

МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)
Факультет плодощовочівництва, екології та захисту рослин
Кафедра захисту і карантину рослин

Допущено до захисту

Завідувач кафедри, к.с.-г.н,
доцент
«___» _____ 2024 р.
_____ Ігор КРИКУНОВ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ФУНГЦИДІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ
ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ВІД ХВОРОБ В УМОВАХ УМАНСЬКОГО РАЙОНУ

Виконала: студентка IV курсу, групи 41- зр

Освітньої програми Захист і карантин рослин

спеціальності 202 Захист і карантин рослин

БЕЗКОПИЛЬНА Н. М.

Науковий керівник: к. с.–г. н., доцент МОСТОВ'ЯК С.М.

Умань – 2025 р

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет: **Плодоовочівництва, екології та захисту рослин**

Форма навчання (денна, заочна) денна

Кафедра Захисту і карантину рослин

Освітній ступінь: бакалавр

Напрямок підготовки:

(шифр і назва)

Спеціальність: 202 Захист і карантин рослин

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри, доцент

Ігор КРИКУНОВ

“ ” 202__року

З А В Д А Н Н Я НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Безкопильній Наталії Михайлівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи:

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ФУНГІЦИДІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ
ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ВІД ХВОРОБ В УМОВАХ УМАНСЬКОГО РАЙОНУ**

керівник роботи: кандидат с.-г. доцент Мостов'як Світлана Миколаївна

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “06”березня 2024 року №01-06/49

2. Строк подання студентом роботи червень 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: фунгіциди

1. Обприскування водою

(контроль)

2. Альто Супер 330 ЕС, к.е. –

0,4 л/га

3. Тілт 250 ЕС, к.е. – 0,5 л/га

4. Імпакт, 25 S C, к.с. – 0,5 л/га

4. Перелік питань, які потрібно розробити:

- Проаналізувати ураженість хворобами рослин ячменю ярого
- Дослідити ефективність застосування фунгіцидів для захисту культури;

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада Консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання: 10 вересня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної Роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Опрацювання джерел наукової літератури, методик досліджень	2022-2023	
2.	Підготовка необхідних матеріалів і закладання дослідів	2022-2023	
3.	Проведення досліджень	2022-2023	
4.	Визначення ефективності застосованих фунгіцидів	2022-2023	
5.	Визначення урожайності культури на різних варіантах дослідів (розрахункової)	2022-2023	
6.	Обробка одержаних даних, в т.ч. статистична	2022-2024	
7.	Підготовка і написання дипломної роботи	2024	
8.	Захист дипломної роботи	2024	

Студентка

Н.М. Безкопильна.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

С.М. Мостов'як

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. БОРОШНИСТА РОСА (ERYSIPHE GRAMINIS F. HORDEI) ТА СЕПТОРІОЗ (SEPTORIA HORDEI) НА ЯЧМЕНІ ЯРОМУ. ЗАСТОСУВАННІ ФУНГІЦИДІВ (огляд літератури)	7
1.1. Особливості ураження рослин ячменю ярого борошнистою росою (Erysiphe graminis f. hordei), септоріозом (Septoria hordei) та іншими хворобами	7
1.2 Ріст і розвиток ячменю ярого при застосуванні фунгіцидів	11
РОЗДІЛ 2 РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	18
2.1. Характеристика ґрунту, кліматичні умови регіону та погодні умови в роки проведення досліджень	18
2.2. Господарська характеристика ячменю ярого	21
2.3. Характеристика сорту ячменю Едем	26
2.4. Характеристика фунгіцидів, що використовувалися в дослідженнях	27
2.5. Схема досліду і методика проведення досліджень	28
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	30
3.1. Динаміка ураженості ячменю ярого сорту Едем септоріозом і борошнистою росою	30
3.2 Продуктивність посівів ячменю ярого при застосуванні фунгіцидів	34
3.3. Урожайність і якість зерна ячменю ярого при застосуванні різних фунгіцидів	34
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ФУНГІЦИДІВ У ПОСІВАХ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО	38
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	40
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	42

ВСТУП

Одним із головних завдань, що стоять перед сільськогосподарськими товаровиробниками на сучасному етапі розвитку землеробства, є збільшення виробництва продукції рослинництва і підвищення врожайності всіх сільськогосподарських культур, зокрема зернових, в числі яких важливе місце займає ярий ячмінь. [1, 2].

В світовому землеробстві ячмінь є однією із найбільш поширених культур. Його висівають на 76 млн. га, що складає 11 % від всіх посівних площ зернових. На Україні ярий ячмінь вирощують в усіх ґрунтово-кліматичних зонах республіки [3,4].

Зерно ячменю використовується як цінний концентрований корм, як сировина для виробництва солоду і пива, круп, та сурогатів кави

Ячмінну мішанку добре поїдають тварини. Водяні витяжки із ячмінного солоду – мальц-екстракти використовуються у медицині, кондитерській, текстильній та шкіряній промисловості. Ячмінне борошно додають до житнього і пшеничного при хлібопечення

В Україні ячмінь висівають на площі близько 3,5 млн га. Він належить до родини Poaceae роду *Hordeum* L.

В останні роки підвищенню кормових переваг зерна ячменю шляхом селекції надається особливе значення. Висока ступінь мінливості технологічних якостей під впливом зовнішніх умов зобов'язує селекціонерів приділяти увагу підбору вихідного матеріалу з врахуванням його біологічної пластичності враховуючи погодні умови.

В збереженні і підвищенні технологічних якостей зерна, виключно велика роль агротехніки, що дає змогу вирощувати високоякісне зерно, включаючи оптимальні строки посіву, норми висіву, розміщення в полях сівоzmіни.

У зволжених районах особливо важлива сушка зерна.

Невелика кількість ячменю у комбікормах сприяє покращенню здоров'я і витривалості великої рогатої худоби в період зимового стійлового утримання.

Відмічено позитивне значення ячменю для підвищення несучості яєць домашньої птиці [1,2].

Зерно ячменю широко використовують в народному господарстві. В ньому міститься значна кількість білка і крохмалю, що робить його незамінним концентрованим кормом для тваринництва і цінною сировиною для пивоваріння та харчової промисловості. Однак, в останні роки урожайність зернових культур, в тому числі і ячменю ярого, значно знизилась [3, 4]. Так, за даними Ю. Карасика [5], в середньому за 1986-1990 рр. виробництво зерна в Україні склало 47,4 млн. т, в 1991-1996 рр. воно знизилось і становило 38,5 млн. т, а в 1996 р. - лише 24,6 млн. т. Все це зменшує рівень продовольчої безпеки країни, звужує можливості експорту зерна.

РОЗДІЛ 1. БОРОШНИСТА РОСА (*ERYSIPHE GRAMINIS* F.
HORDEI) ТА СЕПТОРІОЗ (*SEPTORIA HORDEI*) НА ЯЧМЕНІ ЯРОМУ.
ЗАСТОСУВАННІ ФУНГІЦИДІВ (огляд літератури)

1.1. Особливості ураження рослин ячменю ярого борошнистою росою (*Erysiphe graminis* f. *hordei*), септоріозом (*Septoria hordei*) та іншими хворобами

Хвороби на яром ячмені досить поширені в усьому світі. Вони завдають великої шкоди і здавна привертають до себе увагу дослідників. Деякі з цих хвороб характеризуються епізодичними спалахами, а іноді і спустошливими епіфітотіями, які приводять до значних втрат врожаю. Для інших масові спалахи не характерні, але вони щороку не лише значно знижують урожай, але й погіршують його якість [4].

Борошниста роса, за даними інституту захисту рослин УААН в структурі хвороб зернових колосових в зоні лісостепу України займає друге місце, або 11,1% [6].

Хворобу виявлено у всіх районах вирощування зернових колосових. Уражуються стебла, листки, листові піхви, а інколи і колосся. Проявляється борошниста роса утворенням білого павутинного нальоту, який пізніше набуває борошнистого вигляду і розміщується на органах рослин щільними ватоподібними подушечками. На сходах захворювання спочатку виявляють на піхвах листків у вигляді матових плям. Потім наліт поширюється на листову пластинку, частіше з верхнього, а іноді з обох боків. З ростом рослин він переходить на листки і стебло. Поступово ущільнюється, набуває жовто-сірого забарвлення, і на ньому з'являються клейстотеції у вигляді чорних крапок. У сприятливих для розвитку хвороби роки наліт може з'явитися і на верхніх частинах рослин, у тому числі на колосі [7-9].

Збудником борошнистої роси ячменю – є сумчастий гриб *Erysiphe graminis* DC. f. *hordei* Em. Marchal. порядку *Erysiphales*. Його грибниця поверхнева, на кінцях гіф у вигляді потовщень для прикріплення на поверхні

рослин утворюються апресорії. Від них у клітини відходять гаусторії, які мають вигляд еліптичного здуття з пальцеподібними виростами, за допомогою яких гриб поглинає поживні речовини з рослини. Патоген утворює конідіальне спороношення і сумчасту стадію. Конідії одноклітинні, безбарвні, циліндричні чи бочкоподібні, розміром $30-32 \times 10-12$ мкм, розміщені ланцюжками на одноклітинних, трохи подовжених конідієносцях. Сумчаста стадія гриба характеризується утворенням на грибниці клейстотеціїв із сумками і сумкоспорами. Клейстотеції округлі, спочатку коричневі, а з часом чорні, $135-180$ мкм у діаметрі, мають невелику кількість світлих коротких придатків. У них формуються декілька сумок розміром $70-100 \times 25-40$ мкм. У кожній сумці по 4-8 безбарвних еліптичних сумкоспор розміром $20-23 \times 11-13$ мкм [18].

Поширюється гриб під час вегетації рослин конідіями, а взимку зберігається на озимих культурах, рештках рослин клейстотеціями. З них весною сумкоспор розлітаються заражаючи нові рослини.

Нерідко перезимовує грибниця на живих рослинах і первинне ураження конідіями [10].

Борошниста роса проявляє шкідливість насамперед у зменшенні асиміляційної поверхні листків і руйнуванні хлорофілу та інших пігментів. При сильному ураженні знижується куцистість, затримується фаза колосіння, але не прискорюється досягання ячменю. Недобір урожаю від борошнистої роси може становити 10-15, іноді 30-35%. При внесенні під ячмінь повного мінерального добрива з підвищеними дозами калію і фосфору розвиток захворювання стримується. Однобічне внесення азоту посилює розвиток борошнистої роси й утворення конідіального спороношення [11,12].

Септоріоз, за твердженням Пересипкіна В.Ф. – захворювання, яке виявляють скрізь, але особливо в районах з підвищеною вологістю. В окремі роки септоріоз викликає такий же недобір урожаю як і борошниста роса.

Хвороба проявляється на листі, стеблах і колосі у вигляді крапок

(пikнід). Уражені листки бліднуть, поступово втрачають хлорофіл і повністю висихають, а стебла буріють, зморщуються і нерідко вигинаються. При захворюванні колосся на колоскових лусочках виявляється пляма, що надає йому вигляд строкатості, а іноді буруватості [13].

Септоріоз часто є причиною щуплості зерна, інколи – неплідності колосу. Збудниками хвороби є недосконалі гриби роду *Septoria*, порядку *Sphaeropsidales*. Найбільш часто зустрічаються *S. tritici* Rob. Et Desm., *S. graminum* Desm., *S. triticola* Lobik. Вони уражують не тільки ячмінь, а й інші злаки [14].

Грибниця цих грибів розташовується в міжклітинниках тканин рослин, на яких під епідермісом утворюються пікніди з пікноспорами. Пікніди кулясті, трохи приплюснуті, 40-150 мкм у діаметрі, з витягнутим отвором у верхівці. Пікноспори безбарвні, 39-70×1-2,7 мкм; *S. graminum* – з 2-5 невиразними перетинками, 50-75×1-1,5 мкм, *S. nodorum* – з 3 перетинками; 15-25×2-3 мкм. З дозріванням пікноспор у пікнідах епідерміс тканини рослини-живителя розвивається, і пікноспори виштовхуються силою осмотичного тиску. Розповсюджуються вони краплинами дощу і потоками повітря, іноді на відстань 90-100 м.

Проростають пікноспори у краплях вологи при температурі від 9 до 28 °C (оптимум 20-22 °C). Інкубаційний період хвороби – 6-9 діб. За період вегетації рослин збудник утворює декілька поколінь. Особливо інтенсивно захворювання розвивається, коли часто випадають дощі [15,16].

Зимують патогени пікнідами і грибницею на рештках уражених рослин, що знаходяться на поверхні ґрунту, а також на сходах озимих зернових культур. Джерелом інфекції іноді може бути уражене насіння. При підвищеній температурі і сухості повітря життєздатність пікноспори зберігаються понад 3 місяці.

Септоріоз зменшує асиміляційну поверхню листків, викликає недорозвиненість колосу і передчасне дозрівання злаків. Недобір зерна іноді

становить 30% і більше [15].

Сильніше пошкоджуються ранні посіви озимого і пізні посіви ячменю ярого, ніж посіви оптимальних строків. При внесенні збалансованості повного мінерального добрива підвищується стійкість рослин до септоріозу, а при однобічному внесенні азотних – знижується. Сортів, стійких до септоріозу немає [17,18].

Важливим чинником стабілізації зернового господарства і значним резервом збільшення врожаїв зернових культур є раціональний, всебічно обґрунтований захист посівів від хвороб.

В Україні в 2006-2023 роках переважали такі хвороби ячменю: септоріоз листя та колосу (збудники *Septoria hordei*, *Stagonospora nodorum*), бура листкова іржа (*Puccinia recondita*), борошниста роса (*Erysiphe graminis*), кореневі гнилі (*Fusarium* spp. + *Bipolaris sorokiniana*, *Cercospora herpotrioides*, *Ophiobolus graminis*). Поширення септоріозу, борошнистої роси сягало 100%, корневих гнилей — 60-70%, піренофорозу — 35-40%, бурої іржі — до 75%, в південних областях — до 100%. Слід звернути увагу на поширення альтернаріозу, піренофорозу, аскохітозу [19].

При досягненні критичного рівня ураження бодай однією з комплексу основних поширених хвороб (борошниста роса, септоріоз, іржа, фузаріоз колосу та інші) вдаються до застосування фунгіцидів на посівах ячменю за сприятливої для їх подальшого розвитку погоди, у фазу виходу в трубку обробки проводять проти борошнистої роси — при ураженні понад 1% рослин, вологості повітря 95— 100% і температурі 14—17°C, іржастих хвороб — при ураженні понад 1% рослин, вологості повітря 95— 100%, тривалих і частих росах, дощовій погоді та температурі для бурої і стеблової іржі 18—25°C, жовтої — 11—13°C, септоріозу — при ураженні понад 5% рослин, частих дощах, високій вологості, повітря та температурі 20—25°C [20,21].

Хвороби супроводжують ячмінь протягом всього періоду вегетації – від початку проростання насіння до повної стиглості зерна. Хвороби сходів є

предметом найприскіпливішої уваги, оскільки саме в цей період формується густота стояння рослин [22,23].

1.2. Ріст і розвиток ячменю ярого при застосуванні фунгіцидів

На загущених посівах з високим рівнем агрофону та підвищеною вологістю в травостої частіше спостерігаються такі захворювання, як септоріоз та борошниста роса. Оптимальний період для хімічного захисту посівів припадає на фазу виходу рослин у трубку, коли рівень ураження стебел борошнистою росою та септоріозом листя становить 5-10%. Згідно з багаторічними спостереженнями, цей період зазвичай настає в першій половині травня.

На етапі появи прапорцевого листка, на початку формування зерна озимої пшениці, за сприятливих погодних умов для розвитку бурої іржі (до 5%), а також при загрозі ураження фузаріозом та септоріозом колоса, рекомендується проведення обприскування посівів препаратами Альто 400 SC, к.е. у дозі 0,15-0,2 л/га або Тілт 250 EC, к.е. у дозі 0,5 л/га.

Септоріоз листя призводить до зменшення асиміляційної поверхні, затримки росту та передчасного всихання листків і всієї рослини, що в результаті знижує врожай зерна та погіршує його посівні і технологічні властивості. Втрати врожаю в середньому становлять 10-15%, але можуть досягати 40% і більше.

Septoria hordei має специфічну спрямованість і уражує лише листки злаків. Важливим аспектом для контролю поширення септоріозу є правильна діагностика захворювання. Це ускладнюється тим, що всихання листків, викликане патогеном, часто плутають з його нормальним фізіологічним старінням. Крім того, при різкій зміні прохолодної дощової погоди на теплу сонячну, під дією ультрафіолетового випромінювання можуть виникати опіки

листя, симптоми яких схожі на ураження септоріозом.. [24] .

При тривалому вегетаційному періоді в умовах теплої і вологої осені на посівах ячменю ярого, і особливо розміщених по стерньових попередниках, злакових багаторічних травах створились сприятливі умови для накопичення інфекційних фонів грибкових захворювань. У Західному, Центральному Лісостепу, Поліссі відмічено прогресуючий інфекційний початок борошнистої роси, кореневих гнилей. Останні представлені як церкоспорельозною, так і фузаріозною формами. В окремих випадках осередково зустрічається і офіобольозна форма.

Залежно від інфекційного фону, в баковій суміші з гербіцидами застосовують і фунгіциди. У сучасних агроценозах озимих культур у захисті від хвороб добре зарекомендували себе такі фунгіциди, як Рекс Т, к.с., Тілт 250 ЕС, к. е. , Фолікур БТ, Імпакт, 25 SC, к.с. [25].

Повсюди широке розповсюдження мають хвороби листя зернових культур, а саме: на озимій пшениці — борошниста роса, септоріоз, бура листкова іржа, інші плямистості, на ячмені, житі — гельмінтоспоріоз, ринхоспоріоз, ін. Кореневі гнилі повсюди розвиваються за надмірного зволоження, перепадах температур, інших негативних факторах. Під час колосіння рослини зернових культур можуть уражуватися летючою сажкою, фузаріозом, септоріозом, іншими хворобами колосу.

Оздоровлюють рослини під час виходу в трубку проти борошнистої роси, бурої листкової іржі, плямистостей (озимину в першій половині травня, ярину на 15 -20 днів пізніше) препаратами Альто 400, к.е., 0,4 л/га, , Байлетон , 25 % к.е.ом, з. п., 0,5 кг/га, Фундазолом, з. п., 0,3—0,6 кг/га, Рекс Т, к.е., 0,4 -0,6 л/га, Тілтом, к.е., 0,5 л/га, Фалькон, к.е., 0,6 л/га, Тиназол, к.е., 0,5 л/га, Фолікур, к.е., 1 л/га. Обробка доцільна на високопродуктивних посівах за інтенсивності ураження понад 1% борошнистою росою, бурою листковою іржею, плямистостями, 5% — септоріозом листя та церкоспорельозом за достатнього зволоження і критичного рівня ураження однією з комплексу хвороб [25,26].

Як стверджують М. П. Лісовий і В. Я. Сабадин за шкодочинністю одне з перших місць займають септоріозні плямистості листків, що в роки епіфітотій знижують урожай до 30-40%. Шкідливість хвороби проявляється в ранньому всиханні листків, зменшенні асиміляційної поверхні, відставанні в рості і зменшенні довжини і озерненості колосу, щуплості зерна.

Сприятливі погодні умови для розвитку септоріозу склалися у 2000-2001 роках: вологість повітря була в межах 74-83%, температура повітря – 18-24°C. Рівень розвитку септоріозу на штучному інфекційному фоні був максимальним [27].

У технологічній карті господарства хімічний захист від хвороб має бути запланований за появи їх у період кущення (борошниста роса, снігова пліснява, гельмінтоспоріоз та ін.). У цей час застосовуються фунгіциди контактної дії невисокої вартості, які ефективно знижують інфекційне навантаження в популяції озимої пшениці. Друге внесення заплановане на початок виходу колоса (перед цвітінням) — обробка високоякісними фунгіцидами системної дії. У цей період колос уражується спорами септоріозу, фузаріозу, і дія системного фунгіциду протягом 20 днів (охоплюючи весь період цвітіння) дає можливість захистити рослини від облігатних патогенів. Досвід показує, що краще проводити профілактичний захист посівів від хвороб, що надалі дає можливість рослинам реалізувати свій генетичний потенціал урожайності.

За даними Інституту захисту рослин УААН загальні втрати врожаю ячменю від комплексу хвороб листя та колосу можуть досягати в Лісостепу та на Поліссі 20%, в Степу -15% [27,28,29].

Розвиток хвороб знижується завдяки агротехнічним прийомам та добору стійких сортів.

Як стверджує Є. Санін, у технологічній карті господарства хімічний захист від хвороб має бути запланований за появи їх у період кущення (борошниста роса, гельмінтоспоріоз та ін.). У цей час застосовуються фунгіциди контактної дії невисокої вартості, які ефективно знижують

інфекційне навантаження в популяції озимої пшениці. Друге внесення заплановане на початок виходу колоса (перед цвітінням) — обробка високоякісними фунгіцидами системної дії. У цей період колос уражується спорами септоріозу, фузаріозу, і дія системного фунгіциду протягом 20 днів (охоплюючи весь період цвітіння) дає можливість захистити рослини від obligatних патогенів. Досвід показує, що краще проводити профілактичний захист посівів від хвороб, що надалі дає можливість рослинам реалізувати свій генетичний потенціал урожайності [30].

Агрокліматичні умови вегетації 2022-2023 років сприяли масовому розвитку та поширенню різноманітних хвороб зернових культур (альтернаріоз, бактеріоз, септоріоз, фузаріоз, сажкові, ін.), збудники яких виявлені фітопатологічним аналізом насіння пшениці та ячменю більшості областей.

За даними Е. Муляра - Фалькон, к.е. має профілактичну та лікувальну з добре вираженими стан-ефектом. Застосовувати його можна в будь-який період вегетації зернових культур. Завдяки вмісту 3-х діючих речовин має дуже широкий спектр біологічної активності. Так, на озимій пшениці Фалькон, к.е. є ефективним засобом захисту від борошнистої роси (*Erysiphe graminis*), іржі (*Russinia* spp.), септоріозів листя та колоса (*Septoria* spp) та фузаріозів (*Fusarium* spp.) [30].

У захисті від таких хвороб, як: сажки, борошниста роса, іржі, септоріоз і гельмістоспоріоз найбільш ефективним є Альто 400 [31]. В результаті досліджень встановлено, що двократна обробка посівів ячменю ярого фунгіцидом Альто 400 SC, к.с. забезпечує прибавку урожаю зерна до 13,7 ц/га. Про високу біологічну та економічну ефективність використання фунгіциду Альто 400 SC, к.с. для захисту зернових культур від хвороб, що викликаються грибками, свідчать дані й інших вчених [32-35]. Висока ефективність Альто 400 SC, к.с. пояснюється тим, що молекули препарату потрапляючи на листову поверхню, за 30-40 хвилин адсорбуються рослиною та захищають її вегетативні органи упродовж 3-5 тижнів. Оптимальним періодом обробки

посівів ячменю ярого (кінець квітня — перша половина травня) [33, 37].

Ймовірно виникнення осередків ураження колоса фузаріозом, септоріозом, сажками. Оздоровлення рослин уможлиблюється через обробку посівів на початку формування зернівки Фолікуром БТ, к.е., 1-1,25 л/га, Фолікуром, 25% к.е., 1 л/га, , Альто 400 SC, к.е., 0,4-0,5 л/га, Рексом Т, к.е., 0,4-0,6 л/га [38].

Застосування фунгіциду Фалькон, 46% к.е., з нормою витрати 0,6 л/га дало добрі результати в боротьбі із збудниками корневих гнилей і борошнистої роси. Це фунгіцид нового покоління, який містить три діючі речовини (167 г/л тебуконазолу + 43 г/л триадименолу + 250 г/л спіроксаміну). Виробник препарату-1 фірма "Байєр Кроп Саєнс" (Німеччина), Цей препарат має широкий спектр захисної дії та більшу тривалість цього періоду, добре змішується з іншими препаратами.

Альто 400 знижує розвиток комплексу грибкових хвороб на 70-96 % [42]. У дослідях В.В. Сахненко [39-40] ефективність Альто 400 була на 9,4-10,2% вищою в порівнянні з еталоном (фундазол). Альто 400 забезпечує формування вищої виповненості зерна та озерненості колоса [41-51].

За роки випробувань у Миронівському інституті пшениці [51], на озимій пшениці із використанням штучних інфекційних фонів збудників хвороб, фунгіцид - протруйник Реал, зарекомендував себе як вискоєфективний препарат проти сажкових хвороб, хвороб кореневої системи, не є фітотоксичним і не має негативного впливу на проростання насіння та розвиток рослин, а навпаки стимулює ці процеси.

На агрономічній дослідній станції НАУ ефективність протруювання насіння ячменю ярого Реалом 200 т. к. с. проти септоріозу становила 63-78%, прибавка врожаю, порівняно з контролями, становила 4,8 ц/га [46].

Одержані в результаті досліджень останніх років дані кафедри фітопатології НАУ [52], що проводилися із вивченням біологічної ефективності свідчать: застосування протруйника Реал із нормою витрати 0,2 л/т

підвищувало енергію проростання насіння на 4 - 16 %, давало покращення схожості на 5 - 9 %, та збільшення густоти стеблостою на 21 -32 шт/м². Біологічна ефективність протруйника на озимій пшениці проти твердої і летючої сажок становила 100%, корневих гнилей 88 - 93%, септоріозу 63 - 78, а прибавка урожаю становила 4,84 ц/га.

Згідно даних С.В. Ретьмана, С.І. Коломійця [50] (Інститут захисту рослин) та В.М.Зібцева (Національний аграрний університет) встановлено [53], що застосування фунгіцидів у фазу між появою прапорцевого листка та закінченням колосіння різко знижує ураження борошнистою росою і септоріозом.

Г.Ф. Дударева (Запорізька державна с.-г. станція) [54] встановила, що істотний вплив на зменшення урожайності рослин від корневих гнилей має попередник ячменю, а саме - чорний пар, тут урожайність в 1,3 - 1,4 рази менша ніж по інших попередниках.

За даними Р.С. Боровикової та ін. [55], застосування фунгіцидів забезпечує підвищення стійкості рослин ячменю до ураження хворобами. Це відбувається за рахунок впливу діючих речовин на процеси метаболізму збудника хвороби та на його плодючість [56].

В.В.Вакуленко і О.О.Шаповал [57] зазначають, що застосування на озимій пшениці Альто 400 забезпечує підвищення урожайності на 20%, при цьому покращується адаптація рослин до несприятливих умов середовища.

За даними С. Ретьмана [58], досліді які проводилися у різних регіонах України показали високу ефективність комбінованих препаратів при обприскуванні ячменю на початку виходу в трубку і в фазі колосіння. Можливість отримати значний додатковий урожай від 0,8 до 1,5 т/га. При вирощуванні відносно стійких сортів рекомендовано починати обробки проти борошнистої роси, бурої іржі при ураженні листя 1-2%, проти септоріозу 5%, також ефективні щорічні обприскування при появі перших симптомів хвороб препаратами Альто 400 SC, к.с. та Рекс Т, к.е.

В умовах інтенсивного землеробства передпосівна обробка фунгіцидами насіння зернових колосових [59] забезпечує більш активний розвиток вторинної кореневої системи, підвищення коефіцієнту кущіння та більш високу продуктивність рослин у потомстві.

Обприскування рослин Дерозал, к.с. у виробничих умовах [60], забезпечувало прибавку зерна 3,2 ц/га, за рівнем урожаю на контролі 25 ц/га.

Фунгіциди Дерозал, к.с. і Альто 400 SC, к.с. здатні на до лікування рослин і забезпечення високої їх стійкості до збудників хвороб [61,62].

На полі із високим агрофоном, при врожаї на контролі 45,5 ц/га, прибавка становила 4 ц/га, а на полі із низьким агрофоном урожайність становила 19,1 ц/га, на контролі 18,1 ц/га. Дослід показав, що для високої ефективності фунгіцидів необхідно дбати про дотримання оптимальної технології вирощування сільськогосподарських рослин [63].

При обґрунтованих способах внесення та строгому дотриманню регламентів застосування фунгіцидів, видатки на їх застосування повністю окуповуються [64].

Сучасні технології виробництва ячменю ярого дають змогу отримати її врожай на рівні 30-40 ц/га і більше, що робить його виробництво високорентабельним. Проте, як і в кожному технологічному циклі, при вирощуванні не повинно бути збоїв на будь-якому етапі. Сівба некондиційним насінням, сортами, неадаптованими до певних ґрунтово-кліматичних умов не дасть отримати високий урожай [65].

Таким чином, підсумком вищевикладеному літературному огляду з вивчення ураженості посівів ячменю ярого хворобами, їх шкідливості, дії на рослину та формування продуктивності є те, що експериментальний матеріал, одержаний дослідниками є різним і потребує вивчення в конкретних умовах.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.

2.1. Характеристика ґрунту, кліматичні умови регіону та погодні умови в роки проведення досліджень

Дослідження проводилися в умовах Уманського району

Ґрунт на полях, де закладався дослід, чорнозем опідзолений, що, як відомо, утворений під впливом дернового і підзолистого процесів ґрунтоутворення і має добре виражений гумусовий горизонт. Морфологічні особливості цього типу ґрунту, за даними агрохімічних обстежень, характеризуються такими показниками: гумусовий горизонт темно-сірого кольору, верхній шар грудочковатий, ущільнений. Вміст гумусу в орному шарі становить 3,5-3,7 %, розчин сольової витяжки становить 6,3-6,4, ступінь насичення основами до 91-94 %, гідролітична кислотність 2,4-2,6 мг/еквівалент на 100 г ґрунту. Азоту на 100 г ґрунту припадає 8,4 мг, фосфору 12,5 мг, калію 9,4 мг. Ґрунтові води знаходяться на глибині більше 10 метрів.

Вважається, що за фізико-хімічними показниками ґрунт придатний для вирощування картоплі, як і багатьох інших сільськогосподарських культур.

Клімат Уманського району, де знаходиться господарство, помірно-континентальний з недостатнім ступенем зволоження. Сума активних температур складає 2600-2900 °С, а ГТК – 1,0-1,2. Протягом року опадів випадає в середньому від 480 до 550 мм.

Безморозний період триває від 160 до 170 днів. Перші осінні приморозки спостерігаються в першій декаді жовтня. В окремі роки найбільш ранні приморозки були відзначені в першій декаді вересня, а весняні приморозки припадають на третю декаду травня.

Період середньодобової температури понад 5°C триває 205-215 днів.

Взимку температура може знижуватися до -25°C, а в деякі роки до -35°C [66-68].

Таблиця 2.1

Середньомісячна температура повітря °С. Метеостанція Умань

Місяць	Р і к								Середня багато-річна
	2022			Середня за місяць	2023			Середня за місяць	
	декада				декада				
	I	II	III		I	II	III		
Січень	1,8	-3,2	-2,4	-1,3	1,4	0,8	-1,5	0,2	-3,4
Лютий	0,1	2,3	3,2	1,8	-3,4	1,3	1,8	-0,2	-2,3
Березень	-0,9	-1,3	7,5	2,0	3,3	4,0	7,9	5,1	2,5
Квітень	8,7	6,5	10,7	8,6	7,2	9,4	9,9	8,8	9,7
Травень	12,4	14,9	16,1	14,5	11,6	16,3	18,0	15,4	15,4
Червень	20,1	20,3	21,0	20,5	18,4	19,5	21,0	19,6	19,0
Липень	22,5	18,4	22,1	21,0	21,9	21,6	20,5	21,3	20,9
Серпень	20,7	21,4	23,1	21,7	21,9	22,4	24,2	22,9	20,1
Вересень	13,9	13,6	11,8	13,1	18,3	17,7	19,2	18,4	14,5
Жовтень	12,2	7,5	10,2	10,0	11,2	9,8	14	11,7	8,3
Листопад	6,3	3,9	0,9	3,7	10,1	4,5	-0,7	4,6	2,8
Грудень	-1,9	-0,3	1,0	-0,4	-1,5	1,8	3,0	1,2	-1,8
Середня за рік	9,6				10,8				8,8

Таблиця 2.2

Кількість опадів мм. Метеостанція Умань

Місяць	Р і к								Середня багато-річна
	2022			Всього за місяць	2023			Всього за місяць	
	декада				декада				
	I	II	III		I	II	III		
Січень	10,0	6,4	7,5	23,9	3,0	0,5	2,5	6,0	38
Лютий	5,2	1,3	0,7	7,2	5,2	2,8	12,5	20,5	34
Березень	12,5	0,9	0,0	13,4	0,0	11,6	15,6	27,2	36
Квітень	23,0	10,2	24,5	57,7	80,2	35,5	13,9	129,6	41
Травень	0,0	3,3	19,1	22,4	0,0	0,0	42,4	42,4	52
Червень	14,0	10,7	11,6	36,3	0,6	0,5	14,7	15,8	81
Липень	1,0	27,1	0,0	28,1	29,7	1,4	61,4	92,5	68
Серпень	30,3	14,1	0,0	44,4	12,4	0	0,0	12,4	49
Вересень	18,2	61,6	19,4	99,2	1,7	5,5	0	4,2	61
Жовтень	4,3	0,1	5,0	10,0	2,4	21,6	9,5	33,5	43
Листопад	0,0	46,2	25,6	71,8	18,9	15,9	27,5	62,3	43
Грудень	7,5	31,7	13,9	53,1	10,8	37,5	7,2	55,0	40
Всього за рік	467,5				505				586

Руйнування стійкого снігового покриву починається на початку березня, а найпізніше – наприкінці першої і на початку другої декади квітня [66-68].

Роки проведення дослідження характеризувалися такими метеорологічними умовами.

В літні місяці кількість опадів була дуже малою, видався посушливий рік вегетаційний період 2022 року був сприятливим для розвитку і розмноження сисних шкідників.

Характеризуючи показники середньомісячної температури (табл. 2.1.),

можна помітити, що в червні і липні, коли поширюються такі хвороби, як борошниста роса, а також комахи переносники вірусних та мікоплазмових хвороб, найвищою (18,4-21,3 °C) була в 2022 році. Тобто в роки проведення досліджень температура була оптимальною для розвитку збудників хвороб, що обумовлюються грибами (септоріоз, борошниста роса).

Опадів (табл. 3.2) випало більше в червні-липні у 2023 року. Щодо кількості опадів в сумі за рік, то найбільшим цей показник був у 2023 році (545,1 мм), а у 2022 році випало лише 305,0 мм.

Залежно від температури і опадів формувалася і відносна вологість повітря.

Таким чином, агрокліматичні умови Уманського району, є сприятливими для вирощування ячменю ярого та інших сільськогосподарських культур. Однак, дослідні дані наукових установ і практика сільськогосподарського виробництва свідчать, що без планомірного створення сприятливих умов для росту і розвитку сільськогосподарських культур не можна забезпечити прогресуючого зростання врожайності і продуктивності землеробства, його стабільності та стійкості до несприятливих умов зовнішнього середовища.

2.2. Господарська характеристика ячменю ярого

Господарське значення. Ячмінь ярий вирощують в Україні як продовольчу, кормову и технічну культуру. Проте за обсягом використання його продукції в народному господарстві він є насамперед однією з цінних зернофуражних культур, частка якої в балансі концентрованих кормів є значною.

Зерно ячменю, в якому міститься у середньому 12,2 % білка, 77,2 % вуглеводів, 2,4 % жиру, до 3 % зольних елементів, є високопоживним кормом (в 1 кг міститься 1,2 корм. од. і 100 г перетравного протеїну) для всіх видів тварин, особливо для відгодівлі свиней на високоякісний бекон. Важливо, що

білок є повноцінним за амінокислотним складом, а за вмістом таких амінокислот, як лізин і триптофан, він переважає білок зерна усіх інших злакових культур. Тому при збільшенні в кормовому раціоні ячмінної дерті, або висівок худоба швидко набирає масу і стає більш стійкою проти несприятливих умов утримання.

Цінується у тваринництві як грубий корм солома ячменю, особливо сортів з гладенькими остюками (1 ц якої прирівнюється до 36 корм. од.) і запарена полова. Вирощують ячмінь на зелений корм і у сумішах з ярою викою, горохом, чиною, високоякісний урожай яких часто досягає 250 - 300 ц/га.

Ячмінь є важливою продовольчою культурою. із зерна скловидного крупнозерного-дворядного ячменю виробляють перлову та ячмінну крупу, у складі якої міститься 9-11 % білка, 82 — 85 % крохмалю. У гірських районах СНД із зерна ячменю виробляють борошно, яке використовують як домішку до пшеничного, або житнього борошна при випіканні хліба. Через низьку якість клейковини хліб з чистого ячмінного борошна виходить мало об'ємним, слабопористим, швидко черствіє.

Зерно ячменю використовують для виробництва пива. Найбільш цінними в пивоварінні є сорти дворядного ячменю з добре виповненим і вирівняним зерном (маса 1000 зерен 40 — 45 г), яке має понижену плівчастість (8 - 10 %), підвищений вміст крохмалю (за стандартом не нижче 63 — 65 %) і понижений — білка (не більше 9-10 %). За даними деяких дослідників, має значення не стільки кількість, скільки якість білка. Якщо в ньому багато сірки, то він не впливає негативно на якість пива, а при малому вмісті в зерні білка (7-8 %) пиво погано піниться, що знижує його споживчу якість. Найбільш пінні сорти пивоварного ячменю в Україні в Лісостепу, на Поліссі, а також у передгірних районах Карпат (Івано-Франківська, Львівська, Закарпатська області). Мають значення і відходи пивоваріння, які використовують для відгодівлі тварин (барда, пивна дробина).

Із зерна ячменю виготовляють сурогат кави, екстракти солоду, які використовують у кондитерській, спиртовій і фармацевтичній промисловості.

Історія та поширення. Ячмінь — одна з найбільш давніх культур. У районах Близького Сходу (Ірак, Йорданія, Сирія) він був відомий близько 8 тис. років до н. е., у Туркменистані — з У-ІУ, а в Закавказзі — з II тисячоліття до н. е. У Європу ячмінь завезено з Малої Азії в IV — III тисячоліттях до н. е., а звідти приблизно в той самий час — на південь Росії (Молдова, Україна). Більш давніми в культурі є дворядні ячмені, шестирядні з'явилися приблизно на 2 тис. років пізніше,

Тепер світова площа посівів ячменю становить понад 75 млн. га. Найбільш поширений він у США (6 млн. га), Канаді (о млн. га), Індії (понад 3 мли га), Туреччині (3,5 млн. га), Франції (до 2 млн. га). В СНД ярий ячмінь вирощують повсюдно — від Заполярного кола до Закавказзя та середньоазіатських держав і від західних кордонів до Республіки Соха. Посіви ячменю поширені в гірських місцевостях (у Закавказзі па висоті 3 тис. м над рівнем моря). Його вирощують також у місцевостях нижче рівня моря (в Прикаспійській низовині). що свідчить про високу пластичність ячменю.

В СНД найбільші площі під ячменем зосереджені в Російській Федерації, Білорусі. Україні, Казахстані. Загальна посівна площа його в СНД становить 26 - 28 млн. га.

В Україні посіви ячменю ярого займають площу понад 3,5 млн. га (1993 р.). Його вирощують в усіх зонах, але здебільшого в Степу та Лісостепу.

В СНД умовно виділяють три основні ячмінні зони: 1) північну, де вирощують переважно продовольчий ячмінь; 2) західну (північний захід Росії, Білорусь, Лісостеп і Полісся України), де поширені передусім пивоварні ячмені; 3) південну, в якій культивують здебільшого кормовий ячмінь.

Особливої уваги заслуговують голозерні ячмені. Посіви їх становлять близько 2 % від загальної посівної площі ячменю. Вирощують ії сорти для продовольчих потреб у гірських районах Таджикистану, Киргизії, Дагестану. Вони скоростиглі, невибагливі до тепла, стійкі проти повторних весняних заморозків, проте на рівнині за урожайністю поступаються півчастим сортам.

Урожайність. У нашій країні ярий ячмінь урожайніший за інші ярі хліби першої групи. Наприклад, у 1989 р. середня його врожайність в СНД становила 15,5 ц/га, тоді як ярої пшениці — 9,2, а вівса— 1,9 ц/га Середній урожай ячменю ярого в Україні 32 ц/га (1993 р.), при дотриманні у господарствах прогресивної технології може перевищувати 50 - 55 ц/га.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Поширені два підвиди ячменю ярого: вульгаре (*Hordeum vulgare*) — шестирядний і дистіхум (*H. distichum*) — дворядний, у якого лише середні колоски у трійках плодючі. З шестирядних: ячменів найбільш поширений різновид палідум (*var. pallidum* Seg.), у якого зерно півчасте, колоскові луски вузькі, колос солом'яно-жовтий, зниженої щільності, ості довгі, зазублені. Серед підвидів дистіхум в культурі найбільш поширений різновид нутанс (*var. nutans* Schubl), який мало відрізняється від різновиду палідум за зовнішнім виглядом зерна та іншими характеристиками (зерно півчасте, колоскові луски вузькі, колос солом'яно-жовтий зниженої щільності, ості довгі, зазублені).

Серед дворядних ячменів крім різновиду нутанс в культурі зустрічається медікум (*var. medicum* Korn), еректум (*var. erectum* Schubl) та ін. Всі вони різняться щільністю і довжиною колоса, його формою, опушенням колосового стрижня, співвідношенням довжини колоса і остей, формою, розміром зерна, характером квіткових лусок, зазубленості бічних остюків квіткових лусок, характером опушення основної щетинки зерна (повстяна, волосиста, довга повстяна, довго волосиста). Всі ці ознаки мають значення передусім при сортовій апробації посівів.

Ярий ячмінь невибагливий до тепла. Насіння його починає проростати при температурі 1—2 °С, а сходи й молоді рослини легко витримують заморозки до 3 — 4 °С, а інколи до мінус 7-9 °С. При такому зниженні температури листя може загинути, але вузол кушення зберігається і після підвищення температури рослини відростають і продовжують вегетацію. У період вегетації сприятливою для росту й розвитку рослин є температура 18 °С. Разом з тим ячмінь характеризується значною стійкістю проти високих температур, легко витримуючи підвищення їх до 38 - 40 °С. За такої температури проростання в листках та інших органах ячменю паралізуються лише через добу—півтори (25 - 30 год.), тоді як у ярої пшениці — вже через 10- 17 год. настає їх параліч, а у вівса — навіть через 5 год. Тому посіви ячменю ярого і поширені далеко на південь.

Серед хлібів першої групи ячмінь є найбільш посухостійким. Його транспіраційний коефіцієнт становить близько 403 з коливанням від 300 до 450, що також має велике значення для поширення його на півдні.

Для проростання насіння ячменю потрібно 45 - 50 % води від його сухої маси, що значно менше, ніж для насіння пшениці й вівса. Проте слід враховувати, що в ячменю на початку вегетації недостатньо розвивається коренева система і рослини погано витримують весняну посуху, тому не можна затримуватись із сівбою, бо це може зумовити недружнє проростання зерна і зріджені сходи. У зв'язку з цим ячмінь треба сіяти в перші дні весняних польових робіт у достатньо вологий ґрунт. Дуже чутливий ячмінь до надмірної вологості ґрунту і різко знижує свою врожайність на заболочених ґрунтах, недостатньо пухких, з близьким заляганням ґрунтових вод.

Погано росте ячмінь також на легких піщаних ґрунтах, дуже пригнічується на кислих торфовищах (при $\text{pH} < 6$), а в умовах надто кислої реакції ґрунтового розчину ($\text{pH} 3,5$) зовсім не дає сходів. Тому хімічна меліорація таких ґрунтів є обов'язковим заходом для вирощування високих урожаїв

ячменю. З урожаєм 1 ц зерна ячменю з ґрунту виноситься менше основних елементів живлення, ніж при вирощуванні озимої пшениці, жита й тритикале; азоту — 2,5 кг, фосфору — 1,1, калію — 1.8 кг. Проте через недостатньо розвинену кореневу систему для нього потрібні ґрунти родючі, добре забезпечені поживними речовинами в легкодоступній для рослин формі.

Ярий ячмінь, як і озимі зернові культури, дооре кущиться, утворюючи 3-5 стебел на одній рослині. Цю його властивість використовують у насінництві при розмноженні високодефіцитних сортів.

Ячмінь — типова самозапильна рослина. Цвіте й запилюється він, як правило, ще до викидання колоса, хоча, наприклад, голозерні й рихлоколосі плівчасті ячмені схильні до відкритого цвітіння.

За характером розвитку ярий ячмінь належить до рослин довгого світлового дня. Серед інших зернових ярих культур він є найбільш скоростиглою культурою, деякі сорти його дозрівають за 75 днів. Завдяки короткому вегетаційному періоду його успішно вирощують у північних районах СНД (у Заполяр'ї він практично є основною продовольчою культурою). На півдні, південному заході, де світловий день коротший, вегетаційний період ячменю триває 105 - 115 днів [69].

2.3. Характеристика сорту ячменю Едем

Оригігатор : Селекційно-генетичний інститут УААН. Сорт виведений за програмою селекції на підвищену адаптивність до мінливих умов вирощування від схрещування Єрмак х СОН 1351. Занесений до реєстру сортів рослин України з 1997 року для Лісостепу і Полісся. Пивоварного призначення. Господарсько-цінні ознаки:

- Знижена фотоперіодична чутливість, що дозволяє рослинам

добре кущитись і забезпечувати високий урожай у різних широтних зонах.

- Один із найбільш урожайних сортів України – 65-85 ц/га.
- Може вирощуватись у всіх зонах України.
- Стійкий до борошнистої роси, карликової іржі, смужкового гельмінтоспориозу та твердої сажки.
- Посухостійкий.
- Короткостебельний, (65-95 см), стійкий до вилягання.
- Добре кущиться.
- Середньостиглий.

Апробаційні ознаки: колос дворядний, середньої довжини (7-9 см), середньої щільності (10-12 члеників на 4 см колосового стрижня), неламкий, слабо звужується до верхівки, солом'яно-жовтий. Ості довгі, зазубрені, тонкі, еластичні, паралельні. Колоскова луска тонка, вузька, без опушення. Квіткова луска слабозморшкувата, нервація добре виявлена. Перехід в ость поступовий. Основна щетинка зерна довговолосяна. Кущ розлогий, листки не опушені, вузькі, темно-зеленого кольору. Зерно велике, жовте, подовжено-овальної форми. Маса 1000 зерен – 45-48 г [70].

2.4. Характеристика фунгіцидів, що використовувалися в дослідженнях

Імпакт, 25 S C, к.с. Діюча речовина – флутриафол. Тверда кристалічна речовина. Температура плавлення 130°C (з розкладанням). Розчинність у воді при рН 7 – 0,13 г/л. Стабільний при зберіганні в нормальних умовах на протязі 2 років, сумісний з більшістю фунгіцидів, інсектицидів і акарацидів.

ЛД₅₀ для пацюків більше 1,14-1,48 г/кг. Не виявляє кумулятивних властивостей.

Контактно-системний фунгіцид, захисної і лікувальною дії, поглинається надземними частинами рослин.. Всередині рослин діюча

речовина рухається вверх і досягає частин, розташованих вище місця поглинання.

Має дуже широкий спектр дії, активний проти сумчастих, базидіальних грибів, не впливає на ооміцети і на бактерій [70,71].

Альто Супер 330 ЕС, к.е. Діюча речовина – ципроконазол, 80 г/л + пропіконазол, 250 г/л – безбарвна кристалічна, розчинена у воді при 22°C. Температура плавлення 103 – 105°C. Помірно токсичний для теплокровних (ЛД 50 для пацюків 1020 – 1330 мг/кг). Фунгіцид широкого спектру дії із контактними і системними властивостями, ефективний проти борошнистої роси, моніліозу, церкоспорозу, іржі, ризоктоніозу, склеротиніозу, гелмінтоспоріозу та інших хвороб. Швидко проникає у рослинні тканини, рухається акропетально, захисна дія проявляється уже через 30 хвилин, після обробки рослин. Завдяки подовженій профілактичній, лікувальній і загально знищувальній дії створює позитивний захисний ефект [70,71].

Тілт 250 ЕС, к.е. Діюча речовина – пропіконазол.

Тверда речовина, мало розчинна у воді з температурою кипіння 180 °C. Контактно–системний фунгіцид широкого спектру дії.

Малотоксичний для ссавців. Вбирається всією рослиною, поширюється або пересувається акропетально. Пропіконазол припиняє поділ грибкових клітин, епоксиконазол перешкоджає синтезу ергостерину у грибів. Таким чином, резистентність патогена зводиться до мінімуму [71].

2.5. Схема досліду і методика проведення досліджень

Схема досліду включала наступні варіанти:

1. Обприскування водою (контроль)
2. Альто Супер 330 ЕС, к.е. – 0,4 л/га
3. Тілт 250 ЕС, к.е. – 0,5 л/га

4. Імпакт, 25 S C, к.с. – 0,5 л/га

В польових дослідах вивчали дію фунгіцидів з метою встановлення найбільш ефективних, на посівах ячменю ярого.

Закладання дослідів здійснювали методом рендомізованих повторень. Повторність досліду - трьохразова. Площа ділянки становила 2,4 га, один оборот оприскувача.

Обробку посівів проводили в фазу кінець кушення-початок фази виходу в трубку обприскувачем ОП-2000. Норма витрати робочої рідини 300 л/га..

Технологія вирощування ячменю ярого загальноприйнята для Центрального Лісостепу України [69]. В досліді висівали ярий ячмінь сорту "Едем", який відноситься до середньоранньої групи стиглості. Норма висіву - 4,0 млн. схожих насінин на 1 га.

Обліки та спостереження, біохімічні і мікробіологічні, якісні аналізи в досліді проводили згідно нижче поданих методик:

1. Ураженість рослин борошнистою росою і септоріозом визначали за шкалою Е.Е. Гешеле [70].
2. При вивченні ростових і морфологічних ознак рослин ячменю ярого визначали:
 - висоту рослин - шляхом виміру 100 рослин в кожному варіанті досліду;
 - облік густоти стояння ячменю, куцистість, кількість продуктивних і не продуктивних стебел визначали на 1 м² в 9 кратній повторності - за В.Ф.Мойсейченком і В.О.Ещенком [71].
3. Облік врожаю здійснювали шляхом збирання його суцільним способом комбайном "НИВА" і зважуванням.
4. При оцінці якості зерна визначали:
 - натуру - за ГОСТ 10840-64 [69];

- масу 1000 зерен - за ГОСТ 10842-89 [68];

- вміст білка в зерні-за М.Н.Кондратьєвим [69];

5. Економічну ефективність застосування гербіцидів визначали за загальноприйнятими методиками на основі діючих нормативів.
6. Математичну обробку даних проводили за Б.А.Доспєховим [71]. Візуально в посівах ячменю оцінювали: проходження фенологічних фаз розвитку.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Динаміка ураженості ячменю ярого сорту Едем септоріозом і борошнистою росою

За нашими спостереженнями в роки досліджень ураженість рослин озимої пшениці септоріозом і борошнистою росою в різні етапи органогенезу була різною (табл. 3.1. і 3.2.). В період цвітіння ураженість борошнистою росою у контрольному варіанті складала 22,3%, на рослинах варіанту, де застосовувався Імпакт, 25 S C, к.с. ураженість складала 6,8%, на рослинах варіантів, де застосовувалися Альто Супер 330 ЕС, к.е. і Тілт 250 ЕС, к.е. ураженість борошнистою росою була на одному рівні, відповідно 7,2 та 8,6%. У цей же період (цвітіння), ураженість рослин контрольного варіанту септоріозом була на рівні 18,1%. У варіантах, де застосовувалися фунгіциди, ураженість хворобою була значно нижчою. Так у варіанті із застосуванням Альто Супер 330 ЕС, к.е. вона становила 5,7%, при застосуванні Імпакт, 25 S C, к.с. і Тілт 250 ЕС, к.е., ураженість септоріозом складала 4,9 та 5,6%.

При обстеженні у фазу молочно-воскової стиглості, ми виявили, що ураженість і септоріозом, і борошнистою росою зросла порівняно із фазою цвітіння. Так, у контрольному варіанті ураженість борошнистою росою була 22,3%, а септоріозом 18,1%, тобто спостерігалася вища інтенсивність наростання розвитку септоріозу порівняно із фазою цвітіння. Така тенденція спостерігалася і на рослинах інших дослідних варіантів. Найменш інтенсивно розвивалися як септоріоз, так і борошниста роса на рослинах варіанта із застосуванням Імпакт, 25 S C, к.с. Дані показники становили відповідно 4,9 та 6,8%. При застосуванні фунгіциду Тілт 250 ЕС, к.е., ураженість хворобами складала: 9,6% борошнистою росою та 10,0 септоріозом.

У фазу повної стиглості зерна ураженість хворобами рослин контрольного варіанта становила: 21,3 борошнистою росою та 19,0% – септоріозом. У варіантах із застосуванням фунгіцидів, найкращі результати показало застосування препарату Імпакт, 25 S C, к.с., ураженість

борошнистою росю була 7,2%, септоріозом 6,8%. Застосування Альто Супер 330 ЕС, к.е. і Тілт 250 ЕС, к.е. показало подібні результати, ураження борошнистою росю 6,2 та 6,3 а септоріозом 6,5 та 8,6%.

Таким чином, на основі отриманих результатів, можна стверджувати, що при застосуванні фунгіцидів Альто Супер 330 ЕС, к.е., Імпакт, 25 SC, к.с., Тілт 250 ЕС, к.е. стримується розвиток таких шкідливих хвороб, як борошниста роса і септоріоз.

Таблиця 3.1

Динаміка ураження ячменю ярого сорту Едем септоріозом при застосуванні фунгіцидів

Варіант дослідів	Норма витрати, л/га	Ураженість рослин септоріозом за етапами органогенезу, %								
		цвітіння			молочно-воскова стиглість			повна стиглість		
		2022 рік	2023 рік	Середнє	2022 рік	2023 рік	Середнє	2022 рік	2023 рік	Середнє
Обприскування водою (контроль)	0	19,4	16,8	18,1	31,2	28,8	30,0	22,6	20,2	21,3
Альто Супер 330 ЕС, к.е.	0,5 л/га	5,8	5,6	5,7	11,6	11,2	11,3	6,6	5,8	6,2
Тілт 250 ЕС, к.е.	0,5 л/га	5,3	5,9	5,6	10,2	9,8	10,0	6,2	6,4	6,3
Імпакт, 25 С, к.с	0,5 л/га	4,7	5,1	4,9	9,1	10,7	9,9	7,6	6,8	7,2

Таблиця 3.2.

Динаміка ураження ячменю ярого сорту Едем борошнистою росою при застосуванні фунгіцидів

Варіант дослідів	Норма витрати препарату, л/га	Ураженість рослин борошнистою росою за етапами органогенезу, %								
		цвітіння			молочно-воскова стиглість			повна стиглість		
		2022 рік	2023 рік	Середнє	2022 рік	2023 рік	Середнє	2022 рік	2023 рік	Середнє
Обприскування водою (контроль)	0	22,5	22,1	22,3	31,3	28,7	30,0	16,4	17,2	16,8
Альто Супер 330 ЕС, к.е.	0,4	8,9	8,3	8,6	11,2	11,4	11,3	7,0	7,6	7,3
Тілт 250 ЕС, к.е.	0,5	7,3	6,8	7,2	10,2	9,8	10,0	5,8	6,9	6,4
Імпакт, 25 S C, к.с	0,5	7,1	6,3	6,8	10,6	9,2	9,9	5,7	6,6	6,2

3.2 Продуктивність посівів ячменю ярого при застосуванні фунгіцидів

Кінцевою метою вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі і ячменю ярого є отримання високого урожаю належної якості. Високий і якісний урожай формується із багатьох складових, однією із них є формування продуктивних стебел.

Важливу роль у формуванні продуктивного стеблостою зернових культур відіграє інтенсивність кущіння. Встановлено, що за сприятливих умов рослини ячменю формують в середньому 2,2-2,8 загальних і 1,6-2,4 продуктивних стебел на одну рослину [68]. При застосуванні фунгіцидів ми спостерігали на різних варіантах утворення різної кількості продуктивних стебел (таблиця 3.3.). У зв'язку з цим важливо було дослідити, за яких умов посіви ячменю ярого формують найбільшу кількість продуктивних стебел, що дало б можливість одержувати найвищі врожаї.

При обприскуванні водою (контроль), в середньому за два роки формувалося 310,5 штук на м², при застосуванні Альто Супер 330 ЕС, к.е., - 313,5, Імпакт, 25 S С, к.с. – 378, Тілт 250 ЕС, к.е. – 386. У варіантах із застосуванням Імпакт, 25 S С, к.с. – 378, Тілт 250 ЕС, к.е., рослини ярогоячменю формували відповідно 378,0 та 386,0 штук на м², що перевищувало показник контролю на 21,9 та 24,5%.

Таблиця 3.3.

Кількість продуктивних стебел ячменю ярого сорту Едем при
застосуванні фунгіцидів, шт./м²

Варіант досліджу	2022 рік	2023 рік	Середнє	У % до контролю
Обприскування водою (контроль)	306	315	310,5	-
Альто Супер 330 ЕС, к.е.	311	316	313,5	101,1
Імпакт, 25 S C, к.с.	375	381	378,0	121,9
Тілт 250 ЕС, к.е.	377	395	386,0	124,5

Кількість продуктивних стебел мала прямий вплив на продуктивність однієї рослини і на урожайність в цілому.

3.3. Урожайність і якість зерна ячменю ярого при застосуванні різних фунгіцидів

При вивченні ефективності дії фунгіцидів в посівах ячменю ярого, важливим є вивчення ступеню впливу фунгіцидів на урожайність і якість зерна вирощуваної культури, тому що застосовувані хімічні препарати не повинні впливати негативно на вміст в зерні основних хімічних сполук, які відіграють важливу роль в харчуванні людини і при технологічній переробці зерна в промисловості. При застосуванні фунгіцидів рослини формують вищий урожай зерна (табл. 3.4.).

В середньому за два роки урожайність на контролі складала 2,57 т/га. У всіх дослідних варіантах показники урожайності зростали.

Таблиця 3.4.

Урожайність ячменю ярого, т/га при застосуванні фунгіцидів

Варіант досліджу	2022 рік	2023 рік	Середнє	+ - до контролю
Обприскування водою (контроль)	2,42	2,72	2,57	-
Альто Супер 330 ЕС, к.е.	2,75	3,08	2,91	0,34
Тілт 250 ЕС, к.е.	3,26	3,76	3,51	0,94
Імпакт, 25 S С, к.с.	3,37	3,88	3,62	1,05
НІР ₀₅	0,48	0,36	-	-

Так, при застосуванні Альто Супер урожайність становила 2,91 т/га, Тілт – 3,51 та Імпакт 3,62т/га.

При застосуванні фунгіцидів формування фізичних та хімічних показників якості зерна проходило по-різному. Так, з даних табл. 3.5. видно, що на всіх варіантах досліджу із застосуванням фунгіцидів зростали маса 1000 зерен і натура зерна. Найбільша маса 1000 зерен в посівах ячменю ярого формувалась на варіантах Тілт 250 ЕС, к.е., Імпакт, 25 S С, к.с. відповідно 44,6 та 45,8 г.

Таблиця 3.5.

Якість зерна ячменю ярого при застосуванні фунгіцидів, (середнє
2022–2023 рр.)

Варіанти досліду	Маса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л	Вміст білка, %
Обприскування водою (контроль)	42,3	605,7	9,72
Альто Супер 330 ЕС, к.е.	43,6	627,3	10,65
Тілт 250 ЕС, к.е.	44,6	634,4	10,74
Імпакт, 25 S C, к.с.	45,8	638,8	11,67

При застосуванні на посівах ячменю ярого фунгіцидів в зерні накопичувалась різна кількість білка. Високим вміст білка в зерні ячменю був на всіх дослідних варіантах і становив відповідно 10,65, 10,74, 11,67% при 9,72 % на контролі без застосування фунгіцидів. Однак даний показник не перевищував стандартів для пивоварного ячменю.

Таким чином, застосування фунгіцидів в посівах ячменю ярого сприяє підвищенню урожайності зерна і його якості. Тому, застосовуючи фунгіциди на посівах ячменю ярого можна добитися підвищення продуктивності посівів.

РОЗДІЛ 4.

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ФУНГІЦИДІВ У ПОСІВАХ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

Важливим критерієм оцінки кожного впровадженого агротехнічного заходу є економічна ефективність, яка дає можливість враховувати реальні витрати та прибутки і на цій основі розробити найбільш економічно вигідні прийоми вирощування сільськогосподарських культур [81,82].

Результати проведеної нами економічної оцінки дають підставу ствердженню, що ефективними, виходячи з приросту врожаю зерна, є всі застосовувані фунгіциди на посівах ячменю ярого.

Так, урожайність зростала у всіх дослідних варіантах, а разом із нею і додаткова продукція. Із ростом урожайності зростали вартість валової продукції і знижувалась собівартість одиниці продукції. Вартість валової продукції на контролі становила – 2313 грн., при застосуванні Альто Супер – 2619 грн., що на 306 грн. перевищувало показник контролю. При застосуванні Тілт 3159 грн., що на 846 грн. вище за контроль, Імпакт – 3258 грн., що на 945 грн. вище за показник контролю.

Показники прибутковості застосування певних заходів захисту були різними. Так, при застосуванні препаратів Імпакт і Тілт прибуток становив відповідно 694,7 та 593,5 грн/га, а при застосуванні Альто Супер 17,5 грн/га. Вирощування ячменю без застосування фунгіцидів було збитковим -172,3 грн/га.

Високі економічні показники отримані при застосуванні різних фунгіцидів сприяли підвищенню рентабельності виробництва ярого (пивоварного) ячменю.

Таблиця 4.1.

Економічна оцінка ефективності застосування фунгіцидів у посівах
ячменю ярого

Показник	Обприскування водою (контроль)	Альто Супер 330 ЕС, к.е.	Тілт 250 ЕС, к.е.	Імпакт, 25 S C, к.с.
Урожайність з 1 га, т/га	2,57	2,91	3,51	3,62
в тому числі додаткова	-	0,34	0,94	1,05
Матеріально- грошові витрати на 1 га, грн.	2485,3	2601,5	2565,5	2563,3
в тому числі додаткові	-	116,25	80,1	74,8
Собівартість 1 т продукції, грн.	967,1	893,9	730,9	708,1
Ціна реалізації 1 т, грн.	900	900	900	900
Вартість валової продукції за реалізаційними цінами, грн.	2313	2619	3159	3258
в тому числі додаткова	-	306	846	945
Прибуток, грн.	-172,3	17,5	593,5	694,7
Рівень рентабельності, %	-	1,9	81,2	98,1

З вищенаведеного можна підсумувати, що застосування фунгіцидів у посівах ярого пивоварного ячменю є доцільним і приносить високі стабільні доходи.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі досліджень проведених в умовах Уманського району можна зробити наступні висновки:

1. Із зростанням ступеню ураження рослин септоріозом та борошнистою росою зменшувались показники якості зерна. При ураженості септоріозом 25%, маса 1000 зерен знижувалась на 10,8%, натура зерна на 21,3%, а вміст клейковини на 10,5%.
2. При застосуванні фунгіцидів динаміка ураження рослин хворобами змінювалась порівняно із контрольним варіантом. При застосуванні фунгіцидів Альто Супер 330 ЕС, к.е. ураження борошнистою росою становило 8,6 а септоріозом 5,7%, Імпакт, 25 S С, к.с. ураженість борошнистою росою була 9,9%, септоріозом 8,3%, Тілт 250 ЕС, к.е. відповідно 10,2 та 9,6%.
3. Застосування фунгіцидів позитивно позначалось на формуванні рослинами продуктивних стебел. Так, у варіанті із застосуванням Альто Супер 330 ЕС, к.е., їх налічувалось 313,5 шт. на м², Імпакт, 25 S С, к.с. 378 шт. м², Тілт 250 ЕС, к.е.– 386 шт.м².
4. При застосуванні усіх фунгіцидів у досліді, істотною була прибавка урожаю на всіх варіантах. Так, у варіанті із застосуванням фунгіциду Альто Супер 330 ЕС, к.е. урожайність становила 2,91 т/га, Тілт 250 ЕС, к.е. - 3,51 т/га, Імпакт, 25 S С, к.с.– 3,62 т/га, що перевищувало показники контролю на 0,34 ; 0,94; 1,05 т.
5. Застосування фунгіцидів Альто Супер 330 ЕС, к.е., Імпакт, 25 SC, к.с., Тілт 250 ЕС, к.е. покращувало якісні показники зерна: натура зерна складала відповідно, 627,3; 634,4; 638,8 г, що значно перевищувало показник контрольного варіанта. Маса 1000 зерен відповідно 43,6; 44,6; 45,8 г. Вміст білка при застосуванні фунгіцидів становив Альто Супер 330

ЕС, к.е. – 10,65%, Імпакт, 25 S С, к.с. – 11,67%, Тілт 250 ЕС, к.е. – 10,74%..

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою зменшення ураження рослин ячменю ярого борошнистою росою і септоріозом, збільшення врожаю і покращення його якості рекомендуємо застосовувати фунгіциди Імпакт, 25 S С, к.с. (0,5 л/га) та Тілт 250 ЕС, к.е (0,5 л/га).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Самойлов Л. М., Благовещенська З. К. Комплексне застосування засобів хімізації при вирощуванні ячменю // Хімізація сільського господарства. – 1991. – № 6. – С. 101–105.
2. Федоренко В. П. Хвороби зернового поля // Захист рослин. – 2004. – № 1. – С. 1–2.
3. Карасик Ю. Пояснювальна записка до проекту постанови Кабінету Міністрів України «Про подальший розвиток ринку зерна в Україні» // Пропозиція. – 1997. – № 11. – С. 13..
4. Грушовий С. Є. Сільськогосподарська фітопатологія. – М.: Колос, 1965 (1976). – С. 58–59.
5. Пономаренко С. П., Іутинська Г. О. Регулятори росту. Екологічні аспекти застосування // Захист рослин. – 1999. – № 12. – С. 15–18.
6. Розв'язкіна Г. М. Вірусні захворювання злаків. – Новосибірськ: Наука, 1975. – С. 7.
7. Доброзракова Т. Л. Сільськогосподарська фітопатологія. – К.: Урожай, 1969. – 336 с.
8. Дементьева М. И. Фітопатологія. – М.: Колос, 1985. – 193 с.
9. Ретьман С. В., Шевчук О. В., Горбачова Н. П., Зайчук Л. В. Зернове поле // Карантин і захист рослин. – 2004. – № 10. – С. 1.
10. Ретьман С. В., Сторчоус І. М., Бабич С. М. Враховуючи зональні особливості // Карантин і захист рослин. – 2005. – № 2. – С. 1–8.
11. Крючкова Л., Коломієць С. Хвороби сходів пшениці // Пропозиція. – 2002. – № 10. – С. 56–57.
12. Ретьман С. В., Сядриста О. Б. Звідки чекати загрози // Захист рослин. – 2002. – № 3. – С. 2–3.
13. Ретьман С. В., Коломієць С., Зібцев В. М. Септоріоз // Захист рослин. – 2002. – № 5. – С. 4–5.

14. Черемха Б. Спостереження і технологічний догляд за посівами озимої пшениці // Пропозиція. – 2004. – № 1. – С. 48–50.
15. Колісніченко В. С., Сядриста О. Б. Хто шкодитиме в травні // Карантин і захист рослин. – 2004. – № 5. – С. 1–3.
16. Лісовий М. П., Сабadin В. Я. Імунологічна характеристика сортів озимої пшениці на стійкість щодо септоріозу і створення вихідного матеріалу // Карантин і захист рослин. – 2004. – № 8. – С. 9–10.
17. Федоренко В. П., Ретьман С. В. Чотири основоположних принципи // Карантин і захист рослин. – 2004. – № 1. – С. 3–4.
18. Озима пшениця і грибкові хвороби // Пропозиція. – 2005. – № 4. – С. 11.
19. Сергієчко О., Ісичко О. Технологія вирощування озимої пшениці від «Райз-агро» // Пропозиція. – 2004. – № 7. – С. 45.
20. Сядриста О. Прогноз розвитку й поширення шкідників і хвороб та заходи захисту посівів озимих зернових культур восени 2004 року // Пропозиція. – 2004. – № 8–9. – С. 62–63.
21. Муляр Е. Фалькон – повний захист від хвороб // Пропозиція. – 2002. – № 4. – С. 63.
22. Шуровенков Ю. Б., Шуровенков О. Ю., Гулидова Л. А., Гюпова О. В. Альто на зернових культурах // Захист рослин. – 1995. – № 10. – С. 8–9.
23. Лебедев В. Б., Юсупов Д. А., Силаєв А. І., Мизлінова Н. І. Фунгіциди проти бурої іржі та борошнистої роси пшениці // Захист і карантин рослин. – 1996. – № 6. – С. 22.
24. Гончаров В. Т. та ін. Ефективний фунгіцид Альто на зернових культурах // Захист рослин. – 1991. – № 4. – С. 10.
25. Буга С. Ф. та ін. Альто на зернових культурах // Захист рослин. – 1991. – № 4. – С. 10.
26. Санін Є. Що можна отримати від фунгіциду Альто? // Пропозиція. – 2003. – № 5. – С. 53.

27. Боровикова Г. С. та ін. Вплив фунгіцидів на врожайність і якість озимої пшениці // Елементи регуляції в рослинництві: зб. наук. праць. – К., 1998. – С. 41.
28. Черемха Б. М., Пономаренко С. П. Фунгіциди для озимої пшениці // Захист рослин. – 1997. – № 3. – С. 6–7.
29. Черемха Б. Технологія внесення фунгіцидів на посівах зернових колосових культур // Новини захисту рослин. – 1997. – № 9. – С. 18–19.
30. Пономаренко С. П. та ін. Високий урожай – чисте довкілля // Захист рослин. – 1997. – № 6. – С. 16–17.
31. Грицаєнко З. М., Леонтюк І. Б. Гербіциди з біостимуляторами. Фізіолого-біохімічні процеси в рослинах озимої пшениці при сумісному внесенні препаратів // Захист рослин. – 1999. – № 12. – С. 198–200.
32. Анішин Л., Анішин С. Вплив біостимуляторів на врожай і якість озимої пшениці // Новини захисту рослин. – 1999. – № 9. – С. 29–30.
33. Анішин Л. Біостимулятори: урожай, якість та валові збори озимої пшениці // Новини захисту рослин. – 1999. – № 9. – С. 31.
34. Пономаренко С. П., Анішин Л. А. Урожай «Тувинського» // Захист рослин. – 1999. – № 8. – С. 2–3.
35. Вакуленко В. В., Шаповал О. А. Альто + емістим С для обприскування в період вегетації // Захист і карантин рослин. – 1998. – № 8. – С. 44.
36. Черемха Б. М. Особливості застосування фунгіцидів та їх ефективність // Пропозиція. – 2001. – № 2. – С. 62–63.
37. Макрушин М. М. Фунгіциди – ефективний фактор продуктивності посівів // Пропозиція. – 2001. – № 5. – С. 60.
38. Герасеменко С. Т. Дерозал і Альто – ефективні фунгіциди профілактичної і лікувальної дії // Пропозиція. – 2001. – № 8–9. – С. 60.
39. Анішин А. Фунгіциди, як засоби профілактики і лікування: сумніви і факти // Пропозиція. – 2002. – № 5. – С. 64.

- 55.Зайцев О., Ковальов В. Посів кондиційним насінням – істотний резерв підвищення виробництва озимої пшениці // Пропозиція. – 2002. – № 7. – С. 43.
- 56.Науково обґрунтована система ведення агропромислового виробництва в Кіровоградській області. – Кіровоград: ФГ «Ліра ЛТД», 2005. – 268 с.
- 57.Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 590 с.
- 58.Короткий агрокліматичний довідник України / під ред. К. Т. Логвінова. – Л.: Гідрометеоіздат, 1976. – 256 с.
- 59.Павловський В. Б., Василенко І. Д., Урсулов В. Ф. Агрометеорологія. – К.: Вища школа, 1994. – 174 с.
- 60.Михайленко М. М. Основи агрометеорології. – К.: Вища школа, 1982. – 190 с.
- 61.Білик М. О., Євтушенко М. Д., Марютін Ф. М., Пантелєєв В. К., Туренко В. П. Захист злакових і бобових культур від шкідників, хвороб і бур'янів. – Харків: Еспада, 2005. – 672 с.
- 62.Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні // Карантин і захист рослин. – 2023. – № 2–3.
- 63.Фітофармакологія: підручник / М. Д. Євтушенко, Ф. М. Марютін, В. П. Туренко та ін.; за ред. проф. М. Д. Євтушенка, Ф. М. Марютіна. – К.: Вища освіта, 2004. – 432 с.
- 64.Методики випробування і застосування пестицидів / за ред. проф. С. О. Трибеля. – К.: Світ, 2001. – 448 с.
- 65.Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії. – К.: Вища школа, 1994. – 175–176 с.
- 66.ГОСТ 10840-64. Методи визначення якості зернових і зернобобових культур: зерно. Методи визначення натуре // Зернові, зернобобові та олійні культури. – М., 1990. – С. 3–5.

- 67.ГОСТ 10842-89. Методи визначення якості зернових і зернобобових культур: зерно. Метод визначення 1000 зерен // Зернові, зернобобові та олійні культури. – М., 1990. – С. 7–9.
- 68.Василенко І. І., Комаров В. І. Оцінка якості зерна. – М.: Агропромиздат, 1987. – 208 с.
- 69.Жемела Г. П. Довідник із якості зерна. – К.: Урожай, 1990. – 216 с.
- 70.Доспехов Б. А. Методика польового досліджу. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 248–256.
- 71.Економіка і організація аграрного сервісу / П. О. Мосіюк, О. В. Крисальний, В. А. Сердюк та ін. – К.: ІАЕ УААН, 2001. – 345 с.
- 72.Економіка сільського господарства / В. П. Мертенс, В. І. Мацибора, Л. Ф. Жигало та ін.; під ред. В. П. Мертенса. – К.: Урожай, 1995. – 288 с.