеціально обладнаних майданчиках або заправних пунктах, які повинні бути розміщені на безпечній відстані від житла, тваринницьких ферм, виробничих приміщень і відкритих водоймищ.

Заборонено працювати у разі порушення герметичності в з'єднаннях машин, що використовуються при роботі з пестицидами, а також при пошкодженні шлангів.

Обприскування дозволяється проводити при швидкості вітру не більше 3 м/с наземними обприскувачами, а за використання авіаційних методів – не більше 2 м/с. Попереджувальні знаки й відповідні написи встановлюють по периметру полів, на яких застосовували пестициди.

По завершенню роботи з пестицидами спецодяг знімають, старанно вимивають руки та обличчя і обов'язково полощуть рот [59].

Крім робіт із застосуванням пестицидів, засоби індивідуального захисту є також обов'язковими для працівників, що виконують роботи із внесення добрив. При цьому використовують пилонепроникний спецодяг і взуття, герметичні окуляри, протипилові або універсальні респіратори.

Для зменшення негативного впливу шкідливих речовин на працівників, що задіяні до роботи з мінеральними добривами та пестицидами, потрібен правильний підбір продуктів та режиму харчування [55].

Під час обслуговування машин у сільському господарстві з різних причин виникає значна кількість небезпечних (аварійних і травмонебезпечних) ситуацій з наслідками у вигляді аварій і травм працівників. Серед ситуацій, що спостерігаються, найтиповішими є перекидання самохідних сільськогос-

подарських машин, транспортних засобів; наїзди транспорту на відпочиваючих у полі людей; дорожньо-транспортні пригоди (наїзди на людей, перешкоди, перекидання); захвати одягу або частин тіла рухомими деталями машин; падіння людей з трапів, драбин, транспортних засобів; удушення людей сипкими матеріалами (зерно, солома, ґрунт); опіки; ураження електричним струмом при пошкодженні ізоляції тощо [59].

Машини, призначені для збирання зернових і луб'яних культур, сіна та інших легкозаймистих культур і соломи, а також ті, що використовуються під час обмолоту, повинні бути обладнані відповідно до вимог Правил пожежної безпеки в Україні.

Рухомі частини машин (карданні, ланцюгові, пасові, зубчасті передачі тощо) мають бути огорожені захисними кожухами, що забезпечують безпеку обслуговуючого персоналу. Машини з несправною ходовою частиною до експлуатації не допускаються.

Машини для внесення засобів захисту рослин, рідкого й водного аміаку повинні бути обладнані бачком із водою ємністю не менше 5 л для миття рук.

Машини для внесення мінеральних добрив і пестицидів повинні мати попереджувальні написи про необхідність застосування операторами засобів індивідуального захисту і бути забезпечені інструкцією з транспортування й застосування пестицидів у сільському господарстві.

Конструкція виробничого обладнання повинна унеможлилювати випадкове стикання працівників із гарячими й переохолодженими частинами або знаходження в безпосередній близькості від таких частин, якщо це може викликати травмування, перегрівання або переохолодження працівників.

Приміщення, де розміщені робочі місця для приготування робочих розчинів пестицидів, змішування чи подрібнення добрив, протруювання насіння або встановлені машинні агрегати й лінії, під час роботи яких можливе виділення в приміщення пилу чи газу, повинні обладнуватися витяжною вентиляцією [59].

Місця приготування розчинів пестицидів і заправлення ними машин повинні бути забезпечені аптечкою першої допомоги, питною водою, умивальниками або душовою установкою [59].

Механізовані роботи з посіву, посадки та догляду за посівами слід проводити відповідно до вимог технологічних (операційних) карт і експлуатаційної документації.

Перед початком роботи слід перевірити комплектність і надійність кріплення всіх механізмів і вузлів, стан підніжної дошки, поручнів, підтягнути різьбові з'єднання, змастити тертьові поверхні, переконатись у наявності та справності захисних огорожень та відсутності сторонніх предметів у зерноукових ящиках, банках, бункерах й живильних ковшах. Оглядають механізми передач, автомати, регулюють сошники, перевіряють надійність їх кріплення, заміряють прогин неробочих віток ланцюгів [59].

Під час роботи сівалок стежать за роботою механізму передач. Ослаблі ланцюги підтягують натяжними зірочками. Надмірний натяг ланцюгів не допускається [59].

Перед сівбою протруєного насіння працівники обов'язково проходять інструктаж з техніки безпеки. Агроном повинен попередити сівачів про отруйні властивості насіння, перевірити наявність в них справних засобів індивідуального захисту відповідно до санітарних правил.

Слід упевнитися, що протруєне насіння затароване відповідно до вимог нормативних актів про охорону праці, відмовитись від заправки сівалок протруєним насінням, доставленим насипом або в нещільних мішках. Прямий контакт сівачів з протруєним насінням не дозволяється. Під час сівби слід стежити, щоб кришки сівалок були щільно закриті, а пил не виходив назовні та не забруднював навколишнього середовища [59].

Після закінчення робіт залишки невикористаних препаратів необхідно здати на склад, площадку обробити кашкою хлорного вапна (1 кг на 4 л води), якщо площадка земляна – після обробки вапном перекопати. Пестициди і розчини із них залишати без охорони категорично забороняється [68].

Під час дозрівання хлібів підвищується небезпека виникнення пожеж на полях. Вогонь, що виник від певного конкретного джерела, завдяки вітру, певному розміщенню в зоні горіння хлібостою, інтенсивному висиханню хлібної маси, що наближена до зони горіння та іншим факторам, поширюється по полю з великою швидкістю.

Перед початком жнив усі механізатори здають протипожежний мінімум і отримують атестат з правом виконувати відповідні роботи. Одночасно органи Держпожнагляду перевіряють протипожежний стан машин, обладнання, транспортних засобів [55].

На початку дозрівання хлібів поля, що прилягають до лісних масивів, торф'яників, залізниць, автомобільних шляхів, обкошують і оборюють смугою завширшки не менше 4 м [68].

У період збирання хлібів на збиральних агрегатах, хлібних масивах, біля скирт суворо забороняється курити й користуватися відкритим вогнем. Курити в зоні цих об'єктів дозволяється лише у спеціально відведених і позначених місцях. Під час роботи на машинах уважно стежать, щоб не протікало паливо і мастильні матеріали, справними були іскрогасники і випускні труби двигунів, не виникали іскри в системах електрообладнання, клеми акумуляторів були закриті ковпаками, а акумуляторні батареї — кришками. Періодично іскрогасники і випускні труби очищають від нагару. Безпосередньо біля хлібних масивів необхідно передбачати трактор з плугом в робочому стані на випадок пожежі [68].

Щороку перед початком збирання врожаю зерносклади та зерносушарні повинні перевірятися власником на відповідність вимогам пожежної безпеки. Виявлені недоліки у їх протипожежному стані слід усувати до початку сушіння та приймання зерна. Зерносклади слід розміщувати в окремих розташованих будівлях [59].

Проведений аналіз стану охорони праці при вирощуванні пшениці озимої в ТОВ СП «Гірсам» дозволяє вважати його стан задовільним. З метою мінімізації виробничого травматизму та виникнення професійних захворю-

вань адміністрації господарства варто вжити наступних заходів, а саме: посилити роль служби охорони праці під час проведення навчання та перевірки знань працівників з питань охорони праці; за можливості підвищити фінансування заходів щодо охорони праці; а також підвищити рівень трудової і виконавчої дисципліни серед осіб, задіяних до сільськогосподарських робіт у господарстві.

4.3 Захист населення від надзвичайних ситуацій

Метою державної політики у сфері природної та техногенної безпеки, захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру є забезпечення гарантованого захисту життя і здоров'я людей, земельного, водного і повітряного простору, об'єктів виробничого і соціального призначення у допустимих межах показників ризику, критерії яких встановлюються для конкретного періоду розвитку з урахуванням вітчизняного та світового досвіду у цій галузі [5].

Основною метою удосконалення чинної системи цивільного захисту України є підвищення ефективності захисту населення і територій, адаптація державної системи запобігання та ліквідації надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру до європейських стандартів, більш ефективне використання бюджетних коштів [5;70].

Основним документом на якому базуються всі документи з питань цивільної оборони, є Закон України «Про Цивільну оборону України» від 3 лютого 1993 року. Закон визначає, що кожен громадянин України має право на захист свого життя і здоров'я від наслідків аварій, катастроф і стихійних лих і гарантом цього права є держава. Тому держава створює систему цивільної оборони. «Цивільна оборона України є державною системою органів управління, сил і засобів, що, створюється для організації і забезпечення захисту населення від наслідків Надзвичайних ситуацій техногенного, екологічного, природного і воєнного характеру» [5].

Захист населення і територій у випадку виникнення надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру забезпечується шляхом координації функціонування постійно діючих функціональних і територіальних підсистем єдиної державної системи [5].

Цивільний захист – система організаційних, інженерно-технічних, санітарно-гігієнічних, протиепідемічних та інших заходів, які здійснюються центральними і місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, підпорядкованими їм силами і засобами, підприємствами, установами та організаціями незалежно від форми власності, добровільними рятувальними формуваннями, що забезпечують виконання цих заходів з метою запобігання та ліквідації надзвичайних ситуацій, які загрожують життю та здоров'ю людей, завдають матеріальних збитків у мирний час і в особливий період [5;70].

З метою ефективної реалізації завдань цивільного захисту, зменшення матеріальних втрат та недопущення шкоди об'єктам, матеріальним і культурним цінностям та довкіллю в разі виникнення надзвичайних ситуацій центральні та місцеві органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування, підпорядковані їм сили і засоби, підприємства, установи та організації незалежно від форми власності, добровільні рятувальні формування здійснюють оповіщення та інформування, спостереження і лабораторний контроль, укриття у захисних спорудах, евакуацію, інженерний, медичний, психологічний, біологічний, екологічний, радіаційний та хімічний захист [5].

Оповіщення та інформування у сфері цивільного захисту включають: оперативне доведення до відома населення інформації про виникнення або можливу загрозу виникнення надзвичайних ситуацій, у тому числі через загальнодержавну, територіальні і локальні автоматизовані системи централізованого оповіщення; завчасне створення та організаційно-технічне поєднання постійно діючих локальних систем оповіщення та інформування населення із спеціальними системами спостереження і контролю в зонах можливого ураження; централізоване використання мереж зв'язку, радіомовлення, теле-

бачення та інших технічних засобів передачі інформації незалежно від форми власності та підпорядкування з разі виникнення надзвичайних ситуацій [5].

Керівництво Цивільним захистом відповідно до її будови покладається на Кабінет міністрів України, міністерства, інші центральні органи виконавчої влади, місцеві державні адміністрації, керівників підприємств, організацій і установ незалежно від форм власності та їх підпорядкування.

Безпосереднє виконання завдань цивільного захисту здійснюється постійно діючими органами управління у справах цивільного захисту, у тому числі створеними на підприємствах, організаціях, установах силами та службами цивільного захисту.

Відповідальність за порушення законодавства у сфері цивільного захисту, за створення перешкод у діяльності посадових осіб державного нагляду у сфері цивільного захисту винні особи притягаються до дисциплінарної адміністративної, цивільно-правової, кримінальної відповідальності згідно із законом [5;70].

При організації ЦО на підприємствах враховуються такі особливості об'єкта, як: характер виробництва; існуюча організаційно-штатна структура; чисельність працівників; функціонування у воєнний час та інші.

Масштаби і наслідки можливої надзвичайної ситуації визначаються на основі експертної оцінки, прогнозу чи результатів модельних експериментів, проведених кваліфікованими експертами. Залежно від отриманих результатів в органах управління галуззю всіх адміністративних рівнів, у навчальних закладах, організаціях, установах і підприємствах галузі, як об'єктах цивільної оборони, розробляється «План дії органів управління, сил і структурних підрозділів в режимах повсякденної діяльності, підвищеної готовності, надзвичайної ситуації, надзвичайного стану», який є мотивованим рішенням керівника - начальника цивільної оборони на організацію і ведення цивільної оборони об'єкта. Плани узгоджуються з місцевими органами з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення і затверджується керівником об'єкта цивільної оборони галузі.

Розділ 5

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1 Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів

Рівнинність рельєфу, помірність клімату та різноманітність ґрунтового покриву позитивно впливають на розвиток і багатогалузевість сільськогосподарського виробництва у Волинській області, яке є одним із провідних галузей народногосподарського комплексу Волинської області. Простежується позитивна тенденція в прирості валового виробництва сільськогосподарської продукції – у середньому 11,2% за рік. У розвитку сільськогосподарського виробництва визначальний фактор забезпеченості земельними ресурсами різних категорій господарств [62].

Земля виступає особливим засобом виробництва. Вона не є продуктом людської праці, а є даром природи. Людина в процесі виробництва може покращувати (або погіршувати) землю, але створити її знову не може. Земля не переноситься у просторі та не може бути замінена іншим засобом виробництва. Такі особливості землі як засобу виробництва і простору визначають особливе значення раціонального використання та охорони земель [8;38].

Земельні ресурси поруч з лісовими та водними, є вичерпними, оскільки мають властивість зменшуватись та зникати в процесі їх використання у виробничих, оздоровчих, рекреаційних та інших цілях. Проте, на відміну від, наприклад, мінералів, ліси мають здатність самовідновлюватися, повітря та вода – самоочищуватися, а відновлення ґрунтового покриву землі є можливим лише за посередництвом розумної господарської діяльності людини. Таким чином, земля є відновлювальним природним ресурсом за умови її раціонального використання та охорони [38].

Проблема охорони земель вирішується різними шляхами і засобами, зокрема правовими. Правова охорона земель включає різноманітні способи і

заходи. Зокрема, визначає правовий режим усіх складових частин єдиного земельного фонду України; закріплює права і обов'язки землевласників і землекористувачів; передбачає економічні і організаційні заходи охорони земель; узаконює здійснення контролю за використанням та охороною земель; передбачає відповідальність за порушення земельного законодавства, а також регулює інші питання раціонального використання та охорони земель [17;38].

Землі сільськогосподарського призначення традиційно виділяють в окрему категорію земель України. Ці землі є основним засобом виробництва і предметом праці у сільському господарстві. Відповідно до ст. 22 ЗК України землями сільськогосподарського призначення визнаються землі, надані для виробництва сільськогосподарської продукції, здійснення сільськогосподарської науково-дослідної та навчальної діяльності, розміщення відповідної виробничої інфраструктури або призначені для цих цілей [38].

Особливістю земель сільськогосподарського призначення є їх ґрунтова характеристика. Саме ґрунт є визначальною умовою використання землі у сільському господарстві. Підвищення родючості ґрунтів є обов'язком землевласників та землекористувачів, що використовують землю у сільськогосподарських цілях. Ґрунт характеризує якість сільськогосподарських земель.

Погіршення якісного стану землі може не лише вивести землю із сільськогосподарського обороту, але й порушити довготривалі екологічні зв'язки, змінити водний баланс, призвести до знищення тваринного світу, виснаженню лісів, опустелювання, а в великих масштабах і в перспективі – до часткової зміни клімату. Все це викликає необхідність раціонального використання і особливої охорони земель, наданих для сільськогосподарських потреб, а також взагалі придатних для цих цілей [17;38].

Особливо страждають від неправильного ведення землеробства ґрунти – верхній родючий шар земель, які дедалі більше втрачають свою самовідновлювальну та самоочищувальну здатність. Неконтрольований сільськогосподарський тиск на ґрунтовий покрив спричинив глибокі зміни природних властивостей земель, призвів до трансформації внутріґрунтових процесів [38].

Комплекс заходів з охорони земель складається із організаційно-господарських заходів (розроблення проектів землеустрою); агротехнічних заходів; лісомеліоративних заходів (насадження лісосмуг з метою захисту земель); будівництва гідротехнічних споруд [38].

Також заходами щодо охорони земель є впровадження ґрунтозахисної системи землеробства, будівництво протиерозійних споруд, проведення хімічної меліорації ґрунтів, створення захисних лісових насаджень на еродованих землях, вздовж водних об'єктів та полезахисних смуг, консервація деградованих і забруднених земель, поліпшення малопродуктивних земельних угідь, розроблення технології та обладнання для знезараження, очищення землі, забрудненої пестицидами і агрохімікатами.

Надзвичайно небезпечним для функціонування земельних ресурсів є порушення регламентів застосування хімічних речовин під час проведення сільськогосподарських робіт. Тому, суворе дотримання регламентів застосування використовуваних пестицидів є обов'язковим у ТОВ СП «Гірсам» при вирощуванні всіх сільськогосподарських культур, у тому числі й пшениці озимої.

5.2 Водні ресурси господарства, їх стан та охорона

Волинська область багата на поверхневі води: ріки, озера, ставки. Гідрографічна сітка області представлена річками двох великих басейнів: р. Прип'ять і р. Західний Буг. Ріки області переважно належать до басейну р. Прип'ять. За даними Регіонального офісу водних ресурсів у Волинській області на території області нараховувалося 137 річок довжиною 3621,1 км. Серед західних областей України Волинська область має найбільшу кількість озер (267 шт.).

Запаси поверхневих вод області достатні для їх використання на різні потреби. Використання водних ресурсів в області є раціональним, водний баланс бездефіцитний [62].

На території Волинської області експлуатуються очисні споруди різних типів (повного біологічного очищення, механічного очищення) з подальшим скидом очищеної стічної води у водні об'єкти. Переважну більшість становлять очисні споруди повного біологічного очищення.

Щомісячний гідрохімічний моніторинг поверхневих вод на річках Волинської області проводить Регіональний офіс водних ресурсів у Волинській області. За результатами досліджень гідрохімічних показників якості води встановлено перевищення ГДК по БСК5, амонію сольовому, фосфатах, залізу загальному, нітритах та інших на річках Луга, Гапа, Західний Буг, Прип'ять, Стир, Турія, Стохід, Вижівка.

Спостерігається зростання забруднення води азотом нітратним (в 2,4 рази), залізом загальним (в 2,3 рази) та фосфором фосфатів. Середньорічна концентрація азоту нітритного має тенденцію до зниження.

У результаті виконання запланованих робіт створюється можливість запобігання забрудненню навколишнього середовища (в тому числі водних об'єктів) стічними водами, відходами та недопущення попадання стічних вод на рельєф та у підземні водоносні горизонти, а також захищення від підтоплення повеневими і паводковими водами населених пунктів області [62].

Для збереження водних ресурсів у ТОВ СП «Гірсам» проводяться заходи щодо їх охорони. Зокрема, забороняються роботи пов'язані з пестицидами у межах 500 м до джерел води.

5.3 Охорона атмосферного повітря

За даними обласного управління статистики у Волинській області, в атмосферне повітря надходить біля 5,1 тис. т шкідливих речовин. Щільність викидів 0,3 т на 1 км², кількість шкідливих речовин, які припадають на одну особу, становлять 4,9 кг. У зв'язку із збільшенням навантаження пересувних та стаціонарних джерел на атмосферне повітря відбувається погіршення яко-

сті довкілля, санітарного стану території, фіксуються перевищення концентрацій забруднюючих речовин [62].

Основними забруднювачами повітря області є підприємства харчової промисловості, сільського та лісового господарства, підприємства з видобування природного газу та нафтопереробки, а також здійснення діяльності у сфері транспорту. На них припадає понад 60% загальнообласних викидів.

Спостереження за станом атмосферного повітря та вмістом забруднюючих речовин, у тому числі радіоактивного забруднення, на території області проводять два суб'єкти державної системи моніторингу довкілля: Волинський обласний центр з гідрометеорології, Головне управління Держпродспоживслужби у Волинській області.

Аналізуючи викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, можна зробити висновок, що головними причинами, що обумовлюють незадовільний стан атмосферного повітря в населених пунктах є недотримання підприємствами технологічного режиму експлуатації пилогазоочисного устаткування; низькі темпи впровадження сучасних технологій очищення викидів, зростання одиниць автомобільного транспорту, які не забезпечені приладами для нейтралізації відпрацьованих газів, і як наслідок збільшується кількість викидів шкідливих речовин в атмосферне.

Забруднення атмосферного повітря впливає на здоров'я людини та біорізноманіття різними шляхами – від прямої негайної загрози до повільного поступового руйнування систем життєзабезпечення організму. Постійні атмосферні забруднення несприятливо впливають на загальну захворюваність населення. Доведено прямий зв'язок між інтенсивністю забруднення повітря і станом здоров'я, а також зростанням хронічних неспецифічних захворювань, зокрема, таких, як атеросклероз, хвороби серця, рак легенів тощо [62].

5.4 Стан охорони та примноження флори та фауни

У статті 2 Конвенції про біологічне різноманіття (1992) термін «біорізноманіття» визначається як розмаїття живих організмів з усіх джерел, зокрема наземних, водних екосистем та екологічних комплексів, складовими яких вони є. Це поняття охоплює розмаїття в межах виду, між видами і розмаїттям екосистем. Біологічне різноманіття є національним багатством України, яке забезпечує екосистемні та біосферні функції живих організмів, їх угруповань та формує середовище життєдіяльності людини. Сьогодні біологічне різноманіття втрачається під час забудов, розорювання землі, меліорації, спорудження водосховищ, створення мереж транспортної інфраструктури та здійснення інших видів господарської діяльності. Головні загрози біорізноманіттю пов'язані сьогодні з діяльністю людини. Вони полягають у знищенні природних середовищ існування тварин і місць зростання рослин, їх фрагментації та деградації (включаючи забруднення), у глобальній зміні клімату, екологічно-незбалансованій експлуатації видів людиною, поширенні чужорідних видів, розповсюдженні хвороб тощо. Знищення природних середовищ існування тварин і місць зростання рослин відбувається внаслідок розорювання земель, вирубування лісів, осушення або обводнення територій, промислового, житлового та дачного будівництва тощо [33]

Спостерігається катастрофічне зменшення площі територій водноболотних угідь, степових екосистем, природних лісових екосистем, які є основою для збереження біорізноманіття. Скорочуються території, зайняті природною рослинністю, що призводить до виникнення загрози втрати гено- та ценофонду. Тим часом, біологічне різноманіття, як результат багатовікової еволюції, повинно бути передано прийдешнім поколінням у максимально збереженому стані.

Вплив антропогенних чинників на структурні елементи екомережі, біорізноманіття, природні ресурси полягає в збільшенні площі деградованих, малопродуктивних та техногенно-забруднених земель, які потребують кон-

сервації. У Волинській області нараховується 14,2 тис. га сильно розмитих, 20,7 тис. га сильно дефляційно небезпечних та 52,5 тис. га перезвожених деградованих сільськогосподарських земель, що складає 4,3% від площі області.

Лісові формації Волинського Полісся – це переважно бори, субори, сугруди, грудри. Соснові ліси – одні з найпоширеніших [62].

Пріоритетним напрямком розвитку лісогосподарської галузі на сьогодні є забезпечення розширеного відтворення лісів. Одночасно з лісовідновленням лісівники також систематично працюють над питанням збільшення лісистості області, створюючи нові ліси на землях, що раніше не були вкритими лісовою рослинністю. Головна мета – збільшення лісистості області до оптимального рівня 36 %. Значна увага в роботі державної лісової охорони приділяється проведенню профілактичної та роз'яснювальної роботи серед населення через засоби масової інформації.

Багата та різноманітна прибережно-водна і водна флора. До складу прибережно-водних формацій належать очерет, рогіз вузьколистий, вербозілля звичайне, лепешняк великий, верба попеляста.

За сучасним зоогеографічним районуванням територія області належить до Західного району Поліського зоогеографічного округу Мішано-лісової зоогеографічної провінції (поліська частина області) та Волинського височинного району Західно-лісостепового округу Лісостепової зоогеографічної провінції (Волинське опілля) Європейської під області Голарктичної області. Ландшафтне різноманіття, комплекс лісових та болотних екосистем, щільне розміщення озер, сприятливі кліматичні умови зумовлюють своєрідність та багатство біологічного різноманіття області. Аборигенними є 90 % хребетних тварин, решта – інтродуковані.

Останніми роками на території області збільшилась заготівля деревини, в результаті такої господарської діяльності значно погіршилися умови існування таких рідкісних Червонокнижних тварин, як зубр, рись, лісовий кіт, горностаї, глухар [62].

Тваринний світ становить один з найбільш вразливих об'єктів природи, бо впливати на його стан можна як безпосередньо (на самих тварин), так і через вплив на середовище його перебування. Відповідно заходи щодо його охорони можна умовно поділити на дві великі групи: спрямовані на охорону самих тварин та ті, які забезпечують охорону середовища їх перебування, умов відтворення та шляхів міграції тварин.

До першої групи передусім слід віднести встановлення науково обгрунтованих правил та норм охорони, використання тваринного світу, а також заборони та обмежень у користуванні деякими його об'єктами. Здійснення окремих видів використання тваринного світу і вилучення із природного середовища тварин може бути обмежено або повністю заборонено на певній території чи на певні строки. Підприємства, установи, організації та громадяни зобов'язані вживати заходів щодо запобігання загибелі тварин під час виробничих процесів у сільському та лісовому господарстві, при експлуатації електричної мережі та транспортних засобів.

Під час зберігання, транспортування і застосування засобів захисту рослин, стимуляторів їх росту, мінеральних добрив і інших хімічних речовин повинні вживатися заходи по забезпеченню запобігання захворюванню і загибелі тварин. Законодавство передбачає, що права власників і користувачів землі, лісів та інших природних ресурсів можуть бути обмежені і на них можуть покладатися відповідні обов'язки щодо охорони і відтворення тваринного світу [62].

При проведенні оцінки впливу на довкілля об'єктів, впровадженні нової техніки, технологій, матеріалів і речовин обов'язково повинен враховуватися їх вплив на стан тваринного світу, середовище його перебування та шляхи міграції.

У господарстві робота зі збереження флори й фауни передбачає, у першу чергу, раціональне використання хімічних засобів захисту та мінеральних добрив. Всі обробки спрямовані на знищення тільки шкідливих організмів. При плануванні й проведенні робіт з хімічного захисту

проводяться передчасні повідомлення населення про обприскування чи інші види робіт.

Для зниження негативного впливу на тваринний світ і корисних ентомофагів у ТОВ СП «Гірсам» використовуються пестициди та мінеральні добрива з мінімальними наслідками для довкілля та у суворо регламентованих дозах.

ВИСНОВКИ

1. Дослідженнями, проведеними в умовах ТОВ СП «Гірсам», встановлено, що застосування протруйників Кінто Дуо, 8% к. с. у нормі 2,5 л/т або Систіва, 33,3% т. н. у нормі 1,5 л/т для обробки насіння пшениці озимої сорту Продуцент дозволило покращити енергію проростання до 93-94%, а лабораторну схожість – до 97%.
2. За результатами дворічних досліджень на рослинах пшениці озимої сорту Продуцент в умовах ТОВ СП «Гірсам» виявляли розвиток кореневих гнилей, хвороб листя та колосу. Домінуючими виявилися хвороби листя – частка в загальній структурі хвороб становила 46%.
3. В умовах 2020-2021 рр. серед хвороб листкового апарату пшениці озимої сорту Продуцент переважаючими були септоїроз, борошниста роса й піренофороз із часткою 35%, 24% і 20%, відповідно, а серед хвороб колосу – септоріоз, фузаріоз і летюча сажка (по 22-26%).
4. Застосування фунгіцидного протруйника й триразового обприскування рослин фунгіцидами під час вегетації дозволило знизити ураженість пшениці озимої сорту Продуцент в умовах ТОВ СП «Гірсам» корневими гнилями в 5,7-9,1 рази, хворобами листя – в 5 разів, а хворобами колосу – в 13 разів, порівняно з контрольним варіантом.
5. Технічна ефективність випробовуваних у досліді фунгіцидів на рослинах пшениці озимої сорту Продуцент становила 83,6,4-88,5% проти корневих гнилей, 70,2-88,8% – проти хвороб листя та 85,7-100% – проти хвороб колосу. При цьому обидві системи захисту від хвороб, що випробовувалися в досліді, виявили однакову технічну ефективність на рівні 70,2-100%.
6. Урожайність пшениці озимої сорту Продуцент в умовах ТОВ СП «Гірсам» була вищою в 2021 р., ніж у 2020 р., і в середньому за два роки становила 55,7-84,4 ц/га. При цьому застосування фунгіцидів для протруювання насіння й обприскування рослин пшениці озимої за-

безпечило достовірно вищу надбавку, порівняно з контролем, на 28,4-28,7 ц/га.

7. Рівень рентабельності вирощування пшениці озимої в умовах ТОВ СП «Гірсам» Рожищенського району Волинської області за протруювання насіння й триразового обприскування рослин фунгіцидами становив 205-207% за рівня прибутку 48172-48195 грн/га.
8. Коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування пшениці озимої за використання випробовуваних фунгіцидів становив 2,6.

Пропозиції виробництву

В умовах ТОВ СП «Гірсам» Рожищенського району Волинської області пропонуємо систему захисту пшениці озимої від хвороб, що включає протруювання насіння препаратами Кінто Дуо, 8% к. с. у нормі 2,5 л/т або Систіва, 33,3% т. н. у нормі 1,5 л/т та триразове обприскування рослин:

- перше (ВВСН 29-31) – препаратом Капало, 33,75% с. е. у нормі 1,5 л/га;
- друге (ВВСН 37-39) – препаратами Адексар Плюс, 14,98% к. е. у нормі 1,5 л/га або Елатіус РІа, 35,8% к. е. у нормі 0,6 л/га;
- третє (ВВСН 59-61) – препаратом Осіріс Стар, 9,75% к. е. у нормі 1,5 л/га.

Застосування пропонованих фунгіцидів для протруювання насіння та обприскування рослин під час вегетації дозволить отримати достатній рівень технічної, господарської та економічної ефективності вирощування пшениці озимої в господарстві.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Афанасьєва О. Г. Стійкість сортозразків пшениці озимої проти збудника церкоспорельозу. *Карантин і захист рослин*. 2015. № 6. С. 3-5.
2. Білоусова З. В., Муха В. Р. Особливості формування врожаю пшениці озимої залежно від впливу попередника. *Перлини степового краю : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 20-22 листопада 2019 р., м. Миколаїв*. Миколаїв : МНАУ, 2019. С. 8-10.
3. Борзих О. І., Ретьман С. В., Ковбасенко В. М. Антистресор зернових культур. *Карантин і захист рослин*. 2014. № 10-11. С. 12-13.
4. Бузинний М. В. Продуктивність пшениці озимої залежно від попередників. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2015. Вип. 2. С. 106-116.
5. Васійчук В. О., Гончарук В. Є., Качан С. І., Мохняк С. М. Основи цивільного захисту : навч. посіб. Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2010. 417 с.
6. Віннічук Т., Пармінська Л., Гаврилюк Н. Захист пшениці озимої від хвороб та шкідників за різних систем удобрення. *Вісник аграрної науки*. 2016. №9. С. 30-34. DOI : <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201609-05>
7. Власюк О. С. Вплив строків сівби та норм висіву на фітосанітарний стан посівів пшениці озимої. *Карантин і захист рослин*. 2014. № 6. С. 1-4.
8. Гетьман А. П., Шульга М. В. Екологічне право України : підруч. Х. : Право, 2005.
9. Голосна Л. М. Видовий склад грибів роду *Alternaria* Nees на зерні пшениці озимої. *Карантин і захист рослин*. 2015. № 5. С. 1-3.
10. Голосна Л. М. Життєздатність спор збудника твердої сажки пшениці *Tilletia caries* (DC) Tul. *Карантин і захист рослин*. 2015. № 4. С. 1-3.

11. Голубченко В. Ф., Куліджанов Е. В. Вплив сірки на якість зерна пшениці озимої. *Агроекологічний журнал*. 2018. № 3. С. 51-54. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.3.2018.148072>
12. Господаренко Г. М., Любич В. В., Листопад Ф. К. Вихід біоетанолу з урожаю зерна сортів пшениці озимої залежно від видів, норм і строків застосування азотних добрив. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2017. Вип. 2. С. 74-85.
13. Гречишкіна Т. А. Елементи біологізації у сучасній технології вирощування пшениці озимої. *Перспективні напрями та інноваційні досягнення аграрної науки: матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, присвяченої 145- річчю від заснування кафедри ботаніки та захисту рослин, 24 травня 2019 р.* Херсон: ДВНЗ «ХДАУ», 2019. С. 58-61.
14. Грицевич Ю. С., Самець Н. П., Сидорук Г. П. Продуктивність пшениці озимої за різних строків сівби в Західному Лісостепу. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2017. Вип. 2. С. 46-57.
15. Демидов О. А., Муха Т. І., Мурашко Л. А. Фузаріоз колосу – небезпечна хвороба пшениці. *Пропозиція*. 2020. №5. С. 64-66. Режим доступу : <http://rep.btsau.edu.ua/handle/BNAU/5285>
16. Державний Реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2019 рік / Міністерство аграрної політики та продовольства України. Київ, 2019. 497 с.
17. Джигирей В. С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища : навч. посіб. К. : Знання, КОО, 2004. 309 с.
18. Довгань С. В. Біологізація землеробства – головна альтернатива глобальній екологічній кризі. *Карантин і захист рослин*. 2017. № 4-6. С. 22-23.
19. Жук О. І. Репродуктивна здатність рослин пшениці м'якої озимої за умов посухи. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2019. Т. 24. С. 86-91. DOI: <https://doi.org/10.7124/FEEO.v24.1084>

20. Заїма О. А. Стійкість пшениці м'якої озимої проти основних листових хвороб. *Селекційно-генетична наука і освіта : матеріали міжнародної наукової конференції*. Умань, 2016. С. 99-103.
21. Защита растений от болезней / Шкалик В. А. и др. ; Под ред. В. А. Шкаликова. Москва : КолосС, 2010. 404 с.
22. Зеленець О. А., Мешко В. А., Малюченко А. Г., Коваленко Н. П., Поспелова Г. Д. Проблеми фітосанітарного стану посівів пшениці та шляхи їх вирішення. *Матеріали III міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Ефективне функціонування екологічно-стабільних територій у контексті стратегії стійкого розвитку: агроекологічний, соціальний та економічний аспекти», 12 грудня 2019 р.*, Полтава. 2019. С. 44-47.
23. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво : підруч. За ред. О. І. Зінченка. Київ : Аграрна освіта, 2001. 591 с.
24. Іващенко О. О., Іващенко О. О. Майбутнє системи захисту рослин, екологічні аспекти. *Карантин і захист рослин*. 2015. № 9. С. 1-4.
25. Каленич П. Є. Економічні показники вирощування насіння нових сортів пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) в умовах Південного Лісостепу України. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2017. Вип. 4. С. 188-199.
26. Карабач К. С. Урожайність та показники якості пшениці озимої залежно від систем основного обробітку ґрунту та удобрення. *Рослинництво та ґрунтознавство*. 2019. Т. 10, № 3. С. 42-48. DOI : <http://dx.doi.org/10.31548/agr2019.03.042>
27. Каталог 2020. Засоби захисту рослин / BASF. 2020. 262 с.
28. Каталог засобів захисту рослин та насіння / Syngenta. 2020. 288 с.
29. Квітко Г. П., Протопіш І. Г., Коваленко О. А. Багаторічні бобові трави – безальтернативний попередник пшениці озимої в біологічному землеробстві Лісостепу Правобережного. *Таврійський науковий вісник*. 2013. № 83. С. 60-64.

30. Ковалишина Г. М., Дмитренко Ю. М., Муха Т. І., Мурашко Л. А., Волощук С. І. Особливості розвитку хвороб пшениці озимої залежно від погодних умов. *Миронівський вісник*. 2017. Вип. 5. С. 166-183.
31. Комар А. С. Аналіз стану охорони праці в агропромисловому комплексі України. *Науковий вісник ТДАТУ*. 2012. Вип. 2. Т. 3. С. 75-82. Режим доступу : <http://nauka.tsatu.edu.ua/e-journals-tdatu/pdf2t3/12kacacu.pdf>
32. Концепція Загальнодержавної програми збереження біорізноманіття на 2005-2025 роки [Електронний ресурс] // Урядовий портал : [сайт]. URL: <https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/9110364>.
33. Концепція реформування системи державного нагляду (контролю) у сфері охорони навколишнього середовища в Україні [Електронний ресурс] // Урядовий портал : [сайт]. URL: <https://menr.gov.ua/content/konceptsiya-reformuvannya-sistemi-derzhavnogo-naglyadu-kontrolyu-u-sferi-ohoroni-navkolishnogo-seredovishcha-v-ukraini.html>.
34. Корнійчук А. В. Динаміка чисельності окремих видів ґрунтової макробіоти і ураженість пшениці озимої хворобами залежно від технології вирощування. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2017. Вип. 4. С. 57-64.
35. Корнійчук М. С. Методи контролю фітосанітарного стану польових культур. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2015. Вип. 2. С. 152-163.
36. Косилович Г., Голячук Ю. Захист пшениці озимої від хвороб і шкідників. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія : Агрономія*. 2019. №23. С. 159-163. DOI : <https://doi.org/10.31734/agronomy2019.01.159>
37. Крючкова Л. О., Грицюк Н. В. Кореневі гнилі пшениці озимої – поширення в Північному Лісостепу України. *Карантин і захист рослин*. 2014. № 2. С. 9-12.
38. Курило В. І. Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів : метод. посіб. Київ. 175 с.

39. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технологія вирощування сільсько-господарських культур : навч. посібник. Київ : Центр навчальної літератури, 2004. 808 с.
40. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів : НВФ «Українські технології», 2006. 730 с.
41. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В. Зерновиробництво: навч. посіб. Львів: НВФ «Українські технології», 2008. 624 с.
42. Лихочвор В., Косилович Г., Голячук Ю., Борисюк В., Багай Т. Фунгіцидний захист рослин озимої пшениці від фузаріозу колосу. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія : Агронімія.* 2017. № 21. С. 152-157.
43. Лісовий М. П., Ретьман С. В., Мельничук Ф. С. Фунгіцидна резистентність грибів – збудників хвороб та шляхи їх подолання. *Вісник аграрної науки.* 2010. № 9. С. 19-21.
44. Лісовий М. П., Швець І. С. Піренофороз – прогресуюча хвороба озимої пшениці. *Захист і карантин рослин : міжвід. темат. зб.* 2011. Вип. 57. С. 120-130.
45. Лупеха І. М. Основні чинники інтенсифікації виробництва зернових культур в Україні. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН».* 2017. Вип. 3. С. 76-85.
46. Маренич М. М. Передпосівна обробка насіння як елемент управління продуктивним потенціалом пшениці озимої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії.* 2017. № 4. С. 42-46. Режим доступу : <http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/handle/123456789/2148>
47. Марков І. Л. Практикум із сільськогосподарської фітопатології : навч. посіб. Київ : ННЦ ІАЕ, 2011. 528 с.
48. Марютін Ф. М. Септоріоз пшениці. *Карантин і захист рослин.* 2011. № 10. С. 5-7.

49. Методики випробування і застосування пестицидів / Трибель С. О. та ін. ; за ред. С. О. Трибеля. Київ : Світ, 2011. 448 с.
50. Міщенко Л. Т., Антіпов І. О., Дуніч А. А., Гринчук К. В. Хвороби пшениці. *Карантин і захист рослин*. 2014. № 2. С. 4-8.
51. Муха Т. І., Мурашко Л. А., Мар'юшкіна В. Я. Сорти пшениці озимої з груповою стійкістю проти хвороб для Лісостепу України. *Миронівський вісник*. 2017. Вип. 4. С. 132-141.
52. Олейніков Є. С. Прогноз розвитку хвороб листя пшениці озимої. *Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Фітопатологія та ентомологія»*. 2017. № 1-2. С. 130-133.
53. Олійник К. М., Блажевич Л. Ю., Буслаєва Н. Г. Вплив технологій вирощування на урожайність пшениці озимої в Північному Лісостепу. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2018. Вип. 1. С. 15-22.
54. Оптимізація елементів технології вирощування пшениці озимої у Правобережному Лісостепу України : монографія / С. О. Третьякова, С. П. Полторецький, А. О. Яценко, та ін. ; за ред. С. П. Полторецького. Умань : Видавничо-поліграфічний центр «Візаві», 2019. 152 с.
55. Основи охорони праці : підруч. / За ред. М. П. Гадюк. Київ, 2004. 86 с.
56. Паламарчук А. О., Рубежняк І. Г., Чайка В. М. Розповсюдження хвороб пшениці озимої в Україні. *Біоресурси і природокористування*. 2018. 10, №3-4. С.64-71. DOI : <https://doi.org/10.31548/bio2018.03.008>
57. Пересипкін В. Ф. Сільськогосподарська фітопатологія : підруч. Київ : Аграрна освіта, 2000. 415 с.
58. Петриченко В., Лихочвор В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур : навч. посібн. Львів : НВФ «Українські технології», 2014. 1040 с.

59. Пістун І. П., Березовецький А. П., Березовецький С. А. Охорона праці в галузі сільського господарства (рослинництво) : навч. посіб. Суми : Університетська книга, 2009. 368 с.

60. Поспелова Г. Д., Коваленко Н. П., Поспелов С. В., Степаненко Р. О. Проблеми фітосанітарного стану посівів пшениці і шляхи їх вирішення. *The 9th International scientific and practical conference «Topical issues of the development of modern science» (May 6-8, 2020)* Publishing House «ACCENT», Sofia, Bulgaria. 2020. С. 676-684. Режим доступу : http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/bitstream/123456789/8185/1/Pospelova_Kovalenko_Pospelov.pdf

61. Приймак В. В. Вплив систем удобрення озимої пшениці на вміст нітратів та важких металів. Режим доступу : http://ekhsuir.kspu.edu/bitstream/handle/123456789/9689/12.%20%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%B9%D0%BC%D0%B0%D0%BA_%D0%A0%D1%83%D1%81%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B0%20%D0%BD%D0%BE%D1%8F%D0%B1%D1%80%D1%8C%202019.pdf?sequence=1&isAllowed=y

62. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Волинській області за 2018 рік / Волинська обласна державна адміністрація. Управління екології та природних ресурсів. Режим доступу : <https://voladm.gov.ua/admin-assets/files/file/Ekologiya.pdf>

63. Ретьман С. В., Кислих Т. М., Шевчук О. В. Динаміка розвитку хвороб листя пшениці озимої. *Карантин і захист рослин*. 2014. № 10-11. С. 6-9.

64. Ретьман С. В., Кислих Т. М., Шевчук О. В., Черниченко С. Б. Гібелліноз пшениці озимої. *Карантин і захисту рослин*. 2018. № 8(250). С. 1-5.

65. Рожков А. О., Бобро М. А., Рижик Т. В. Формування продуктивності колоса рослин пшениці озимої залежно від строку сівби та норми висіву. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*, 2016. №1-2, С. 6-11. DOI : <https://doi.org/10.31210/visnyk2016.1-2.01>

66. Рослинництво : практикум / О. І. Зінченко, А. В. Коротєєв, С. М. Каленська та ін.; За ред. О. І. Зінченка. Вінниця : Нова Книга, 2008. 536 с.
67. Рослинництво України 2020 : статистичний збірник // Державна служба статистики України. 2021. 183 с. Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2021/zb/05/zb_rosl_2020.pdf
68. Сакун М. М., Нагорнюк В. Ф. Охорона праці при вирощуванні сільськогосподарських культур : навч. посіб. Одеса : Видавництво, 2009. 184 с.
69. Саюк О. А., Плотницька Н. М., Павлюк І. О., Ткачук В. П. Урожайність пшениці озимої залежно від способів основного обробітку ґрунту та систем удобрення. *Трофологія (вчення про закономірності живлення біоти та правильного харчування людей) – новітній міждисциплінарний напрям в Україні : матеріали I Всеукраїнської науково-освітньо-практичної конференції (м. Житомир, 25–26 квітня 2019 р.)*, Житомир : Житомирський національний агроєкологічний університет. 2019. С.153-156.
70. Стеблюк М. І. Цивільна оборона та цивільний захист : підруч. К. : Знання, 2013. 487 с.
71. Тараненко С. В., Гангур В. В., Міщенко О. В. Вплив протруювання насіння на морфологічні та господарські показники пшениці озимої. *Хімія, агрохімія, екологія та освіта : Збірник матеріалів III Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Полтава, 14-15 травня 2019 року)*. Полтава, 2019. С. 180-182.
72. Топчій Т. В., Сандецька Н. В. Формування продуктивності різних за стійкістю сортів пшениці озимої під впливом грибних хвороб. *Plant Varieties Studying and protection*, 2017. Т. 13. № 4. С. 416-422.
73. Туренко В. П. Септоріоз пшениці озимої та ефективні заходи, що обмежують його розвиток. *Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Фітопатологія та ентомологія»*. 2018. № 1-2. С. 155-158.

74. Шпирка Н. Ф., Павлов О. С., Малієнко В. А., Шаванова К. Є. Контроль безпечності рослинної продукції за вмістом мікотоксинів. *Карантин і захист рослин*. 2017. № 4-6. С. 8-11.

75. Brar G. S., Dhariwal R., Randhawa H. S. Resistance evaluation of differentials and commercial wheat cultivars to stripe rust (*Puccinia striiformis*) infection in hot spot regions of Canada. *European Journal of Plant Pathology*. 2018. T. 152. Vol. 2. Pp. 493-502. DOI : 10.1007/s10658-018-1446-3.

76. Dehkordi R. H., El Jarroudi M., Kouadio L., Meersmans J., Beyer M. Monitoring Wheat Leaf Rust and Stripe Rust in Winter Wheat Using High-Resolution UAV-Based Red-Green-Blue Imagery. *Remote Sens*. 2020. №12(22). 3696. DOI : <https://doi.org/10.3390/rs12223696>

77. Detecting wheat powdery mildew and predicting grain yield using unmanned aerial photography / Liu W. et al. *Plant Disease*. T. 102. Vol. 10. Pp. 1981-1988. DOI : 10.1094/PDIS-12-17-1893-RE.

78. Evaluation of the temporal distribution of *Fusarium graminearum* airborne inoculum above the wheat canopy and its relationship with *Fusarium* head blight and DON concentration / Hellin P. et al. *European Journal of Plant Pathology*. 2018. T. 151. Vol. 4. Pp. 1049-1064. DOI : 10.1007/s10658-018-1442-7.

79. Jensen P. K., Jørgensen L. N. Interactions between crop biomass and development of foliar diseases in winter wheat and the potential to graduate the fungicide dose according to crop biomass. *Crop Protection*. 2016. Vol. 81. Pp. 92-98. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2015.11.016>

80. Matic S., Cucu M. A., Garibaldi A., Gullino M. L. Combined effect of CO₂ and temperature on wheat powdery mildew development. *Plant Pathology Journal*. 2018. T. 34. Vol. 4. Pp. 316-326. DOI : 10.5423/PPJ.OA.11.2017.0226.

81. Matzen N., Jørgensen R. J., Holst N., Jørgensen L. N. Grain quality in wheat – Impact of disease management. *European Journal of Agronomy*. 2019. Vol. 103. Pp. 152-164. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.eja.2018.12.007>

82. Mehra L. K., Cowger C., Ojiambo P. S. A Model for Predicting Onset of *Stagonospora nodorum* Blotch in Winter Wheat Based on Preplanting and Weather Factors. *Analytical and Theoretical Plant Pathology*. 2017. DOI : <https://doi.org/10.1094/PHYTO-03-16-0133-R>

83. <http://www.ukrstat.gov.ua/>

ДОДАТКИ

Метеорологічні умови в м. Луцьк Волинської області в 2020 р.

(за даними <http://rp5.ua/>, <https://meteo.gov.ua/>)

Основні метеорологічні показники	Декади	Місяці												За рік
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Середня температура, °С	1	+0,2	+1,1	+5,5	+7,2	+11,7	+16,6	+20,4	+21,4	+16,4	+14,7	+7,6	-0,4	+10,16
	2	+1,1	+3,2	+6,0	+7,7	+11,6	+20,8	+18,6	+19,6	+15,4	+9,9	+6,1	+1,1	
	3	+1,4	+3,2	+3,3	+11,2	+11,7	+21,5	+20,1	+19,9	+16,0	+9,9	+1,3	+2,9	
Середньомісячна		+0,9	+2,5	+4,9	+8,7	+11,7	+19,6	+19,7	+20,3	+15,9	+11,5	+5,0	+1,2	
Середня багаторічна		-2	-1,5	+2,5	+9,5	+14,5	+17,0	+19,5	+19,0	+14,0	+9,0	+3,5	-1,0	+8,6
Відхилення від багаторічної		+2,9	+4,0	+2,4	-0,8	-2,8	+2,6	+0,2	+1,3	+1,9	+2,5	+1,5	+2,2	+1,5
Опади, мм	1	7	13	7	0	50	36	20	1	2	25	2	3	582
	2	2	14	2	1	18	4	6	12	0	43	4	3	
	3	15	21	5	3	66	91	16	17	46	1	2	24	
Сума за місяць		24	48	14	4	134	131	42	30	48	69	8	30	
Середня багаторічна		31	31	27	39	60	68	76	61	56	37	36	38	560
Відхилення від багаторічної		-7	+17	-13	-35	+74	+63	-34	-31	-8	+32	-28	-8	+22

Метеорологічні умови в м. Луцьк Волинської області в 2021 р.

(за даними <http://rp5.ua/>, <https://meteo.gov.ua/>)

Основні метеорологічні показники	Декади	Місяці												За рік
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Середня температура, °С	1	+1,6	-5,1	+0,4	+5,4	+11,0	+17,2	+22,1	+19,7	+13,9				
	2	-7,3	-6,9	+1,6	+8,1	+14,9	+19,6	+25,0	+19,4	+14,8				
	3	-0,2	+2,0	+4,6	+7,1	+14,6	+23,1	+22,0	+15,4	+10,4				
Середньомісячна		-1,9	-3,3	+2,2	+6,9	+13,5	+19,9	+23,0	+18,2	+13,0				
Середня багаторічна		-2	-1,5	+2,5	+9,5	+14,5	+17,0	+19,5	+19,0	+14,0	+9,0	+3,5	-1,0	+8,6
Відхилення від багаторічної		+0,1	-1,8	-0,3	-2,6	-1,0	+2,9	+3,5	-0,8	-1,0				
Опади, мм	1	1	1	4	9	14	10	10	29	2				
	2	11	24	31	14	34	13	24	7	50				
	3	2	1	6	1	18	16	2	77	27				
Сума за місяць		14	26	41	24	66	39	36	113	79				
Середня багаторічна		31	31	27	39	60	68	76	61	56	37	36	38	560
Відхилення від багаторічної		-17	-5	+14	-15	+6	-29	-40	+52	+23				

Технологічна карта вирощування пшениці озимої в ТОВ СП «Гірсам»

№ з/п	Технологічна операція	Строк виконання	Вимоги до якості	Склад агрегату		ЗЗР чи добриво, насіння	Норма на га,г
				Трактор	агрегат		
1	Лущення стерні по-передника	10-15.06	10-12см, заробка рослинних решток, закриття вологи	Claas 850	Unia 8м		
2	Протруювання насіння	За 10 днів до сівби	Рівномірна обробка насіння		ПС супер	Екзор	0,3л
						Авангард старт	1л
						Вода	10л
3	Дискування	За день до посіву	Дотримання глибини 18-20см	Fendt vario 936	БДВП – 6		
4	Внесення добрив	Перед культивуванням	Дотримання заданої норми, без огрехів	MT3 - 1221	Rauch axis m	Нітроамофос 7-20-30	200 кг/га
5	Культивування	За 2-3 год. перед посівом	Вирівнювання поверхні. Глибина на 7-9см	John Deer 8345 R	Korund 9м		
6	Посів	03.09-20.10	Дотримання глибини 3-5см. Загортання насіння.	John Deer	Vaderstad Sirius 6	Насіння пшениці Сорт Продукент	110 кг/га
7	Обприскування	Фаза 2-3 листки(осінь)	За наявності бур'янів, шкідників	MT3892	ОПШ3542	Голд Стар	28г
						ПАР	0,3
8	Підживлення	Мерзлоталий ґрунт	Рівномірне внесення	MT3 - 1221	Rauch axis m	Сульфат амонію	120кг
						Аміачна селітра	250кг
9	Обприскування	Фаза кушення	За наявності злакових бур'янів, шкідників	MT3892	ОПШ3542	Аксіал	1л
						Антиколорад	0,1л
10	Обприскування	Фаза кушення	За наявності бур'янів, шкідників	MT3892	ОПШ3542	Голд Стар	25г
						Антиколорад макс	0,1л
						Кальма	0,3л
11	Обприскування	Фаза кушення	За наявності бур'янів, шкідників	MT3892	ОПШ3542	Вейрон	0,07л
						Антиколорад макс	0,1л
						Кальма	0,388л

Продовження додатку В

						Тандем	0,3л
						Цикоган	0,7л
						Тандем	0,3л
13	Підживлення	Фаза вихід в трубку	Рівномірне внесення	MT3 - 1221	Rauch axis m	Аміачна селітра	120кг
14	Обприскування	Фаза прапорцевий листок	За наявності шкідників	MT3892	ОПШ3542	Антиколорад	0,1л
15	Обприскування	Фаза колосіння	За наявності шкідників	MT3892	ОПШ3542	Шетафон	0,6
16	Збирання врожаю	Повне досягання	Без втрат, рівномірне розподілення січки	New Holland Claas John Deer		Престо	0,31
17	Обприскування стерні	Після збору	За появи бур'янів	Case patriot3330		Гліфовіт	3-5л
18	Луцання стерні	10-15.06	10-12см, заробка рослинних решток.	Claas 850	Unia 8м		

Статистична обробка дослідних даних

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід Урожайність 2020

Одиниці виміру даних ц/га

Варіантів 3, Повторностей 4

Вихідні дані

Варіант	Середнє		Повторності		
1	51.40	53.50	50.10	49.40	52.60
2	79.35	78.40	79.60	80.30	79.10
3	78.95	78.90	78.30	81.00	77.60

Середня по досліді - 69.90 ц/га

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	2073.74	11		
Повторень	1.75	3		
Варіантів	2053.82	2	1026.91	339.16
Залишку	18.17	6	3.03	

Похибка середньої = 0.887 Похибка різниці середніх = 1.23

НІР = 3.01 ц/га або 4.31%

Сила впливу фактору = 0.99

Точність досліді = 1.24% Точність досліді = 19.64%

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід Урожайність 2021
 Одиниці виміру даних ц/га
 Варіантів 3, Повторностей 4
 Вихідні дані

Варіант	Середнє		Повторності		
1	60.03	61.60	60.30	59.80	58.40
2	89.38	89.70	88.50	90.30	89.00
3	89.30	88.40	90.70	88.80	89.30

Середня по досліді - 79.57 ц/га

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	2301.41	11		
Повторень	1.89	3		
Варіантів	2291.27	2	1145.64	834.03
Залишку	8.24	6	1.37	

Похибка середньої = 0.59 Похибка різниці середніх = 0.83
 НІР = 2.03 ц/га або 2.55%
 Сила впливу фактору = 1.00
 Точність досліді = 0.74% Точність досліді = 18.18%

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід Урожайність 2020-2021

Одиниці виміру даних ц/га

Варіантів 3, Повторностей 2

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторності	
1	55.72	51.40	60.03
2	84.36	79.35	89.38
3	84.13	78.95	89.30

Середня по досліді - 74.74 ц/га

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	1226.44	5		
Повторень	140.26	1		
Варіантів	1085.34	2	542.67	1297.01
Залишку	0.84	2	0.42	

Похибка середньої = 0.46 Похибка різниці середніх = 0.65

НІР = 2.78 ц/га або 3.72%

Сила впливу фактору = 0.88

Точність досліді = 0.61% Варіація даних = 20.96%

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід Маса 1000 насінин

Одиниці виміру даних г

Варіантів 3, Повторностей 2

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторності	
1	37.00	36.40	37.60
2	39.75	39.40	40.10
3	39.60	39.20	40.00

Середня по досліді - 38.78 г

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	10.85	5		
Повторень	1.22	1		
Варіантів	9.56	2	4.78	136.62
Залишку	0.07	2	0.03	

Похибка середньої = 0.13 Похибка різниці середніх = 0.19

НІР = 0.80 г або 2.07%

Сила впливу фактору = 0.88

Точність досліді = 0.34% Варіація даних = 3.80%