

НУБІП України

НУБІП України

**МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**

**06.01 – МР. 1917 – «С» 2020.04.02. 021 ПЗ**

**Касян Вікторія Вадимівна**

**2021 р.**

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
ФАКУЛЬТЕТ ЗАХИСТУ РОСЛИН, БІОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ  
Декан факультету захисту рослин,  
біотехнології та екології  
Ю. Коломієць  
2021 р.

УДК - 632.4:632.9:633.16

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА  
(пояснювальна записка)

на тему: «Кореневі гнилі ячменю ярого та заходи захисту від них»

Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»  
Освітньо-професійна програма «Захист рослин»

Магістерська програма «Біологічне обґрунтування контролю облигатних та факультативних патогенів рослин»

Виконав(ла) \_\_\_\_\_ В. Касян

Керівник магістерської роботи  
К.с.-г.н., доцент

\_\_\_\_\_ Д. Гентош

Рецензент

\_\_\_\_\_ А. Бабич

Київ - 2021

Київ - 2021

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**  
ФАКУЛЬТЕТ ЗАХИСТУ РОСЛИН, БІОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ

Кафедра фітопатології ім. акад. В. Ф. Пересипкіна

Освітнього ступеня

«Магістр»

Спеціальність

202 «Захист і карантин рослин»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувач кафедри**

Завідувач кафедри Фітопатології

ім. акад. В. Ф. Пересипкіна

(назва кафедри)

к.с.г.н., доцент

(науковий ступінь, вчене звання)

Гентош Д.Т.

(підпис)

(ПІБ)

**ЗАВДАННЯ**

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ**

Касян Вікторії Вадимівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема магістерської роботи: «Кореневі гнилі ячменю ярого та заходи захисту від них»

керівник магістерської роботи к.с.г.н., доцент Гентош Д.Т.

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

закверджені наказом від 04 грудня 2020 року, № 1917 «С»

2. Термін подання студентом магістерської роботи 10.11.2021 року

3. Вихідні дані до магістерської роботи Фітопатогенні гриби, кореневі гнилі, сорти ячменю ярого, поширення та розвиток корневих гнилей, сортова стійкість до корневих гнилей, ідентифікація збудників, економічна ефективність застосування фунгіцидів

4. Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Визначити поширеність корневих гнилей ячменю ярого

2. Визначити сортову стійкість сортів ячменю ярого

3. Визначити вплив обробки насіння ячменю ярого різними протруйниками

5. Перелік графічного матеріалу (за потреби)

Графіки, таблиці

6. Консультанти розділів магістерської роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
I	к.с.г.н., доцент Гентош Д.Т.		
II	к.с.г.н., доцент Гентош Д.Т.		
III	к.с.г.н., доцент Гентош Д.Т.		

7. Дата видачі завдання

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської роботи	Строк виконання етапів магістерської роботи	Примітка
1.	Огляд літератури	Вересень 2020-березень 2021	
2.	Підготовка насіння до сівби	Квітень 2021	
3.	Сівба	1-2 дні	
4.	Облік енергії появи сходів та схожості насіння	Через 4-7 днів та 10-14 днів	
5.	Проведення обліку корневих гнилей у фазу сходів	Фаза сходів	
6.	Облік ураження корневими гнилями у фазу кушення	Фаза кушення	
7.	Облік ураження корневими гнилями у фазу молочно-воскової стиглості	Молочно-воскова стиглість	

Студент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник магістерської роботи

(підпис)

(прізвище та ініціали)

<b>ЗМІСТ</b>	
ВСТУП.....	6
<b>РОЗДІЛ 1. НАРОДНОГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ ТА ІНТЕНСИВНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ.....</b>	<b>8</b>
1.1 Народного господарське значення ярого ячменю.....	8
1.2 Інтенсивна технологія вирощування.....	10
<b>РОЗДІЛ 2. СУЧАСНИЙ СТАН ВИВЧЕННЯ ХВОРОБИ КОРЕНЕВИХ ГНІЛЕЙ.....</b>	<b>17</b>
2.1 Історія вивчення хвороби.....	17
2.2 Поширення і шкідливість хвороби.....	19
2.3 Зовнішні симптоми виявлення хвороб.....	20
<b>РОЗДІЛ 3. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗБУДНИКА ХВОРОБ ТА СИСТЕМА ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ ВІД ХВОРОБ.....</b>	<b>23</b>
3.1 Систематичне положення патогена в класифікації та його спеціалізації.....	23
3.2 Джерело інфекції.....	24
3.3 Система заходів захисту.....	26
<b>РОЗДІЛ 4. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....</b>	<b>28</b>
4.1 ґрунтово-кліматичні умови досліджень.....	28
4.2 Методика проведення досліджень.....	31
<b>РОЗДІЛ 5. ВИДОВИЙ СКЛАД ЗБУДНИКІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО.....</b>	<b>35</b>
5.1 Склад кореневої мікробіоти ячменю ярого.....	35
<b>РОЗДІЛ 6. СТІЙКІСТЬ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ДО КОРЕНЕВИХ ГНІЛЕЙ.....</b>	<b>40</b>
6.1 Поширеність кореневих гнілей ячменю ярого в умовах ВП НУБІП України.....	40
6.2 Сортова стійкість ячменю ярого до кореневих гнілей.....	41
<b>РОЗДІЛ 7. ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ХІМІЧНИХ ПРОТРУЙНИКІВ У СИСТЕМІ ЗАХИСТУ ЯЧМЕНЮ ВІД КОРЕНЕВИХ ГНІЛЕЙ.....</b>	<b>48</b>
7.1 Ефективність використання протруйників.....	48
<b>РОЗДІЛ 8. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПЕСТИЦИДІВ.....</b>	<b>52</b>
<b>РОЗДІЛ 9. ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ПЕСТИЦИДІВ.....</b>	<b>55</b>
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>67</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>68</b>

НУБІП України

# ВСТУП

# ЯЧМІНЬ УКРАЇНИ

Ярий ячмінь широко поширена культура в цілому світі, її вирощування в часовому розрізі не обмежується десятками років, а сягає доісторичних часів.

На фоні світового землеробства ячмінь посідає четверте місце, поступаючись тільки пшениці, рису та кукурудзі. Проте в Україні за структурою посівних площ він поступається тільки озимій пшениці. Таку важливу роль він заслужив завдяки його універсальності у використанні та широким поширенням. Не

дарма ця культура набула такого поширення, адже її використання завоювало увагу не тільки в кормовому чи технічному аспекті, а і в продовольстві.

Збалансований амінокислотний склад ячменю ярого, виділяє його серед інших зернових культур. Що стосується продовольчого напрямку, то зерно ячменю використовують для виготовлення круп та борошна, неабияку роль він відіграє

і у пивоварній та спиртовій промисловості. Оскільки хімічний склад зерна ячменю містить білок (15%), близько 60% крохмалю, вуглеводи (60%), жири (3%), то його кормові якості наближають його до концентрованих кормів, що дозволяє йому здобути все більшого використання для відгодівлі тварин.

Посівні площі для ярого ячменю постійно потребують збільшення тому, що він наділений високою потенційною продуктивністю, та потреба в ньому у харчових і пивоварних галузях постійно зростає. [7, 19]

Перевагою в землеробстві користується насіння інтенсивних сортів, що дозволяє отримати вищий врожай ніж від інших зернових. Ймовірно це можна пояснити тим, що для вирощування ячменю використовуються кращі попередники. Передові господарства на теренах України сформувалися в Волинській, Тернопільській, Рівненській і Львівській областях де врожайність сягає 60 ц/га. [14]

Четверте місце в структурі світового землеробства дозволили зайняти ячменю посівні площі та валовий збір від вирощування культури. Світове землеробство налічує близько 60 млн. га під ячменем. Найбільше ячменю вирощують такі країни як США, Канада, Індія, Іспанія, Франція, КНР та інші. В

Україні на вирощування ячменю припадає близько 3 млн.га. Важливу роль у вирощуванні ячменю в сучасному світі відіграє робота селекціонерів і рослинників, завдяки виведенні нових сортів вдається забезпечувати високий врожай.[55]

Щорічно посіви культурних рослин страждають від різноманітних хвороб, до найпоширеніших відносять тверда та летюча сажки, карликова, діїйна та стеблова іржа, різні види плямистостей, кореневі гнилі, аскохітоз, септоріоз та інші. Вже давно доведено, що обмеженню інтенсивного поширення хвороб сприяє технологія вирощування культур. З року в рік ці

технології видозмінюються та вдосконалюються, залежно від культури, сорту, ґрунтово-кліматичних умов. Контроль поширення будь якої з хвороб дозволяє значно зменшувати втрати врожаю з року в рік [56]

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

# НУБІП УКРАЇНИ

РОЗДІЛ I  
МАРОДНОГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ КУЛЬТУРИ ТА ІНТЕНСИВНА  
ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ

## НУБІП УКРАЇНИ

1.1 Народного господарське значення культури

Однією з найпоширеніших зернових культур ячмінь став завдяки своєму різноманіттю та здатності пристосовуватися до різних ґрунтово-кліматичних умов. На Україні ячмінь вирощують практично у всіх зонах, та найбільшого поширення він набув — у Степу та Лісостепу. Проте найцінніше зерно ячменю вважається те, яке було вирощене на півдні України. В Україні за величиною посівних площ він займає друге місце.[5]

## НУБІП УКРАЇНИ

Зерно ячменю насамперед використовують як для продовольчих і технічних, так і кормових цілей. Зерно ячменю містить білка, крохмалю і є прекрасним концентрованим кормом. В складі білка ячменю міститься весь набір незамінних амінокислот, включаючи особливо дефіцитні — лізин та триптофан. У продовольчих цілях ячмінь здебільшого використовують для пивоваріння, а також для виробництва перлових та ячних круп. Зерна ячменю також використовують при виробництві сурогату кави, екстрактів солоду, які в подальшому використовуються для кондитерської, спиртової і фармацевтичної промисловості. Ячмінна солома являється цінним поживним кормом для тварин. Кормові якості вона набагато перевищує пшеничну, вівсяну і майже рівноцінна стеблам кукурудзи зібраної на зерно в повній стиглості. [9]

## НУБІП УКРАЇНИ

Досить актуально в наш час займатися дослідженнями, розробкою нових та вдосконаленням вже існуючих технологій вирощування ярого ячменю в тій чи іншій зоні України. Одним із першочергових завдань в технології вирощування ячменю є вибір хорошого попередника. Ячмінь має слабку розвинену кореневу систему і тому особливо на початку вегетації, різко реагує на нестачу поживних речовин, вологи і повітря в ґрунті. Отже, потрібно

## НУБІП УКРАЇНИ

враховувати цю біологічну властивість культури і в міру можливості розміщувати її в сівозміні після кращих попередників, які залишають в ґрунті більше поживних речовин та вологи. Як ми вже знаємо найкращими

попередниками ячменю є просапні та озима пшениця, тобто культури після вирощування яких залишається чисте поле від бур'янів та достатня кількість легкодоступних поживних речовин в ґрунті [14]

Неабияку роль відіграє підготовка ґрунту перед сівбою. Для забезпечення кращих сходів віднести до цього питання потрібно досить серйозно, слід врахувати, що ярий ячмінь досить вибагливий до умов вирощування, ґрунт

повинен бути досить пухким та очищеним від бур'янів. В залежності від попередника, ґрунтово-кліматичних умов ця підготовка здійснюється по-різному. [3, 16]

Після сої, кукурудзи на зерно та силос, рапсу, соняшнику перш за все здійснюють дискування стерні з подальшою зяблевою оранкою. Ці процедури дозволяють краще заорати поживні залишки в ґрунт. Голозний критерій який ставить перед аграріями ячмінь навесні, це як саме створення посівного ложа із максимальним збереженням вологи в ґрунті. Іноді виникає потреба у її закритті, аби до початку посіву не пересушувати верхній шар ґрунту [31].

Оскільки ячмінь слабо засвоює поживні речовини кореневою системою, необхідно забезпечити внесення добрив. При удобренні ячменю ми повинні враховувати потребу в поживних речовинах, що залежить від типу ґрунту. [3]

Щорічно при вирощуванні ярого ячменю ми стикаємося з різноманітними хворобами, які зустрічаються на даній культурі. До цих хвороб відносяться кореневі гнилі, стеблова та лінійна іржа, жовта іржа, карликова іржа, септоріоз, сітчастий тельмінтоспоріоз, або сітчаста плямистість, фузаріоз колоса, ринхоспоріоз. Своєчасне виявлення тієї чи іншої хвороби з подальшим її усуненням дозволяє звести до мінімуму втрати врожаю. Вирощування ячменю вимагає чіткого моніторингу культури протягом всієї вегетації, оскільки хвороби можуть проявлятися на різних стадіях розвитку [16]

Мною був проведений моніторинг та дослідження кореневих гнилей при вирощуванні ярого ячменю. Кореневі гнилі відносяться до однієї з найпоширеніших хвороб при вирощуванні ячменю, та хвороба поширена у всіх ґрунтово-кліматичних зонах. Тип прояву хвороби та її симптоматика цілком залежать від типу збудника. Дослідження показують, що фузаріозна гниль коренів в даний час є однією з найбільш шкідливих хвороб на зернових культурах. Попри щорічному зменшенню кількості врожаю від цієї хвороби, вона також викликає забруднення шкідливими мікотоксинами, які є небезпечними як для людей так і для тварин.[6] Звичайно втрати урожаю залежать від багатьох чинників, проте залежно від ступеня ураження залежить ступінь втрати врожаю, він може сягати від 15% до 40%.[17]

## 1.2 Інтенсивна технологія вирощування ячменю ярого

Технологія вирощування ячменю відіграє чи не найважливішу роль в продуктивності врожаю.

**Попередники.** Використання правильної сівозміни є найважливішим та найефективнішим агротехнічним заходом, який здатний обмежувати шкідливі організми. Нам уже відомо, що яри ячмінь найбільш вибагливі до попередників, оскільки має слаборозвинену кореневу систему, короткий вегетаційний період та підвищені вимоги до структури ґрунту. Чисті удобрені попередники створюють сприятливі умови для вирощування ячменю. Попередниками для ячменю ярого можуть бути просанні озима пшениця, оскільки поле після цих культур залишається досить чистим від бур'янів та залишають в ґрунті велику кількість легкодоступних поживних речовин, кукурудза на зерно та силос, рапс, соя, та інші зернобобові культури, для яких було використано добрива. [31, 3]

Дослідження лабораторії рослинництва і сортівивчення Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААНУ, проведеним в стаціонарній 9-типільній

паро-зерно-просійній сівозміні, яка створена 40 років тому, встановлено, що за рахунок сівозмінного фактору (без внесення добрив) можна отримати середню врожайність ячменю ярого 2,69 т/га при вирощуванні після попередника цукрові буряки. При чому найбільшу врожайність сформував сорт Взірець - 2,75 т/га. Урожайність ярого ячменю після попередників кукурудза на зерно та соя становила 1,97 та 2,24 т/га (табл. 1.1 [57]).

Таблиця 1.1

Урожайність сортів ячменю ярого залежно від попередника 2009-2011 рр., т/га[9]

Сорт	Попередник		
	буряки цукрові	кукурудза на зерно	соя
Доказ	2,65	1,95	2,18
Взірець	2,75	1,94	2,44
Парнас	2,67	2,01	2,12
Середнє по попереднику	2,69	1,97	2,24

Отже, завдяки дотриманню науково обгрунтованої сівозміни і правильним підбором попередника і сорту, можна розраховувати на високу врожайність ячменю. Крім того такий захід дозволить здійснювати контроль та захист культур від поширення шкідливих організмів, та розвитку більшої збудників хвороб, які розвиваються в ґрунті.

**Обробіток ґрунту.** В залежності від попередника здійснюється підготовка передпосівного та основного обробітку ґрунту, що є невід'язним компонентом у формуванні технології вирощування культури. Ячмінь вимагає поліпшеного обробітку ґрунту перед сівбою, ґрунт повинен бути пухким та чистим від бур'янів. Підготовка ґрунту перед посівом також залежить від таких факторів, як попередник, тип ґрунту, погодні умови. Якщо ми збираємося вирощувати ячмінь на полях де попередники рано звільняють поле, то чудовим агротехнічним заходом стане використання напівпарового та поліпшеного

зяблевого обробітку ґрунту. Напівпаровий обробіток ґрунту, одразу після збирання попередника передбачає використання дискових лушпильників ЛДГ-15А, ЛДГ-10А, БДТ-7, БДТ-3 у два сліди. [3]

Після просапних культур достатньо провести зяблеву оранку на глибину 20-22 см. На полях, які досить чисті від бур'янів, зяблеву оранку цілком можна замінити осіннім весняним обробітком ґрунту дисковим або лемішним лушпильниками з подальшим боронуванням і коткуванням. Після таких культур як кукурудза на зерно та силос, соя, рапс, сояшник перш за все виконується лушення стерні не менш як на 6-8 см. з подальшим проведенням оранки на глибині 20-22 см. [3, 8]

В залежності від попередника будуть формуватися системи основного та передпосівного обробітку ґрунту, що є одним з елементів ефективної технології вирощування, який буде підсилювати дію інших складових. Система основного обробітку ґрунту, після вирощування стерньових зернобобових культур буде обов'язково включати в себе проведення лушення на глибину 6-8 см з одночасним боронуванням. Якщо поле сильно забур'янене то через 15-20 днів проводиться повторне лушення. Оскільки після просапних попередників поле не потребує лушення то ефективним заходом є застосування безполицевого обробітку ґрунту з дисковими, чизельними чи плоскорізними знаряддями. Зяблева оранка ж проводиться на глибину 23-25 см. [17]

Передпосівний обробіток ґрунту проводиться одразу після фізичної стиглості верхнього шару ґрунту, що включає в себе ранньовесняне боронування в 1-2 сліди за використання важких боронів. Виконується передпосівний обробіток ґрунту на глибину загортання насіння 6-7 см. Раннє боронування перезволоженого, особливо важкого ґрунту призведе до переущільнення, поганої розробки, яке буде пригнічувати рослини і в подальшому призведе до зниження урожайності. Адже нам відомо, що ярий ячмінь вкрай негативно реагує на перезволоження, переущільнення та нестачі кисню в ґрунті. В таких умовах вкрай важливо буде проведення глибокого розпушування на глибині 8-12 см з наступним доведенням ґрунту до посівного

стану. На легких ґрунтах за відсутності опадів для передпосівного обробітку ґрунту першочерговим завданням буде збереження вологості, та добре розпушування ґрунту. Мінімізований обробіток ґрунту легко дозволить досягти цих умов.[8, 31]

Поля, які досить чисті від післязбиральних решток потребують простого агрегату з послідовно з'єднаних важких, середніх та легких борнів. На площах де гірше вирівняно поле доцільно застосовувати комбіновані агрегати типу РВК-3,6, РВК-7,2, РВК-5,4, АПК-5, голчасті борони з котками і зубовими боронами. Після використання культиваторів типу КПС-4 необхідно обов'язково каткувати рілля. Найкращу якість підготовки ґрунту перед сівбою забезпечує використання машин класу "Європак", "Компактор" чи ЛК-4. Так у зонах в яких спостерігається підвищена вологість ґрунту можна використовувати енергонасичені колісні трактори класу Т-150К і К700.

Передпосівний обробіток необхідно виконувати впоперек до напрямку сівби або під кутом до неї.[3, 17]

Для визначення реакції сучасних сортів на способи обробітку ґрунтів, було проведено дослідження, яке показало, що найбільшій середній врожайності вдалося досягти після таких попередників як цукрові буряки (4,03 т/га), кукурудза на зерно (3,65 т/га), соя (3,64 т/га), такого результату вдалося досягти за допомогою полицевої оранки на відміну від чизелювання, де врожайність показала 3,42 т/га, 3,15 т/га, 3,09 т/га відповідно.[57]

За результатами дослідження можна спостерігати зниження врожайності після чизелювання залежно від попередників (табл. 1.2)

# НУБІП України

Таблиця 1.2

Врожайність сортів ячменю ярого залежно від способу основного обробітку ґрунту із застосуванням добрив на основне внесення [9]

Сорт	Спосіб основного обробітку ґрунту		+ до оранки
	полицева оранка	чизель	
Попередник – буряки цукрові			
Доказ	4,03	3,27	-0,76
Взірець	4,12	3,64	-0,48
Парнас	3,95	3,34	-0,61
Середнє по способу	4,03	3,42	-0,62
Попередник – кукурудза на зерно			
Доказ	3,61	3,01	-0,60
Взірець	3,71	3,21	-0,50
Парнас	3,62	3,24	-0,39
Середнє по способу	3,65	3,15	-0,50
Попередник – соя			
Доказ	3,31	2,90	-0,40
Взірець	3,64	3,36	-0,28
Парнас	3,42	3,00	-0,42
Середнє по способу	3,46	3,09	-0,37

Отже, для забезпечення виходу високої врожайності найкращим способом для основного обробітку ґрунту є полицева полицева оранка на глибину 20-22 см.

**Удобрення ячменю ярого.** При формуванні системи удобрення ґрунту для ячменю необхідно врахувати ряд факторів, рівень родючості ґрунту, попередники, особливості сортів, які використовуються для посіву. На підзолистих і сірих лісових ґрунтах, деградованих та опідзолених чорноземах, каштанових ґрунтах і сіроземах, ґрунт особливо позитивно реагує на азотні і

фосфатні добрива. На піщаних і осушених торфових ґрунтах доцільно використовувати калійні добрива, і фосфорні на глибоких чорноземах. Дослідження показують, що ярий ячмінь добре реагує не тільки на

безпосереднє внесення добрив, а і на їхню післядію, тому він висівається другою культурою після внесення органічних добрив, та потребує внесення тільки мінеральних. Таке використання добрив забезпечує найвищу ефективність серед інших сільськогосподарських культур. Удобрення ячменю відбувається в два етапи це основне внесення, та передпосівне. Під час

основного внесення добрив необхідно основну кількість добрив вносити під зяблеву оранку, а також у передпосівну культивуацію під час висівання. Під час передпосівного внесення добрив слід враховувати, що ярий ячмінь основну частину поживних елементів засвоює у першій фазі розвитку, тобто близько 40

днів, то нам необхідно забезпечити поблизу прикореневої системи легкозасвоювані поживні речовини. Такий захід дозволить збільшити вихід зерна на 3-4 ц/га.[3]

Для підвищення продуктивності ячменю активно використовуються стимулятори росту, їхнє використання ефективно не тільки в посівний період, а і протягом всієї вегетації. Такий захід продукує підвищення інтенсивності засвоєння елементів живлення, шляхом активізації розвитку кореневої системи та підвищення її абсорбуючої активності.[27, 12]

**Сівба.** Сівба ярого ячменю проводиться відповідно оптимальних строків, які залежать відповідно до зони вирощування, для кожного регіону встановлені відповідні строки встановлені відповідно до біологічних особливостей сорту.

Для сівби необхідно використовувати здорове з високою схожістю і цінними сортовими якостями насіння. Висівання ярого ячменю проводиться в ранні строки, задля уникнення в подальшому втрат врожаю, адже навіть запізнення

на 5-7 днів може знизити врожайність на 4-6 ц/га. Перед сівбою доцільно використовувати протруювачі насіння від сажок, корневих гнилей, пліснявіння способом інкрустування використовуючи препарати згідно Переліку пестицидів, дозволених для використання в Україні.[12]

**Догляд за посівами.** При недостатньому зволоженні ґрунту після посіву поле коткують кількома шпоровими котками ЗККШ-6. У районах з достатньою кількістю зволоження, особливо на важких зливних ґрунтах використовують ротаційні мотики МВН-2,8, або голчасті борони БІГ-3А. період вегетації застосовують інтегровану систему захисту посівів від хвороб, шкідників і бур'янів згідно Переліку пестицидів дозволених для використання в Україні.

[31]

**Збирання врожаю.** Дослідження та практичний досвід показують, що залежно від фази стиглості ячменю існує два способи збирання посівів:

роздільний та прямим комбайнуванням. Залежно від цільового призначення ячменю залежить час коли його починають збирати. Таким чином ярий ячмінь який призначений для кормових та продовольчих цілей необхідно збирати у фазі воскової стиглості при вологості зерна 23-35% використовуючи роздільний

спосіб збирання. Але що стосується пивоварного ячменю то його слід збирати у фазу повної стиглості. Для збирання зерна використовують різні зернозбиральні машини, такі як: ДОН-1500, СК Нива 5А, John Deet, Class Lexion, Dominator, ЖВП-6А, ЖВН-6А.[3, 18]

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

# НУБІП України

## РОЗДІЛ 2. СУЧАСНИЙ СТАН ВИВЧЕННЯ ХВОРОБИ КОРЕНЕВИХ ГНИЛІЙ

### 2.1 Історія вивчення хвороби

НУБІП України

Кореневі гнилі представляють найбільш шкодочинні захворювання зернових культур, які здатні комплексно пошкоджувати рослину декількома

видами патогенів одночасно. В залежності від типу збудника кореневі гнилі поділяють на декілька видів. В коло моїх досліджень потрапили гриби роду *Fusarium* spp (Фузаріозна коренева гниль) та *Bipolaris sorokiniana* (Гельмінтоспоріозна коренева гниль, або як її ще називають звичайна),

*Gaeumannomyces graminis* (Офіобольозна коренева гниль), *Cercospora herpotrichoides* (Церкоспорельозна коренева гниль), *Rhizoctonia cerealis* (Ризоктоніозна прикоренева гниль).

НУБІП України

Типовий зразок виду *B. sorokiniana*, раніше відомий як *H. Sorokinianum*, був зібраний випускником Харківського університету М. В. Сорокіним на колосках пшениці під час експедиції по Південно-Уссурійському Краю. Цей

зразок був переданий для перевірки італійським мікологом П. А. Саккардо (P. A. Saccardo), який відніс його до роду *Helminthosporium* і назвав його в честь автора винахідника - *H. sorokinianum*. Діагноз *H. sorokinianum* і його типовий малюнок вперше були опубліковані в статті М. В. Сорокіна “О некоторых

болезнях культурных растений Южно-Уссурийского Края” в 1980 році. [21, 44]

НУБІП України

Дослідження національного сільськогосподарського дослідного центру в Пакистані показали, що висока температура та відносна вологість спричиняють спалахи хвороби (Aggarwal et al, 2000). Внаслідок цього руйнівного збудника в

Індії втрати врожаю сягали 18-20% (Singh et al., 1997). Збудник спричинив втрати врожаю завдяки звичайній кореневій гнилі близько 10-20% в Канаді, Шотландії та Бразилії (Murray et al., 1998). [38, 51]

НУБІП України

У 1959 році Shoemaker запропонував загальну назву для грибів роду *Helminthosporium* - *Bipolaris*. У 1971 Subramanian написав ключ до роз'яснення відмінностей між видами *Bipolaris*. Активний стан збудника хвороби зберігається в умовах лабораторії і природних середовищ, ідеальна стадія *Cochliobolus sativus* була вперше описана в природних умовах Замбії 1988 р. [7]

Група захворювань зернових культур, які мають прояви на коренях, прикореневій частині, підземному міжвузлі, вузлах кущення здобула назву кореневі гнилі. На теренах України на даний час ідентифіковано більше 20 видів збудників кореневих хвороб, найшкідливішими з яких стали збудники роду

*Fusarium spp.* [2, 4], 45]. Останні десятиліття стали підтверджувати постійне збільшення фузаріозів на зернових. До прикладу в 1993 році збитки США від цих збудників сягнули 1 млрд доларів, а в 1994 500 млн доларів США. Менших збитків зазнають і такі країни як Канада, Китай, країни Південної Америки, а також України, де ураження в окремих місцях може досягати 70-80%. [2]

До небезпечних токсинів, які продукуються патогеном *F. graminearum* належать дезоксиванієнол, зеараленон, фузарин С, ауофузарин. Основним механізмом дії цих токсинів є пригнічення синтезу білка у життєво важливих органах людей та тварин. В огляді [Pitt J.I. et al., 2016 Just Accepted] автори зазначають, що токсигенні гриби та мікотоксини уражували продукти харчування вже в період, коли людство почало вирощувати культурні рослини, близько 10 000 років тому. [40]

Офіобольозна коренева гниль спостерігається дослідниками в зонах вирощування зернових культур з достатньою кількістю зволоження. Її прояви на зернових культурах за останнє десятиліття значно виросло. Ще у 1852 році у Південній Австралії при використанні зернових у їжу був виявлений збудник даної хвороби (Hornby, 1998). Збудник отримав назву *Ophiobolus graminis*. Вже у 1952 році при детальному вивченні гриба та його морфології йому приєвдано нову назву *Gaeumannomyces graminis*. [30]

Церкоспорельозна коренева гниль широко поширена по всій Європі, Південній Африці, Новій Зеландії, що стосується України і Білорусії то вона поширена в західних та центральних районах.

Збудник ризоктоніозу був досліджений та відкритий більше сторіччя тому. Вперше даний збудник був описаний на картоплі (Julius K. 1858). Ризоктоніозна коренева гниль на території України здебільшого поширена в Степовій та Лісостеповій зонах. У зонах достатньої зволоженості та на зрошувальних землях збудник проявляється найбільш інтенсивно.

## 2.2 Поширення шкідливості хвороби

Із збільшенням посівних площ у світовому землеробстві ячменю ярого, можна спостерігати і збільшення кількості хвороб на ньому. Оскільки кореневі гнилі займають передове місце у рейтингах шкідливості на ярому ячмені, то можна побачити, що ця хвороба поширюється не тільки в Україні, а і закордоном, тобто всюди де вирощується ячмінь.[36]

В тому чи іншому регіонах України спостерігається переважання якогось збудника цієї хвороби більше, таким чином в зоні Степу ми бачимо переважання звичайної (гельмінтоспоріозної) гнилі, фузаріозної, дець осередковано офіобольозної чи церкоспольозної гнилей, однак в зоні Лісостепу та Полісся крім раніше згаданих з'являться змішані такі як фузаріозно-гельмінтоспоріозна і фузаріозно-церкоспольозна.[36]

Фітопатогенний гриб *Bipolaris sorokiniana* відноситься до космополітичних грибів та широко поширений на території всієї земної кулі крім Антарктиди. Включно до 1960-х років вид цього гриба розглядався виключно в складі формального роду *Helminthosporium*. [4, 41]

Епіфітотії які викликаються даним збудником регулярно реєструються на території Європи [40,42,33], Азії [40], Африки [49] Північної Америки [48], Південної Америки [52], Австралії [43].

На відміну від фузаріозної гнилі, яка поширюється на території України всюди де вирощують зернові, гельмінтоспориозна (або проста) коренева гниль в основному завдає найбільших збитків в Степовій та Лісостеповій зонах, її поширенню сприяє посушлива погода.[49]

Поширення розвитку хвороби сприяє не тільки зниженню кількості врожаю а також стає причиною погіршення якості насіння та продукції, яка виробляється з даної культури. Кількість врожаю в окремих випадках від фузаріозної гнилі може сягати 20%.[49]

Зниження врожаю від офіобольозної кореневої гнилі може сягати 40%.

Найбільшого поширення хвороба набула у Поліській і Лісостеповій зонах.

Шкідливість від *Cercospora herpotricoides* в період м'яких і вологих зим завдає найбільше озимим зерновим, викликаючи гнилі прикореневої частини стебла. В окремі роки зниження продуктивності посівів може сягати 30%. На шкідливість також впливатиме кондиційність висіяного матеріалу та якості передпосівного протруювання, ротачії фунгіцидів.[52]

*Rhizoctonia cerealis* уражує рослини та проявляється протягом усієї вегетації. Інтенсивний розвиток хвороби відбувається в жарку погоду.

Шкодочинність полягає у виляганні посівів та зменшенні якості та продуктивності зерна.[52]

### 2.3 Зовнішні симптоми проявлення хвороби

Гельмінтоспориозна коренева гниль або як її ще називають звичайна коренева гниль має ряд характерних ознак, при виявленні яких можна ідентифікувати хворобу. Збудником звичайної кореневої гнилі є недосконалий гриб *Bipolaris sorokiniana*, іноді можна зустріти назви *Helminthosporium sativum* або *Drechslera sorokiniana* Surbom, які є синонімами.[32]

У фазі сходів на основі стебла та у пхві першого листка з'являється побуріння. Часто сходи просто гинуть. У фазі виходу в трубку може

спостерігається побуріння вузла кушення, іноді при сильному ураженні і першого надземного міжвузля. Фаза кушення супроводжується появою дрібних темних плям, які згодом стають більшого розміру і сягають 1,5 см, у центральній частині вони темно-бурі або темно-сірі, по краях блідого кольору.

Волога погода сприяє появі на поверхні бархатисто-чорного або темно-оливкового нальоту із коніціальним споронашівням. У фазу наливання зерна на хворих рослинах можна побачити недорозвиненість колосків, вони часто стерильні, колосові луски білі з чорними плямами, їх остюки темно бурі, часто можна помітити побуріння стебла рослини. Іноді в колосі формується зерно, проте воно досить щупле та не рідко з чорним зародком. [31, 28]

Найбільшу шкодочинність збудник проявляє на початку свого онтогенезу, так як він призводить до загнивання ослаблення проростків.

Прямого взаємозв'язку між ступенем ураження та сортовими різновидами виявлено не було достовірно встановлено та із збільшенням розвитку корневих гнилей спостерігається тенденція до зменшення кількості врожаю.[36] Стійкість ярого ячменю до корневих гнилей у великій мірі залежить від несприятливих умов, таких як перепади температур та вологість, хоча не можливо визначити, який із цих двох факторів має більше значення, механічних пошкодженнях, при заглибленому посіві насіння та ґрунтові умови, які найбільший вплив мають в першій половині вегетації рослини.[29, 25, 24, 22]

Успішному зараженню для хвороби буде сприяти зволожена поверхня не менше ніж на 16 годин. При сприятливій температурі яка коливається в межах  $+22-28^{\circ}\text{C}$ . При температурі близько  $+20^{\circ}\text{C}$  інкубаційний період може тривати 6-8 днів.[14]

Збудниками фузаріозної кореневої гнилі є гриби роду *Fusarium*, та найчастіше *F. culmorum*, *F. graminearum*, *F. gibbosum*, *F. oxysporum*, *F. solani*. За зовнішніми ознаками вона дуже схожа на звичайну кореневу гниль, то має певні відмінності.[2]

При виявленні хвороби на сходах можна побачити побуріння первинних і вторинних корінців та підземного міжвузля, де з'являються бурі і коричневі смуги. У більш дорослих рослин на нижній частині стебла з'являється побуріння тканин, на яких при вологій погоді з'являється блідо-рожевий наліт.

На хворих рослинах часто можна побачити білостебелість [28] з рожевим розмитим малюнком на стеблах, листках і міжвузлях. Зараження рослин фузаріозною гниллю може відбуватися за температури від  $+3$  до  $+35^{\circ}\text{C}$ , та при вологості ґрунту близько 40%. [2]

Характерними ознаками офіобольозної гнилі є слабе кушіння, відставання в рості. Жовті часом чорні штрихуваті плями які з'являються на основі стебла та корінні, згодом вражаючи всю рослину. Уражені коріння грибноцею патогена, згодом чорніють та відмирають. Рослину яка уражена патогеном легко можна виїняти з ґрунту. Сприятливою для розвитку патогена є температура в межах  $19-25^{\circ}\text{C}$  та достатня зволоженість ґрунту. [5]

Характерним проявом перспорельозної кореневої гнилі є поява довгастих овальних плям на першому міжвузлі із облямівкою кавового кольору. На плямах з'являються маленькі чорні мікроеклерозії. В середині ураженого стебла з'являються великі скупчення грибниць. [12]

Після зараження рослини збудником ризоктоніозу коренів на піхвах листочків з'являються округлі водянисті плями з червонно-бурою та чіткою облямівкою. Протягом усієї вегетації колір уражених частин змінюється більш до солом'яного. В центрі плям формуються чорні подушечки гриба формуючи там коричневі ексклерозії. Характерною ознакою сильного ураження є заповнена середина стебел пожелтє-білою грибноцею. [12]

## РОЗДІЛ 3

## БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗБУДНИКА ЯЧМЕНЮ

## 3.1 Систематичне положення патогена в класифікації та його спеціалізація

Збудниками корневих гнилей на ячмені є патогени декількох класифікацій: *Bipolaris sorokiniana*, декілька видів роду *Fusarium*,

*Gaeumannomyces graminis*, *Cercospora herpotrichoides* та *Rhizoctonia cerealis*.

*Bipolaris sorokiniana* належить до царства Гриби, відділу *Ascomycota*, підкласу *Dothideomycetidae*, порядку *Pleosporales*, родини *Pleosporaceae*, рід *Cochliobolus* Drechsler (1934) [37, 32]. Види роду *Fusarium* відносять до відділу *Ascomycota*,

класу *Sordariomycetes*, підкласу *Hypocreomycetidae*, порядку *Hypocreales*, родини

*Nectriaceae*. Статеві або сумчасті стадії циклу переважної більшості видів роду належать до родів *Gibberella*, *Nectria*, *Albonectria* [20, 23, 46, 35]. *B. sorokiniana*

по відношенню до рослин являється паразитним грибом. Структура популяції за агресивністю гриба постійно змінюється у відповідності до зміни видового складу рослин-господарів.

Гриби роду *Fusarium* широко поширені у всіх ґрунтово-кліматичних зонах, так як здатні легко пристосовуватися до нових умов. Поширення даного гриба в різних екологічних нішах залежить від його екологічних потреб. Одним

із найбільш патогенних видів роду *Fusarium* є збудник кореневої гнилі ячменю

*F. culmorum* розвиток якого відбувається за температури  $+18-26^{\circ}\text{C}$ . Натомість збудник *F. gibbosum* характеризується уповільненою швидкістю росту, їхній розвиток відбувається за температури  $+26-23^{\circ}\text{C}$ . [14, 23]

Гриби *Gaeumannomyces graminis* належать до відділу *Ascomycota*, класу *Sordariomycetes*, підкласу *Magnaporthales*, порядку *Magnaporthaceae*, родини

*Gaeumannomyces*. Умови щорічного інтенсивного вирощування монокультури будуть сприяти розповсюдженню інфекції. [25]

Збудник церкоспорельозної кореневої гнилі *Cercospora herpotrichoides* належить до відділу *Ascomycota*, класу *Dothideomycetes*, порядку *Capnodiales*, родини *Mycosphaerellaceae*, роду *Cercospora*. [25]

Збудник ризоктоніозу, або як його ще називають прикоренева гниль викликає гриб *Rhizoctonia cerealis* який належить до царства *Fungi*, відділу *Basidiomycota*, класу *Agaricomycetes*, родини *Ceratobasidiaceae*, роду *Rhizoctonia*. [25, 50]

3.2 Джерела інфекції.

Скупчення конідій *B. sorokiniana* починається ще на відмерлих частинах живої рослини, продовжується на стерні і закінчується на рослинних рештках після їхнього заорювання в ґрунт. Рослини продовжують свою життєдіяльність та не втрачають її навіть після року на рослинних рештках чи в ґрунті. Міцелій гриба також може зберігатися на ураженому насінні, та при несприятливих умовах розвиватися як сапрофіт. [1, 34]

Максимальний розвиток захворювання буде супроводжуватися при достатній зволоженості поверхні протягом понад 18 годин, за середньої температури понад 18°C. Одразу після потрапляння збудника в середину організму рослини інфекційна гіфа дуже швидко ділиться і розвивається вздовж міжклітинного простору тканин мезофілу.

Серед факторів які сприяють зараженню збудником *B. sorokiniana* виділяють запуснені посіви, надто великі дози азотних добрив, особливо нітратних форм, засміченість посівів бур'янами, а особливо бур'янами злакових які є резерватрами інфекції, порушення агротехніки та сівозміни. Як уже згадувалося вище то можна прослідкувати і залежність зараження збудником від температурного режиму, оптимальною вважається +22-26°C. [46]

Джерелами інфекції *Fusarium* може бути ґрунт, рослинні рештки на яких перезимовують структури патогена, заражене насіння [14]

На розвиток патогену в середині організму, ріст, споруляцію істотно будуть впливати умови навколишнього середовища, температура, стан посадкового матеріалу, комах, бур'янів, ґрунту.[14, 28] За сприятливих умов

для збудника патогену роду *Fusarium*, вже через кілька днів на лусочках зернових колосових культур на поверхні з'являються мікро- та

макроконідії.[39] Несприятливі умови/гриби роду *Fusarium* здатні переживати в різних формах, вони здатні утворювати з конідій та міцелію такі структури як хламідоспори, які переживають несприятливий час з достатнім запасом

поживних речовин і коли потрапляють в сприятливе середовище проростають.

Ще однією формою в якій може гриб перебувати несприятливі умови у формі склероцій, склероції здатні переживати особливо низькі температури та під час перезимівлі.[47,28]

Джерелом інфекції *Gaeumannomyces graminis* є рослинні рештки злакових, які зберігаються в ґрунті грибною та хламідоспорами. Зазвичай інфекція зберігається в ґрунті до трьох років, хоча може сягати і десяти.

Спочатку збудник уражує тканини рослини, згодом проникаючи в судинну систему. Оптимальною температурою для розвитку патогену в ґрунті сягає +12-20°C. [14]

Інфекція спричинена грибом *Cercospora herpotrichoides* зберігається на рослинних рештках. Ранньою весною при виході рослини в трубку за сприятливих умов відбувається зараження рослин патогеном. Найкращою температурою для зараження рослин є + 9°C, дощова весна сприятиме розвитку

патогена.[14]

Джерелом інфекції ризоктоніозної прикореневої гнилі є мікросклероції які знаходяться на уражених рослинних рештках, інфекція може зберігатися в ґрунті до 5 років. Тривала суха та прохолодна погода восени та весною сприяє розвитку хвороби.[14, 59]

НУБІП України

### 3.3 Система заходів захисту

Правильно побудована система заходів захисту культури від хвороб відіграє найголовнішу роль у вирощуванні ярого ячменю. На формування цієї системи буде впливати культура, особливості її росту та розвитку, ґрунтово-кліматичні умови.

Найбільш економічно та екологічно вигідним заходом є впровадження в сівозміну нових сортів, стійких проти комплексу хвороб. Для ефективного використання даного заходу захисту необхідно використовувати декілька сортів стійких проти комплексу шкідників та хвороб. Використання стійких сортів забезпечить зменшення кількості обробок фунгіцидами, або ж в деяких випадках вони не будуть потребувати обробок фунгіцидом. [3]

Наступним не менш важливим заходом який має доволі високу ефективність є підготовка насіннєвого матеріалу до посадки, а саме протруювання насіння. На сьогоднішній час активно використовують комбіновані препарати інсектофунгіциди. Оскільки такі ці препарати контактної дії, то вони захищають рослину як від зовнішньої так і від внутрішньої інфекції, вони допомагають зберігати токсичну дію проти збудників хвороб та шкідників протягом перших 20-50 днів. Необхідно відзначити позитивний вплив даного методу на довкілля, адже при протруюванні насіння використовується набагато менша норма протруйника. Хімічні засоби захисту використовують і впродовж вегетації. [27]

Агротехнічні методи одна із складових системи засобів захисту рослин, вони включають декілька складових: сівозміну, своєчасну сівбу та збирання, підтримання норми висіву, оптимальне внесення добрив і тд. Агротехнічні заходи носять профілактичний характер. [27]

Рациональне використання добрив грає провідну роль у підвищенні стійкості рослин до хвороб. У всьому необхідно знати міру, так і при використанні добрив, адже наприклад надмірне внесення азоту буде сприяти розвитку грибкових хвороб. [38]

НУБІП УКРАЇНИ

Свочасне збирання врожаю забезпечує зменшення заспорення насіння та робить неможливим розповсюдження пліснявих грибів, збудників бактеріальних хвороб, але збір врожаю буде сприяти накопиченню інфекції, що

в подальшому буде провокувати розвиток хвороб. Післязбиральна обробка, яка буде включати своєчасний обробіток ґрунту обмежить розповсюдження та перезимівлю патогенів. Також не потрібно ігнорувати ретельне очищення зібраного врожаю.[3]

Щорічно в системах захисту рослин зростає використання біологічних препаратів. Біологічні препарати мають ряд переваг над хімічними, за рахунок використання проти шкідливих організмів ряду його паразитів та антагоністів. Біологічний метод захисту екологічно безпечний, що забезпечує потребу у його використанні серед аграріїв. До “Переліку препаратів дозволених для використання в Україні” включено 97 біопрепаратів, серед яких для захисту сільськогосподарських культур 19 препаратів.[3]

Широкого застосування на зернових культурах проти збудників коренових гнилей набели препарати на основі неспорозивих бактерій роду *Pseudomonas*: Планриз (штам AP-33) і Агат 25 К, ПА (штам Н16). Препарати використовуються для передпосівної обробки насіння з нормою витрат:

Планриз - 1-2 л/т, Агат - 40 г/т. При контрольному посіві протягом вегетації проводять 2-3 обприскування препаратом Планриз 1-3 л/га, та три обробки Агат 30 г/га.[54, 60]

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

## РОЗДІЛ 4 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

# НУБІП України

### 4.1 Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень

# НУБІП України

Ґрунтовий покрив Васильківського району Київської області характеризується різноманітним складом типів ґрунтів. На території моїх досліджень спостерігається малогумусні глибокі чорноземи. Вміст гумусу на таких ґрунтах становить менше 6%. Завдяки тому що чорноземи містять велику кількість гумусу, то можна помітити в складі ґрунту значну кількість азоту, калію, фосфору та мікроелементів.

# НУБІП України

Ріст та розвиток рослин в значній мірі залежить від кліматичних умов вирощування культури. Сприятливе географічне та економічне розташування дозволяє вирощувати різні види сільськогосподарських культур.

# НУБІП України

Умови клімату у Васильківському районі Київської області є досить сприятливими для вирощування багатьох сільськогосподарських культур, в тому числі і ячменю. Клімат даного регіону помірно-континентальний, 2019 рік був з довготривалим та теплим літом, малосніжною, короткою та з недостатньою кількістю опадів зимою. Найнижчий температурний показник найхолоднішого місяця січня  $-17^{\circ}\text{C}$ , найтепліших липня та серпня  $+33-35^{\circ}\text{C}$ ,

# НУБІП України

рис. 4.1.

# НУБІП України

# НУБІП України



Рисунок 4.1 Найвищий та найнижчий показники температури, 2019 рік (згідно даних Київського гідрометцентру)

Минулий 2020 рік був традиційно теплий для сучасного клімату, перевищення норм температури спостерігалось майже в кожному місяці. Найвищий температурний показник найхолоднішого місяця (січня) становив  $20^{\circ}\text{C}$  (нижче  $0^{\circ}\text{C}$ ), найтепліший (липня, серпня)  $33-34^{\circ}\text{C}$ , рис. 4.1.2.



Рисунок 4.2 Найвищий та найнижчий показники температури, 2020 рік (згідно даних Київського гідрометцентру)

Температурні показники 2021 року коливалися, так в найхолодніший місяць (січень) температура сягала позначки  $-5^{\circ}\text{C}$ , а в літній період (липень-серпень) досягала  $+33-34^{\circ}\text{C}$ . Річні показники найвищої та найнижчої температури зазначені на рис.4.3.



Рисунок 4.3 Найвищий та найнижчий показники температури, 2021 рік (згідно даних Київського гідрометцентру)

Враховуючи біологію збудників кореневих гнилей ячменю, можна дійти висновку, що клімат даного регіону є сприятливим для зараження та розвитку хвороб. Сприятлива тенденція температур для зараження рослин спостерігається у квітні та травні.

Сума опадів в даному регіоні за вегетаційний період є достатньою для вирощування тих чи інших сільськогосподарських культур. Оподи зазвичай короткочасні, переважно ливні, за період активної вегетації їх випадає близько 50% від загальної кількості опадів, дані про зволоженість даного регіону наведені на рис. 4.4.

НУБІП України



Рис. 4.4 Середньомісячна кількість опадів (мм) за поправками на зволоження (2019-2021 рр. за даними Київського гідрометцентру)

Потреба ярого ячменю у зволоженні не задовольняється, хоча є цілком достатньою для отримання задовільних урожаїв.

#### 4.2 Методика проведення досліджень

Під час проведення цієї роботи проводилися польові і лабораторні дослідження розвігку корневих гнилей ярого ячменю. Насіння оброблене протруйником висівалося в рекомендовані строки для даної культури та відповідно до ґрунтово-кліматичної зони. Відповідно до кожного варіанту дослідження насіння висівалося на глибину 3-6 см, відповідно до температури ґрунту на цій глибині.

Висівання проводилося вручну. Розмір ділянок – 4 м<sup>2</sup>. Норма висіву 400 насінин на 1 м<sup>2</sup> або 4 млн насінин на 1 га. Повторюваність дослідження чотирьох разів. При розміщенні схеми дослідних ділянок ми використовували системний метод Доспехова Б. А. (1985). [13, 26]

# НУВІП Україна

Польові дослідження

Під час проведення польових досліджень проводилися обліки рослин у наступні фази:

1) фаза сходів (відзначається при появі перших розгорнутих листочків

у 75% рослин);

2) фаза кушення (відмічають, коли у 10-15 % рослин з'являється перший листочок бічного пагона з півки листочка основного листка);

3) фаза молочно-воскової стиглості (починається на 10-15 день після цвітіння і триває до повного формування зерна)

Використовуючи візуальний метод дослідження визначали стан прикореневої і кореневої частин рослини, які були відібрані для аналізу. Для того щоб оцінити стан рослин дослідні зразки ми відмили у воді від ґрунту.

Ступінь ураження рослин визначався наявністю на стеблах та корінні плям, язв чи нальоту. Залежно від ступеня ураження рослини оцінювалися за 4-бальною шкалою. [41, 13]

Також ми проводили:

□ Перед збиранням визначали висоту рослин, вимірюючи відстань від поверхні ґрунту до верхівки основного стебла, не рахуючи остюків колосся.

□ Вимірювання проводилося в 5 рівновіддалених ділянках, двох несуміжних повторень і виводиться середнє значення показників.

□ Для підрахунку продуктивного кушення проводиться підрахунок продуктивних стебел з кожної облікової ділянки, потім загальну кількість продуктивних стебел певного сорту ділять на кількість продуктивних рослин

□ Облік щодо ураженості кореневими гнилями ярого ячменю, залежно від сорту та використовуваних фунгіцидів. Для цього в кожній повторності визначається кількість уражених рослин відносно здорових, визначивши поширення та розвиток хвороби.

# НУБІП України

Для визначення поширення хвороби використовується формула:

$$P = \frac{n \cdot 100}{N}$$

де, P - поширеність хвороби, %;

n - кількість хворих рослин у пробах;

N - загальне число рослин у пробах.

Після закінчення обліків підраховували кількість рослин, віднесених до кожного балу окремо.

Розвиток хвороби (або ступінь ураження) визначається за формулою:

# НУБІП України

$$R = \frac{\sum(a \cdot b) \cdot 100}{N \cdot K}$$

де, R - розвиток хвороби, %;

$\sum(a \cdot b)$  - сума добутку числа рослин на відповідний бал ураження;

N - загальна кількість облікованих рослин (здорових та уражених);

K - вищий бал шкали обліку. [11]

# НУБІП України

Лабораторні дослідження були проведені на базі кафедри фітопатології. Нами систематично відбиралися досліджувані зразки із врахуванням на рослинах ярого ячменю хвороб.

# НУБІП України

Під час вегетаційного періоду 2019-2021 року проводилися дослідження динаміки кількісного і якісного складу грибних угруповань верхніх шарів ґрунту вегетуючих рослин ярого ячменю, які були зібрані в умовах дослідної станції «Агрономічна дослідна станція» НУБІП України.

# НУБІП України

Для проведення такого аналізу були виконані завдання:

- вилучення та ідентифікація мікроміцетів факультативних паразитів;

Для проведення аналізу використовували класичні методи мікології з

# НУБІП України

вилученням, культивуванням та ідентифікацією мікроміцетів.

- метод прямої інокуляції та агаризовані поживні середовища;
- метод накопичення грибів у вологих камерах.

Ступінь зустрічності окремих видів патогену визначається за формулою  
 Т.Г. Мірчинка:  

$$A = B/C * 100\%$$

де А - частота зустрічання;  
 В - кількість зразків, в яких виявлено даний вид;  
 С - загальна кількість досліджених проб;

Умовно типовий вид можна вважати, якщо його частота зустрічності вища 30%, випадковим якщо нижче 10%, група невизначених відносяться форми, зустрічальність яких коливається в межах 10-30%.

домінуючі види визначалися за ступенем домінування - показника числа ізолятів даного виду до числа ізолятів в загальному %.

метод виділення коренів.

Свіжо викопані корені ретельно промивають чистою водою, та декілька разів віджимаються в фільтрувальному папері, відрізками 1-3 см або цілими кладуть в чашки Петрі і ставлять в термостат за температури 26°C.

Спостереження за ростом грибів та їх виділення проводять на 24-48 годині та в наступні дні росту.

Ідентифікація виділених видів мікроциетів проводилася за загальноприйнятими визначниками.[10, 15]

Крім того, було проведено структурний аналіз рослин ячменю ярого і фітопатологічна експертиза насіння з визначенням енергії проростання і ехожості.

НУБІП України

# НУБІП України

## РОЗДІЛ 5. ВИДОВИЙ СКЛАД ЗБУДНИКІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

### 5.1 Склад кореневої мікробіоти ячменю ярого

НУБІП України

Кореневі гнилі зернових культур хвороба коренів і прикореневі частини стебел ячменю, пшениці та жита, що викликається одним типом або комплексом збудників даної хвороб *Fusarium*, *Helminthosporium*, *Pythium*, *Ophiobolus*, *Rhizoctonia*. Видовий склад агентів та особливості їх розвитку грають ключову роль у ефективній боротьбі з корневими гнилями ярого ячменю.

НУБІП України

Істотне значення для ефективного контролю корневих гнилей на ярому ячмені має врахування видового складу збудників та особливостей їх розвитку (Gentosh, 2020) [53]. Нами було досліджено кількісну та якісну динаміку розвитку корневих гнилей на ячмені.

НУБІП України

Одним із найбільш поширених збудників корневих гнилей являються гриби роду *Fusarium*, часто для позначення кількох видів використовують узагальнену назву *Fusarium spp.*. Це одним із вилучених нами грибів являються гриби роду *Bipolaris sorokiniana*, даний гриб здатен викликати кореневу гниль, плямистість листя та фітофтороз проростків. *Rhizoctonia solani* та *Rhizoctonia spp.* широко поширений патоген який в першу чергу уражує підземні частини рослин, та здатен уражувати наземні частини рослин. Також даний патоген має велику різноманітність рослин-господарів. В помірній кількості із зразків нами було вилучено збудників *Alternaria spp.*, *Alternaria alternata* та *Pythium spp.*

НУБІП України

Свої лабораторні дослідження ми проводили на базі кафедри фітопатології Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Із відібраних зразків ми провели вилучення та ідентифікацію мікроміцетів - факультативних паразитів та дослідили морфолого-культуральні властивості компонентів мікоценозу ярого ячменю. Нами було використано класичні методи мікології для вилучення, культивування та ідентифікації збудників - метод прямої інокуляції на агаризованих поживних середовищах та метод накопичення грибів у вологих камерах. Для визначення ступеня зустрічності окремих видів грибів застосовується формула Т.Г. Мірчинка.[53]

Дослідження та ідентифікація видового складу патогенів збудників кореневих гнилей ячменю ярого дозволяє нам розробити чітку стратегію щодо захисту та обмеження їх розвитку. Проведені нами мікологічні дослідження ячменю ярого у фазі сходів, кушення та молочно-воскової стиглості показали основні види збудників кореневих гнилей протягом 2019-2021 рр., які включають показники по наступним представникам родів *Fusarium spp.*, *Bipolaris sorokiniana*, *Rhizoctonia solani*, *Pythium spp.*, *Alternaria alternate*, *Alternaria spp. inui*.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

# НУБІП України

Таблиця 5.1

Співвідношення грибів, які були виділені із кореневої системи ярого ячменю  
(ВП НУБІП України “Агрономічна дослідна станція” 2019-2021 р.)

Гриби роду	Відсоткове співвідношення грибів, які були виділені із кореневої системи ячменю			
	2019	2020	2021	середнє
<i>Bipolaris sorokiniana</i>	17,4	23,25	19,85	20,16
<i>Pythium spp.</i>	4,6	4,0	3,7	4,1
<i>Fusarium spp.</i>	51,7	50,9	52,4	51,67
<i>Rhizoctonia solani</i>	10,65	8,15	8,8	9,2
<i>Alternaria alternate</i>	2,9	3,3	3,2	3,13
<i>Alternaria spp.</i>	3,4	2,45	3,75	3,2
<i>Rhizoctonia spp.</i>	5,9	5,05	5,75	5,57
Інші	3,45	2,9	2,55	2,97
НП05	0,45	0,19	0,55	

Враховуючи дані таблиці 5.1 можна підсумувати, що на протязі 3-х річних досліджень 2019-2021 років, найбільше з кореневої системи ярого ячменю ми виділяли гриби роду *Fusarium*., відповідно їхня кількість по роках становила 2019 р. - 51,7%, 2020 р. - 50,9% та 2021 р. - 52,4%.

На другому місці відповідно до всього переліку виділених збудників опинився вид *Bipolaris sorokiniana*, у 2019 році цей показник становив 17,4%, у 2020 р. - 23,25% та відповідно 2021 р. - 19,85%

Для успішної розробки ефективних заходів захисту щодо обмеження поширення захворювання нам необхідно точно встановити склад патогенної і супутньої мікробіоти, яка спричиняє ураження рослин на різних етапах їх онтогенезу.

В результаті відбору та оцінки кількості уражених рослин нами було встановлено, що найбільше було вилучено грибів роду *Fusarium* у фазі сходів – 51,4%, кущення – 53,15%, та молочно-воскової стиглості – 54,95% (табл. 5.2).

Друге місце за кількістю вилучених грибів посів грибок *Bipolaris sorokiniana*, у фазі сходів було зареєстровано -19,85%, у фазі кущення -18,85%, у фазі молочно-воскової стиглості – 19,05%.

Щоді з ураженої частини кореневої системи ми вилучали по кілька представників різного роду

У меншій кількості ми вилучили грибів роду *Rhizoctonia spp.* (19,2; 17,15 та 16,4%), *Pythium spp.* (3,9; 4,85 і та 4,45%), *Alternaria spp.* (4,25; 4,0 та 3,85%).

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

# НУБІП України

Таблиця 5.2

Аналіз патогенної мікробіоти уражених коренів ячменю ярого, (сорт Еней, ВП НУБІП України “Аграрно-лісна дослідна станція” 2019-2021 рр.)

Рід визначених грибів	Кількість уражених рослин (%), у різних фазах розвитку		
	Сходи	Кущення	Молочно-воскова стиглість
<i>Fusarium spp.</i>	51,4	53,15	54,95
<i>Bipolaris sorokiniana</i>	19,85	18,85	19,05
<i>Rhizoctonia spp.</i>	19,2	17,15	16,4
<i>Pythium spp.</i>	3,9	4,85	4,45
<i>Alternaria spp.</i>	4,25	4,0	3,85
Інші	1,4	2,0	1,3

На основі зведених даних було визначено найбільш поширені види грибів на кореневій системі ячменю ярого, які були представлені 10-ма родами, найбільш поширеними з них виявилися: *Fusarium spp.* (51,67%), *Bipolaris sorokiniana* (20,16%), *Rhizoctonia solani* (9,2%), *Rhizoctonia spp.* (5,57%), *Pythium spp.* (4,1%), *Alternaria alternate* (3,13%), *Alternaria spp.* (3,2%), та інші (2,97%).

Видовий склад патогенів залежить від сприятливих метеорологічних умов та фази розвитку рослини.

# НУБІП України

# РОЗДІЛ 6. СТІЙКІСТЬ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ДО КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ

## НУБІП України

### 6.1. Поширеність кореневих гнилей ячменю ярого в умовах ВП НУБІП України “Агрономічна дослідна станція”

## НУБІП України

Спостереження за розвитком кореневих гнилей ячменю ярого ми провели на базі ВП НУБІП України “Агрономічна дослідна станція” Васильківського району, Київської області, де ми з'ясували поширення кореневих гнилей ярого ячменю протягом 2019-2021 років.

В результаті проведених досліджень відносно ярого ячменю і поширення на ньому кореневих гнилей ми з'ясували, що розвиток хвороби відбувається протягом усієї вегетації. Перші симптоми були зареєстровані ще на початку сходів ярого ячменю, де поширення хвороби склало 3,8%, а при інтенсивному розвитку хвороби – 7,5% (табл. 6-1)

Таблиця 6.1

Поширення кореневих гнилей ярого ячменю в умовах ВП НУБІП України  
“Агрономічна дослідна станція” (Сергій Еней, 2019-2021 р.)

Рік дослідження	Сходи		Кушення		Молочно-воскова стиглість	
	P, %	R, %	P, %	R, %	P, %	R, %
2019	16,25	9,25	47,25	19,25	65,75	32,5
2020	13,75	7,5	38,75	13,5	56,5	25,25
2021	11,5	5,75	34,25	12,0	52,5	21,75
НІР <sub>05</sub>	1,53	2,57	2,84	1,30	3,65	2,87

У фазу кущення ми спостерігали, що поширення та розвиток хвороби підвищився на 40,1 та 14,9% відповідно до фази сходів.

Під час обліків ячменю ярого на ступінь ураженості у фазу молочно-воскової стиглості, ми з'ясували, що поширення хвороби становило - 58,25% та розвиток хвороби - 26,5%.

## 6.2 Сортова стійкість ячменю ярого до корневих гнилей

Грунтовні дослідження були проведені нами в 2019-2021 році на фітодільниці ВН НУБіП України "Агрономічна дослідна станція" - дослідні поля кафедри фітопатології ім. акад. В. Ф. Пересипкіна. Для дослідження нами було відібрано 15 стійких сортів ячменю ярого до корневих гнилей.

Досліджувані сорти ячменю ярого характеризувалися досить високою енергією проростання та польовою схожістю. Енергія проростання була в межах 84-88%, а польова схожість коливалася 90-96%. (Табл. 6.1)

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

# НУБІП України

Таблиця 6.1

Енергія появи сходів та польова схожість ячменю ярого різних сортів (ВЦ)  
 НУБІП України "Агронімічна дослідна станція", 2019-2021 рр.

Сорт	Енергія появи сходів, %	Польова схожість, %
Святош	84	92
Кроп	84	92
Сталкер	86	94
Статок	88	94
Еней	84	92
Святогор	88	96
Галичанин	86	94
Вакула	88	94
Гося	88	90
Восвода	86	90
Волограй	88	90
Командор	88	90
Алаш	88	90
Лука	86	92
Всесвіт	84	92
НІР05	0,85	0,50

\*R-ураження рослин, %; R-розвиток хвироби, %.

В умовах Фітошляху Аграрної дослідної станції, ми провели дослідження на стійкість проти коренових гнилей 15 сортів ячменю: Кроп, Святош, Сталкер, Статок, Еней, Святогор, Галичанин, Вакула, Гося,

Воевода, Водограй, Командор, Адапт, Лука, Всесвіт. Серед досліджених сортів не було виявлено імунних сортів. Після проведених нами дослідів сорти можна умовно поділити на 3 групи:

1. Стійкі сорти (найменше піддаються ураженню) - Святош, Вакула;
2. Середньо стійкі сорти - Сталкер, Кроп, Статок, Еней, Святогор, Галичанин, Воевода, Командор, Адапт, Лука;

3. Сорти нижче середньої стійкості - Водограй, Гося, Всесвіт.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

# НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 6.2

Ураженість кореневими гнилями сортів ярого ячменю (ВН НУБІП України “Агрономічна дослідна станція”, 2019-2021 р.)

Сорт	Ураженість, %					
	Сходи		Кущіння		Молодно-воскова стиглість	
	P, %	R, %	P, %	R, %	P, %	R, %
Святош	15,0	4,0	15,0	5,0	30,0	10,0
Кроп	15,0	4,0	25,0	7,5	40,0	15,0
Сталкер	15,0	4,0	15,0	5,0	50,0	17,5
Статок	15,0	4,0	25,0	7,5	50,0	17,5
Еней	13,8	7,5	40,1	14,9	58,25	26,5
Святогор	15,0	7,5	25,0	7,5	50,0	17,5
Галичанин	35,0	11,5	35,0	12,5	50,0	17,5
Вакула	25,0	6,5	25,0	7,5	30,0	12,5
Гося	25,0	9,0	45,0	18,0	60,0	27,5
Воевода	15,0	4,0	35,0	12,5	35,0	15,0
Водограй	15,0	6,5	45,0	15,0	50,0	22,5
Командор	25,0	6,5	25,0	10,0	40,0	17,5
Адапт	35,0	11,5	45,0	17,5	60,0	20,0
Лука	25,0	9,0	25,0	10,0	50,0	15,0

Всесвіт	25,0	6,5	45,0	12,5	60,0	22,5
НІР05	1,53	2,57	2,84	1,30	3,65	2,87

\*P-ураження рослин, %; R-розвиток хвороби, %.

Сорти, які ми віднесли до найбільш схватливих до ураження збудниками хвороби Водограй, Гося, Всесвіт в період сходів показали поширення хвороби - 15,25,25 %, ураження хворобою 6,5, 9, 6,5 %. У фазу кушення ці показники склали 45, 45, 45% поширення хвороби, ураження 15, 18, та 12,5%. Поширення хвороби у фазу молочно-воскової стиглості склало 50, 60, 60%.

Стійкі сорти Святош та Вакула у відсотковому співвідношенні по поширенню показали результати від 15 до 30%, та від 25 до 30% відповідно від фази сходів до фази молочно-воскової стиглості, та по розвитку хвороби від 4 до 10% і від 6,5 до 12,5. (Табл. 6.2)

Сорти, які підлягали найбільшому ураженню Водограй, Гося, Всесвіт виявилися найменш продуктивними, середня кількість насінин становила 18,7, 19,4, 20,2 шт. Проте стійкі сорти попри незначну ураженість показали досить хорошу урожайність, Святош та Вакула дали 3,35 та 3,37 т/га урожаю відповідно. (Табл. 6.3)

НУБІП України

НУБІП України

# НУБІП України

Таблиця 6.3

Продуктивність ярого ячменю різних сортів (ВП НУБІП України "Агронімічна дослідна станція", 2019-2021 р.)

Сорт	Довжина колоса, см	Маса колоса, г	Кількість насінин з рослини, шт	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, т/га
Святош	9,45	1,74	29,7	34,4	3,35
Кроп	8,25	1,56	19,1	29,7	3,12
Свалкер	6,25	1,44	18,7	29,7	3,13
Статок	9,0	1,43	20,7	34,0	3,17
Еней	8,55	1,42	20,0	33,5	3,12
Святогор	7,2	1,5	21,2	30,7	3,13
Галичанин	5,65	1,71	30,8	32,5	3,19
Вакула	7,35	1,86	32,1	34,9	3,37
Гося	7,55	1,41	19,4	29,5	3,0
Воєвода	7,85	1,22	18,7	32,1	3,12
Водограй	8,9	1,48	18,7	31,8	3,09
Командор	7,9	1,16	17,3	29,7	3,05
Адап	9,05	1,32	19,4	29,7	3,17
Лука	8,1	1,38	20,9	34,0	3,22
Всесвіт	9,05	1,62	20,2	31,1	3,1
НІР05	0,13	0,04	0,74	1,51	0,09

НУБІП України

Маса 1000 насінин сортів Водограй, Гося, Всесвіт становила 31,8, 29,5, 31,1 г. відповідно. У сортів Святош і Вакула цей показник склав 34,4 та 34,9 г.

який вищий за найбільш уражені сорти в середньому на 3,4 г. (Табл. 6.3)

НУБІП України

Отже, на основі всіх проведених досліджень ми можемо зробити висновок, що серед всіх досліджуваних сортів не було виявлено жодного високостійкого (імунного) сорту проти корневих гнилей. Проте, серед 15 різних сортів було виявлено тільки два сорти, які найменше піддалися ураженню корневими гнилями Святош та Вакула.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 7 ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ХІМІЧНИХ ПРОТРУЙНИКІВ У СИСТЕМІ ЗАХИСТУ ЯЧМЕНЮ ВІД КОРЕНЕВИХ ГНІЛЕЙ

### 7.1 Ефективність використання протруйників

В умовах ВП НУБІП України «Агрономічна дослідна станція» протягом 2019-2021 рр. ми досліджували ефективність хімічних протруйників насіння для захисту ярого ячменю від кореневих гнилей. У своїх дослідженнях ми використали такі препарати: Вітавакс 200 ФФ 2,5-3,0 л/т, Терція 2,5-3 л/т та Вінцит 050 CS зв розрахунку 1,5 л/т. [60]

Нижче в таблиці 7.1 наведено дані щодо впливу різних протруйників на обмеження розвитку кореневих гнилей ячменю ярого.

Однозначано можна стверджувати, що всі використані препарати мали позитивний вплив на енергію проростання та схожість насіння. Таким чином енергія проростання склала 89%, перевищуючи контроль на 2,5%. Польова схожість була дещо вищою 93,5%, що на 4,25% більше контрольного варіанту.

Таблиця 7.1

Вплив протруйників на посівні якості та урожай рослин ячменю ярого (сорт Еней, ВП НУБІП України «Агрономічна дослідна станція» 2019-2021 рр.)

Препарати	Енергія появи сходів,%	Польова схожість насіння,%
Вітавакс 200 ФФ 2,5-3,0 л/т	89,5	93,75
Терція 2,5-3,0 л/т	88,5	93,25
Вінцит 050 CS 1,5 л/т	89,0	93,75
Контроль	86,5	89,25
НІР <sub>05</sub>	0,30	0,55

Завдяки використанню протруйного насіння нам вдалося знизити інтенсивність розвитку кореневих гнилей у різні фази онтогенезу. Дані у

таблиці 7.2 свідчать нам про інтенсивність розвитку та поширення кореневих гнилей.

У порівнянні з контрольним варіантом, насіння яке було протруєне вище згаданими препаратами показало кращі результати щодо зменшення показника поширення кореневих гнилей у фазі сходів

Поширення та розвиток кореневих гнилей в залежності від обробки насіння різними препаратами (сорт Еней, , ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» 2019-2021 рр.)

№ варіанту досліду	Сходи		Кущення		Молочно-воскова стиглість	
	P, %	R, %	P, %	R, %	P, %	R, %
Вітавакс 200 ФФ 2,5 л/т	3,7	1,08	15,0	3,86	25,0	8,88
Терція 2,5-3,0 л/т	6,2	1,7	15,0	3,98	25,0	8,63
Вінцит 050 CS 1,5 л/т	3,7	1,08	15,0	3,86	22,5	8,13
Контроль	13,8	7,5	40,1	14,9	58,25	26,5
НІР <sub>05</sub>	2,0	0,38	2,75	0,87	5,37	1,12

\*P- ураження рослин, %; R- розвиток хвороби, %.

Згідно даних показників таблиці 7.2 можна зробити висновок, що найбільш ефективним фунгіцидом був Вінцит 050 CS 1,5 л/т. У фазі сходів він показав кількість уражених рослин та розвиток хвороби 3,7% та 1,08%, у фазі кущення показники становили 15,0% та 3,86% та відповідно у фазу молочно-воскової стиглості 22,5% і 8,13%. Контрольний варіант показав нам децю вищі показники, де поширення і розвиток хвороби показали у фазу сходів 13,8% і 7,5%, у фазу кущення 40,1% і 14,9% та у фазу молочно-воскової стиглості 58,25% та 26,5%.

Протруєння насіння також позитивно посприяло підвищенню продуктивності рослин ячменю.

# НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 7.3

Продуктивність ярого ячменю при застосуванні хімічної обробки насіння (ВП НУБІП України «Агрономічна дослідна станція» 2019-2021 рр.)

Варіант досліду	Середня к-сть насіння з рослини, шт	Маса насінин з рослини, г	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, т/га
Вітавакс 200 ФФ 2,5-3,0 л/т	31,15	1,79	36,15	3,84
Терція 2,5-3,0 л/т	31,10	1,77	35,70	3,79
Вінцит 050 CS 1,5 л/т	31,25	1,81	36,9	3,86
Контроль	27,55	1,61	31,85	3,21
НІР <sub>05</sub>	1,14	0,04	1,33	0,15

У варіантах де застосовувалися препарати Вінцит 050 CS 1,5 л/т та Вітавакс 200ФФ 2,5-3,0 л/т середня кількість насінин зросла на 3,7 та 3,6 шт. у порівнянні з контрольним варіантом, де середня кількість насіння складала 27,55 шт. Також варто відмітити збільшення маси насінин у варіантах із застосуванням протруйників, порівняно з контролем де ця вага була 1,61 г., протруєне насіння показало такі результати 1,81 та 1,79 г. відповідно.

При застосуванні Вінцит 050 CS 1,5 л/т та Вітавакс 200ФФ 2,5-3,0 л/т у порівнянні з контролем зросла маса 1000 насінин, у протруєних варіантах вона складала 36,9 та 36,15 г, на контрольному варіанті цей показник був на рівні 31,85 г. (табл. 7.3).

Застосування даних препаратів позитивно вплинуло і на урожайність насіння, порівняно з контрольним варіантом де урожайність становила 3,21 т/га, показник виріс на 0,65 т/га та 0,63 т/га відповідно.

Отже, при застосуванні протруйників у системі контролю розвитку та поширення кореневих гнилей на яром ячмені, можна відмітити позитивну динаміку їх впливу у регулюванні чисельності хвороби на рослинах. У

порівнянні з контрольним варіантом зросла енергія появи сходів та польова схожість насіння. У різні фази розвитку ячменю значно зменшилися показники розвитку та поширення хвороби. За використання хімічної обробки насіння, відносно контролю, зросла продуктивність ярого ячменю.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

# НУБІП України

## РОЗДІЛ 8. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПЕСТИЦИДІВ

Для отримання даних щодо ефективності затрачених коштів для проведення захисних заходів ячменю ярого, ми провели розрахунок прибавки урожаю (т/га), вартості прибавки (грн.), додаткових витрат (грн.), окупності витрат (грн.) та чистого доходу (грн.).

Приріст урожаю включає в себе різницю між урожайністю на дослідному і контрольному варіантах, та виражається в т/га. На контрольному варіанті урожайність складала 3,21 т/га, при використанні препарату Вінцит 050 CS 1,5 л/т - 3,86 т/га. Прибавка урожаю складає  $3,86 - 3,21 = 0,65$  т/га. Отже в результаті використання препарату Вінцит 050 CS 1,5 л/т прибавка урожаю становить - 0,65 т/га. (табл. 7.1)

Приріст урожаю можна розрахувати помноживши ціну 1 т. ячменю на прибавку. У 2021 році ціна на 1 т. ячменю становить 8000 грн. Варіант з використанням препарату Вінцит 050 CS 1,5 л/т показав вартість приросту:  
 $8000 \text{ грн.} \times 0,65 \text{ т.} = 5200 \text{ грн.}$

Оскільки за використання препаратів найбільший приріст урожаю показав препарат Вінцит 050 CS 1,5 л/т, надалі всі розрахунки будуть проводитися за його використання.

Що стосується додаткових витрат, то вони включають в себе: вартість препарату, вартість протруювання та витрати на збір і перевезення урожаю.

Витрати на збір та перевезення 1 т урожаю у 2021 році становили 870 грн. Ціни на препарати становили:

Вітавакс 200 ФФ 2,5-3,0 л/т – 336 грн/л;

Терція 2,5-3,0 л/т – 440 грн/л;

Вінцит 050 CS 1,5 л/т – 324 грн/л.

Вартість використання препарату на 1 т. насіння становила 100 грн.

Додаткові витрати на збір та перевезення прибавки урожаю, де був використаний препарат Вінцит 050 CS 1,5 л/т становили **565,5 грн.** Всього разом було затрачено:  $486 + 10 + 565,5 = 1061,5$  грн.

Для розрахунку умовно чистого доходу в грн. з 1 га., потрібно від вартості прибавки (грн.) відрахувати додаткові витрати на збір та перевезення (грн.). У варіанті із застосуванням Вінцит 050 CS 1,5 л/т чистий дохід становив:  $5200$  грн. -  $1061,5$  грн. =  $4138,5$  грн.

Показник рентабельності вважається одним із найважливіших показників економічної ефективності застосування протруйників. Даний показник показує співвідношення чистого доходу до загальних витрат (%). Так у варіанті з використанням вище описаного протруйника рентабельність становила **389,8 %.**

Ще одним важливим економічним показником є окупність витрат. Ця цифра буде характеризувати відношення вартості прибавки до всіх витрат, які пов'язані з отриманням даної прибавки. Ця окупність буде показувати скільки гривень ми отримаємо від прибавки урожаю. Отже, окупність витрат, та кількість гривень які ми маємо, умовно затративши 1 грн. на отримання прибавки урожаю, у варіанті де ми використали Вінцит 050 CS 1,5 л/т становила **4,89 грн.**

Таким чином, підсумувавши окупність використаних фунгіцидів для захисту ячменю ярого проти збудників кореневих гнилей, можна зробити висновок, що використані препарати в ході дослідів були ефективними, проте найбільш ефективним виявився Вінцит 050 CS 1,5 л/т, окупність витрат якого становила 4,89 грн. на вкладену гривню.

Таблиця 8.1

Економічна ефективність застосування хімічних протруйників для захисту посівів ячменю ярого

№ п/п	Дослідні варіанти (сорт)	Урожайність, т/га	Прибавка урожаю, т/га	Вартість прибавки, грн/га.	Додаткові витрати			Всього витрат, грн	Чистий дохід	Рентабельність, %	Окупність, грн
					Препарат, грн	Застосування препарату, грн	Збирання і перевезення, грн				
1.	Контроль (без обробки)	3,21	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	Вітавакс 200 ФФ, 2,5-3,0 л/т	3,84	0,63	5040	840,0	10,0	548,1	1398,1	3641,9	260,4	3,60
3.	Терція, 2,5-3,0 л/т	3,79	0,58	4640	1100,0	10,0	504,6	1614,6	3025,4	187,3	1,53
4.	Вінцит 050 CS 1,3 л/т	3,86	0,65	5200	486,0	10,0	565,5	1061,5	4138,5	389,8	4,89

## РОЗДІЛ 9. ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ПЕСТИЦИДІВ

Пестициди – це препарати хімічного або біологічного походження, які використовують проти бур'янів, хвороб та шкідників, що стають причиною псування сільськогосподарської продукції, а також проти паразитів та переносників небезпечних хвороб тварин та людей.

Згідно затвердженого переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні, пестициди ділять за цільовим призначенням на такі групи: фунгіциди, інсектициди, акарициди, нематициди, родентициди, бактерициди, гербіциди, десиканти.

Залежно від свого призначення, пестициди застосовуються у різні способи: обприскування, протруювання, розсівання чи внесення в ґрунт гранул, використання протруєних принад, дезінфекція, дезінсекція, фумігація.

Використання пестицидів у сільському господарстві, індивідуальних садах і городках, в охороні здоров'я та побуті, продаж їх населенню необхідно здійснювати тільки у відповідності з Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні та доповненнями до нього.

Адміністрація підприємства, господарства, установи чи організації зобов'язана надавати в розпорядження працюючих з пестицидами засоби механізації, спец одяг, спецвзуття, індивідуальні засоби захисту рук, органів дихання, зору, та проводити обов'язково навчання правилам техніки безпеки.

Підбір індивідуальних засобів захисту проводиться безпосередньо для кожного окремого випадку в залежності від властивостей препаратів та характеру роботи.

### 9.1 Загальні положення

9.1.1 До роботи з пестицидами й агрохімікатами допускаються тільки ті особи, які пройшли медичний огляд, спеціальну підготовку і мають відповідне

посвідчення, що це підтверджує, допуск і наряд на виконання робіт з пестицидами.

Також до роботи з пестицидами і агрохімікатами не допускаються особи, що не досягли 18 років, вагітні жінки, жінки-годувальниці, та особи, які мають медичні протипоказання.

9.1.2 Під час роботи з пестицидами та агрохімікатами, працівники, які виконують цю роботу, зобов'язані мати при собі посвідчення, яке засвідчує право на роботу з пестицидами і агрохімікатами, медичну книжку, та наряд на виконання робіт і пред'являти їх на вимогу представників державного нагляду чи відомчого контролю.

9.1.3 Роботу з пестицидами необхідно виконувати за температури не вище  $+24^{\circ}\text{C}$  при мінімальних повітряних потоках. За похмурої погоди проводити роботу з пестицидами дозволяється при температурі не нижче  $+10^{\circ}\text{C}$ .

Тривалість роботи з пестицидами I і II класів небезпеки не може перевищувати 4 годин разом з обов'язковим доопрацюванням 2 годин на операціях, які не пов'язані із застосуванням пестицидів.

9.1.4 Необхідно виконувати тільки ту роботу яка була доручена відповідним нарядом (це не стосується аварійних чи екстремальних ситуацій), не можна допускати на робоче місце сторонніх осіб, забронюється доручати свою роботу іншим особам.

9.1.5 Узгодження чітких меж вашої роботи необхідно погодити безпосередньо з керівником даних робіт.

9.1.6 Перевірте наявність засобів індивідуального захисту (ЗІЗ)

До ЗІЗ обов'язково повинні входити: спецодяг, спецвзути, гумові рукавиці, рукавиці, захисні окуляри, респіратори чи протигази

9.1.7 До роботи необхідно приступати тільки у спецодязі, та із використанням засобів індивідуального захисту, які будуть відповідати даному виду робіт, важливо впевнитися, що спецодяг не має механічних пошкоджень, елементи не прилягають чи не звисають

9.1.8 Під час використання в обприскування малолетких речовин, необхідно використовувати респіратори типу «Астра», «Кама», Ф-62Ш.

9.1.9 При використанні в роботі легких епонок необхідно користуватися універсальними чи протигазовими респіраторами по типу РПГ-67 чи РУ-60М із протигазовими патронами або протигазами, які фільтрують. Для захисту від ртутневмісних препаратів використовують патрони марки «РГ» від хлор- і фосфорорганічних пестицидів – марки А і В, кислих парів і газів – Марки В, аміаку і сірководню – марки КД.

9.1.10 Під час роботи з розчинами пестицидів для захисту рук необхідно використовувати гумові рукавиці з трикотажною основою, для того щоб захистити ноги – гумові чоботи з підвищеною стійкістю до дії пестицидів та дезінфекційних засобів. Для захисту очей від потрапляння пестицидів використовують герметичні окуляри типу Г або захисні герметичні окуляри –

ПО-2

9.1.11 Спецодяг, який використовується під час контактування з розчинами пестицидів і агрохімікатів повинен бути виготовлений із спеціальних тканин із просоченням, та додаткові засоби індивідуального захисту шкірних покривів, таких як нарукавники, фартухи з плівкових матеріалів.

9.1.12 Під час проведення фумігації в приміщенні з використанням ранцевого ручного обприскувача, для надійного захисту шкірних покривів, необхідно використовувати ізолюючі ЗІЗ, або спеціальний плівковий одяг.

9.1.13 Забороняється приступати до роботи в стані алкогольного, медикаментозного чи наркотичного сп'яніння, у хворобливому чи стомленому стані.

9.1.14 Особливо під час зміни необхідно слідувати за своїм самощуттям. При найменшому відчутті стомленості, сонливості, болі будь якого походження потрібно негайно припинити роботу, звернутися за допомогою до сторонніх осіб, використати медичні засоби із аптечки.

9.1.15 Попередньо перед початком роботи необхідно ознайомитися із місцем для відпочинку і вживання їжі. Потрібно перевірити у місці відпочинку наявність банка з питною водою, рукомийника та медичної аптечки.

9.1.16 Під час роботи з пестицидами потрібно дотримуватися правил особистої гігієни.

9.1.17 Під час роботи з пестицидами забороняється вживати їжу, пити, папіти. Перед вживанням їжі, куріння, диття необхідно покинути зону дії пестицидів, руки та обличчя потрібно вмити водою з милом, рот прополоскати з водою.

[58]

9.2 Вимоги безпеки перед початком роботи

9.2.1 До початку приготування робочого розчину або суміші необхідно перевірити відповідність препаратів їх найменування та призначення.

9.2.2 Перед початком роботи потрібно оглянути своє робоче місце, переконатися, що у робочій зоні відсутні сторонні особи, тварини, лишня техніка, небезпечні місця (колодязі, ями і тд.) огорожені, територія не захарашена сторонніми предметами чи тарою.

9.2.3 Потрібно оглянути обладнання, перевірити наявність і справність засобів механізації для приготування робочих розчинів та сумішей. Через з'єднання не повинна просочуватися рідина.

9.2.4 Машини які працюють під тиском необхідно перевірити справність манометрів. На манометрі обов'язково повинно бути встановлено клеймо чи пломбу з зазначенню останньою датою перевірки, скло має бути міцним та не пошкодженим, на шкалі має бути червона риска, або припаяна до корпусу металева пластинка червоного кольору, яка показує дозволений рівень тиску, його стрілка повинна повертатися у висхідне положення при з'єднанні внутрішньої порожнини приладу з атмосферою, потрібно впевнитися, що стрілка чергової перевірки не минуз.

9.2.5 Під час ручного обприскування рослин потрібно ознайомитися із характеристиками пестицидів і агрохімікатів які вносяться, особливостями їх впливу на організм.

9.2.6 Перед обприскуванням ручним ранцевим оприскувачем, нам необхідно перевірити технічний стан апаратури, який відповідає інструкції заводу-виготовлювача. Випробування обприскувача проводиться чистою водою.

9.2.7 Манометр має бути справним. Прилад має бути з пласкою чи клеймо із зазначеною останньою датою його перевірки на справність, червона риска яка знаходиться під склом має справно показувати рівень тиску.

9.2.8 Перевірте справність ручного ежектора для заповнення резервуара оприскувача рідинними пестицидами шляхом пробного перекачування чистої води.

9.2.9 Перед приготуванням отруйних принад приміщення необхідно перевірити на наявність справної тяги у витяжній шафі.

9.2.10 Станіонарний агрегат який використовується для приготування сумішей потрібно перевірити на справність відповідно до інструкції виробника. Також потрібно перевірити на справність захисних огорожень і справність робочих органів.

9.2.11 Перед дозуванням отруйних принад необхідно перевірити на справність дозуючих мірок.

9.2.12 Протруювання насіння необхідно здійснювати у спеціально призначених для цього приміщеннях (складах, механізованих протруювальних пунктах) та при наявності в них вентиляційних шахт; якщо протруювання здійснюється на відкритих ділянках, це мають бути спеціально огорожені ділянки, а під час пощової погоди це потрібен бути навіс. Робоче місце має бути обладнане машинкою для протруювання, інвентарем для зважування (дозування) пестицидів, машинка для зшивання мішків, засоби для знешкодження пестицидів (вода для технічних цілей, хлорне вапно, марганцевий калій).

9.2.13 Перед початком роботи потрібно провести перевірку технічного стану машин і агрегатів для протруювання зерна: герметичність з'єднувальних

шлангів та ємностей, стан ежектора на резервуарі, якщо виявлені якісь несправності потрібно їх усунути.

9.2.14 Якщо робота з протруювання насіння проводиться на відкритій ділянці, протруювач потрібно установити у відповідності напрямку вітру. [58]

9.3 Вимоги безпеки під час виконання роботи

9.3.1 Приготування робочих розчинів та сумішей необхідно виконувати на спеціальних вузлах чи пунктах за використання спеціальних засобі механізації виробничих процесів під контролем спеціалістів. На спеціально облаштованих пунктах повинна бути апаратура для приготування робочих розчинів, резервуари з водою, баки з герметичними кришками, пристрій для наповнення цих резервуарів чи обприскувачів (нососи, ежектори, шланги), ваги, дрібний допоміжний інвентар, метеорологічні прилади, аптечка, унів'яльник, мило, рушник

9.3.2 Дозволена кількість препаратів, які можуть знаходитися не повинна перевищувати норму одноденного використання. Крім вище описаних матеріалів на майданчику має знаходитися гашене вапно та ємності з водою.

9.3.3 Забороняється допуск сторонніх осіб до місць приготування робочих розчинів і сумішей пестицидів. Для приготування розчинів чи сумішей потрібно використовувати пересувні або стаціонарні агрегати, та уникати приготування розчинів вручну.

9.3.4 При заповненні резервуарів обприскувачів потрібно знаходитися з повітряного боку. Потрібно уникати потрапляння хімікатів на сідяг, взуття чи відкриті ділянки тіла. В разі випадкового потрапляння пестицидів на відкриті частини тіла його потрібно терміново видалити за допомогою ватних тампонів, та промити водою з милом.

9.3.5 Для уникнення опіків чи отруєння під час приготування розчинів за використання концентратів, спочатку потрібно наливати воду а потім концентрат.

9.3.6 Ремонтні роботи і регулювання апаратури проводяться тільки за відсутності в ній пестицидів. Під час виконання регулювання чи ремонту апаратури, потрібно припинити всі механізми та обов'язково використати засоби індивідуального захисту.

9.3.7 Забороняється відкривати люки, резервуари, кришки бункерів, які знаходяться під тиском, не можна розкривати нагнітальні клапани насосів, запобіжні редукційні клапани, не вивинчуйте манометри.

9.3.8 Не можна залишати без нагляду пестициди чи приготовані з них розчини.

9.3.9 Під час обробки сільськогосподарських культур ранцевою апаратурою потрібно знаходитися з навітряного боку з урахуванням виключення потрапляння пестицидів в зону дихання працюючих. Потрібно дотримуватися дистанції між працюючими і зоною обробки.

9.3.10 Резервуар обприскувача потрібно заповнювати на 85-90% його об'єму.

9.3.11 Під час роботи потрібно дотримуватися всіх технічних норм апарату, слідкувати за показаннями манометра, підтримувати тиск в системі.

9.3.12 Не можна носити в кишенях пакети чи флакони з пестицидами, забороняється працювати в самоті.

9.3.13 Забороняється використання ранцевої апаратури чи інші прилади хімічного захисту для інших господарських потреб.

9.3.14 Забороняється проведення обприскування за швидкості вітру понад 3 м/с.

9.3.15 Приготування отруєних принад потрібно проводити у спеціально відведених для цього приміщеннях обладнаних витяжками, підлогою яка покрита керамічною плиткою або цементом, або на майданчиках з твердим покриттям на відкритому повітрі.

9.3.16 Під час роботи в польових умовах поблизу майданчика має знаходитися навіс чи намет для зберігання засобів індивідуального захисту, умивальник, мило і рушники. Питна вода має знаходитися в ємності з кришкою і краном та закриватися на замок.

9.3.17 Приготування отруєних принад має відбуватися у спеціальних змішувачах або пристроях. Протруєні прилади потрібно поміщати в мішки з написом «ОТРУЙНЕ» чи «ПРОТРУЄНО».

9.3.18 При приготуванні отруйних принад на польових майданчиках потрібно стояти з навітряного боку, щоб отруйні гази, пара та пил відносилися у протилежний бік.

9.3.19 Забороняється використання родентицидів у приладах: 1) на території заповідників і навколо них у межах установлених зон; 2) в період весняного перельоту водоплавної птиці і на шляхах їх масового перельоту.

9.3.20 Не використані прилади потрібно здати на склад зберігання пестицидів. Випадково розсипані прилади або їх рештки, потрібно негайно прибрати, спалити в ямі, попередньо обливши паливом, і закопати.

9.3.21 Після закінчення приготувань принад на відкритих майданчиках без твердого покриття, там потрібно перекопати на глибину не менше обертання листа. Перекопана поверхня повинна бути зашамована вапном. Майданчик із твердим покриттям потрібно ретельно очистити від пестицидів і промити 2-3% розчином кальцинованої соди або 5-% розчином гашеного вапна, потім водою.

9.3.22 У перервах між приготуванням і застосуванням пестицидів потрібно обов'язково промити руки і обличчя з милом, рот потрібно прополоскати чистою водою.

9.3.23 Під час протруєння насіння у приміщенні потрібно включити витяжну вентиляційну систему. Насіння необхідно протруювати у спеціальних машинах, які виключають вібрацію та розпилення пестицидів в атмосферу. Не можна протруювати насіння шляхом ручного перемішування.

9.3.24 Потрібно ретельно слідкувати за роботою зернозвážувача, не допускати перевантажування бункера, дотримуватися інструкцій з протруєння.

9.3.25 Потрібно запобігти відведенню зливних вод без попереднього їх знешкодження.

9.3.26 Не можна допускати сухого отруєння, подібний матеріал потрібно протруювати з використанням плівко утворюючих препаратів.

9.3.27 Протруєне насіння потрібно затарювати в мішки (поліетиленові, паперові або із щільної тканини).

9.3.28 Забороняється використання протруєного зерна для харчових цілей, на годівлю птиці та тваринам, також забороняється змішувати його з непотруєним.

Потрібно запобігти пересипанню розфасованого протруєного насіння в іншу тару. На мішках повинні бути написати «ОТРУТНЕ» чи «ПРОТРУЄНО». [58]

#### 9.4 Вимоги безпеки після закінчення роботи

9.4.1 При роботі по змінах потрібно передати залишки пестицидів, агрохімікатів наступним змінам. Необхідно зробити відповідний запис про це у книзі обліку. Протруєне насіння не можна залишати без охорони. Після закінчення роботи залишки пестицидів потрібно передати залишки на склад.

9.4.2 Після закінчення роботи потрібно знешкодити майданчик чи приміщення, де виконувалися роботи, також обладнання, інструмент, апаратуру, тару та транспорт.

9.4.3 Знешкодження потрібно виконувати за дотримання всіх вимог індивідуального захисту, у приміщеннях за включених витяжок.

9.4.4 Тару яка звільнилася з під пестицидів та агрохімікатів необхідно здати на склад з подальшим вирішенням питання щодо її знешкодження, повторного використання за призначенням.

9.4.5 Засоби індивідуального захисту потрібно знімати в такій послідовності: не знімаючи рукавички з рук їх потрібно вмити в розчині 3-5% кальцинованої соди або у розчині вапнякового молока і обмити їх теплою водою, після чого знімаються чоботи, комбінезон (очищений від пилу шляхом струшування чи вибивання), знімаються захисні окуляри і респіратор. Повторно промиваються гумові рукавички, не знімаючи їх з рук.

9.4.6 Гумова частина респіратора (пропигаса) промивається теплою водою з милом, дезінфікується ватним тампоном змоченим у спирті чи 0,5% розчині

марганцевокислого калію, потім промивається ще раз водою і сушиться при температурі 30-35°C.

9.4.7 Одяг і засоби індивідуального захисту приводяться у порядок і здаються на зберігання.

9.4.8 Руки та обличчя промиваються теплою водою з мидом, рот потрібно прополоскати з водою та по можливості потрібно прийняти душ.

9.4.9 Засоби індивідуального захисту забороняється зберігати в одному приміщенні з пестицидами.

9.4.10 Якщо під час виконання роботи були виявлені недоліки, необхідно обов'язково повідомити про це керівника робіт. [58]

## 9.5 Вимоги безпеки в разі аварійних ситуацій

9.5.1 Під час роботи з пестицидами та консервантами при появі у ємностях, резервуарах, трубопроводах тріщин, пошкодженні гумових шлангів та герметичності потрібно виключити насос і двигун змішувального апарату.

9.5.2 Якщо під час роботи з агрохімікатами чи пестицидами сталося порушення захисних властивостей засобів захисту органів дихання необхідно терміново зупинити обладнання та вийти із зони проведення робіт.

9.5.3 В разі виникнення пожежі необхідно викликати пожежну команду, повідомити керівництво та негайно приступити до ліквідації осередку загорання згідно інструкції про заходи пожежної безпеки. Якщо пожежа

виникла у приміщенні потрібно виключити систему вентиляції, повідомити пожежну охорону, керівника робіт та приступити до ліквідації.

9.5.4 Під час гасіння пожежі потрібно виключити із зони можливого потраплення води пестициди взаємодія з водою яких не можлива (фосфід цинку тощо), або в крайньому випадку закрити брезентом, засипати піском, землею.

9.5.5 Потрібно дотримуватися особливих заходів безпеки під час гасіння пестицидів, які знаходяться в металевих бочках, каністрах, які знаходяться під

тиском і під час підвищення температури можуть вибухнути та розлитися на великі відстані.

9.5.6 Гасіння локальних вогнищ горіння пестицидів необхідно виконувати у протигазах з коробками, які мають фільтр.

9.5.7 При появі напруги на металевих частинах машин, які знаходяться у складських приміщеннях необхідно негайно припинити роботу (відключити їх) і повідомити про це чергового електрика чи керівника робіт. [58]

## 9.6 Перша допомога при ураженні хімікатами

9.6.1 Будь яка робота з пестицидами передбачає наявність на робочому місці аптечки першої медичної допомоги. При перших ознаках отруєння

запаморочення, нудота, головний біль, потерпілому потрібно негайно надати

першу медичну допомогу, не очікуючи медичного працівника. Перш за все

потрібно вивести (винести) на свіже повітря, потім зняти з нього спецодяг, захистивши свої руки гумовими рукавицями.

9.6.2 Роблячи вибір на користь того чи іншого препарату, необхідно враховувати ступінь його токсичності.

9.6.3 Якщо препарат потрапив до організму потерпілого через шлунково-кишковий тракт, його негайно потрібно напоїти теплою водою, або слабо-рожевим розчином марганцевокислого калію, розчином гірчиці (1 або 0.5 ч.

ложки на склянку води) і штучно викликати блювоту; якщо при цьому в нього є

запаморочення, викликати блювотиння не можна. Після блювання слід випити

0.5 склянки води з 2-3 столовими ложками подрібненого активованого вугілля чи 2-3 яєчних білка на 1 л води, суспензію крохмалю з водою, пізніше, після

видалення отруйних речовин з шлунку, сольовий проносний засіб (20 г гіркої

солі на пів склянки води). У разі потрапляння в шлунок рідкого аміаку

необхідно провести промивання 1-2% розчином оцтової кислоти.

9.6.4 Якщо отруєння хімікатами відбулося через дихальні шляхи (кашель, синюшність, задуха), потрібно зробити теплі інгаляції 2%-м розчином питної

соли (при отруєнні аміаком 1-2%-м розчином оцтової або лимонної кислоти). У разі сильного кашлю і спазмів у горлі слід вжити 1 пігулку від кашлю, яка містить кодеїн фосфату, шию потрібно обов'язати чимось теплим. Якщо сталося

порушення чи зупинка дихання, потрібно зробити штучне дихання, в разі задухи забезпечити вдихання кисню з кисневої подушки, поки не зменшиться задуха або посиніння.

9.6.5 У разі потрапляння отрутохімікатів в очі їх треба ретельно промити водою або 2%-м розчином питної соди або борної кислоти, при ураженні очей аміаком – 0,5%-м розчином квасців, при різкому болю закапати очі 1-2 краплі 30%-го розчину альбуніду.

9.6.6 Якщо хімікати потрапили на шкіру, їх потрібно негайно промити водою, або не розмазуючи по шкірі, стерти ватним тампоном, після цього обмити руки водою з милом. При ураженні шкіри аміаком слід промити обпечені ділянки водою, накласти примочки з 5%-го розчину оцтової чи лимонної кислоти.

9.6.7 В разі запарочення потерпілому треба дати понюхати вату, змочену нашатирним спиртом, можна розтерти шкіру на ділянці скронь, у разі зупинки дихання – зробити штучне дихання. При хрипкому диханні не можна робити штучне дихання. При послабленні серцевої діяльності треба зробити масаж серця через грудну клітку. В разі появи судом, хворого необхідно вивести (винести) на свіже повітря. [58]

## ВИСНОВКИ

НУБІП України

1. Протягом 2019-2021 років в умовах ВП НУБІП України «Аграрно-дослідна станція», Васильківського району, Київської області, ми проводили дослідження 15 сортів ячменю ярого проти кореневих гнилей. Як нам уже

НУБІП України

відомо для успішного контролю поширення та розвитку хвороби на кореневій та прикореневій частині ячменю ярого, ефективно використовувати стійкі сорти до збудників кореневих гнилей та використовувати протруйники насіння.

НУБІП України

2. В результаті проведених досліджень нами відмічено, що розвиток хвороби відбувається протягом усієї вегетації. Перші симптоми були зареєстровані ще на початку сходів ячменю ярого, де поширення хвороби складало 13,8%, при розвитку – 7,5%. Найбільшого розвитку хвороба набула у фазу молочно-воскової стиглості, де поширення хвороби становило – 58,25% та розвиток хвороби – 26,5%.

НУБІП України

3. Серед 15 досліджуваних нами сортів, імунних до кореневих гнилей, нами не було виявлено. Відносно стійкими можна назвати сорти Святош та Вакула. Де поширення хвороби становило від 15 до 30%, та від 25 до 30% відповідно до фаз розвитку ячменю, а розвиток хвороби від 4 до 10% і від 6,5 до 12,5% відповідно.

НУБІП України

4. Сорти, які були найменше уражені Святош та Вакула мали кращі показники по продуктивності рослин. Так середня кількість насінин становила 29,7 та 29,7 шт. Маса 1000 насінин у сортів Святош і Вакула складала 34,4 та 34,9 г. Урожайність у цих сортів була 3,35 та 3,37 т/га відповідно.

НУБІП України

5. При використанні хімічних протруйників насіння, нами була встановлена економічна ефективність їх використання. Найбільш ефективним, серед трьох використаних нами препаратів, виявився Вінцит 050 CS 1,5 л/т. У порівнянні з контрольним варіантом, варіант із застосуванням даного препарату у фазу сходів показав результати на 10,1% і 6,42% менше, у фазу кушення на 25,1% та 11,04%, у фазу молочно-воскової стиглості на 35,75% і 18,37% менше відповідно.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бенкен А. А., Хацкевич Л. К. Формирование инфекционных зачатков возбудителей корневой гнили хлебных злаков // Микол. и фитопатол. -1976.- Т.

10, №2.- С. 111-117

2. Бородин С. Г. Биологические особенности грибов рода *Fusarium Link.* Т.С. А. Бородин., И. А. Котлярова // Масличные культуры: научно-технический бюллетень ВНИИМК .- 2005.- Вып.2(133).- С. 19-23 (105-110)

3. В.В.Лихочвор. Рослинництво. Технологія вирощування сільськогосподарських культур. -2-е видання, - Київ: Центр навчальної літератури. 2004.- 808 с.

4. Великанов Л.Л., Хасанов Б. А., Таксономия формальных родов *Helminthosporium*, *Bipolaris*, *Drechslera*, *Exserohilum* и *Curvularia* // Новое в систематике и номенклатуре грибов / под ред. Ю. Т. Дьякова и Ю. В. Сергеева. -Москва: Национальная академия микологии, 2003. - С. 304-341.

5. Энделадзе Н. Е. Результаты изучения биологии гриба *Ophicobolus graminis* - возбудителя корневой гнили пшеницы и меры борьбы с ним./ Корневые гнили хлебных злаков и меры борьбы с ними, 1970. С. 71-75

6. Захист зернових культур від фузаріозів / Д. Михальська, В. Швартау, О. Зозуля, //Агроном. - 2019 - №4.

7. З. Б. Борисоник/ Ячмень яровой. - М.:Колос, 1974. - 255с.

8. Коршунова А. Ф. Защита пшеницы от корневых гнилей / А. Ф. Коршунова, А. Е. Нумаков, Р. И. Щекотихина – Л.: Колос, 1976. – 184 с.

9. Линчевський А. А. Ячмінь в зерновиробництві України. Посібник українського хлібороба. 2011.С. 184-185

10. Марков І. Л., Заремба В. Ю., Ячмінь практичний довідник. - ЮнівестМедіа. - 2017.-98 с.

11. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. - М.:Колос, 1965.- 423 с.

12. Наукові основи ефективного розвитку землеробства в агроландшафтах України / За ред. доктора с-г. наук, професора, члена кореспондента НААН В.Ф. Камінського. - Київ: ВП "Едельвейс", 2015. - с.208-213

13. Наумов Н.А. Методы микологических и фитопатологических исследований. - М.: Сельхозиздат, 1937. -272 с.

14. Овсянкина А. В. Влияние температурного фактора на рост, развитие и популяцию активность видов рода *Fusarium* / А. В. Овсянкина // Теория и практика паразитарных болезней животных материалы докладов научной конференции. - Москва, 2010. - Вып. №11. С. 338-342.

15. Пидопличко Н.М. Грибы-паразиты культурных растений. Определитель: В 3 т. - Т.1: Грибы совершенные. - 259 с.; Т.3: Пикнидиальные грибы. - 230 с. / Н. М. Пидопличко. - К.: Наук. Думка, 1978.

16. 9. Пономаренко С. П., Цутинская Г. А. Новые решения с использованием регуляторов роста // Регуляция роста, развития и продуктивности растений: Материалы междунар. конф. - Минск, 1999. - с. 85-86

17. Продуктивність ячменю ярого за різних технологій вирощування / В.В. Камінська, О. Ф. Дудка, Б. В. Мушик / Рослинництво, 2016 - 114-122с.

18. Пропозиція Український журнал з питань агробізнесу №2007'02

19. Рослинництво: Підручник/ В. Г. Влох, С. В. Дубковецький, Г. С. Кияк, Д. М. Онищук; За ред. В. Г. Волоха. К.: Вицашк, 2005. - 382с.

20. Современное состояние таксономии грибов рода *Fusarium* / О. С. Афанасенко // Микология и фитопатология; Том 42, вып.3, 2008. - с. 201-210

21. Сорокин Н. В. О некоторых болезнях культурных растений Южно-Уссурийского Края // Тр. Казанск. Об-ва Естествоиспыт.- 1890.- Т. XXII, №3. С. 1-32

22. Стэкмен Э., Харрар Дж. основы патологии растений: Пер. с англ.- М.: Иностран. л-ра, 1959.- 540 с.

23. Тепляков Б. И. Болезни яровой пшеницы в Западной Сибири / Б.И. Тепляков, О.И. Теплякова // Защита и карантин растений. - 2003 - №1. - С. 17-

18.

24. Тупевич С. М. Корневая гниль яровой пшеницы в засушливых районах Северного Казахстана и степных районах Западной Сибири // Корневые гнили хлебных злаков и меры борьбы с ними: Сб. научн. тр. - М.: Колос, 1970. - С. 3-8

25. Филиппова Г. Г., Кашемирова Л. А. Развитие *Bipolaris Sorokiniana* (Sacc.) Shoem. на сортах ярового ячменя при различных температурных условиях // Микол. и фитопатол. - 1992. - Т. 26, № 6. - С. 502-505.

26. Хохряков М.К. Методические указания по экспериментальному изучению фитопатогенных грибов. /М. К. Хохряков – Л.: Наука, 1974. – 69 с.

27. Цыганков Л. Р., Вильдфлуш И. Р., Губан К. А., Эффективность новых регуляторов роста при возделывании яровой пшеницы и ячменя на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве // Регуляторы роста, развитие и продуктивность растений, Материалы междунар. конф. - Минск, 1999. с.-125-126

28. Чумаков А. Е. Вредоносность болезней сельскохозяйственных культур / А. Е. Чумаков, Т. И. Захарова. - М.: Агропромиздат, 1990. -128 с.

29. Шамрай С. М., Дунаевський О. П., Реакция сортів ячменю на гниль кореневу // Селекція та насінництво. - 1992. - 71. - С. 58-63

30. Ширко В. Н. Корневая гниль озимых пшениц, вызываемая грибом *Ophiobolus graminis* Sacc. / Сборник работ Инст. прикл. зоологии и фитопатологии. М. - Л., 1953. С. 67-74

31. Ячмень яровой реализация потенциала продуктивности / О. Демидов, В. Гудзенко, // Пропозиция. - 2017. - №2. - с.66-69

32. *Ainworth and Bisby's Dictionary of the fungi*, 9-th ed. / P. M. Kirk, P. F. Cannon, David J. C. Stalpers J. A., Engham. - UK: CABI Bioscience; Utrecht, The Netherlands. Centraalbureau voor Schimmelcultures, 2001. - 624p.

33. Amelung E. Untersuchungen zur Verbreitung der blattfleckenkrankheit des getreides, verursacht durch *Cochliobolus sativus* Ito et Kurib. (*Drechslera sorokiniana* (Sacc.) Subram. in Jain.) 1982 in DDR // Nachrichtenbl. Pflanzenschutz DDR. - 1984. - Vol. 38, N 1. - P. 12-13

34. Anwar A. A. Factors affecting the survival of *Helminthosporium sativum* and fusarium lini in soil // Phytopathology. - 1949. - Vol. 39, N 12. - P. 1005-1019.

35. Arie T. Mating-type genes from asexual phytopathogenic ascomycetes *Fusarium oxysporum* and *Alternaria alternate* / T. Arie, J. Kaneko, T. Yoshida [et al.] // Mol. Plant Microbe Interact. - 2000. - Vol. 13. - P. 1330-1339.

36. *Bipolaris sorokiniana*, a cereal pathogen of global concern: cytological and molecular approaches towards better control / Molecular Plant Pathology. - 2002'03 - 185-195 p.

37. Eriksson O. E., Hawksworth D. L., Outline of the ascomycetes // Myconet. - 2004. - N 10/- 48 p.

38. Hosts of *Bipolaris sorokiniana*, the major pathogen of spot blotch of wheat in Pakistan // Pakistan Journal of Botany 41(3) - 2009

39. Howard R. J. Effects of MBC on hyphal tip organisation, growth and mitosis of *Fusarium acuminatum*, and their antagonism by D20 / R. J. Howard, J. R. Aist // Protoplasma. - 1997. - Vol. 92. - P. 195-210

40. Hyder A., Fakir M. M., Fakir G. A. Fungi associated with wheat grains in Bangladesh and their pathogenic significance // Bangladesh J. Bot. - 1992. - Vol. 21, N 2. - P. 173-180

41. Jorgensen J. H. Species *Fusarium* and *Helminthosporium* on seed of barley grown in Denmark during 1965-1967 // Acta Agric. Scand. - 1969, N 19. - P. 92-98

42. Kurppa A. *Bipolaris sorokiniana* on barley seed in Finland // J. Agric. Sci. Finland. - 1984. - Vol. 56, N 3/ - P. 175-182

43. Liddell C. M., Burgess L. W., Stratified distribution of *Fusarium* and *Bipolaris*, on wheat and barley with dryland root rot in South Australia // Plant Pathol. (Oxford). - 1987. - Vol. 36, N 4. - P. 447-454.

44. Luttrell E. S. Systematics of *Helminthosporium* and related genera // Mycologia. - 1964. - Vol 56, N 1. - H. 119-132

45. Martin-Urdiroz M. ChsVb, a Class VII chitin synthase involved in septation, is critical for pathogenicity in *Fusarium oxysporum* / M. Martin-Urdiroz, M. I. Roncero, L.A. Gonzalez-Reyes, C. Ruiz-Roldan // Eukaryot. Cell. - 2008. - Vol. 7. - P. 112-121

46. Nirenberg H. J. New *Fusarium* species and combinations within the *Gibberella fujikuroi* species complex / H. J. Nirenberg, K. O'Donnell // *mycologia* - 1998 / - Vol. 90. - P. 434-458

47. Owens R. C. Antimicrobial safety: focus on fluoroquinolones / R. C. Owens, P. G. Ambrose // *Ambrose Clin. Infect. Dis.* - 2005. - Vol. 2. - P. 144-157

48. Pua E. C., Pellettier R.-L., Klinck H. R. Seedling blight, spot blotch and common root rot in Quebec and their effect on grain yield in barley // *Can. J. Plant Pathol.* - 1985. - Vol. 7, N.4. - P. 395-401

49. Raemaekers N., Tinline R. D. Epidemic of diseases caused by *Cochliobolus sativus* on rainfed wheat in Zambia // *Can. J. Plant Pathol.* - 1981. - Vol. 3, N.4. - P. 211-214

50. Sheh, B., Burpee, L., and Ogoshi, A. 1991. Identification of *Rhizoctonia* species. 133 pp. APS Press, St. Paul, MN, USA

51. Tinline R. D. Studies of the perfect stages of *Helminthosporium sativum* // *Can. J. Bot.* - 1951. - Vol. 29, N.5. - P. 467-480 c.

52. Vargas P. R., Pigni E. C. Seed health of triticale and wheat produced in different regions of Brazil. - Mexico: Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz, 1991. - 220 p.

53. *Ukrainian Journal of Ecology*, 106-109, doi: 10.15421/2020\_141

54. <https://propozitsiya.com/ua/biopreparaty-dlya-zahystu-zemovih-kolosovih-vid-hvorob>

55. <https://geografiamozi2.jimdofree.com/>

56. [http://ru.osvita.ua/vnz/reports/econom\\_history/25140/](http://ru.osvita.ua/vnz/reports/econom_history/25140/)

57. <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiya-sohodnitem/234-iachmin-iarv-suchasni-tehnologii-vyroshchuvannia.html>

58. <https://dnaop.com/html/31925/doc-instrukcijaz-ohoroni-pracipid-chas-vikonannya-robit-iz-pesticidami-ta-agrohimikatami>

59. <https://projects.ncsu.edu/cals/course/pp728/Rhizoctonia/Rhizoctonia.html>

60. <https://mepr.gov.ua/content/derzhavniv-reestr-pesticidiv-i-agrohimikativ-dozyolenih-do-vikoristannya-v-ukraini-dopovneniya-z-01012017-zgidno-vimog-postanovi-kabinetu-ministriiv-ukraini-vid-21112007-1328.html>