

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Спеціальність 201 «Агрономія»

Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»  
Завідувач кафедри рослинництва  
д. с.-г. н., професор  
\_\_\_\_\_ Олександр ЦИЛЮРИК  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:

**«УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ БІОЛОГІЧНОГО ЗАХИСТУ  
ПОСІВІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ВІД КОРЕНЕВОЇ ГНИЛІ В УМОВАХ  
ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ  
«ПРИСАМАР'Є» НОВОМОСКОВСЬКОГО РАЙОНУ  
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ»**

Здобувач \_\_\_\_\_ Маргарита СЕМЧУК

Керівник кваліфікаційної роботи

к.с.-г.н., доцент \_\_\_\_\_ Владислав ГОРЦАР

Дніпро 2024

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Завідувач кафедри рослинництва  
д. с.-г. н., професор  
\_\_\_\_\_ Олександр ЦИЛЮРИК  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

## ЗАВДАННЯ

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

**Семчук Маргариті Володимирівні**

- 1. Тема роботи:** «Удосконалення системи біологічного захисту посівів ячменю ярого від кореневої гнилі в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Присамар'є» Новомосковського району Дніпропетровської області»
- 2. Термін подачі завершеної роботи на кафедру** 09.02.2024
- 3. Вихідні дані для роботи:**
  - с.-г. підприємство Товариство з обмеженою відповідальністю «Присамар'є» Новомосковського району Дніпропетровської області
  - сільськогосподарська культура – *ячмінь ярий*
- 4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їй належить розробити)**
  - врожайність ячменю ярого сорту Бальзам залежно від способів захисту насіння і посівів від ураження кореневими гнилями
  - фенологія зразків протягом періоду вегетації
  - структурний аналіз врожайності
  - якість насіння ріпаку залежно від факторів, що вивчались

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

- таблиці характеристики ґрунту з основними показниками родючості, структура посівних площ у господарстві;
- таблиці з результатами досліджень
- аналіз виробничого травматизму у господарстві;
- таблиця економічної ефективності вирощування ячменю ярого

6. Дата видачі завдання: 01.06.2023

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ доц. Владислав ГОРЦАР

Завдання прийняв  
до виконання

\_\_\_\_\_ Маргарита СЕМЧУК

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Огляд літератури – робота над темою	червень	виконано
2	Умови проведення досліджень	липень	виконано
3	Експериментальна частина	серпень-листопад	виконано
4	Економічна частина	грудень	виконано
5	Охорона праці	січень	виконано
6	Завершення роботи, висновки та рекомендації виробництву	лютий	виконано

Здобувач \_\_\_\_\_ Маргарита СЕМЧУК

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Владислав ГОРЦАР

**ЗМІСТ**

РЕФЕРАТ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
РОЗДІЛ 2. ОБ’ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
2.1. Об’єкт та предмет досліджень	25
2.2 Умови проведення досліджень	25
2.3. Оцінка господарської та економічної ефективності системи землеробства господарства	28
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	32
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ	34
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	56
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ	58
6.1. Дослідження стану безпеки праці в ТОВ «Присамар’є»	58
6.2. Аналіз виробничого травматизму та захворювань, причини їх виникнення	59
6.3 Загальні вимоги до безпечних умов праці	61
6.4 Заходи з покращення безпеки праці в господарстві	62
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	64
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	66

## РЕФЕРАТ

Дипломна робота на тему: «Удосконалення системи біологічного захисту посівів ячменю ярого від кореневої гнилі в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Присамар'є» Новомосковського району Дніпропетровської області».

Кваліфікаційна робота має обсяг у 69 сторінок і включає шість розділів: огляд літератури, умови проведення досліджень, експериментальна частина, оцінка економічної ефективності результатів досліджень, безпека праці, а також висновки і рекомендації. Кожен розділ відповідає чинним методичним рекомендаціям і включає відповідну інформацію. Робота також містить 21 таблицю. У списку використаної літератури зазначено 33 джерела.

Проведені дослідження із застосуванням екологічно безпечного біозахисту дозволили покращити фітосанітарний стан насіння, посівів та одержаного зерна ячменю ярого, знизити ріст патогенного комплексу кореневої гнилі, збільшити чисельність сапротрофно-антагоністичної мікобіоти ризоплану. Дослідження показали високу ефективність біозахисту проти патоконплексу кореневої гнилі ячменю ярого в агроценозі.

*Ключові терміни: ячмінь ярий, сорт, агротехніка, коренева гниль, біофунгіцид, урожайність, якість зерна.*

## ВСТУП

Останнім часом розвиток харчової промисловості в Україні, за рахунок високоефективних інноваційних технологій, дозволяє досягти позитивної динаміки в пивоварній галузі та забезпечити її якісним повареним ячменем.

В умовах Степу ячмінь вирощується в основному на фураж для тварин, але при дотриманні агротехнічних прийомів, зерно можна застосовувати як сировину для пивоваріння. Продовольча безпека країни вимагає зростання розвитку сільського господарства, висуває суворі вимоги до підвищення якості зерна. Створення сировинної бази для пивоварної промисловості можливе завдяки вирішенню питання ефективності технологій при вирощуванні пивоварних сортів ячменю ярого. При цьому ключовим питанням є одержання екологічно чистого та безпечного зерна.

Перетворення системи зернових агроценозів, зміна клімату, впровадження мінімальних агротехнологій, погіршують насіннєвий фонд та піддають посіви ярого ячменю суттєвому зниженню їхнього фітосанітарного стану. При цьому врожайність, яка є головним фактором, що визначає ефективність виробництва продукції рослинництва, знижується. Ярий ячмінь, як і всі зернові культури, схильний до ураження інфекційними захворюваннями. Найбільш шкідливою, особливо в останні роки, є хвороба коренева гниль різноманітної етіології. Шкідливість цього захворювання описана у багатьох наукових працях як вітчизняних, так і зарубіжних дослідників. Застосування у захисті рослин екологічно безпечних препаратів проти кореневої гнилі є на сучасному етапі найперспективнішим підходом при вирішенні проблем як кормової бази, так продовольчого та сировинного ринку, а також зменшення негативного впливу пестицидів на навколишнє середовище.

Для зниження патогенного комплексу кореневої гнилі та отримання високих та якісних урожаїв ячменю ярого необхідно проводити комплексний захист рослин, використовувати стійкі до шкідливих організмів сорти, раціонально застосовувати сівозміни та агротехнології. Широке застосування пестицидів в останні десятиліття призвело до накопичення їх залишкової кількості у ґрунті і стало згубним для довкілля. Використання екологічно безпечних технологій у захисті рослин при вирощуванні зернових культур з мінімальним застосуванням пестицидних засобів нині має практичне значення та набуває особливого інтересу у наукових дослідженнях.

Біологічний захист є безпечним з екологічної точки зору для навколишнього середовища та екосистеми загалом. Використовувані види та штами бактерій мають не тільки позитивний рістстимулюючий та захисний вплив на рослинні організми від фітопатогенів, але й сприяють активізації ґрунтової антагоністичної мікробіоти.

У зв'язку з цим, дослідження спрямовані на вивчення застосовуваних біологічних агрохімікатів та препаратів для боротьби зі збудниками кореневої гнилі при вирощуванні ячменю ярого в умовах степової зони України є актуальними, а їх результати мають виробниче та практичне значення.

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Ярий ячмінь займає важливе місце у тваринництві, а й як основна сировина для пива. Крім того, зерно використовується у хлібопекарській, кондитерській, фармацевтичній та інших галузях промисловості [1]. У злаковій групі ячмінь дуже чутливий до патогенної мікрофлори, де коренева гниль є найбільш поширеним захворюванням, а збудники можуть належати до фузаріозно-гельмінтоспоріозного комплексу, який здатний заражати більшість підземних та надземних органів рослин.

Захворювання кореневої гнилі на ячмені ярого набуло широкого поширення в усьому світі, завдаючи суттєвого збитку сільському господарству. При цьому, чим бідніша культура, тим вищі втрати від корневих гнилей, а недотримання сівозміни, наявність монокультури у вигляді злаків і погана агротехніка призводять до погіршення її структури та виснаження, а рослини - до несприятливих для них умов розвитку, що сприяє накопиченню патогенних грибів, у ґрунті та рослинних залишках. Коренева гниль на ячмені ярого представлена збудниками з роду *Fusarium* spp. та *Drechslera* spp. і може уповільнити ріст та розвиток сходів, виснажувати рослини, знижуючи врожайність та якість зерна [2].

Різні системи обробітку ґрунту при вирощуванні ячменю показали, що ураження вузла куціння збудниками з рр. *Bipolaris sorokiniana* в середньому становили 57-66%, а *Fusarium* spp від 7 до 18%. Вивчення мікробіоти ярого ячменю в Осинах поблизу Пулав на південному сході Польщі, яке проводилося у 1998-2001 роках. та 2022-2006 рр. на експериментальних полях, так само виявила присутність патогенів *Bipolaris sorokiniana* та *Fusarium* spp. (Baturо-Ciesniewska et al.).

У Казахстані, де важливими та стратегічними культурами є зернові, було втрачено понад 23-30 % зерна через низьку їх схожість та кореневі гнилі, які викликалися грибами рр. *Fusarium*, *Alternaria* та *Bipolaris*.



Зниження продуктивності рослин, погіршення якості зерна, зростає санітарно-епідеміологічна небезпека – це економічні супутники цього захворювання. Хвороба коренева гниль широко поширена в усіх областях України. Повсюдне поширення і здебільшого розвиток хвороби носить помірний характер із ураженням від 20 до 30 % рослин, де втрати врожаю можуть становити 10 -15. Основними збудниками кореневої гнилі є гриби роду *Bipolaris sorokiniana*, *Fusarium graminearum*, *F.avenaceum*, *F.Culmorum*, *F.Pseudograminearum*, а також альтернативна інфекція (рр. *Alternaria*), де щорічні втрати становлять 10-24%.

Під час своїх багаторічних досліджень кореневої гнилі на зернових ярих культурах вчені встановили, що її розповсюдження та розвиток щорічно призводить до втрат врожаю зерна до 25-30 %, а в роки епіфітотій до 50-60 %. Результати досліджень довели зниження врожайності від кореневої гнилі. Так, інтенсивність розвитку захворювання варіювалася від 36,9 до 41,5 %, що може знизити врожайність на 3,8-26,2 %. При цьому хвороба впливає і на основні елементи структури врожаю ячменю ярого, де при поширенні захворювання 67,8 %, знизилася кількість продуктивних стебел, кількість зерен у колосі, маса 1000 зерен, а також урожайність культури. У Східному Лісостепу зараження ячменю кореневою гниллю сягає понад 30 %, викликаючи зниження врожаю зерна на 30-40 %, що погіршує його якість. Дослідження показали, що у різних областях коренева гниль є найшкідливішим захворюванням, де щорічна шкода коливається від 12 до 21 %, залежно від економічного порога шкодочинності хвороби, а обстеження ґрунту виявило, що значна її частина (41,6-52,3 %) заселена збудником чорного зародка [3].

У Степу України на посівах ячменю ярого щороку відзначається суттєве ураження кореневою гниллю. При цьому зараження відбувається за рахунок насінневого матеріалу – зерна, ґрунту та рослинних залишків.

Багаторічні дослідження зернових культур показали, що їх ураження звичайною кореневою гниллю викликається патогенним комплексом, що складається з більш ніж 4000 ізолятів, де виділено основні патогенні компоненти рр. *Fusarium*, *Bipolaris* та *Alternaria*. Дослідження вчених Інституту захисту рослин НААН показали, що коренева гниль вважається сильним обмежуючим фактором при вирощуванні зернових культур та її розвиток пов'язаний, перш за все, з домінуванням у популяції патогенів представників родин *Fusarium* spp. та *Bipolaris sorokiniana* [4].

Коренева гниль ячменю ярого, викликається переважно грибами з роду *Drechsler* ex *Dastur*, *Cochliobolus sativus*, *Fusarium* spp. а також може мати фузаріозно-гельмінтоспоріозну етіологію. Так гриб *Bipolaris sorokiniana* є космополітом, який зустрічається повсюдно в ареалі вирощування злакових культур, зберігаючись у вигляді міцелію та конідій на рослинних рештках, на зерні та в ґрунті, при цьому в ґрунті він може зберігатися протягом кількох років і найбільш поширений при вирощуванні зернових культур. Так насіння ярого ячменю, заражене цим патогеном, знижує схожість, де при сильному зараженні воно сходить гірше (75-77 %), ніж насіння з меншим зараженням від 93 %. При цьому насіння, яке уражене патогенною інфекцією, може втрачати і посівні якості (схожість, енергію проростання), сприяючи накопиченню інфекції. Крім того, після збирання врожаю, уражене зерно впливає і на технічні показники насіння, такі як: білок, крохмаль та глютен [5].

Інший вид патогену кореневої гнилі роду *Fusarium* також має широке поширення в природі, де найбільша їх кількість є факультативними паразитами, які ведуть сапрофітний спосіб життя і за особливих умов переходять до різного рівня паразитизму. Гриби цього роду є джерелом епіфітотій у зернових агроценозах. Так, дослідження про вплив трьох видів грибів *F.solani*, *F.culmorum* та *F.oxysporum* на пшениці та ячмені показали, що показники структури продуктивності знижувалися при патогенній

інфекції, кількість зерен у колосі у пшениці з 56 до 10,52-21,1 шт., а у ячменю з 27,5 до 17,7 шт., порівняно з нехворими рослинами, що призвело до зменшення врожаю пшениці та ячменю. Фузаріозна коренева гниль при вирощуванні зернових в Пакистані також є найпоширенішим захворюванням, особливо, коли злаки вирощуються в посушливих регіонах та місцях посухи, де гриби роду *Fusarium* викликають гниль сходів та прикореневу гниль зернових, що призводить до втрати врожаю зерна [6].

Патогенні гриби з рр. *Fusarium* на ячмені можуть продукувати токсини, які впливають на якість зерна, і навіть на якість солоду. Погіршення якості зерна під час вирощування в основному пов'язане з ферментативною деградацією, де ферменти, що беруть участь, можуть бути зерновими і грибними, підвищуючи або знижуючи, регуляцію ферментів, що може бути результатом секреції білка, пов'язаної з патогенезом, або може бути результатом взаємодій між господарем і патогеном. При цьому мікотоксини, що перевищують допустиму межу в солоді, пов'язані з надмірним ризиком для подальшої їх обробки і можуть призвести до зниження цін або відмови від цілої партії зерна. Інший мікотоксин зеараленон (раніше відомий як F-2) виявляється головним чином з патогену *Fusarium graminearum* і спорідненими з ним видами, головним чином, з пшениці та кукурудзи, а також з сорго, ячменю та комбікормів. Зеараленон і його похідні можуть естрогенно впливати на тварин, проявляючись, як безпліддя, набряк піхви, випадання піхви і т.д. Токсини роду *Fusarium*, такі як дезоксиніваленон, ніваленон, зеараленон, можуть викликати багато симптомів хвороб і у людини, які споживають харчові продукти, викликаючи рак, імуносупресію, проблему запліднення і т.і. [7].

Кореневі гнилі на ячмені з різною етіологією в останні роки мають епіфітотійний характер, оскільки агротехнології без належного контролю за шкідливими організмами, посів зернових культур за зерновими попередниками без урахування якості насіннєвого матеріалу та їх сортових

особливостей на фоні нестабільного застосування добрив призводять до зростання її шкідливості та зниження врожайності.

Таким чином, шкідливість кореневої гнилі відзначається повсюдно. Хвороба має патогенний комплекс, що складається з кількох основних родин *Fusarium* та *Bipolaris sorokiniana*, які виробляють мікотоксини, знижуючи якість та врожай зерна. Ураження захворюванням на яром у ячмені залежить не тільки від метеорологічних умов, а й від агротехніки вирощування культури.

Проведені низкою вчених досліджень показали, що фітосанітарний стан посівів сільськогосподарських культур є головним принципом ефективного, економічного та екологічного захисту рослин. Врожайність та фітосанітарна якість продукції рослинного походження залежить значною мірою від застосовуваних агротехнологій. Деякі дослідники вважають, що високу роль і важливість захисту рослин визначають високі рівні втрат урожаю внаслідок величезної шкоди, що наноситься шкідливими організмами. Тому визначення величини врожайності при вивченні захисних заходів є однією із значущих величин, оскільки явні втрати від шкідливих об'єктів можуть становити 10 -30 % урожаю, а в деяких випадках і більше. При цьому підвищення ефективності фітосанітарного стану посівів для виробництва зерна ячменю високої якості, фуражного або пивоварного призначення так само відіграє велику роль [8].

В умовах інтенсивного сільського господарства, де деякі його елементи сприяють розвитку захворювань, особливо важливо використовувати засоби захисту рослин, де важливим елементом при вирощуванні зернових культур є комплексний підхід, за якого обмеженням для поширення кореневої гнилі є патогени кореня, колеоптилю, листя та колосу. Для збільшення врожаю сільськогосподарських культур необхідно підвищити посівні якості насіння при використанні як фізичних впливів, так і

біологічних препаратів, що є надзвичайно перспективним та ефективним прийомом [9].

Передпосівна обробка або протруювання насіння є невід'ємним елементом аграрних технологій при вирощуванні ярих зернових культур, особливо для пливчастих форм ячменю, оскільки наявність плівок на насінні призводить до додаткового накопичення інфекції. Адже в останні роки в країні стали відзначати досить високу зараженість насіння фітопатогенними організмами, при цьому протруювання насіння має величезне виробниче значення для сільського господарства [10].

На думку дослідників обробку насіння можна здійснювати різними препаратами хімічного чи біологічного походження, спектр яких дозволяє досить ефективно контролювати насінневу інфекцію. При цьому найбільше поширення при передпосівній обробці насіння мають хімічні препарати, особливо групи тріазол, оскільки їх можна застосовувати в посуху, і вони мають ретардантний ефект. Тому поряд з протруйниками, при передпосівній обробці насіння, активно використовуються різні регулятори або стимулятори росту, які можуть надавати і антистресовий вплив, який найбільше є цінним у посушливих метеорологічних умовах і містить в собі не тільки сполуки гумінової природи, а й амінокислоти та мікроелементи, які відіграють важливу роль у життєдіяльності рослин.

Основним джерелом інфекції, на думку багатьох дослідників, є насіння. Через насіння передається понад 60 % фітопатогенних грибів, що може призвести при посіві зараженим зерном до передачі інфекції рослинам, що вегетують, створити і підтримувати інфекційний пул ґрунту зернового агроценозу. Хороший та високоякісний урожай зерна – це якісний та здоровий насінневий матеріал. А інтенсивна зараженість зерна інфекцією, яка спостерігається останнім часом, у післязбиральний період, знижує якість та стійкість зерна, особливо при зберіганні, де в перші три місяці відбувається швидке підвищення патогенної мікробіоти до 60 і більше відсотків, особливо

умовно - патогенних грибів та збудників кореневої гнилі, які надалі знижують своє зростання на 40-43 %, а при посіві насіння переноситься у ґрунт, де він уже залежить від зовнішньої інфекції [11].

На насінні зернових культур основними джерелами патогенної інфекції є гриби-збудники – *spp. Fusarium*, *Bipolaris sorokiniana* тощо, і навіть гриби-сапротрофи – *spp. Penicillium*, *Aspergillus*, *Mucor* та ін. При цьому погіршення фітосанітарного стану ґрунту та насінневого фонду обумовлено розвитком збудників кореневої гнилі, де найнебезпечнішими залишаються гриби з роду *Bipolaris sorokiniana*, *Fusarium* та *Alternaria*, які є головними джерелами інфекції на насінні та ґрунті, знижуючи продуктивність рослин та технологічні показники зерна. Патогенний склад інфекції кореневої гнилі на зерні та в ґрунті може мати певні еколого-географічні райони та носить обумовлений тип або характер. Так змішаний тип фузаріозно-гельмінтоспоріозної кореневої гнилі, з переважанням *sp. Fusarium* зустрічається, де вирощують переважно озиму пшеницю. При цьому в типі гельмінтоспоріозно-фузаріозний переважає збудник *Bipolaris sorokiniana*, який зустрічається в основному при вирощуванні ярого ячменю та ярої пшениці [12].

Фітопатогенні гриби з роду *Fusarium* є причиною масових захворювань зернових культур кореневою гниллю, де відмінною їх особливістю є специфічна етіологія, тобто участь патокомплексу, що складається з різних видів грибів одного роду. Уражене зерно погіршує свої якості, знижуючи врожайність культури і стає непридатним для вживання, як для людини, так і для тварин, через виділення мікотоксинів, які призводять до зниження імунітету в них і різних патологічних змін в організмі [13].

Насіння ячменю, як і інших зернових культур, уражується кореневою гниллю з фузаріозною та гельмінтоспоріозною етіологією, а також пліснявінням насіння та чорним зародком, яке тісно пов'язане один з одним. Розвиток цих захворювань на насінньому матеріалі знижує врожайність

зерна на 40 і більше відсотків і призводить до погіршення його технологічних властивостей. Пліснявіння насіння, яке виявляється найчастіше при зберіганні, може зменшити врожай і забруднити сільськогосподарську продукцію мікотоксинами та алергенами, а ураження насіння чорним зародком негативно впливає на схожість насіння, довжину первинних коренів і паростків, а також може служити посиленням розвитку кореневої гнилі. При цьому дослідники стверджують, що гриби роду *Bipolaris sorokiniana* є поширеними і небезпечними патогенами для злаків. Крім того, що гриб викликає кореневу гниль, він також викликає і розвиток «чорного зародка» у зернівок, що знову формуються, а деякі види грибів *Fusarium spp.* можуть викликати й інші хвороби, де втрати врожаю в середньому сягають 10-15 %, а за інтенсивного розвитку хвороби 30 % і більше [14].

Розвиваючись на зерні патогенні мікроорганізми із родів *Fusarium*, *Alternaria* і *Bipolaris sorokiniana* можуть викликати комплексне захворювання у рослин, вражаючи коріння, стебло, листовий апарат і колос. Так найчастіше, на думку вчених джерелами інфекції є гриби *Fusarium culmorum*, *F. oxysporum*, *F. heterosporum*, *Bipolaris sorokiniana*, *Ophiobolusyraminis*, *Pseudocercospora herpotrioides*, де комплекс фітопатогенних грибів постійно може змінюватися і зростати.

Багато дослідників підтверджують, що коренева гниль, вражаючи всі зернові культури, спричиняє не тільки загибель проростків, підземного міжвузля та основи стебел. Хвороба може сформувати неповноцінність колосу (щуплість зерна), що в результаті гальмує процес формування та наростання сухої речовини, знижуючи зростання врожаю на 25-30 % та якість зерна. При цьому на показник якості зерна впливає мікробіот, особливо патогенний, який знижує його посівні якості [15]. Патогенна мікробіота може впливати і на сходи, залежно наскільки глибоко проник патоген у тканини зерна і який саме вид інфекції її вразив, що призводить їх до загибелі, знижуючи продуктивну куцистість культури та викликаючи

кореневу гниль, скорочуючи врожайність зерна та його технологічну якість, а при зберіганні та переробці зерна ще й продукувати мікотоксини [16].

Збудники кореневої гнилі на зернових культурах можуть зберігатися не лише на зерні, а й безпосередньо у ґрунті та рослинних рештках. В останні роки вони стали показувати своє домінування у ґрунтовій мікрофлорі. Так моніторинг патоконплексу ґрунту під зерновими культурами показав зростання захворювання кореневою гниллю (гельмінтоспоріозно-фузаріозного типу). Хвороба проявляється у зрідженні стеблестою рослин, пригніченні їх росту, порушенні динаміки їх органогенезу, зміні формування структури врожаю, істотному зниженні якості сільськогосподарської продукції та забрудненні її мікотоксинами [17]. Повсюдне збільшення формування ґрунтових грибів, збудників кореневої гнилі пригнічує розвиток інших корисних мікроорганізмів. Дослідження авторів С.І. Липського та В.К. Івченка, виявили, що рівень заселення патогенними грибами у верхньому (0-10 см) шарі ґрунту перевищує показники нижнього шару (10 -20 см) у 3,1-3,3 рази. При цьому низка інших дослідників зазначають, що поширення патогенів у ґрунті залежить від різних факторів: температури, характеру рослинності, агротехнічних методів тощо.

В даний час проблема ґрунтових інфекцій зернових агроценозів є найбільш актуальною. Безперервна інтенсифікація та концентрація землеробства призвела до щорічного збільшення зараженості ґрунту патогенними мікроорганізмами, де основний життєвий цикл збудників кореневої гнилі протікає у ґрунті, рослинних рештках або на зерні. Тому вони малоуразливі для зовнішнього впливу [18].

Отже, насіння, ґрунт і заражені рослинні залишки є місцем, де багато збудників можуть зберігатися, оскільки це найбільш сприятливі місця для їх формування. При цьому ґрунт має для мікобіоти всі необхідні умови, як для росту, так і розвитку.



В останні роки, рівень виробництва якісного зерна в Україні знижується. Господарства зазнають великих втрат врожаю зернових культур через недостатню увагу, що приділяється захисту посівного матеріалу від захворювань, у тому числі і від кореневої гнилі, оскільки при посіві неякісного насіння формується недостатній урожай сільськогосподарських культур [19].

Тому протруєння насіння вважається необхідним елементом в інтенсивній технології виробництва зерна, дозволяючи суттєво знизити втрати врожаю через ураження посівів хворобами. Однак ефективність протруєння багато в чому залежить від вибору препарату, який використовують для цієї мети, оскільки невміле та одностороннє застосування пестицидів не тільки руйнівне для землекористувачів, а й може призвести до негативних наслідків для довкілля. Внаслідок цього перспективніше проводити передпосівну обробку біологічними препаратами, які не порушують екологічну рівновагу в ґрунті та рослинах, не надають шкідливого впливу на людину та тварин, а також не забруднюють довкілля токсичними речовинами [20].

Підходи щодо біологічного захисту сільськогосподарських культур мають мету збереження корисної мікобіоти в агроєкосистемах, підвищуючи її рівень самозахисту та саморегуляції та є альтернативою хімічному методу. Біологічні препарати, стимулюючи проростання насіння, дають їм початкове живлення, забезпечуючи тим самим їх високою схожістю, вони можуть стримувати фітопатогенну мікобіоту. Сучасне землеробство має базуватися на екологічно виправданих методах господарювання, які сприяють збереженню природних компонентів.

Тому в оптимізації фітосанітарного стану агроєкосистем важливу роль відіграє їх конструювання, що дозволяє забезпечити цілеспрямоване регулювання динаміки рослинної та ґрунтової мікрофлори. При цьому застосування біологічних засобів захисту є екологічно чистим (природним,

натуральним), а застосування біологічних та ресурсозберігаючих технологій може покращити фітосанітарний стан ґрунту зернових агроценозів, знизити чисельність ґрунтових фітопатогенів та підвищити мікроміцетний склад грибів-антагоністів [21].

Тому останнім часом з метою сталого ведення сільського господарства все більше відбувається процес заміни хімічних препаратів (пестицидів) на біологічні препарати, де основою біологічного методу є використання ґрунтових грибів та бактерій антагоністів, а також вірусних мікроорганізмів для стримування зростання шкідливих організмів. Біологізація набуває все більшої популярності, особливо біологічно-органічного землеробства, де пестициди використовуються в меншій кількості або не застосовуються взагалі [22].

Сучасний захист рослин наразі передбачає відмову від винищення шкідливих організмів та необхідності переходу до стабільних, у фітосанітарному відношенні, агроєкосистем, де найбільш важливим є вивчення екологічних та біоценотичних процесів. Зниження ґрунтового фітопатогенного складу в мікрофлорі зерна та ґрунті зернових посівів є найбільш суттєвим, а пошук агентів біологічної боротьби відкриває нові шляхи до розробки екологічно чистих напрямків з використанням гумінових речовин, біологічних препаратів, стимуляторів росту, індукторів імунітету та мікробіологічних добрив. При цьому застосовувати фунгіцидні препарати необхідно, якщо БПВ (біологічний поріг шкодочинності) кореневої гнилі знаходиться в межах 1,5-7%, а ЕПВ (економічний поріг шкодочинності) перевищує поширення хвороби на 14-16%. При цьому для боротьби з хворобою необхідно враховувати особливості розвитку рослин, характер інфекції та природу дії самого препарату [23].

Біологічний захист рослин у боротьбі з фітопатогенними мікроорганізмами може здійснюватися двома шляхами: підвищенням стійкості рослин до патогену та зниженням пестицидного навантаження на

агроекосистему. Біозахист рослин є головною стороною в сучасному рослинництві, де обробка насіння, рослин та ґрунту є частиною біометоду, оскільки насіння та ґрунт можуть бути джерелами збереження патогенних організмів та засобом передачі збудника здоровим культурним рослинам, а зерно може заражатись як під час збирання врожаю, так і з ростом сільських сільськогосподарських рослин [24].

Тому для зниження втрат зерна від кореневої гнилі велике значення мають захисні заходи, які забезпечують суттєве знищення патогенної мікобіоти, оскільки уражене зерно є джерелом інфекції та причиною великої шкоди рослинницькій продукції.

Важливим методом у боротьбі із захворюванням коренева гниль є передпосівна обробка насіння. Вона збільшує імунітет та енергію проростання насіння, звільняючи його від фітопатогенної інфекції (всередині та зовні). Обробка зерна перед посівом у всьому світі становить 95 %, що є екологічно найбільш доцільним рішенням, особливо при застосуванні мікробіологічних засобів, де їхня різноманітна кількість останнім часом дозволяє захистити від шкідливих організмів широкий спектр сільськогосподарських культур.

Застосування мікробіологічних препаратів є ефективним та безпечним, а нові штами мікобіоти, які пригнічують патогенні гриби, знижують розвиток хвороби, збільшуючи зростання врожаю та якість сільськогосподарської продукції. Антифітопатогенна дія мікробіологічних препаратів заснована на природному явищі міжвидової боротьби, яка проявляється в конкуренції за джерело живлення, антибіозі та надпаразитизмі (гіперпаразитизмі), оскільки саме антибіоз у ґрунтах природних екосистем підтримує гомеостаз між сапротрофною, паразитною та патогенною [25].

На позитивну активність мікроорганізмів у ґрунті можуть впливати препарати з гуміновими кислотами. Активізуючи ґрунтову мікрофлору, вони

залучають до неї поживні речовини, біоактивуючи ґрунтове середовище, прискорюючи гуміфікацію, підвищуючи ріст ґрунтових антагоністичних грибів. Гумінові речовини та препарати на їх основі можуть керувати розвитком рослин, властивістю та мікрофлорою ґрунту, поживними речовинами, стимулювати процеси дихання, синтезувати вуглеводи та білки, а також змінювати швидкість ферментів. Препарати на основі гумінових кислот можуть мати позитивний вплив при внесенні їх у ґрунт, активізуючи ґрунтову мікробіологічну активність, збільшуючи нітрат азоту, біомасу, урожай та якість продукції ячменю. Вони ефективні і для регулювання розвитку та росту сільськогосподарських культур, стійкості рослин до факторів навколишнього середовища (біотичних та абіотичних), що дає можливість керувати біологічною продуктивністю агроценозів [26].

Виробничі дослідження гумінових препаратів при захисті рослин в Дніпропетровській області показали, що енергія проростання та схожість рослин підвищилася на 10-22 %. Їх застосування є ефективним та екологічно безпечним способом підвищення врожаю та якості продукції. Узагальнюючи матеріал з гумінових препаратів, зазначилася, що вплив гумінових речовин сильніше проявляється на початку вегетації розвитку рослин, коли в рослинах інтенсивно відбуваються біохімічні процеси та в період стресу (посуха, заморозки, надлишок азоту в ґрунті і т.і.).

Засоби захисту біологічного типу, мають високу антистресову та імуностимулюючу активність. Вони допомагають рослинам посилювати імунітет, пригнічувати збудників хвороб, чинити ростостимулюючу дію, підвищуючи зростання врожаю сільськогосподарської культури. Так за даними багатьох досліджень застосування біофунгіциду з д.р. *Pseudomonas aureofaciens* штам ІБ51 при протруюванні насіння ярого ячменю показало найбільшу ефективність проти насінневої інфекції, сапрофітної та патогенної мікобіоти, а використання його при вегетації у ячменю призвело до збільшення врожайності на 2,1-3,9 % [27].

Взаємовідношення збудників кореневої гнилі з ґрунтовою мікобіотою дуже різноманітне і має характер антагонізму, де властивості мікроорганізмів-антагоністів використовуються для боротьби з кореневою гниллю за допомогою активізації природної мікрофлори, підвищення її антагоністичної активності. Мікроорганізми-антагоністи мають вроджений імунітет і до хімічних препаратів, тому на їх основі створюються різні препаративні форми для боротьби зі збудниками хвороб.

В даний час у рослинництві набуло великого поширення використання біологічного захисту рослин сільськогосподарських культур, де застосовуються різні штами бактерій, що мають антагоністичні властивості проти кореневої гнилі [28]. При цьому активність деяких штамів роду *Bacillus* проти кореневої гнилі показали різний рівень ефективності, препарат на основі *Bacillus subtilis* Б-046 проявляв велику активність і добре стримував патогенні гриби, порівняно з іншими препаратами, де основою були бактерії з роду *Bacillus licheniformis* Б-020. Застосування біопрепарату зі штамом *Bacillus subtilis* Н-13 у Лісостепу сприяло зниженню загальної зараженості насіння в 2,4 рази. При його використанні ураження кореневою гниллю знизилося на 54%, ніж у контролі, його ефект достовірно не поступався хімічним пестицидам. Результати досліджень М. Narba та його команди у 2020 році довели, що антагоністичний ефект ізоляту бактерій *Bacillus* sp. можуть зробити важливий внесок як метод біологічної боротьби, який можна використовувати як частину інтегрованої системи боротьби із захворюванням коренева гниль. Їх застосування виявляє значний антагонізм по відношенню до збудника кореневої гнилі, де ступінь інгібування радіального росту колоній гриба коливався від 59 до 92 % порівняно з контролем. Ризобактерії, де поширеною є *Bacillus subtilis*, стимулюють ріст рослин і дають їм стійкість до біотичного та абіотичного стресу, зменшуючи негативний вплив на мікробну різноманітність ґрунту.

Обробка насіння ячменю ярого перед посівом пробіотиками штамів *Pseudomonas putida* та *Bacillus subtilis* також показало підвищення врожайності. Крім того, ці два препарати мають потенціал підвищення посухостійкості ячменю і є дуже активними щодо бактеріальних та грибних фітопатогенів, нематод та різних комах. Застосування інших біофунгіцидних препаратів (фітоспорин, триходермін, планріз, інтеграл) при передпосівному знезараженні насіння ячменю дозволяли знизити насінневу інфекцію та розвиток хвороби коренева гниль на 10-17 %. Вони підвищували зростання чисельності мікробіоти в ризосфері ячменю, стимулюючи їх розмноження та збільшуючи мікробіологічну активність ґрунту, підвищуючи врожайність культури на 0,6-1,2 т/га [29].

Дослідження біологічних препаратів Планріз, Агат-25 К, Альбіт, показали, що їхня ефективність проти кореневої гнилі на яром ячмені дала високі результати, так обробка насіння та дворазове обприскування рослин у вегетацію знизили шкідливість кореневої гнилі, особливо на варіантах, де застосовували Планріз та Агат-25, що й надалі стримувало захворювання. А проведені дослідження на ярій пшениці довели, що застосування біопрепаратів сприяє зниженню інфекції на зерні та ураженню рослин захворюванням коренева гниль, сприяючи підвищенню загальної чисельності мікроміцетів у ризосфері культури. Передпосівна обробка насіння препаратами ПС-2 та Триходермін дозволило зменшити зростання ураженості кореневої гнилі у 2,5-3 та у 2,4 рази відповідно. Застосування біопрепаратів у виробничих умовах сприяло отриманню прибавки врожаю 0,2-0,6 т/га.

Інтерес до мікробіологічних препаратів підтверджується і тим, що багато препаратів мають антистресовий ефект, що збільшує стійкість рослини до неживих факторів середовища. Використання біологічних препаратів протягом усього вегетаційного сезону у боротьбі з кореневою гниллю на зернових культурах ефективно може запобігати розвитку

захворювання [30]. При цьому поширеним компонентом мікобіоти в ризосфері рослин є гриб-антагоніст *Trichoderma*, який має сформований тип ферментативного апарату, добре пригнічує патогенні гриби, активно захищаючи рослини та активізуючи їх ферменти, сприяючи підвищенню врожайності культури. Засоби захисту створені на основі гриба роду *Trichoderma*, де захисний ефект обумовлений їх здатністю швидко колонізувати кореневу систему злаків та змінювати рН середовища в несприятливий для патогенів бік, підвищує схожість насіння та сприяє кращому вегетативному росту рослин, що підтверджують проведені численні польові дослідження, які виявили, що біометод сприяє підвищенню економічної ефективності заходів щодо захисту посівів від корневих гнилей, збільшуючи кількість сапротрофних грибів, зменшуючи кількість грибів патогенів та активізуючи ризосферну мікобіоту рослин. Біологічні препарати забезпечували й найвищу біологічну ефективність щодо кореневої гнилі порівняно з хімічним препаратом Фенорам.

Ефективність біологічних препаратів у пригніченні патогенних грибів визначена зміною ризосфери та ризоплани ґрунту, що виражається в активізації сапротрофної ґрунтової мікобіоти та її антагоністичного потенціалу до збудників хвороб [31]. Біопрепарати, активізуючи розвиток мікроорганізмів із групи азотобактер, клостридії тощо, у результаті посилюють розвиток рослин азотфіксуючої діяльності, покращуючи фітосанітарний стан посівів. Все це дозволяє припустити, що біологічні препарати сприяють біорегуляції ґрунтової мікрофлори та ризосфери, посилюючи обмінні процеси у рослині. Використання мікробіологічних препаратів дозволяє досягти відразу кількох цілей: ростостимулювання рослин, захист насіння та рослин від хвороб, підвищення родючості ґрунтів тощо, а порівняльне вивчення ефективності мікробіологічних препаратів на збудників кореневої гнилі в різних агрокліматичних умовах показало, що при обробці насіннєвого матеріалу патогенна мікобіота знижується різною

мірою, залежно від інфікованості зерна. При цьому найбільший ефект виявлено під час використання препаратів на основі гриба рр. *Trichoderma* та бактерії *Bacillus Subtilis* 26д, де ступінь зараженості зерна і розвиток кореневої гнилі різної етіології стали меншими на 48,0-70,0 %.

У сучасному землеробстві застосування біологічних засобів захисту, особливо в органічному землеробстві, засноване на збереженні агроєкосистеми та підтримки ґрунтового біорізноманіття на високому рівні. Використання біометоду дозволяє заощаджувати не лише кошти на захисні заходи, але й знижує забруднення природного середовища, стримуючи появу стійких рас захворювань, вирішуючи проблему природного середовища та рослинницької продукції [32].

Застосування біологічних засобів захисту в сільському господарстві є перспективним напрямом, який, однак, не виключає використання хімічних препаратів. Саме комбінація цих двох методів може надати комплексний та ефективний захист для сільськогосподарських культур.

Мале інфекційне навантаження, досягнуте за допомогою біологічних засобів, має потенціал повністю захистити врожай від захворювань. Застосування бактерій, фунгіцидних грибів та корисних комах може ефективно контролювати патогени та забезпечити стійкість рослин. Такий підхід дозволяє зменшити потребу в хімічних препаратах, зберігаючи екосистему навколишнього середовища.

Зокрема, високий рівень застосування біологічних методів може призвести до значного зниження використання пестицидів – до 30-80 %. Це не лише зменшує витрати фермерів на хімічні засоби, але й має позитивний вплив на якість продукції та екологічну безпеку. Крім того, використання біологічних агентів може знижувати ризик розвитку резистентності у шкідників, що забезпечує тривалу ефективність заходів захисту.

Таким чином, інтегроване використання біологічних та хімічних методів захисту стає оптимальним підходом, що сприяє забезпеченню



стійкості та продуктивності сільськогосподарських культур при мінімальному впливі на навколишнє середовище. Численні дослідження та практичний досвід показують, що використання хімічних пестицидів, навіть виключно ефективних, а також окремі технологічні прийоми не можуть забезпечувати довгострокового придушення шкідливих організмів. При цьому під впливом пестицидів або продуктів їх розкладання ґрунт не здатний на моментальне самоочищення, в порівнянні з самоочищенням атмосфери і гідросфери, оскільки в ньому самоочищення відбувається дуже повільно, тому внаслідок тривалого застосування пестицидів їхня дія стала виявлятися у глобальних масштабах [33].

Отже, наведений аналіз свідчить про те, що впровадження біологічних методів захисту рослин залежить від збереження врожаю сільськогосподарських культур, покращення якості рослинницької продукції, зниження її собівартості та впливу на аграрну екосистему. Біологічні препарати ефективно запобігають розвитку кореневої гнилі зернових культур, є нешкідливими для людини, тварин та навколишнього середовища. Біологічний захист сприяє посиленню природного кругообігу речовин та енергії, а також елементів живлення рослин та ґрунтових мікроорганізмів. Використання в землеробстві біозахисту є екологічно безпечним початком для розвитку внутрішнього ринку сільськогосподарських продуктів, оскільки стійке становище України на зовнішньому ринку, означає перехід до високопродуктивного та екологічно чистого агровиробництва, а дослідження, спрямовані на її удосконалення під час вирощування ячменю ярого в умовах Степу України є актуальними.

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

### **2.1. Об'єкт та предмет досліджень**

Мета досліджень - виявити вплив біологічного захисту ячменю ярого в умовах господарства на фітопатогенний комплекс збудників кореневої гнилі, врожайність та якість зерна.

Завдання досліджень:

- Вивчити вплив біологічного захисту на формування насінневої інфекції ячменю ярого;
- виявити вплив біозахисту на патогенний комплекс ризосфери ячменю ярого;
- визначити вплив біологічного захисту на показники шкідливості кореневої гнилі під час вирощування ячменю ярого;
- встановити зв'язок застосування біологічного захисту з урожайністю ячменю ярого та якістю зерна;
- визначити біологічну та економічну ефективність застосування біологічного захисту від збудників звичайної кореневої гнилі.

### **2.2 Умови проведення досліджень**

У районі, де знаходиться господарство, переважають різні типи ґрунтоутворюючих порід. Серед них основними є бурувато-палеві леси, відомі своєю високою родючістю та здатністю до утримання вологи, вони є порівняно пухкими і карбонатними.

Типові чорноземи відрізняються високим рівнем гумусу, який становить від 7,5% до 9,5%, та значною товщиною гумусового шару, яка в деяких місцях перевищує 90 см. У порівнянні з ними, у звичайних

чорноземах вміст гумусу менший на 1,1-3,5 відсоткових пунктів, а товщина гумусового шару не перевищує 70 см. Південні чорноземи мають ще менший вміст гумусу, приблизно 3,6-3,8%, та тонший гумусовий шар, відповідно 45-49 см.

Бонітет сільгоспугідь в області коливається від 34 до 79 балів. Найвищі показники відзначаються у північному степовому природно-сільськогосподарському районі, де вони становлять від 73 до 79 балів. У центральному степовому та південно-західному степовому районах бонітет зменшується до 53 балів, а у південному сухостеповому – до 44-49 балів. Найнижчі показники спостерігаються в південно-східному сухостеповому районі, де вони становлять 34-37 балів.

### 1. Показники агрохімічної характеристики основних типів ґрунтів господарства

Ґрунт та гранулометричний склад	Глибина орного шару, см	рН	Вміст гумусу, %	Вміст мг/100 г ґрунту		
				N	P	K
Чорнозем глинистий звичайний	35	7,22	3,87	2,18	8,13	13,9
Чорнозем легкосуглинистий звичайний	35	6,65	3,12	1,75	7,44	12,8
Чорнозем важкосуглинистий звичайний	35	6,58	2,99	2,02	6,87	13,0

Дніпропетровська область характеризується висококонтинентальним кліматом, що проявляється у значно обмежених умовах вологоутворення та значній амплітуді температур у літній та зимовий періоди. Ця область традиційно вважається зоною нестабільного (навіть ризикованого)

землеробства. Найменша кількість опадів, в середньому за рік не перевищує 350 мм, зафіксована у південних районах східної кліматичної зони. У Південній та Центральній зонах опади складають більше, з різницею від 30 до 130 мм щороку. Найбільш "вологозабезпеченими" територіями, у порівнянні з загальною посушливістю, є західні та північні регіони області, де кількість опадів досягає близько 490 мм щороку. У південній частині області відзначається найвища середньорічна температура повітря, яка перевищує 8,4°C. У західній та центральній зоні ця температура на 0,4-0,8°C нижча, а в Північній (7,2°C) та Східній (6,8°C) частинах області вона відстає ще на 1,3-1,5°C.

Перегляд метеорологічних даних цього тисячоліття свідчить про значні зміни в часі та просторі вказаних параметрів. Оглянуті дані показують загальну тенденцію до зменшення кількості атмосферних опадів, в той же час, спостерігається збільшення термічних ресурсів, що призводить до значного погіршення кліматичних умов для сільського господарства. Ця тенденція особливо виразно виявляється у зміні гідротермічного коефіцієнту.

У таблицях 2 і 3 представлені дані про загальну кількість атмосферних опадів та середньомісячні температури на території господарства.

## 2. Кількість опадів по місяцях, мм

Роки	Місяці												Разом за рік, мм
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
2022	15,1	37,5	27,5	34,5	37,2	55,8	42,0	44,1	51,7	37,0	41,4	39,5	463,3
2023	14,0	29,2	37,4	50,5	41,1	49,7	62,0	37,7	49,0	30,0	31,9	20,9	453,4
Середня багаторічна	13,7	29,4	39,8	51,7	40,5	53,6	63,3	38,3	47,2	30,8	33,6	20,8	462,7

### 3. Температура повітря по місяцях, °С

Рік	Температура повітря, °С												
	Середньомісячна												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2022	-6,0	-6,1	-0,2	9,0	15,2	19,1	21,2	20,6	14,2	8,8	0,7	-1,9	7,9
2023	-5,8	0,1	0,2	8,3	12,3	20,5	22,4	22,1	18,7	14,1	3,0	1,5	9,8
Багато-річна	-4,2	-3,2	0,8	10,0	15,7	2,4	22,8	23,7	18,1	9,5	3,9	3,0	8,5

Загалом можна сказати, що кліматичні умови на території господарства є сприятливими для вирощування сільськогосподарських культур, включаючи ячмінь ярий.

#### 2.3. Оцінка господарської та економічної ефективності системи землеробства господарства

ТОВ «Присамар'є», обробляє землі, які розташовані на території Піщанської територіальної громади, що входить до складу Новомосковського району Дніпропетровської області.

При плануванні структури посівних площ враховується кілька ключових аспектів: виконання планів щодо виробництва сільськогосподарської продукції, гарантоване забезпечення кормами для тваринництва, з урахуванням використання природних кормових ресурсів, підвищення родючості ґрунтів та збільшення врожайності сільськогосподарських культур.

Територія, що перебуває під управлінням ТОВ «Присамар'є», охоплює значну площу сільськогосподарських угідь, яка складає 5900 гектарів. Ці землі використовуються для різноманітних сільськогосподарських цілей, включаючи вирощування різних культур,

тваринництво та інші сільськогосподарські види діяльності. Важливою рисою угідь є їх розмаїтість та висока родючість, що створює сприятливі умови для успішного господарювання та вирощування сталих якісних врожаїв.

Загальні дані по господарству наведено в таблиці 4.

#### 4. Характеристика ТОВ «Присамар'є»

Дані про господарство	2022 рік	2023 рік
Загальна кількість працюючих	49	42
Рівень основних засобів, тис. Грн	33200	48400
Площа господарства, га:	5900	5900
в тому числі с.-г. угіддя	5650	5650
з них рілля	5650	5650
площа зернових і зернобобових культур, га	3000	2600
площа технічних культур, га	2650	3050
Продуктивність праці, грн/працівника	22715	28400
Рентабельність виробництва, %	39,5	34,7

Планування сівозмін в господарстві враховує не лише спеціалізацію діяльності, але й умови ґрунту та клімату. Ці сівозміни спрямовані на оптимальний обробіток ґрунту, запобігання ерозійних процесів та максимальне використання органічних та мінеральних добрив. Вони враховують потреби різних культур в поживних речовинах та мікроелементах, сприяючи збереженню родючості ґрунту та збільшенню урожайності. Такий підхід дозволяє забезпечити стійкий та ефективний розвиток сільськогосподарського підприємства.

Схеми наявних сівозмін наведено в таблиці 5.

### 5. Схеми сівозмін ТОВ «Присамар'є»

1.	Пшениця озима	1.	Пшениця озима	1.	Горох
2.	Кукурудза	2.	Соняшник	2.	Пшениця озима
3.	Ріпак озимий	3.	Ріпак озимий	3.	Сорго зернове
4.	Соняшник	4.	Ячмінь ярий	4.	Ячмінь озимий
5.	Ячмінь ярий	5.	Кукурудза	5.	Соняшник
6.	Горох	6.	Соя	6.	Тритікале+Ячмінь з/к

В умовах екстремальної нестабільності клімату, проблема деградації ґрунтів стає надзвичайно актуальною. Ця проблема є наслідком стратегії ведення сільськогосподарських технологій, спрямованих на експлуатацію ґрунтових ресурсів без врахування їхньої стійкості.

При таких підходах до ведення сільськогосподарської діяльності виникає проблема деградації ґрунту, яка проявляється у втраті його родючості. Це виявляється у зменшенні запасів гумусу та поживних речовин, відбувається його переущільнення, погіршуються структура та гранулометричний склад, підвищується кислотність, засоленість чи навіть повністю втрачається верхній родючий шару через водну або повітряну ерозію.

Деградація ґрунтів часто спричинює опустелювання та відведення земель з обігу у багатьох країнах світу. За даними, наведеними у всесвітньому атласі опустелювання, приблизно три чверті земельного покриву вже пережили деградацію, а до 2050 року цей показник може зрости до 90% та більше.

Внаслідок прогресу різних деградаційних процесів у Дніпропетровській області ще до настання третього тисячоліття площа малопродуктивних сільськогосподарських угідь вже становила приблизно 50

тисяч гектарів. Залучення таких земель до обробітку часто супроводжувалося втратою гумусу до 30-50%, тоді як площа земель, схильних до дефляції, збільшилася в кілька разів.

Головною причиною цього є збідненість органічною речовиною та переущільнення ґрунтів, які часто не можуть забезпечити рослини польових культур відповідним рівнем факторів зовнішнього середовища, необхідних для їх потенційної продуктивності. Такі ґрунти відрізняються низькою водопоглинаючою та водоутримуючою здатністю, що призводить до тріщинуватості на значній глибині та втрати вологи навіть із підґрунтових горизонтів. Крім того, вони характеризуються ослабленою мікробіологічною активністю та порушеним режимом аерації.

Таким чином, аналіз тимчасової та просторової динаміки метеорологічних умов та ґрунтової родючості виявляє суттєве значення для подальшої розробки та наукового обґрунтування прийомів адаптації степового землеробства до сучасних змін у кліматі та впливу людської діяльності. Цей аналіз дозволяє розглядати не лише тенденції впливу погодних умов на родючість ґрунтів у певний період часу, а й враховувати їх просторовий розподіл, що є ключовим для розуміння різноманітних факторів, що впливають на продуктивність сільськогосподарських культур та здатність ґрунтів до вирощування рослин. Такий аналіз надає можливість виявити оптимальні стратегії та підходи до управління сільськогосподарськими угіддями в умовах змінного клімату та збереження родючості ґрунтів.



### РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Полевий дослід з вивчення впливу передпосівної обробки насіння та посівів ячменю на патогенний комплекс збудників кореневої гнилі та його продуктивність проводили в умовах господарство впродовж 2022-2023 рр.

Схема досліджу:

Фактор А – обробка насіння

1 – Без обробки насіння

2 – Максим Стар (1,5 л/т)

3 - Ультрафіт (1 л/т)

4 - Респекта (1 л/т)

Фактор В – обприскування посівів по вегетації

1 – Без обробки рослин

2 - Ультрафіт (2 л/га)

3 - Респекта (2 л/га)

Фактор А – насіння ярого ячменю обробляли згідно з регламентом хімічним (за 10 днів до посіву) та біологічними (у день посіву) засобами захисту.

Фактор В – посіви ячменю обприскували протягом вегетації двічі біологічними засобами захисту: 1 обприскування – фаза кущіння, 2 обприскування – фаза колосіння.

Площа досліджу– 0,3 га, загальна площа ділянки – 54 м<sup>2</sup>, облікова площа – 40 м<sup>2</sup>, повторність досліджу – триразова. Варіанти у повтореннях розміщувалися методом розщеплених ділянок. Попередник – кукурудза на зерно.

Обприскування посівів ячменю ярого проводилося ранцевим моторозпилювачем Forte. На початку розпилення робочого розчину, який готували безпосередньо перед обробкою, проводилася оцінка з візуалізації якості розпилу (симетричність факела, однорідність, наявність підтікань або

струменів). Рослини обприскували рано-вранці (+12-15 °С), швидкість вітру 3,5-4 м/сек (слабкий або слабо-помірний). Витрата робочого розчину на варіантах досліду – 300 л/га.

У процесі було проведено лабораторні, лабораторно-польові та польові дослідження, фенологічні спостереження, обліки та узагальнення отриманих даних.

Оцінка посівних та технологічних якостей зерна проводилася у відповідності до існуючих стандартів. Структура врожаю – згідно з методикою Державного сорто випробування сільськогосподарських культур. Потім визначали вологість зерна і розрахунковим методом приводили врожай до 100% чистоти та 15% вологості.

Економічна ефективність розраховувалася по технологічній карті з урахуванням витрат, що складаються, і закупівельних цін на зерно в рік дослідження.

Визначення поширення та розвитку хвороб проводили в 2 етапи: ранній (сходи-кущіння) і пізній (колосіння-молочна стиглість). Інтенсивність ураження визначали за шкалою: 0 – епикотиль без ознак хвороби; 1 – епикотиль має поодинокі плями; 2 – сильне ураження; 3 – сильна ураження, рослина загинула. У варіантах досліду оцінювали по 20 рослин у 2-х кратній повторності. Результати обстеження виражали у вигляді коефіцієнта зараження рослин та у вигляді показників (поширеність та розвиток хвороби).

Агротехніка вирощування ячменю у досліді була загальноприйнята для Дніпропетровської області. Дати посіву ячменю у 2022 році – 15.04; 2023 році - 17.04. Збирання врожаю ячменю ярого проводили у фазу твердої стиглості за допомогою комбайна ДОН 1500 – методом прямого комбайнування, поділяючно.

Статистичну обробку експериментальних даних із використанням ПК проводили за методикою Б.А. Доспехова.

## РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

З результатів численних досліджень видно, що в останні роки в Україні дуже сильно збільшилася зараженість посівного матеріалу збудниками хвороб, як зернових озимих культур, так і ярих. Насіння, яке уражене фітопатогенними організмами, втрачає свої посівні якості, такі як схожість та енергія проростання. При цьому здорове насіння є основою для високого врожаю зернових культур.

У насінні, як відомо, закладено генетичну програму розвитку рослин, його біологічні вимоги до агроекологічних ресурсів у період проростання насіння та формування сходів. Насіння сільськогосподарських культур є джерелом накопичення фітопатогенної мікробіоти і характеризуються такими важливими показниками як посівні якості, енергія проростання та схожість насіння. При цьому якість насіння має великий вплив на врожайність зернових культур.

Фітосанітарна якість насіння є контролюючою функцією, яка дозволяє виявити заселеність насіння всередині насінневої та поверхневої інфекції. При цьому фітосанітарний стан сільськогосподарських угідь можливий на підставі розробки захисних заходів, що обумовлює систему фітосанітарного моніторингу та захисту рослин. Їхні результати виявляють шкідливі організми, у тому числі захворювання – коренева гниль, її розвиток та поширення протягом усього вегетаційного сезону. Внаслідок цього для формування на зернових культурах, у тому числі і на ячмені ярому, збудників кореневої гнилі найважливіше значення має інфекція, що розвивається на насінні.

Для формування високої якості зерна необхідні як агроекологічні фактори, так і правильний вибір протруйників насіння, де найбільшу роль відіграють біологічні препарати. Своєчасне протруювання зерна сільськогосподарських культур знижує рівень зараженості насінневого

матеріалу та розвиток патогенної інфекції, як на (в) насінні, так і в ґрунті. Тому невід'ємною частиною сучасних технологій, при виробництві сільськогосподарської продукції, є – фітоекспертиза насіння, яка дозволяє передбачати можливу ураженість рослин хворобами і тим самим дає можливість зберегти врожай та якість зерна.

### 6. Результати фітоекспертизи насіння ячменю ярого до сівби, %

Роки	Усього заражено	Фітопатогенні гриби			
		збудники кореневої гнилі			
		<i>Bipolaris sorokiniana</i>	<i>Alternaria</i>	<i>Fusarium</i>	
2022	37,4	22,3	4,1	8,7	2,3
2023	28,3	17,4	3,3	6,0	1,6
Середнє	32,9	19,9	3,7	7,4	2,0

З таблиці 6 видно, що все насіння ярого ячменю до посіву було уражено збудниками патогенних грибів. Домінантними грибами у всі роки дослідження були збудники кореневої гнилі: гельмінтоспоріоз – 19,9 %, фузаріоз – 7,4 % та альтернаріоз – 3,7 %.

Як правило, умовно-патогенні гриби є збудниками кореневої гнилі. Отже, не можуть викликати хворобу, але впливають на якість зерна, а деякі з них продукують мікотоксини, які є небезпечними як для тварин, так і для людини.

Інфікування насіння патогенними грибами *B.sorokiniana* та *Alterlaria spp.* вплинуло на схожість насіння ячменю сорту Бальзам. У період лабораторних досліджень схожість насіння становила загалом 86,5 %.

Якісне насіння визначається величиною, вирівняністю, схожістю (лабораторною та польовою), стійкістю до різних хвороб, силою росту тощо. Проведені лабораторні дослідження дозволили виявити, що на якість насіння

ячменю ярого сорту Бальзам справляла суттєвий вплив не лише насінневої інфекція, а й показник енергії проростання та лабораторної схожості, що підтверджує таблиця 7. Пояснюється це тим, що низька енергія проростання насіння може викликати в польових умовах більш тривалу появу сходів, підвищуючи загрозу ураження фітопатогенними мікроорганізмами.

#### **7. Енергія проростання і лабораторна схожість насіння ячменю ярого до сівби, %**

Роки досліджень	Енергія проростання	Лабораторна схожість
2022	93,5	88,2
2023	92,1	84,7
Середнє	92,8	86,5

За роки досліджень середній показник енергії проростання та лабораторної схожості насіння ячменю ярого становили 92,8 та 86,5 % відповідно.

Обробка насіння позитивно впливає на збільшення зростання енергії проростання і схожості ярого ячменю. Вплив на насіння різних хімічних та біологічних захисних засобів, сприяло зниженню ураженості патогенними мікроорганізмами та збільшенню показників енергії проростання та схожості насіння.

Найбільшу частку ураженого насіння ячменю ярого перед посівом склали збудники кореневої гнилі *Fusarium spp.*, *Alternaria spp.* та *V.sorokiniana*, у контрольному варіанті їх було виявлено 22,8 %, у варіанті, де насіння обробили фунгіцидом Максим Стар – 10,2 %, біофунгіцидом Респекта – 13,2 % та мікродобривом з фунгіцидними властивостями Ультрафіт – 11,3%. Найбільший позитивний ефект від препаратів, що вивчаються, представлений зниженням патогенних грибів у порівнянні з контролем був у варіанті, де насіння оброблялося хімічним препаратом Максим Стар – у 2,2 рази. Протруювання насіння фунгіцидом показало

зменшення зростання патогенної мікобіоти на 1,1-3,1%, ніж при обробці насіння біологічними препаратами.

Обробка насіння біофунгіцидами показала, що зниження інфекції збудників кореневої гнилі на цих варіантах порівняно з контролем склала в 1,7 разів. Застосування при обробці насіння Ультрафіт зменшило зростання інфекції кореневої гнилі на насінні у 2 рази.

Обробка насіння ячменю ярого різними захисними засобами посилювало енергію проростання та схожість насіння як лабораторну, так і польову.

Процес життєдіяльності рослин взаємопов'язаний із мікробіотою ґрунту. Ґрунтова мікробіота є важливим компонентом, оскільки це не хімічна чи матеріальна сутність, а біологічна та біохімічна система. Мікроорганізми у ґрунті впливають не лише на його родючість, де для трансформації ґрунтового складу та збільшення нормальної мікрофлори використовують добрива, сівозміни, тощо, а й на ризосферу та ризоплану рослини, де важливим етапом патогенної мікрофлори є процес колонізації ґрунту біля кореня та кореневої поверхні. Визначення складу та різних таксономічних груп мікроміцетного комплексу на ризосфері та ризоплані рослин може встановити причину хвороби, де особливу увагу необхідно приділяти кореневій гнилі, як найпоширенішому захворюванню на зернових культурах. Основу мікроміцетного комплексу ризоплани становить фітопатогенна та сапротрофна мікобіота. При цьому широке поширення серед ґрунтових грибів мають патогенні види *Fusarium spp.* і *Bipolaris sorokiniana*, збудники кореневої гнилі, де на їхню частку в структурі мікоценозу припадає 25,5 і 6,3 % відповідно.

Домінуючим мікроміцетним грибом був збудник хвороби кореневої гнилі – *Fusarium spp.*, на частку якого припадало 42,9 %. При цьому на *Bipolaris sorokiniana* припадало в середньому 10,2 %.

У ризоплані ячменю ярого домінували гриби виду *Fusarium spp.* Кількість патогенного гриба *Fusarium spp.* у 4,1 рази перевищувала кількість грибів *B. sorokiniana*. На частку сапротрофних ґрунтових грибів – *Penicillium spp.* та *Aspergillus spp.* у мікроміцетному комплексі припадало відповідно 5,3 та 6,8 %. Інші гриби (*Trichoderma spp.*, *Acremoniella spp.*, *Mucor spp.* і т.д.) склали 34,7%.

#### **8. Мікрофлора ризоплани ячменю ярого в період сходів залежно від обробки насіння, тис./г ґрунту (середнє 2022-2023 рр.)**

Варіант	Загальна чисельність	Видовий склад грибів			
		<i>Fusarium</i>	<i>B.sorokiniana</i>	<i>Trichoderma.</i>	Інші
Без обробки	46,0	15,0	9,8	1,1	20,1
Максим Стар	18,9	2,4	2,1	0,1	14,3
Ультрафіт	39,5	2,9	2,6	10,5	23,5
Респекта	37,2	3,2	2,9	9,8	21,3

Проведені дослідження показали, що у початковий період розвитку ярого ячменю у варіанті без обробки насіння засобами захисту чисельність ґрунтових грибів збільшувалася за рахунок патогенних грибів збудників кореневої гнилі (*Fusarium spp.*, *B. sorokiniana*), особливо на первинному корені, епикотилі та основі стебла. Завдяки передпосівній обробці насіння кількість грибів *B. sorokiniana* різко знизилася у варіантах із застосуванням препаратів Максим Стар, Ультрафіт та Респекта. При цьому на всіх варіанта дослідів чисельність грибів рр. *Fusarium* порівняно з варіантом без обробки насіння засобами захисту знижувалася. Під дією протруйника Максим Стар патогенний гриб фузаріум знизив чисельність у 6,5 разів, біопрепарату Респекта у 4,7 рази, а із застосуванням мікродобрива з фунгіцидною дією Ультрафіт у 5,3 рази.

У дослідженнях простежується наступна закономірність: на початку вегетації при обробці насіння відзначається ефективність засобів захисту, а надалі у цих випадках вплив препаратів слабшає. Обприскування у фазу кушення та колосіння посівів ярого ячменю біопрепаратами Ультрафіт та Респекта змінювало чисельність видового складу ризоплани ярого ячменю (таблиці 9-10). У наступні фази розвитку ячменю ярого кількість патогенних грибів у порівнянні з фазою сходів знижувалася, а зростання грибів-антагоністів та інших грибів збільшувалося.

**9. Мікроміцетний комплекс ризоплани ячменю ярого в досліді у фазу кушіння (середнє 2022-2023 рр), тис/г ґрунту.**

Варіант	Загальна чисельність	Видовий склад грибів			
		<i>Fusarium</i>	<i>B.sorokiniana</i>	<i>Trichoderma</i>	Інші
Без обробки насіння					
Без обробки	62,1	19,9	10,5	4,4	27,3
Ультрафіт	65,1	19,6	9,9	4,9	30,7
Респекта	66,5	18,9	9,1	5,2	33,3
Максим Стар					
Без обробки	36,3	7,5	4,8	1,0	23,0
Ультрафіт	35,4	6,1	4,1	1,2	24,0
Респекта	37,5	5,8	3,7	1,4	26,6
Ультрафіт					
Без обробки	51,2	7,9	5,8	13,4	24,1
Ультрафіт	53,7	6,4	4,5	15,9	26,9
Респекта	59,4	5,9	3,1	17,8	32,6
Респекта					
Без обробки	48,2	8,9	6,1	10,6	22,6
Ультрафіт	49,2	7,4	4,9	13,5	23,4
Респекта	49,5	6,3	4,2	13,9	25,1



Обробка насіння перед посівом засобами захисту знизилла загальну чисельність мікроміцетного комплексу ризоплани ячменю ярого. Найменше мікроміцетів спостерігалосся у випадках з препаратом Максим Стар, незалежно від обробки посівів.

Протруювання насіння фунгіцидом Максим Стар та обробка препаратами Ультрафіт, Респекта дозволило зменшити кількість фузаріозних грибів у фазу кушення на 11-12,4 тис./г ґрунту, а гелмінтоспоріозних на 4,4 , 7 тис./г ґрунту. Кількість грибів антогоністів з рр. *Trichoderma* у варіантах досліду із застосуванням біопрепаратів Ультрафіт і Респекта збільшилося на 9 і 6,2 тис./г ґрунту.

**10. Мікроміцетний комплекс ризоплани ячменю ярого в досліді у фазу колосіння (середнє 2022-2023 рр), тис/г ґрунту.**

Варіант	Загальна чисельність	Видовий склад грибів			
		<i>Fusarium</i>	<i>B.sorokiniana</i>	<i>Trichoderma.</i>	Інші
Без обробки насіння					
Без обробки	127,1	30,4	16,8	13,6	66,3
Ультрафіт	129,2	29,0	15,8	14,1	70,3
Респекта	129,4	24,4	12,2	14,9	77,9
Максим Стар					
Без обробки	88,2	19,9	2,7	1,2	64,4
Ультрафіт	88,9	17,4	1,9	1,4	68,2
Респекта	89,6	10,1	1,1	2,6	75,8
Ультрафіт					
Без обробки	115,9	16,1	6,4	21,0	72,4
Ультрафіт	124,1	15,7	3,4	23,9	81,1
Респекта	131,6	9,4	1,2	25,1	95,9
Респекта					
Без обробки	109,9	16,9	7,4	15,6	70,0
Ультрафіт	119,8	16,1	5,2	20,1	78,4
Респекта	122,7	11,8	2,3	20,2	88,4

З таблиці 11 видно, що у фазу колосіння ярого ячменю у варіантах оброблення насіння засобами захисту відбулося зниження на 10,5-14,3 тис./г ґрунту патогенних грибів з роду *Fusarium* та на 9,4-14,1 тис./г ґрунту грибів *V.sorokiniana*. Число грибів антагоністів із застосуванням біозахисту склало у варіантах Ультрафіт – 21,0 тис/г ґрунту, а з Респекта – 15,6 тис./г ґрунту.

У фазу колосіння загальна кількість патогенних грибів *Fusarium* spp. і *V.sorokiniana* знизилася із застосуванням протруйника Максим Стар та обробки посівів біологічними препаратами Ультрафіт та Респекта з 47,3 тис./г ґрунту до 19,1 та 11,1 тис. /г ґрунту відповідно. Біологічний захист ячменю ярого у фазу колосіння показав, що кількість патогенних грибів збудників кореневої гнилі знизилася у 2,3-4,4 рази порівняно з варіантом без обробки насіння та посівів. Найбільше зниження було у варіанті спільного застосування обробки насіння добривом з фунгіцидною дією Ультрафіт та обробки посівів біопрепаратом Респекта, де загальна кількість патогенних грибів склала 10,5 тис. г ґрунту.

У зниженні патогенної мікрофлори ризосфери і ризоплани ярого ячменю важливу роль відігравав біологічний захист, який завдяки своїй біологічній активності штаму-продуцента сприяв активізації у ґрунті мікробіологічної активності.

Фітопатогенні мікроорганізми, мешкаючи в ризосфері та ризоплані ярого ячменю, займають природну екологічну нішу. Розвиваючись вони постійно знаходяться в оточенні грибів-сапротрофів та антагоністів, що впливає на їхню модифікацію. Масове захворювання кореневої гниллю зернових культур є результатом слабкої активності позитивної мікобіоти ризоплани. Мікрофлора зони кореня, з якою взаємопов'язана життєдіяльність рослин, сприяє синтезу біологічно активних речовин та покращенню мінерального живлення рослини, захищаючи підземні органи рослин від ґрунтової патогенної мікрофлори за рахунок зростання активності сапротрофної мікобіоти. Позитивний результат біологічного захисту рослин

обумовлюється зниженням росту патогенного комплексу, збільшенням сапротрофної мікрофлори та проявом в агроценозі ярого ячменю більш активних видів мікрофлори.

Обприскування посівів біологічними препаратами призвело до того, що у показнику співвідношення сапротроф/патоген у всі фази розвитку рослин виявлявся зсув у бік сапротрофів, при цьому найбільша перевага сапротрофів щодо патогенів була виявлена у варіантах із протруюванням насіння. Так обробка насіння протруйником Максим Стар та посівів мікродобривом з фунгіцидною властивістю Ультрафіт сприяла збільшенню співвідношення сапротроф/патоген у фазі кушення на 1,5 тис./г. ґрунту, а із застосуванням на посівах біопрепарату- Респекта на 3,1 тис. /г. ґрунту, у фазу колосіння – 1,9 та 5,4 тис /г. ґрунту відповідно.

Найбільше збільшення сапротрофів відбувалося у випадках із застосуванням біологічних препаратів. При цьому найбільше підвищення сапротрофів спостерігалось у варіанті із застосуванням мікродобрива з фунгіцидною властивістю Ультрафіт при обробці насіння та біопрепарату Респекта при обприскуванні рослин.

На зернових культурах захворювання кореневої гнилі є найпоширенішим і шкідливим. Недобір зерна щорічно може перевищувати від 10 до 30 %, при цьому в різних умовах та областях країни хвороба може призвести до втрат і до 50 %. Коренева гниль не тільки знижує врожайність сільськогосподарських зернових культур, а й впливає на якість зерна, а його інфекційний фон сприяє інтенсивному розвитку та розповсюдженню захворювання на посівах. У різних областях України, захворювання коренева гниль зустрічається щорічно і повсюдно. Збудниками захворювання, що займають до 90% частки в загальному патогенному комплексі, є патогенні гриби-збудники *V.sorokiniana* і види рр. *Fusarium*, де їхня частка в патогенному комплексі складає до 55 %.

Результати фітопатологічного спостереження за посівами ячменю, виявили, що ураження кореневою гниллю варіювало за роками та фазами розвитку рослин. Процес розвитку хвороби на ячмені ярого був проведений у два етапи (ранній та пізній). З таблиці 11 видно, що в роки досліджень на ранньому етапі розвитку рослин (сходи-кущіння) ярого ячменю поширеність захворювання кореневою гниллю складало 67,5 % при розвитку 23,1 %.

### 11. Ураженість посівів ячменю ярого кореневою гниллю у фази розвитку, %

Роки	Етапи обліку розвитку рослин			
	ранній		пізній	
	розповсюдження	розвиток	розповсюдження	розвиток
2022	60,3	19,5	64,6	22,0
2023	59,7	19,4	67,2	22,8
середнє	60,0	19,5	65,9	22,4

У пізній етап розвитку рослин (колосіння-молочна стиглість) відмічено збільшення ураженості кореневою гниллю, порівняно з раннім етапом. Найменша кількість хворих рослин спостерігалась у 2023 році, де зростання поширеності хвороби були меншими ніж у 2022 році.

У середньому за період дослідження інтенсивність зараження кореневою гниллю була вищою у пізньому етапі розвитку рослин, захворювання збільшилося до 22,4 % а ураженням хворобою до 65,9 %.

Відповідно до таблиці 12 у 2022 році захворювання коренева гниль мало максимальне поширення (88,8 %) у варіанті без використання обробки насіння засобами захисту, де її розвиток становив 27,2 %.

**12. Вплив обробки насіння перед сівбою на ураження кореневою гниллю в ранній період розвитку рослин, % 2022 рік**

Варіант	Ураження хворобою	
	розповсюдження	розвиток
Без обробки	88,8	27,2
Максим Стар	51,8	10,7
Ультрафіт	46,8	8,1
Респекта	48,1	9,2

Коренева гниль при поширенні збільшувала свій інфекційний потенціал, а обробка насіння засобами захисту стримувала фітопатогенну інфекцію. Протруювання насіння ярого ячменю хімічним препаратом Максим Стар зменшило зростання патогенної мікрофлори. При цьому поширення кореневої гнилі становило 51,8 %, а розвитку хвороби – 10,7 %, що нижче, ніж у варіанті без обробки насіння на 37,0 та 16,5 % відповідно до показників.

Варіант із обробкою насіння мікродобривом із фунгіцидною дією Ультрафіт забезпечив найбільше зниження інфекції. При цьому інтенсивність зараження насіння кореневою гниллю склала 8,1 %, що нижче на 19,1 %, ніж у варіанті без обробки насіння та на 2,6 %, ніж у варіанті із застосуванням хімічного препарату Максим Стар. У варіанті застосування на насінні біологічного препарату Респекта знизила ураженість кореневою гниллю майже в 3 рази, порівняно з варіантом без обробки насіння засобами захисту.

У 2023 році обробка насіння засобами захисту справила позитивний вплив на зниження захворюваності кореневою гниллю, що підтверджує таблиця 13.

### 13. Вплив обробки насіння перед сівбою на ураження кореневою гниллю в ранній період розвитку рослин, % 2023 рік

Варіант	Ураження хворобою	
	розповсюдження	розвиток
Без обробки	62,1	16,0
Максим Стар	38,7	9,2
Ультрафіт	33,4	7,8
Респекта	40,4	10,6

У варіанті без передпосівної обробки насіння при ураженні хворобою поширеність її була 62,1 %, а при обробці фунгіцидом Максим Стар вона знизилася до 38,7 %. Завдяки використанню біологічних препаратів Ультрафіт та Респекта зниження інфекції спостерігалось до 33,4 та 40,4 % відповідно. Усі досліджувані під час обробки насіння препарати: Максим Стар, Ультрафіт, Респекта, знизили розвиток хвороби до 10,5-7,7 %, тобто показники нижче, ніж у варіанті без обробки насіння засобами захисту в 1,5-2 рази.

Обробка насіння та посівів по вегетації засобами захисту у початковий та пізній період розвитку рослин ячменю ярого забезпечили захисний ефект від патогенних мікроорганізмів. У всі роки досліджень використання засобів захисту скорочувало динаміку ураження ячменю кореневою гниллю, таблиця 14.

**14. Коефіцієнт ураження ячменю ярого кореневою гниллю  
залежно від засобів захисту, % (середнє 2022-2023 рр)**

Варіант	Коефіцієнт ураження			
	початок вегетації		кінець вегетації	
	К	розвиток	К	розвиток
<b>Без обробки насіння</b>				
Без обробки	10,6	46,8	19,1	52,6
Ультрафіт	6,6	45,2	9,9	39,5
Респекта	6,9	45,5	11,9	41,0
<b>Максим Стар</b>				
Без обробки	4,6	42,8	11,0	39,6
Ультрафіт	2,2	41,8	8,1	35,9
Респекта	5,9	45,1	11,0	40,8
<b>Ультрафіт</b>				
Без обробки	3,1	42,7	8,2	39,1
Ультрафіт	2,0	42,1	8,0	36,2
Респекта	2,5	39,5	6,7	34,2
<b>Респекта</b>				
Без обробки	5,7	45,1	11,0	40,8
Ультрафіт	5,0	43,5	9,1	38,5
Респекта	4,5	43,0	9,7	38,4

До кінця вегетації ячменю ярого у цих варіантах коефіцієнт зараження збільшувався. Так, у варіанті з фунгіцидом Максим Стар на 6,2 %, а у варіантах із застосуванням Ультрафіт та Респекта на 4,9 та 5,1 % відповідно. При цьому розвиток хвороби знизився і склав у варіанті з препаратом Максим Стар - 39,6%, з Ультрафіт - 39,1%, і з Респекта – 40,8 %.

Найбільш ефективним було спільне використання при обробці насіння проти кореневої гнилі добрива з фунгіцидною дією Ультрафіт та обприскування посівів біопрепаратом Респекта. Завдяки цьому коефіцієнт зараження на початку вегетації ярого ячменю був 2,4 % при розвитку хвороби 39,4 %, до кінця вегетації коефіцієнт зараження становив лише 6,6 % при розвитку хвороби – 34,1 %.

Обробка насіння ярого ячменю істотно впливала і на зниження патогенної інфекції кореневої гнилі до кінця вегетації. Коефіцієнт ураження хворобою у випадках з обробкою насіння знижувався з 10,9 до 6,6 %, а розвиток хвороби на заражених органах з 40,7 до 34,1 %. При зростанні коефіцієнта зараження спостерігалось зниження розвитку хвороби на заражених органах ярого ячменю, тобто відбувається вплив обробки насіння на кореневу гниль. Максимального зниження зараженості насіння та посівів ярого ячменю досягнуто при обробці насіння добривом з фунгіцидною дією Ультрафіт та обприскуванні посівів біопрепаратом Респекта. Інтенсивність зараження під час обробки насіння Ультрафіт знижувалася у всі роки досліджень.

Біологічний захист ярого ячменю із застосуванням обробки насіння добривом з фунгіцидною дією Ультрафіт та обприскування рослин біопрепаратом Респекта, знизило коефіцієнт зараження та розвитку хвороби на заражених органах на початку вегетації рослин на 8,3 та 7,4%, а наприкінці вегетації на 12,4 та 18,4% відповідно.

Суттєвим та актуальним завданням для сільського господарства Дніпропетровської області та України в цілому нині є зростання виробництва екологічно безпечної продукції рослинництва, де пріоритетом є біологічно повноцінне зерно. Ярий ячмінь нарівні з озимим житом, пшеницею, кукурудзою – важлива універсальна зернова культура. Він забезпечує економічну безпеку за рахунок продовольчого, кормового та технічного зерна, а також продуктів його переробки. При цьому система захисту сільськогосподарських зернових культур від патогенної мікобіоти є складною технологічною структурою, до якої входить комплекс заходів. Від цього комплексу залежить як врожайність, так і якість зерна сільськогосподарських культур.

Дані обліків урожаю ярого ячменю, наведені в таблиці 15, довели, що загалом по досліді передпосівна обробка насіння засобами захисту



збільшувала врожайність культури на 10,0 -25,7 %, тобто додатково можна отримати з 1 га 0,25- 0,52 т зерна. При обробці насіння ячменю ярого хімічним препаратом Максим Стар збільшення врожаю в середньому за 2 роки досліджень становило 0,22 т/га або 10,0 %, порівняно з варіантом без обробки насіння. Найбільша врожайність у цьому варіанті спостерігалася у найбільш сприятливому для росту та розвитку культури 2022 рік – 3,06 т/га, що вище ніж у 2023 році на 0,48 т/га. Використання для обробки насіння мікродобрива з фунгіцидною дією Ультрафіт та біопрепарату Респекта мало суттєвий позитивний вплив.

**15. Вплив обробки насіння на урожайність зерна ячменя ярого в досліді, т/га**

Варіант	2022 р	2023 р	середнє
Без обробки	2,87	2,32	2,60
Максим Стар	3,06	2,58	2,82
Ультрафіт	3,62	2,87	3,25
Респекта	3,26	2,43	2,85
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>0,18</i>	<i>0,15</i>	

Найбільш ефективним був препарат Ультрафіт, його застосування на 26,5 % збільшило врожайність культури ярий ячмінь. У середньому за 2 роки досліджень у варіанті з обробкою насіння мікродобривом з фунгіцидною властивістю Ультрафіт врожайність ячменю ярого становила 3,25 т/га, що на 0,65 т/га більше, ніж без обробки насіння та на 0,43 та 0,40 т/га більше, ніж у варіантах оброблення насіння хімічним препаратом Максим Стар та біологічним препаратом Респекта відповідно.

Урожайність, де використовувалася обробка насіння біопрепаратом Респекта в середньому за 2 роки склала 2,85 т/га, це на 10,5 % більше, ніж без обробки насіння і не поступається хімічному препарату Максим Стар.

У всі роки дослідження максимальний урожай спостерігався у варіанті оброблення насіння мікродобривом з фунгіцидною дією Ультрафіт, де найвищої врожайності було досягнуто в 2022 році, яка склала 3,62 т/га.

Вплив біопрепаратів при обробці посівів також сприяв підвищенню врожайності ярого ячменю, про що свідчать дані таблиці 16.

### **16. Вплив обприскування посівів по вегетації на урожайність зерна ячменя ярого в досліді, т/га**

Варіант	2022 р	2023 р	середнє
Без обробки	2,93	2,52	2,73
Ультрафіт	3,23	2,64	2,94
Респекта	3,44	2,70	3,07
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>0,19</i>	<i>0,16</i>	

Як бачимо, у всі роки досліджень врожайність ячменю ярого збільшувалася, завдяки біологічному захисту посівів як мікродобривом з фунгіцидною властивістю Ультрафіт, так і біопрепаратом Респекта.

Найбільша врожайність спостерігалася у 2022 році на всіх варіантах досліді.

У варіанті без обприскування посівів засобами захисту у 2022 році врожайність склала – 2,93 т/га, 2023 р. – 2,52 т/га. У середньому за два роки досліджень урожайність ячменю ярого на цьому варіанті була лише 2,73 т/га. Застосування на посівах ячменю ярого добрива з фунгіцидною дією Ультрафіт збільшило врожайність до 2,94 т/га, що на 9,13 % або на 0,21 т/га вище порівняно з варіантом без обприскування посівів засобами захисту. Використання з метою захисту ярого ячменю від кореневої гнилі обприскування посівів по вегетації біопрепаратом Респекта показало найкращий результат. Врожайність ярого ячменю сорту Бальзам збільшилася на 0,34 т/га (14,8 %) та становила 3,07 т/га. Максимальна врожайність 3,44 т/га у цьому варіанті була у 2022 році.

Дані врожайності ячменю ярого за період досліджень 2022 – 2023 рр., які подані в таблиці 17, довели суттєвий вплив застосування засобів захисту під час обробки насіння та біопрепаратів при обприскуванні посівів під час вегетації.

**17. Вплив засобів захисту на урожайність ячменю ярого в досліді, т/га**

Варіант	2022 р	2023 р	середнє
Без обробки насіння			
Без обробки рослин	2,51	2,25	2,38
Ультрафіт	2,99	2,30	2,65
Респекта	3,12	2,43	2,78
Максим Стар			
Без обробки рослин	2,73	2,60	2,67
Ультрафіт	3,20	2,35	2,78
Респекта	3,28	2,80	3,04
Ультрафіт			
Без обробки рослин	3,28	2,91	3,10
Ультрафіт	3,39	2,77	3,08
Респекта	4,20	2,89	3,55
Респекта			
Без обробки рослин	3,23	2,33	2,78
Ультрафіт	3,38	2,35	2,87
Респекта	3,17	2,62	2,90
<i>НІР 05</i>	<i>0,31</i>	<i>0,26</i>	

Врожайність ярого ячменю в залежності від способів застосування засобів захисту значно варіювала за роками. Найвища врожайність сформувалася у 2022 році. У погодних умовах цього року врожайність ярого ячменю за варіантами змінювалася від 2,51 до 4,20 т/га. Урожайність була

вищою, ніж у 2023 році на 0,26- 1,31 т/га. Середній показник урожайності за 2 роки у варіанті без застосування засобів захисту становив 2,38 т/га.

Обробка насіння засобами захисту в середньому збільшила врожайність із 2,26 до 2,68 т/га. Протруювання насіння препаратом Максим Стар збільшило врожайність ярого ячменю, стосовно варіанта без обробки насіння засобами захисту у 2022 р. на 0,22 т/га, а у 2023 р. на 0,35 т/га. Обробка насіння мікродобрином з фунгіцидною дією Ультрафіт та біологічним препаратом Респекта підвищила врожайність культури щодо варіанта без обробки насіння у 2022 році на 0,77 і 0,72 т/га, а 2023 р. на 0,66 та 0,08 т/га відповідно до препаратів.

Під час обробки рослин Ультрафітом було виявлено, що порівняно з варіантом без застосування засобів захисту врожайність ярого ячменю зростає у 2022 р. на 0,48 т/га. Слід зазначити, що у 2023 р. не виявлено позитивного ефекту від обприскування посівів ярого ячменю мікродобрином із фунгіцидною властивістю Ультрафіт, що зумовлено погодними явищами.

Висока врожайність ярого ячменю була виявлена на варіанті обробки насіння та посівів мікродобрином з фунгіцидною дією Ультрафіт. При цьому максимальну врожайність ярого ячменю було досягнуто у варіанті з обробкою насіння добривом з фунгіцидною властивістю Ультрафіт у поєднанні з обробкою посівів біопрепаратом Респекта – 3,55 т/га.

Структура врожаю ячменю ярого, представлена в таблиці 18 у середньому за 2022-2023 рр., показала, що кількість продуктивних стебел коливалася і залежала від засобів захисту. Так якщо у варіанті без обробки насіння та посівів до збирання ячменю налічувалося 374 продуктивні стебла на 1 м<sup>2</sup>, то при обробці насіння Максим Стар – 377, Ультрафіт – 398, а Респекта – 379 шт./м<sup>2</sup>, тобто було дещо вище.

### 18. Структура урожаю ячменю ярого в досліді (середнє 2022-2023 рр)

Варіант	Кількість		маса 1000 зерен
	продуктивних стебел, шт,м2	зерен в колосі, шт	
<b>Без обробки насіння</b>			
Без обробки рослин	374	15	34,1
Ультрафіт	377	16	36,0
Респекта	386	16	37,2
<b>Максим Стар</b>			
Без обробки рослин	377	16	36,3
Ультрафіт	388	16	37,1
Респекта	401	17	37,4
<b>Ультрафіт</b>			
Без обробки рослин	398	17	38,0
Ультрафіт	400	17	38,2
Респекта	407	18	39,4
<b>Респекта</b>			
Без обробки рослин	379	17	35,5
Ультрафіт	382	17	36,1
Респекта	387	17	37,9

Найбільше збільшення кількості продуктивних стебел з 386 до 407 шт./м2 виявлено у варіанті із застосуванням на посівах біологічного препарату Респекта.

Продуктивність посіву ярого ячменю залежить від кількості зерен у колосі. Проведені дослідження показали, що у варіанту без застосування засобів захисту кількість зерен у колосі становила лише 15 штук. При обробці насіння засобами захисту цей показник збільшився незначно,

оскільки збільшення було 1-2 шт., а кількість зерен у колосі змінювалася від 16 до 18 штук. На формування врожайності ярого ячменю вплинула маса 1000 зерен. При обробці насіння маса 1000 зерен збільшувалася, особливо на варіантах з використанням добрива з фунгіцидною дією Ультрафіт (36,1-38,2 г). Якщо на варіанті без обробки насіння маса 1000 зерен склала 34,1 г, то на варіанті із спільним використанням обробки насіння Ультрафіт та обробки посівів з вегетації біопрепарату Респекта маса 1000 зернівок зростає до 39,4 г.

Оцінка господарської ефективності при сумісному використанні препаратів біологічної та хімічної властивості показала позитивний результат. Так у варіантах оброблення насіння фунгіцидом Максим Стар та біопрепаратом Респекта рівень господарської ефективності становив – 12,5 та 14,4 % відповідно. У варіантах спільного застосування обробки насіння ярого ячменю фунгіцидом Максим Стар та обробки посівів по вегетації біопрепаратами Ультрафіт та Респекта виявило показник господарської ефективності – 16,9 та 25,1 % відповідно.

Обприскування посівів засобами захисту різною мірою, але у всіх випадках позитивно впливало на показник господарської ефективності. Найбільш високий рівень господарської ефективності було виявлено під час використання обробки насіння добривом з фунгіцидною дією Ультрафіт, де господарська ефективність становила 26,2 %. Варіант спільної обробки насіння та посівів Ультрафіт збільшив рівень господарської ефективності препарату з 16,9 до 26,5 %. При цьому варіант обробки насіння хімічним препаратом Максим Стар мав показник господарської ефективності нижче, ніж варіанти оброблення насіння біопрепаратами Ультрафіт та Респекта на 9,6 та 2,4 % відповідно.

Застосування біопрепарату Респекта, як при обробці насіння, так і посівів показав рівень господарської ефективності 22,1 %, це вище на 2,8 % показника господарської ефективності на варіанті спільного використання

обробки насіння біопрепаратом Респекта та обробки рослин по вегетації добривом з фунгіцидною дією Ультрафіт.

Найкращі результати господарської ефективності застосування засобів захисту на ячмені ярого від кореневої гнилі були отримані при спільному використанні обробки насіння використовуваних препаратів та обробки посівів біопрепаратом Респекта. Це дозволило досягти наступних рівнів господарської ефективності у варіантах з обробкою насіння: хімічним фунгіцидом Максим Стар – 25,1 %, добривом із фунгіцидною властивістю Ультрафіт – 33,9 %, а з біопрепаратом Респекта – 22,1 %.

Отже, засоби захисту позитивно впливали на показник господарської ефективності. Високий рівень господарської ефективності – 33,9 % виявлено при спільному використанні біозахисту на варіанті оброблення насіння добривом з фунгіцидною властивістю Ультрафіт та обробкою рослин під час вегетації біопрепаратом Респекта.

Основними показниками якості зерна є клейковина, ураженість шкідливими організмами, вологість, склоподібність тощо. Встановлено, що коренева гниль не тільки здатна знижувати урожайність культур, а і погіршувати біохімічні показники зерна. Хвороба у зерні зменшує вміст білка, кількість клейковини, сили борошна, обсягу випеченого хліба та його пористості. За даними вчених, існують значні відмінності в кількості вуглеводів, розчинних цукрів, білків і ліпідів між насінням здорових рослин та інфікованих патогенними мікроорганізмами кореневої гнилі, і що вміст розчиненого цукру в здорових зернах пшениці, наприклад, становить 59,8 мг/10 г, а інфікованих знижується на 23,6 -82,7 %, як і в зерні ячменя (23,8-30,7 %).

Біологічні, фізичні, хімічні, а також технологічні та споживчі властивості та ознаки зерна ярого ячменю, визначають його придатність різним цілям використання (продовольчим, кормовим, пивоварним та іншим цілям). Все залежить від показників якості зерна. При цьому вміст білка в

зерні є одним із важливих показників, що характеризують його властивості. Згідно з таблицею 19 вміст білка в зерні ячменю ярого в залежності від заходів, що вивчалися по варіантах дослідів відрізнявся незначно.

### 19. Якість зерна ячменю ярого в досліді, середнє 2022-2023 рр.

Варіант	Вміст білка, %	Вміст крохмалю, %	Маса 1000 зерен, г
<b>Без обробки насіння</b>			
Без обробки рослин	10,5	60,5	34,1
Ультрафіт	11,0	60,5	36,0
Респекта	10,7	60,3	37,2
<b>Максим Стар</b>			
Без обробки рослин	11,7	60,3	36,3
Ультрафіт	12,2	60,4	37,1
Респекта	11,9	60,2	37,4
<b>Ультрафіт</b>			
Без обробки рослин	12,0	60,2	38,0
Ультрафіт	12,6	61,3	38,2
Респекта	12,3	60,4	39,4
<b>Респекта</b>			
Без обробки рослин	11,8	60,5	35,5
Ультрафіт	12,2	60,7	36,1
Респекта	12,0	60,3	37,9

На варіантах, де застосовувався захист від патогенної інфекції кореневої гнилі, відбувалося підвищення вмісту білка в зернах на 0,2-1,1 %, порівняно з варіантом без застосування засобів захисту, як при передпосівній підготовці насіння, так і при захисті посівів. При цьому на варіанті контролю (без обробки засобами захисту) встановлено найнижчий вміст білка в зерні – 10,5 %, а при обробці насіння засобами захисту вміст білка збільшувався до 11,0 -12,6 %. Підвищений вміст білка в зерні ярого ячменю був у варіантах із застосуванням добрива з фунгіцидною дією Ультрафіт.



## РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Підвищувати ефективність при виробництві сільськогосподарських культур є складним та комплексним завданням, яке залежить від якісного характеру праці та виробничої економіки. При цьому економічна ефективність у будь-яких заходах показує порівняння їх витрат та економічний ефект від них. При цьому при вирощуванні зернових культур велике значення мають не лише показники врожаю (величина та якість), а й економічні, де враховується чистий прибуток з одиниці площі, врожайність культури, що вирощується, продуктивність та її витрати, оплата праці, собівартість отриманого зерна та рентабельність виробництва. Важливим принципом оцінки економічної ефективності захисних заходів від шкідливих організмів є соціальний результат, який виражає відповідність результату виробничо-господарської діяльності соціальним цілям суспільства, колективу, пріоритетність людського фактора у розвитку економіки. Соціальні результати висловлюють усе, що пов'язане з життєдіяльністю людей, як у сфері виробництва, так і поза нею. Сюди входять: рівень оплати праці, величина прожиткового мінімуму, рівень соціальної захищеності працівників підприємства, умови праці тощо. При цьому основним фактором, що визначає рентабельність виробництва зерна, є врожайність. Як правило, чим вища врожайність, тим нижча собівартість виробництва, витрати праці на 1 ц продукції, а рівень рентабельності вищий.

В економічному відношенні ячмінь ярий має ряд переваг: у сухому вигляді – добре зберігається, має високий ступінь сипучості і може легко перевозитися на великі відстані. Аналіз економічної ефективності під час вирощування ячменю ярого та застосування засобів захисту показав, що ефективність виробництва цієї сільськогосподарської культури залежала від рівня її врожайності та застосовуваних факторів, що підтверджує таблиця 20.

**20. Економічна ефективність вирощування ячменю ярого в досліді (оптимальний варіант обробки насіння – препарат Ультрафіт), середнє 2022-2023 рр (за цінами 2023 року)**

Варіант обприскування рослин по вегетації	Показники економічної ефективності							
	Урожайність, т/га	Ціна 1 т знасіння, грн	Вартість валової продукції з 1 га, грн	Виробничі витрати на 1 га, грн	Собівартість 1 т, грн	Умовно-чистий рибуток, грн	Рентабельність, %	Окупність витрат, грн
Без обробки рослин	3,10	4700	14570	11000	3548	3570	32,5	1,33
Ультрафіт	3,08	4700	14476	10920	3545	3556	32,6	1,33
Респекта	3,55	4700	16685	11070	3118	5615	50,7	1,51

Як видно з таблиці вирощування ячменю ярого є відносно прибутковим, найвищі показники економічної ефективності забезпечив варіант вирощування сорту Бальзам при обприскуванні посівів біопрепаратом Респекта, що дало змогу отримати 5615 грн умовно-чистого прибутку з 1 га при рівні рентабельності 50,7 % та окупності витрат 1,51 грн.

## РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

### 6.1 Дослідження стану безпеки праці в ТОВ «Присамар'є»

Сільське господарство входить до списку галузей, що характеризуються найвищими ризиками для працівників. Тому управління охороною праці сільському господарстві набуває особливого значення. Проте достатнього рівня безпеки персоналу під час виконання посадових обов'язків неможливо досягти, якщо зусилля у цьому напрямі здійснює лише одна сторона: виконувати чинні вимоги зобов'язані як працівники, і роботодавці.

#### Фактори ризику

Високий рівень виробничого травматизму і профзахворювань у працівників сільськогосподарської сфери пов'язані з тим, що у них впливає безліч небезпечних чинників. Їх можна поділити на такі групи:

- фактори, пов'язані з роботою машин та механізмів. Навіть використовуючи справне обладнання, працівник ризикує отримати випадкове пошкодження через контакт з частинами техніки, що рухаються, або, наприклад, падіння предметів, викликаного роботою сільськогосподарської машини. Такі ризики багаторазово підвищуються у разі експлуатації несправної техніки – а це також трапляється, оскільки обсяг вільних коштів у аграрних підприємств часто буває недостатнім для обслуговування та ремонту обладнання;
- негативні природні та кліматичні фактори. Ці роботи часто виконуються на відкритому повітрі, де співробітник піддається впливу високих температур, підвищеної вологості та ін.;
- необхідність контакту з небезпечними хімікатами, які використовуються у сільському господарстві як добрива, інсектициди тощо;
- ризик інфікування небезпечними захворюваннями при контакті з хворими тваринами;

- високий рівень тяжкості та напруженості праці, зумовлений специфічним характером сільськогосподарських робіт, у тому числі їх сезонністю;

- Інші фактори.

Перелічені шкідливі чинники виробничого середовища, притаманних сільського господарства, мають об'єктивну природу. Однак це далеко не повний список потенційних загроз, які впливають на працівника. Не менше, а часом і більшого значення мають чинники, що мають антропогенний характер, коли працівник чи роботодавець порушують чинні правила з охорони праці в сільському господарстві. Це посилює негативний вплив на персонал і ставить під загрозу його життя та здоров'я.

## **6.2 Аналіз виробничого травматизму та захворювань, причини їх виникнення.**

Розрахунки показників виробничого травматизму та їх наслідків в ТОВ «Присамар'є» за 2021-2023рр наведено в таблиці 21.

Виробничий травматизм у рослинництві може мати різні причини, серед яких:

Робоче обладнання і інструменти: Неправильне використання, неадекватний догляд та обслуговування сільськогосподарської техніки та інструментів може призвести до травм.

Робоче середовище: Умови праці, такі як недостатня освітленість, недостатня вентиляція, погана якість повітря або вологість, можуть призвести до травматичних ситуацій.

Необережність та неналежне використання інструментів: Недостатня підготовка персоналу або недбале виконання роботи можуть призвести до травм.

## 21. Показники виробничого травматизму в господарстві

Показники	Роки (останні 3 роки)		
	2021	2022	2023
Кількість працівників	49	47	45
Кількість нещасних випадків	2	1	0
Кількість днів непрацездатності: від травматизму	60	32	
від захворювань	0	0	31
Витрати, тис. грн.: виробничий травматизм	265,7	122,14	0
профзахворювання	0	0	8,11
Коефіцієнт частоти травматизму	46,51	24,88	0
Коефіцієнт важкості травматизму	0	0	0
Коефіцієнт втрат робочого часу	99,43	43,81	0

Недбале ставлення до власної безпеки: Невикористання засобів індивідуального захисту, недотримання правил безпеки або неправильне виконання інструкцій можуть стати причиною травматичних ситуацій.

Непередбачені обставини: Наприклад, погодні умови, які можуть призвести до ковзкості ґрунту або ускладнити роботу з технікою, можуть спричинити травми.

Недосвідченість та низька кваліфікація працівників: Недостатній досвід та навички у виконанні певних завдань можуть призвести до нещасних випадків.

Враховуючи ці фактори, важливо вживати заходів безпеки на робочому місці та забезпечити навчання персоналу щодо правильного використання техніки та інструментів, а також виконання правил безпеки.

### **6.3. Загальні вимоги до безпечних умов праці**

Вимоги охорони праці у сільському господарстві.

Для мінімізації такого негативного впливу у законодавстві приділено особливу увагу профілактиці виробничого травматизму та профзахворювань в аграрному секторі. Звичайно, загальні питання організації безпечної праці в галузі, як і в інших галузях, регулюються положеннями Трудового кодексу. Однак для сільського господарства розроблено додаткові нормативні акти, що враховують специфіку аграрної праці. Основним із них став наказ «Про затвердження Правил з охорони праці у сільському господарстві».

Цей правовий акт встановлює низку нормативів, які забезпечують безпеку роботи персоналу у сільськогосподарському секторі. Охорона праці в сільському господарстві станом на 2023 рік включає такі напрямлення:

- вимоги до організації робочого процесу, території та робочих місць, а також вимоги до обладнання. Виконання цих вимог має бути під контролем роботодавця;

- вимоги до працівників;
- додаткові вимоги щодо окремих видів робіт.

Вимоги до організації робочого процесу з боку роботодавця

Для мінімізації можливої шкоди, заподіяної працівникам впливом негативних чинників, роботодавець зобов'язаний докласти всіх зусиль підвищення рівня автоматизації і механізації робочих процесів, і навіть де можна виключити взаємодію працівників з машинами, механізмами, небезпечними хімічними речовинами та інші загрозами. Допускати до роботи дозволяється лише співробітників, які пройшли спеціальну підготовку, за

умови наявності документів, що підтверджують це. Для проведення робіт із підвищеним рівнем небезпеки необхідно організувати систему видачі нарядів-допусків.

Працівникам, які в силу посадових обов'язків вступають у контакт з машинами, хімічними речовинами та ін., що становлять загрозу їхньому здоров'ю, мають бути надані засоби індивідуального та колективного захисту за рахунок роботодавця. Обладнання, що надається роботодавцем для роботи, має бути справним; важливо, щоб воно своєчасно проходило технічне обслуговування та запобіжний ремонт, передбачений виробником.

Також роботодавець має забезпечити для персоналу раціональне поєднання режимів праці та відпочинку. За своєю ініціативою він може запроваджувати на підприємстві додаткові нормативи у галузі охорони праці персоналу, якщо вони не суперечать вимогам чинного законодавства.

#### **6.4 Заходи з покращення безпеки праці в господарстві**

Працівники зобов'язані виконувати чинні вимоги, які передбачає охорона праці для підприємства сільського господарства. Зокрема:

- своєчасне проходження навчання з безпеки робіт відповідно до графіка, затвердженого роботодавцем;
- виконання посадових інструкцій, у тому числі в частині організації робіт та експлуатації обладнання;
- правильне використання індивідуальних та колективних захисних засобів;
- інформування безпосереднього керівника про будь-які позаштатні ситуації під час роботи.

Дотримання цих вимог суттєво підвищує рівень безпеки працівників сільського господарства.

Фінансування безпечних умов праці в сільському господарстві має важливе значення з кількох причин:

**Здоров'я та безпека працівників:** Фінансове забезпечення програм та заходів з безпеки та охорони праці дозволяє забезпечити високий стандарт безпеки та запобігти травмам і професійним захворюванням серед працівників сільського господарства.

**Збереження ресурсів:** Інвестування у безпечні умови праці може допомогти у зменшенні кількості нещасних випадків та травм, що призводить до зменшення втрати робочого часу та збереження робочої сили.

**Законодавчі вимоги:** Багато країн мають законодавчі норми щодо безпеки та охорони праці, які обов'язково дотримується сільськими господарствами. Фінансування дозволяє виконувати ці вимоги та уникнути штрафів та санкцій.

**Підвищення продуктивності:** Забезпечення безпечних умов праці сприяє збільшенню ефективності та продуктивності працівників, оскільки вони працюють в комфортних та безпечних умовах, що сприяє зниженню стресу та підвищенню мотивації до праці.

**Збереження репутації:** Сільські господарства, як і будь-який інший бізнес, мають інтерес до збереження своєї репутації. Інвестування у безпеку праці сприяє створенню позитивного враження про компанію серед працівників, клієнтів та громадськості.

Отже, фінансування безпечних умов праці є важливою складовою для забезпечення успішного та ефективного функціонування сільського господарства.



## ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Насіння ярого ячменю до посіву було уражено збудниками патогенних грибів. Домінантними грибами у всі роки дослідження були збудники кореневої гнилі: гельмінтоспоріоз – 19,9 %, фузаріоз – 7,4 % та альтернаріоз – 3,7 %.

2. За роки досліджень середній показник енергії проростання та лабораторної схожості насіння ярого становили 92,8 та 86,5 % відповідно.

3. Обробка насіння біофунгіцидами показала, що зниження інфекції збудників кореневої гнилі на цих варіантах порівняно з контролем склала в 1,7 разів. Застосування при обробці насіння Ультрафіт зменшило зростання інфекції кореневої гнилі на насінні у 2 рази.

4. Протруювання насіння фунгіцидом Максим Стар та обробка препаратами Ультрафіт, Респекта дозволило зменшити кількість фузаріозних грибів у фазу кущення на 11-12,4 тис./г ґрунту, а гельмінтоспоріозних на 4,4 , 7 тис./г ґрунту.

5. У фазу колосіння ярого ячменю у варіантах оброблення насіння засобами захисту відбулося зниження на 10,5-14,3 тис./г ґрунту патогенних грибів з роду *Fusarium* та на 9,4-14,1 тис./г ґрунту грибів *B.sorokiniana*.

6. Варіант із обробкою насіння мікродобривом із фунгіцидною дією Ультрафіт забезпечив найбільше зниження інфекції. При цьому інтенсивність зараження насіння кореневою гниллю склала 8,1 %, що нижче на 19,1 %, ніж у варіанті без обробки насіння та на 2,6 %, ніж у варіанті із застосуванням хімічного препарату Максим Стар.

7. Найбільш ефективним було спільне використання при обробці насіння проти кореневої гнилі мікродобрива з фунгіцидною дією Ультрафіт та обприскування посівів біопрепаратом Респекта.

8. Висока врожайність ярого ячменю була виявлена на варіанті обробки насіння та посівів мікродобривом з фунгіцидною дією Ультрафіт. При цьому максимальну врожайність ярого ячменю було досягнуто у варіанті з обробкою насіння добривом з фунгіцидною властивістю Ультрафіт у поєднанні з обробкою посівів біопрепаратом Респекта – 3,55 т/га.

9. На формування врожайності ячменю ярого вплинула маса 1000 зерен. При обробці насіння маса 1000 зерен збільшувалася, особливо на варіантах з використанням препарату Ультрафіт (36,1-38,2 г). Якщо на варіанті без обробки насіння маса 1000 зерен склала 34,1 г, то на варіанті із спільним використанням обробки насіння Ультрафітом та обробки посівів по вегетації біопрепаратом Респекта маса 1000 зернівок зростає до 39,4 г.

10. На варіантах, де застосовувався захист від патогенної інфекції кореневої гнилі, відбувалося підвищення вмісту білка в зернах на 0,2-1,1 %, порівняно з варіантом без застосування засобів захисту, як при передпосівній підготовці насіння, так і при захисті посівів.

11. Вирощування ячменю ярого є відносно прибутковим, найвищі показники економічної ефективності забезпечив варіант вирощування сорту Бальзам при обприскуванні посівів біопрепаратом Респекта, що дало змогу отримати 5615 грн умовно-чистого прибутку з 1 га при рівні рентабельності 50,7 % та окупності витрат 1,51 грн.

Отже для умов виробництва можна рекомендувати вирощування ячменю ярого сорту Бальзам, насіння якого перед сівбою обробляється мікродобривом фунгіцидної дії Ультрафіт, а в подальшому вегетуючі рослини обприскуються біопрепаратом Респекта.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Безугла О. С. Гумінові препарати як стимулятори росту рослин та мікроорганізмів (огляд) / О.С. Безугла, Є.А. Полієнко, А.В. Горовців // Вісник ДДАУ. – 1999. – № 2(60). - С. 11-14.
2. Білай В. І. Мікроорганізми - збудники хвороб рослин/ В. І. Білай, Р. І. Гвоздяк, І. Р. Скрипаль [та ін.]; За ред. В. І. Білай; АН України, Ін-т мікробіології та вірусології ім. Д. К. Заболотного. – Київ: Наук. думка, 1998. – 549, [3] с.
3. Білай В. І. Основи загальної мікології: Навч. посібник для біол. фак. унів. / В. І. Білай; 2-ге вид., перераб. та доп – Київ: Вища школа, 1998. – 360 с.
4. Буга С. Ф. Тактика та економіка захисту озимої пшениці та ярого ячменю від хвороб // Захист та карантин рослин. – 2002. – № 8. – С. 18-22.
5. Гагкаєва Т. Ю. Фузаріоз зернових культур/Т.Ю. Гагкаєва, О.П. Гаврилова // Захист та карантин рослин. – 2009. – № 12. – С. 13-15.
6. Гагкаєва Т. Ю. Мікробіота зерна - показник його якості та безпеки / Т.Ю. Гагкаєва, А.П. Дмитрієв // Захист та карантин рослин. – 2002. – № 9. – С. 14-18.
7. Глазко А. Є. Здорове насіння-гарант високого врожаю / А.Є. Глазко, Н.М. Донська // Захист та карантин рослин. – 2003. – № 8. – С. 24-26.
8. Горленко М. В. Насіння як джерело поширення інфекційних хвороб рослин / М.В. Горленко // Мікологія та фітопатологія. - 2000. - Т. 4. - №. 2. – С. 165-169.
9. Єкімова В. Б. Оцінка зараженості фітопатогенними грибами зернових культур у лісостеповій зоні України / В.Б. Єкімова, О.А. Дрег-валь, А.І. Вінників // Ukrainian Journal of Ecology. -2014. - Т. 4. №3 (12).- С. 85-97.

10. Жалієва Л. Д. Гриби Р. *Trichoderma* – регулятори чисельності збудників корневих гнилей пшениці / Л.Д. Жалієва // *Захист та карантин рослин.* – 2008. – № 11. – С. 17-18.
11. Захаренко В. О. Тенденції та перспективи хімічного та біологічного захисту рослин / В.О. Захаренко // *Захист та карантин рослин.* – 2011. – № 3. – С. 6-10.
12. Зіганшин А. А. Боротьба з корневими гнилями приносить успіх // *Агроном.* – 2007. – № 10. – С. 25-26.
13. Зиков С. А. Біопрепарати у сучасному землеробстві / С.А. Зиков// *Агріфорум.* – 2009. – № 3. – С. 21-27.
14. Карімова Л. З. Оптимізація прийомів захисту рослин ячменю ярого від мікозів / Л.З. Карімова, А.Р. Валіулін, Р.І. Сафін// *Вісник Вінницького державного аграрного університету.* – 2001. – Т. 6. –№3 (21). - С. 125-127.
15. Кукало А. Ю. Технології захисту пшениці ярої від фітопатогенів / А. Ю Кукало, В.В. Немечко // *Аграрний вісник.* – 2007. –№4 (158). - С. 26-30.
16. Кірдей Т. А. Гумінові препарати в агротехнологіях /Т.А. Кірдей // *Землеробство.* – 2003. – № 5. – С. 12-14.
17. Коломієць Т. М. Патогенний комплекс збудників кореневої гнилі пшениці / Т.М. Коломієць, Л.Ф. Панко // *Захист та карантин рослин.* – 2006. – № 2. – С. 37-40.
18. Лаврінова В. А. Захист насіння та рослин – запорука гарного врожаю ячменю / В.А. Лаврінова // *Захист та карантин рослин.* – 2011. – № 1. - С. 24-25.
19. Лухменів В. П. Екологізація захисту пшениці ярої через застосування біологічних препаратів та регуляторів росту у бакових сумішах з пестицидами / В.П. Лухменів // *Пропозиція.* – 2004. – № 4-1. - С. 16-17.

20. Максимко В. А. Ураження ячменю кореневою гниллю і врожайність у різних сівозмінах // Вісник ПДАУ. – 2001. – Т. 79. № 5. – С. 18-20.
21. Меньшова О. О. Вплив передпосівної обробки насіння ячменю на його стійкість до хвороб та врожайність / О.О. Меньшова, Т.С. Нежара // Агроном. – 2012. – Т. 14. – № 5-1. - С. 241-244.
22. Монастирський О. А. Стан та перспективи розвитку біологічного захисту рослин / О.А. Монастирський // Захист і карантин рослин. – 2008. – № 12. – С. 41-44.
23. Немченко В. В. Агротехнічні прийоми боротьби з кореневими гнилями // Захист та карантин рослин. – 2014. – № 8. – С. 15-16.
24. Овсянкін А. В. Кореневі гнилі зернових / А.В. Овсянкін // Теорія та практика боротьби з паразитарними хворобами. – 2012. – № 13. – С. 300-303.
25. Павлюшин В. А. Мікробіологічний захист рослин у технологіях фітосанітарної оптимізації агроєкосистем: теорія та практика (Огляд) / В.А. Павлюшин, І.І. Новікова, І.В. Бойкова // Сільськогосподарська біологія. – 2000. – Т. 55. – № 3. – С. 421-438.
26. Підопличко Н. М. Гриби – паразити культурних рослин: Визначник: Том 2. Гриби недосконалі. Гриби - паразити культурних рослин / Н. М. Підопличко – Київ: Наук. думка, 1997. - 300 с.
27. Поволоцька Ю. С. Короткий огляд гумінових препаратів/Ю.С. Поволоцька // Міжнародний журнал гуманітарних та природничих наук. – 2009. – № 5-1. - С. 37-40.
28. Попов Ю. В. Метод оцінки розвитку корневих гнилей зернових культур/Ю.В. Попов // Захист та карантин рослин. - 2011. - № 8. - С. 45-47.
29. Рябцева Н. А. Біопрепарати по вегетації ячменю / Н.А. Рябцева // Агроном– 2011. – № 2 (54). - С. 40-45.

30. Санін С. С. Вплив шкідливих організмів на якість зерна/С.С. Санін // Захист та карантин рослин. – 2004. – № 11. – С. 14-19.
31. Тітова Є. М. Вплив біопрепаратів на продуктивність ячменю / Є.М. Тітова, М.Ю. Внучкова // Вісник аграрної науки. – 2012. – Т. 37. – № 4. - С. 58-60.
32. Хілевський В. А. Протруювання насіння - значний профілактичний прийом у захисті зернових культур / В.А. Хілевський // Інноваційна наука. – 2005. – № 11-3. - С. 86-88.
33. Чарков С. П. Біопрепарати як основа біологічних методів захисту рослин /С.П. Чарков// Вісник аграрної науки. – 2009. – № 27. – С. 45-47.