

НУБІП України

НУБІП України

**МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**

**06.01 – МР. 1916 – «С» 2020.04.12. 001 ПЗ**

**Єрмолюк Сергій Володимирович**

**2022 р.**

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

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

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ  
Декан факультету захисту рослин,  
біотехнологій та екології  
Ю. Коломієць  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 р.

УДК – 632.913.1:632.4:633.16

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА  
(пояснювальна записка)

на тему: «Моніторинг кореневих гнилей ячменю ярого та розрахунок  
фітосанітарного ризику»

Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»

Освітня програма «Карантин рослин»

Виконав (ла) \_\_\_\_\_ С. Єрмолюк

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

Д. Гентош

Рецензент,

Київ - 2022

# НУБІП України

Форма « Н 901  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ЗАХИСТУ РОСЛИН, БІОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ

# НУБІП України

Кафедра  
Освітнього ступеня  
Спеціальність

Інтегрованого захисту та карантину рослин  
«Магістр»  
202 «Захист і карантин рослин»

# НУБІП України

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Завідувач кафедри  
Фітопатології ім. акад. В. Ф.  
Пересипкіна  
Д. с.-г. н., професор

\_\_\_\_\_ Гентош Д. Т.  
(підпис)

# НУБІП України

## ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

СРМОЛЮК СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ

# НУБІП України

1. Тема магістерської роботи: **«Моніторинг корневих гнилей ячменю ярого та розрахунок фітосанітарного ризику»**

керівник магістерської роботи: к.с.-г.н., доцент Гентош Д. Т.,  
затверджені наказом від \_\_\_\_\_

# НУБІП України

2. Термін подання студентом магістерської роботи: листопад

3. Вихідні дані до магістерської роботи

- Літературні джерела по темі магістерської роботи.
- Посіви ячменю ярого в дослідному господарстві
- Лабораторні та польові дослідження розвитку корневих гнилей.
- Стійкість сортів ячменю ярого до корневих гнилей.
- Ефективність хімічної обробки.
- Фітосанітарний ризик розвитку корневих гнилей.

# НУБІП України

4. Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Опрацювання літературних джерел по темі магістерської роботи
2. Ознайомлення з технологією вирощування культури в дослідному господарстві.
3. Опанування методикою досліджень розвитку корневих гнилей на ячмені ярому.
4. Оцінка ефективності методів захисту та фітосанітарного ризику в дослідному господарстві.

5. Перелік графічного матеріалу: таблиці, рисунки.

6. Консультанти розділів магістерської роботи

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

7. Дата видачі завдання: жовтень 2021 р.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської роботи	Строк виконання етапів магістерської роботи	Примітка
1.	Опрацювання літературних джерел по темі магістерської роботи	Листопад 2021- травень 2022	Виконано
2.	Ознайомлення з технологією вирощування культури в дослідному господарстві	Березень – липень 2022	Виконано
3.	Опанування методикою досліджень розвитку корневих гнилей на ячмені ярому	Березень – червень 2022	Виконано
4.	Оцінка ефективності методів захисту та фітосанітарного ризику в дослідному господарстві	Квітень – липень 2022	Виконано
5.	Оформлення матеріалів у вигляді магістерської роботи	Жовтень 2022	Виконано

Студент

Керівник магістерської роботи

С. Єрмолюк

Д. Гентош

**ЗМІСТ**

<b>ВСТУП</b> .....	6
<b>РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	8
1.1. Народногосподарське значення культури.....	8
1.2. Технологія вирощування.....	10
1.3. До історії вивчення хвороби.....	13
1.4. Шкідливість хвороби та її поширення.....	14
1.5. Зовнішні симптоми проявлення хвороби.....	15
1.6. Біологічні особливості збудника.....	16
1.6.1 Фузаріозна коренева гниль.....	16
1.6.2 Гельмінтоспоріозна (звичайна) коренева гниль.....	18
1.6.3 Ризоктоніозна коренева гниль.....	20
1.6.4 Церкоспорельозна коренева гниль.....	21
1.6.5 Офіобольозна коренева гниль.....	23
1.7. Система захисту культури від хвороб.....	24
<b>РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....	30
2.1 Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень.....	30
2.2. Методика проведення досліджень.....	32
<b>РОЗДІЛ 3. ЗАХОДИ З ОБМЕЖЕННЯ РОЗВИТКУ КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ В УМОВАХ ФГ «ТЕТЯНА 2011» ТА РОЗРАХУНОК ФІТОСАНІТАРНОГО РИЗИКУ</b> .....	37
3.1. Оцінка стійкості сортів ячменю ярого до кореневих гнилей.....	37
3.2. Ефективність хімічної обробки при захисті ячменю ярого від кореневих гнилей.....	40
3.3. Розрахунок фітосанітарного ризику розвитку кореневих гнилей на ячмені ярому.....	42
<b>РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ХІМІЧНОГО ОБРОБІТКУ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ВІД КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ ТА БЕЗПЕКА ПРИ РОБОТІ З ПЕСТИЦИДАМИ</b> .....	51

4.1. Економічна ефективність хімічного обробітку культури .....	51
4.2. Техніка безпеки при роботі з пестицидами у ФГ «ТЕТЯНА 2011».....	52
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>54</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....</b>	<b>55</b>

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## ВСТУП

Однією з найбільш давніх культур вважається ячмінь. Близько 8 тис. років до н. е. він був відомий у районах Близького Сходу (Ірак, Йорданія, Сирія), з V-IV – про нього дізнались у Туркменістані, а вже з II тисячоліття до н.е. в Закавказзі. У Європу ячмінь потрапив в IV-III тисячолітті до н.е. з Малої Азії, а вже звідти приблизно в той самий час в Україну та Молдову.

Посівна площа ячменю у світі становить понад 75 млн. га. найпоширеніший він у США ( 6 млн. га), Канаді ( 5 млн. га), Туреччині (3,5 млн. га), Індії (понад 3 млн. га), Франції ( до 2 млн. га). Поширені посіви ячменю також навіть в гірських місцевостях [9].

Посіви ячменю ярого в Україні займають площу понад 3,5 млн. га. Вирощується він в усіх зонах, але переважно в Лісостепу та Степу. За останні роки почалось суттєве скорочення посівних площ під цю культуру. Вже з 2010 року почалось зменшення площі до 2,88 млн.га., в 2013 р. площа становила лише 2,17 млн.га., а вже в 2015 році посівна площа ячменю займала всього 1,75 млн.га (рис.1) [10].

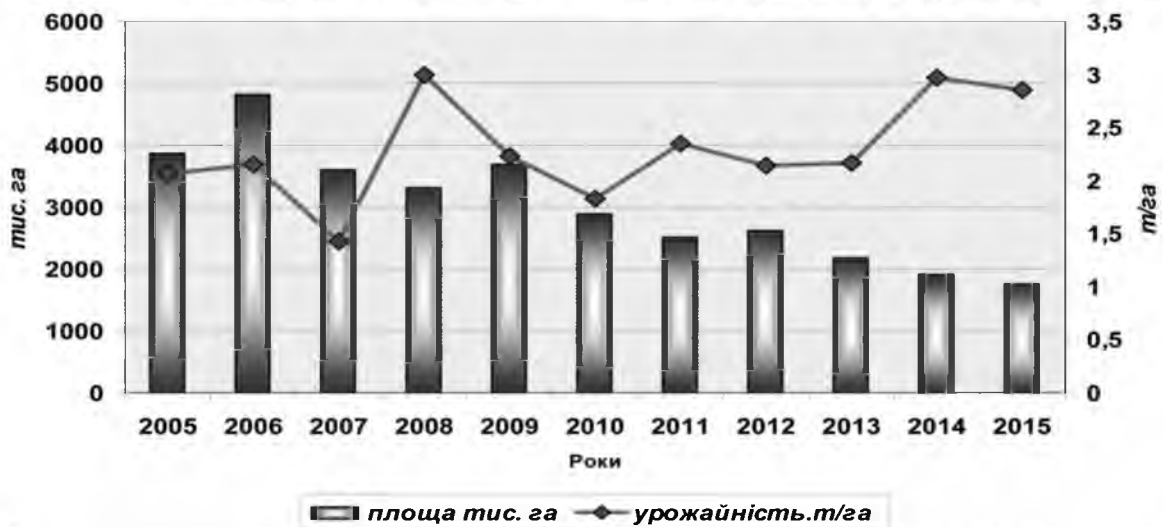


Рис. 1. Посівні площі та урожайність ячменю ярого в Україні за даними Державної служби статистики України

За останні роки в Україні та за її межами створено багато цінних сортів ячменю з високим потенціалом урожайності. Так, станом на кінець 2020 року,

в «Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні»  
представлено 74 сорти озимого та 181 сорт ярого ячменю [27].

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ



## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Народнo-господарське значення культури

В Україні ячмінь ярий вирощують як технічну, кормову та продовольчу культуру. Він є одним із цінних зернофуражних культур за обсягами використання в народному господарстві, оскільки має значну частку в балансі концентрованих кормів.



Рис 2: Ячмінь ярий (власне фото)

Вископоживним кормом (в 1 кг міститься 1,2 корм. од. і 100 г перетравного протеїну) зерно ячменю є тоді, коли в ньому міститься 2,4 % жиру, до 3 % зольних елементів, 12,2 % білка та 77,2 % вуглеводів.

Важливою особливістю є те, що білок має повноцінний амінокислотний склад. За вмістом в зерні ячменю лізину та триптофану переважає білок в зерні інших злакових культур. Саме наявність цих амінокислот в кормовому раціоні висівок або ячмінній дерті допомагає худобі швидше набирати масу та стає більш стійкою проти несприятливих умов утримання.

Дуже цінна у тваринництві солома ячменю, яка використовується як грубий корм. Особливу перевагу віддають сортам з гладенькими остюками (

1 ц якої прирівнюється до 36 корм. од.) та запарена полова. Ячмінь на сіно та зелений корм вирощують у сумішах з горохом, ярою виною, чиною, урожай яких при цьому часто дорівнює 250-300 ц/га.

Цінність ячменю проявляється не тільки в кормових властивостях, але це ще і дуже важлива продовольча культура. Із зерна дворядного крупнозерного скловидного ячменю виробляють ячмінну та перлову крупу, яка містить у своєму складі 9-11% білка, 82-85% крохмалю. В деяких районах СНД виготовляється борошно із зерна ячменю, яке

використовується як домішка до житнього або пшеничного борошна при випіканні хліба. Оскільки якість клейковини хліба з чистого ячмінного борошна низька, тому випічка виходить слабо пориста, мало об'ємна та швидко черствіє.

Виробництво пива також відбувається із використанням зерна ячменю.

В пивоварінні найціннішими є сорти дворядного ячменю з добре вирівняним та виповненим зерном ( маса 1000 зерен 40-45 г), яке має знижену плівчастість ( 8-10 %), підвищений вміст крохмалю ( за стандартом не нижче 63-65 %) і знижений вміст білка ( не більше 9-10%). Дослідники

стверджують, що велике значення має якість білка, а не його кількість. При великій кількості в зерні сірки це ніяк негативно на пиво не впливає, на відміну від малого вмісту в зерні білка ( 7-8%), після чого пиво погано піниться і це призводить до зниження споживної якості. В Україні найбільш

цінні сорти пивоварного ячменю на Поліссі, в Лісостепу, а також у передгірних районах Карпат ( Закарпатська, Івано-Франківська, Львівська області). Для відгодівлі тварин мають значення і відходи пивоваріння, такі як пивна дробина, барда [4].

Виготовляють також із зерна ячменю екстракти солоду та сурогат кави, які використовуються у фармацевтичній, кондитерській та спиртовій промисловості [9].

## 1.2. Технологія вирощування

Оптимальний рівень насичення сівозміни зерновими ярими культурами становить до 30 % в Лісостепу України, з яких ячмінь становить 10 %. Дуже

важливе значення має сівозміна, адже правильне розміщення ячменю ярого після найкращих попередників поліпшує умови ґрунтового живлення, ріст та

розвиток культури, зменшує забур'яненість посівів, пошкодження рослин хворобами та шкідниками. Досить вдалим попередником для ячменю є

кукурудза, картопля, цукрові буряки, під які вноситься значна кількість добрив, а саме органічних. Озима пшениця, яка вирощується по чистому

пару у посушливих районах, є теж гарним попередником для ярого ячменю.

Що стосується зернобобових, то після них можна висівати ячмінь, який далі буде використовуватись для виготовлення крупи або на корм худобі.

Ячмінь є гарною покривною культурою для люцерни, конюшини та інших трав, оскільки слабо затінює ґрунт. Не бажано підсівати для

пивоваріння до ячменю бобові, оскільки вони погіршують умови сушіння зібраного зерна, що погіршує в результаті його якість.

Великий вплив на врожайність та якість зерна ячменю має обробіток ґрунту. Восени треба обов'язково під ячмінь проводити оранку. Якщо

попередниками були пресапні культури, то проводиться лише зяблева оранка. Якщо поле чисте від бур'янів, то можна провести осінній та весняний

обробіток ґрунту дисковими лущильниками з наступним боронуванням та коткуванням. Головним завданням обробітку ґрунту є можливість

якнайкраще загорнути поживні рештки в ґрунт. Для отримання бажаного врожаю ваговою складовою є якісний обробіток ґрунту. Саме завдяки ньому

навесні ґрунт підготовлений до посівного стану та мінімально висушений.

Обробіток ґрунту навесні має свої основні критерії такі як збереження максимальної кількості продуктивної вологи (за потреби ще проводять

ранньовесняне закриття вологи) та якісне створення посівного ложа. Важливо не пересушити до сівби верхній шар ґрунту. В таких випадках

краще використовувати зчіпки з'єднаних послідовно борін або застосовувати



комбіновані ґрунтообробні агрегати. За якісного обробітку ґрунту з осені краще замінювати культивування на борошування, а також на ґрунтах легкого механічного складу, на яких дуже глибоке загортання насіння буває найчастішим технологічним порушенням [21].

Для посіву використовують високоякісне насіння, яке формують за допомогою відповідних заходів під час післязбиральної обробки.



Рис. 3: Посів ячменю ярого

Норма висіву ячменю залежить від ґрунтових та кліматичних умов, способу сівби, рівня культури землеробства, особливостей сорту, якості насіння та інших факторів. Норма висіву ячменю залежить від ґрунтово-кліматичних зон України і коливається в таких межах: у поліських і західних районах 4,5-5 млн схожих зерен на 1 га; в Лісостеповій частині, центральних та північних районах Степу 4-4,5; у південних і південно-східних степових районах 3,5-4 млн зерен на 1 га. Вагова норма висіву становить відповідно від 180-220 до 140-160 кг/га. Для сортів, схильних до вилягання, висококущистих норми висіву зменшують приблизно на 0,5 млн шт./га, для стійких проти вилягання і менш кущистих – збільшують на таку ж величину. При сівбі ячменю після кращих попередників застосовують меншу норму,

ніж після гірших, а при запізненні із сівбою або висіванні в сухий ґрунт – більшу. За вузькорядної сівби беруть на 0,5-1 млн схожих зерен більше, ніж при сівбі звичайним рядковим способом [7].

Найбільш ранні сорти висівають в умовах настання фізичної стиглості ґрунту. Затримка посіву загрожує зниженням урожайності через погане укорінення у період весняної посухи, ураженнями блішками та злаковими мухами [8].

Що стосується догляду за посівами, то в нього входить ретельне прикочування післяпосівне або одночасно з посівом, при тому необхідно у посушливу погоду для покращення контакту насіння з ґрунтом, підвищення дружності та густоти сходів. Проте є і недоліки цієї процедури, оскільки вона шкідлива у випадку з надлишком ґрунтової вологи. В цьому випадку прикочування призводить до погіршення аерації, утворення ґрунтової кірки, ранньої появи тріщин на поверхні землі.

Нерідко на додачі до прикочування через 3-5 днів після посіву необхідне й досходове боронування, щоб уникнути ґрунтової кірки та знищити бур'яни у фазу «білої нитки». Але що стосується бур'янових угруповань на посівах ячменю, то тут крім агротехнічних заходів необхідно користуватись ще і гербіцидами для більш ефективного боротьби [24].

Збирати ячмінь бажано звичайним прямим комбайнуванням. Здатність до проростання насіння ячменю втрачає під час травмування зерна при обмолочуванні і це є однією з основних причин цих втрат. Збір врожаю прямим комбайнуванням починається при вологості зерна 14-16%. Біологічний урожай і якість зерна залишаються без істотних змін упродовж 5-6 діб після досягнення повної стиглості. Вже після цього терміну настає перезрілість посіву (перестій).



Рис.4: Збір ячменю ярого (власне фото)

Залежно від погодних умов, із кожним днем перестою втрачається близько 1% і більше врожаю зерна, відповідно і знижуються посівні якості насіння [1].

### 1.3. До історії вивчення хвороби

В умовах України ячмінь може уражуватись збудниками багатьох бактеріальних, грибкових та вірусних захворювань. Грибні хвороби мають головне значення в цьому випадку, а ще ті, які передаються насінням. До таких належать:

Летюча сажка;

- Тверда (кам'яна) сажка;

- Чорна (несправжня летюча) сажка;

Кореневі гnilі.

Найбільш поширеною хворобою на посівах ячменю ярого є саме кореневі гnilі, які я обрав для подальшого вивчення та аналізу.

Кореневі гnilі – це така група захворювань зернових культур, які проявляються на вузлах кущення, підземному міжвузлі, прикореневій частині та коренях. Повністю ідентифікованими є більше 20 видів збудників



кореневих хвороб на території України. Найбільшої шкоди завдають збудники роду *Fusarium spp.* [2]

Дослідження, проведені Г. П. Малякко, І. В. Сичовим, показали як стрімко зростає шкідливість кореневих гнилей за останні 10 років. Раніше показники зараженості зерна не перевищували 2-5%, а зараз ми бачимо зростання цих показників до 40-70%. У сівознах із 75% насиченням зерновими культурами негативна роль кореневих гнилей зростає, від звичайної гнилі недобір зерна може сягати 8-11%. Збільшується ця частка у посушливі роки. Шкоду від захворювання у середньому оцінюють в 1,1 – 1,6

% на кожен відсоток розвитку хвороби після перевищення ЕПШ (економічні пороги шкідливості). Можемо спостерігати, що при розвитку хвороби у 15% маса 1000 зерен в середньому знижується на 32-35%, а недобір врожаю при цьому може становити 12-15%. Може знижуватись схожість насіння на рівні розвитку хвороби у 40% [3].

За результатами досліджень Д. Т. Генгоша, І. Д. Генгоша та М. М. Кирика на ураженість рослин збудниками кореневих гнилей, було виявлено, що хвороба поширювалась протягом всього вегетаційного періоду. Було встановлено зворотній кореляційний зв'язок між ступенем ураженості кореневими гнилями і масою насіння з рослини та маса 1000 насінин ( $r = -0,955$ ;  $r = -0,979$ ), довжиною колоса та кількістю насіння з однієї рослини ( $r = -0,978$ ;  $r = -0,989$ ) та розраховано рівняння регресії для визначення зниження цих показників (Y) залежно від розвитку хвороби (X) у фазу сходів:

$(Y = -0,181X + 1,928; Y = -2,825X + 34,96; Y = -0,375X + 5,56; Y = -2,545X + 35,88)$  [5].

#### 1.4. Шкідливість хвороби та її поширення

Поширення хвороби по всій території України кожного року провокує до великих втрат врожаю сільськогосподарських культур. Слабке вираження зовнішніх симптомів грибкових захворювань може призвести до значних знижень вихідної врожайності [14].

Особливу увагу треба приділяти обмеженню шкідливості корневих гнилей ярого ячменю. Ця хвороба викликає пустоколосість, зрідження посівів або може призвести до розвитку неповноцінного колоса зі щуплим зерном.

Найбільшої шкоди хвороба завдає у Степовій та Лісостеповій зоні у посушливі роки, однак на ячменю ярого дана хвороба поширена повсюдно. У посушливих умовах патоген виділяє токсини, які руйнують тканину і відповідно рослина гине.

Інтенсивність розвитку хвороби напряму залежить від умов та факторів навколишнього середовища. Високому розвитку корневих гнилей сприяє вологість нижче 50% разом з високою температурою ґрунту (особливо це стосується супіщаного). Розвиток хвороби на важких ґрунтах посилюється за температури 18-25 °С та за рахунок ущільнення ґрунту.

Шкідливість даної хвороби полягає у зрідженні посівів, відповідно зменшенні врожайності та погіршенні якості вихідної продукції.

### *1.5. Зовнішні симптоми проявлення хвороби*

Проявляється хвороба найчастіше на сходках, значно рідше – на дорослих рослинах. Розвиток хвороби на сходках ми можемо спостерігати на стеблинах, сім'ядольках та корінцях, які починають загнівати. Проростки починають бурити і часто відмирають до початку виходу на поверхню ґрунту.

Деякі сім'ядолі все ж таки пробиваються на поверхню ґрунту, але мають різкопомітні бурі виразки, які можуть займати більше половини поверхні сім'ядолі.

Як зазначає Анатолій Таракановський (діагност, кандидат біологічних наук): «Кращий час для діагностики корневих гнилей – фаза кушення. До цієї фази вже всі види, які можуть з'явитися (фузаріоз, гелмінтоспоріоз, ризоктоніоз) можна буде ідентифікувати в лабораторії, адже в полі це зробити практично неможливо. Прикореневі види гнилей, такі, як фузаріоз, гібелліоз,



ризоктоніоз і церкоспорельоз потрібно шукати у фазу виходу в трубку, а офіобольоз проявляється не раніше молочної стиглості. Шукати «кореневі гнилі» на сходах трьох листів, як роблять багато фахівців, намагаючись показати недоліки конкурентів, це непрофесійно» [31].

На дорослих же рослинах хвороба викликає почорніння та відмирання кореневої системи чи основи стебла. Крім того можна спостерігати, що рослини відстають у рості і взагалі в'януть.

Як правило, збудниками корневих гнилей є гриби з роду *Fusarium* Link., рідше можуть бути *Pythium debaryanum*, *Thielaviopsis basicola* Ferr., *Arhanomyces euteiches* Drechl., *Rhizoctonia solani* Kuehn. та інші. Навіть іноді збудниками можуть бути бактерії.

#### 1.6. Біологічні особливості збудника

Серед корневих гнилей ми можемо визначити 5 основних видів. Найбільшої шкоди та широкого поширення має фузаріозна, гельмінтоспоріозна (звичайна), ризоктоніозна, церкоспорельозна та офіобольозна кореневі гнилі [25]. Варто звернути увагу також на прикореневі гнилі. На одних посівах можна виявити відразу декілька видів збудників, не лише один. В різних еколого-географічних зонах, як правило, переважають певні фітопатогенні комплекси [32].

##### 1.6.1 Фузаріозна коренева гниль

Даний вид кореневої гнилі поширений по всіх зонах вирощування зернових культур. Може призвести до відмирання паростків культури. Фузаріозну гниль викликають такі збудники, як гриби *Fusarium oxysporum*, *F. culmorum*, *F. avenaceum*. Перераховані гриби є патогенами широкого спектру і можуть вражати ячмінь, жито, пшеницю, овес, злакові трави та багато інших культур.

Джерело інфекції: ґрунт та рештки рослин, на яких зберігається збудник хвороби. Джерелом інфекції також може виступати заражене насіння.

Ознаки ураження: побуріння первинних та вторинних корінців, основи стебла та підземного міжвузля. Можна спостерігати рожевий наліт на уражених органах за вологої погоди. Формування добре розвиненого міцелію збудниками при підвищеній вологості, який може бути різного кольору (білого, жовтого, але найчастіше рожевого). Патогени утворюють макро- та мікроконідії, хламідоспори залежно від виду. Мікроконідії зазвичай одно- або двоклітинні, дрібні, еліпсоподібної форми. Макроконідії – багатоклітинні, сфероподібної форми. Хламідоспори виникають з міцелію протинокс або ланцюжками. Зараження рослини відбувається за температури від 3 до 35 °С та вологості ґрунту понад 40 %.

Шкідливість: проявляється у зрідженні посівів, призводить до пустоколосості, негативно впливає на якість зерна, зумовлюють вилгання та погіршують зимівлю у овимих культур [28].



Рис. 5: Фузаріозна коренева гниль

### 1.6.2 Гельмінтоспоріозна (звичайна) коренева гниль

Поширена по всій території України та найбільшої шкоди спричиняє в зоні Степу та під час посухи в зоні Лісостепу, особливо це стосується ярої пшениці та ячменю. Уражуються також дикорослі злаки та інші зернові колосові культури. В залежності від рівня розвитку захворювання, воно викликає зрідження посівів, пустоколосість або може спонукати до розвитку неповноцінного колоса зі щуплим зерном. Збудником є гриб *Drechslera sorociniana* Subram, який розвивається переважно в конідіальній стадії.

Ознаки ураження: на первинних та вторинних коренях та підземному міжвузлі рослини формуються темно-коричневі виразки продовгуватої форми, що часто зливаються, внаслідок чого уражена тканина набуває чорного забарвлення. Хвороба проявляється у вигляді побуріння, пожовтіння і запліснявіння молодих листків. При низькому ступені розвитку хвороба проявляється у вигляді витягнутих темних некротичних смужок, колір яких плавно переходить у здорову тканину, тому вони не мають чіткої межі між здоровою та ураженою тканиною. За інтенсивного розвитку хвороби стебло чорніє та загниває до нижнього вузла.

У фазу кущення на листках рослини можемо спостерігати темні плями, що розростаються до 1.5 см в розмірах, по центру – темно-сірі або темно-бурі, по краях – блідуваті. У вологу погоду уражена тканина заростає чорним або оливково-бурим оксамитовим нальотом конідіального спороншення гриба.

У фазу наливу зерна на заражених рослинах можна спостерігати недорозвинення колосків, часто вони стерильні, лусочки колосу білі з чорними плямами, остюки – темно-бурі, можуть біліти і стебла рослини. Зрідка в колосі формується зерно, але воно дуже щупле, часто з чорним зародком.

Дисервела інфекції: життєздатність конідій не втрачається до 1,5 року на рештках рослин або в ґрунті. В ураженому насінні зберігається міцелій гриба, але за несприятливих умов можливий розвиток гриба як сапрофіта.



Розвиток хвороби: інтенсивно розвивається на ослаблених рослинах, а під час посухи шкідливість хвороби збільшується. Відбувається виділення фітотоксинів в таких умовах, що призводить до руйнування тканин рослини і її загибелі.

При вологій ( понад 95 %) та теплій погоді відбувається загнивання нижніх вузлів рослин та після вилягання, тоді хвороба має назву темно-бура плямистість. Відбувається ураження колосків, побуріння зародка, проникат в перикарпій та ендосперм; такі симптоми називаються чорним зародком.

Інколи трапляються випадки, коли гриб формує сумчастку стадію –

*Cochliobolus sativus* Drechsler ex Pastur.

Захворюванню сприяють такі фактори: м'яка зима, суха, а після волога погода, порушення в сівозміні. Пошкодження посівів після низької температури.

Умови поширення: гриб поширюється за допомогою конідій під час вегетаційного періоду рослини. Сприяє поширенню хвороби вітряна і волога погода. Для того щоб успішно інфікувати рослину їй необхідне зволоження її поверхні на 16 годин. При температурі 20 °C і більше – інкубаційний період розвитку хвороби становить 6-8 днів. Найкраще розвивається хвороба при температурі 22-28 °C [18].



Фиг.6 : Гельмінтоспориозна коренева гниль

### 1.6.3 Ризоктоніозна коренева гниль

Зустрічається дана хвороба в південних регіонах України та районах достатнього зволоження. Збудником є гриб *Rhizoctonia secalis* Van der Hoeven, а в базидіальній стадії - *Ceratobasidium graminearum* Van der Hoeven, який крім ячменю уражує пшеницю, жито та інші злаки.

Ознаки ураження. прояв хвороби в польових умовах ми можемо спостерігати спочатку на коренях молодих рослин, особливо з фази трьох листочків (відбувається побуріння ділянки коренів та кінчиків, листя починає жовтіти та рослини відстають у рості). Після чого починається відмирання коренів та з'являються ознаки розвитку прикореневої форми хвороби (видовжені світлі плями еліптичної форми із бурюю облямівкою з нижньої частини соломини). На одному пагоні може в середньому формуватись від 2 до 4 плям. Також можна спостерігати так би мовити «водяні знаки» на піхвах листків, що є діагностично дуже важливою ознакою.

Симптоми досить схожі із симптомами церкоспорельозу, але при зараженні ризоктоніозом в середині соломини на місці плями не утворюється білий міцелій гриба. Ризоктоніоз може бути причиною вилягання посівів, але рідше, ніж церкоспорельоз.

Розвиток хвороби: найінтенсивніший розвиток проходить у фазу трубкування рослин, коли активно починають формуватись генеративні органи. Ураження негативно впливає на кущення рослини та кількість зерен у колосі саме у цей період. Зустріти збудник ми можемо на легких ґрунтах, а розвиток проходить у жарку погоду. Оптимальні умови для зараження – температура 16-25 °С, вологість ґрунту 60-80%. До накопичування інфекції призводить рослинні рештки колосового попередника на поверхні ґрунту та мінімалізація ґрунтових обробок.

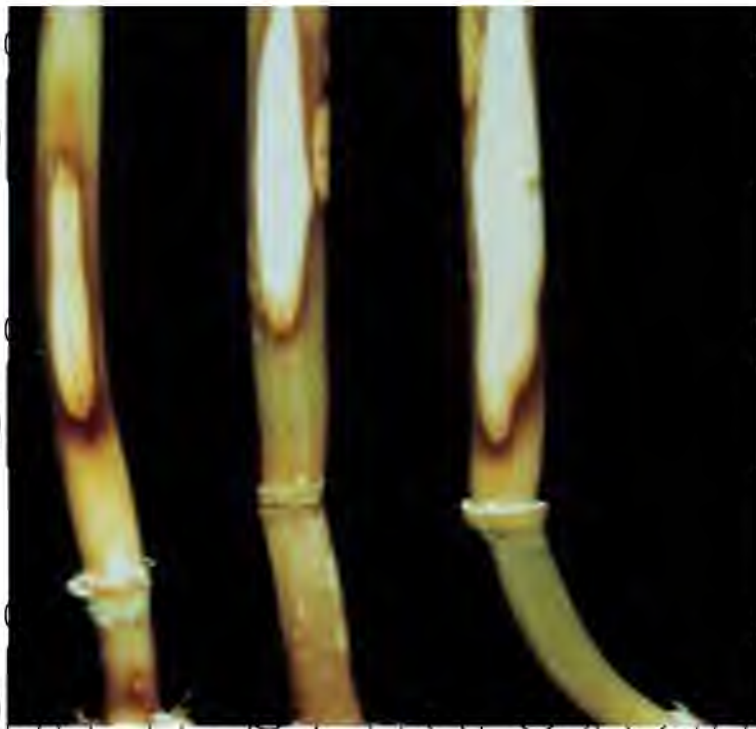


Рис.7: Ризоктоніозна коренева гниль

Джерела інфекції: мікросклероції та хламідоспори на уражених рослинних рештках та в ґрунті. Хвороба не передається насінням.

Шкідливість: ризоктоніозна коренева гниль – шкодоочинне епіфітонебезпечне захворювання. Навіть сорти, що мають стійкість до патогену у фазу сходів, можуть бути уражені у фазу колосіння чи дозрівання і навпаки.

#### 1.6.4 Церкоспорельозна коренева гниль

Збудниками захворювання є два сумчасті гриби з роду *Mollisia*: *M. Yallundae* (Fr.) P. Karst. *M. Acuiformis* (Fr.) P. Karst. Обидва мають конідіальну стадію та називаються відповідно *Pseudocercospora herpotrichoides* (R-tul) van acuiformis (Fron.).

Ознаки ураження: хвороба спостерігається пізньої осені чи ранньої весни на колеоптилі, а згодом і на основі стебла у вигляді світлих «вічок», темно облямованих, також може проявлятися на піхвах листка у вигляді плям. Вони здатні охопити повністю основу стебла. Можна часто спостерігати дрібні чорні мікросклероції, що здиваються. В дощову погоду та



до кінця вегетаційного періоду, уражені стебла ламаються, що призводить до вилягання посівів.

Поширення хвороби поширення відбувається за допомогою конідій.

Утворюється спороношення та зараження рослин відбувається у вологу погоду за температури 2-15 °С, оптимально -9°C. Формування апотецію (відкритих плодових тіл) починається під кінець періоду вегетації збудника на уражених частинах рослин. Зимування відбувається на уражених рештках рослин. Розповсюдження інтенсивно проходить весною та восени.

Життєздатність патогену в ґрунті більше 3 років.

Розвиток хвороби, холодна волога осінь слугує для розвитку інфекції, також м'яка зима з потеплінням та прохідною дощовою весною. Розвиток хвороби часом призводить до вилягання та ламкості стебел. Збудники можуть закупорювати провідні судини, чим блокують прохід води та мінералів до наземної частини рослини, що значно знижує масу зерна.



Рис.8: Церкоспореліозна коренева гниль

### 1.6.5 Офіобольозна коренева гниль

Зустрічається у західних районах поліської та лісостепової зон з достатнім зволоженням. Жито, пшениця та ячмінь підлягають ураженню даною хворобою. Захворювання провокує гриб *Gaeumannomyces graminis* (син. *Ophiobolus graminis* Sacc.).

Зважаючи на думку Анатолія Таракановського (діагноста, кандидата біологічних наук) даний вид гнилі є найбільш небезпечним для посівів. Ось наведена цитата з його висловлювання: «На мою думку, найнебезпечнішою є офіобольозна коренева гниль, тому що з'являється дуже пізно, приносить реальну шкоду і не контролюється профілактично. Для її розвитку (особливо в повторних посівах) досить 40 мм опадів з фази колосіння до формування зернівки...»

Ознаки ураження: основні ознаки ми можемо спостерігати на корінні, стеблах, листовій піхві рослини. На ураженій частині можна спостерігати штрихуваті чорні плями, які через певний час покривають всі органи. Стебло з нижньої частини покривається міцелієм чорного кольору, корінці чорніють та ламаються, стебло можна легко відірвати із землі. Добре помітна хвороба у фазу колосіння, відбувається гальмування рослини у рості, з'являється блідо-сіре забарвлення, колос стає білим, хворі рослини мають більш пряме стебло порівнюючи із здоровими рослинами.

Джерело інфекції: рештки злакових рослин, що зберігаються в ґрунті більше 3-х років.

Розвиток хвороби: процес зараження починається навесні після досягання сумкоспор. Зимування патогена відбувається з хламідоспорами, які проростають навесні та починають заражати рослини. Активний ріст та розвиток гриба починається при підвищенні вологості та температури 19-24°C, що є оптимальними умовами. Офіобольозна коренева гниль

поширюється через контакт здорових та хворих рослин, тому розвиток інфекції ми часто можемо спостерігати вогнищами. Прохолодна весна,



волога погода, теплий та бездощовий початок літа – всі ці умови сприяють ураженню офіобольозом.

Шкідливість: виявити шкідливість хвороби можна при порушенні водного балансу рослини, закупоренню провідної системи та вповільненні процесів засвоєння речовин. Рослини відстають в рості, деякі взагалі гинуть, спостерігається завчасне дозрівання, білоколосість та пустоколосість [29].



Рис. 9: Офіобольозна коренева гниль

### 1.9. Система захисту ячменю ярого від хвороб

Що стосується саме корневих гнилей, то захист від цього різновиду хвороб такий.

#### - Гельмінтоспоріозна (звичайна) коренева гниль

Діючими засобами можуть бути чітке дотримання сівозміни з помірним насиченням зерновими колосовими культурами, дотримання строків посіву, норми висіву та глибини загортання насіння, збалансоване внесення мінеральних добрив, відбір здорового насінневого матеріалу, використання насінневих протруйників, уникання ущільнення ґрунту в період вегетації, за потреби – обприскування поля необхідними фунгіцидами, ретельне загортання рослинних решток у ґрунт [30].

# НУБІП УКРАЇНИ

## - Різоктоніозна коренева гниль

Засобами профілактики від появи різоктоніозної гнилі можуть виступати наступні заходи: чітке дотримання сівозміни, відбір стійких сортів, рання зяблева оранка, лушення стерні, внесення органіки та фосфорно-калійних добрив, дотримання оптимальних термінів посіву, вапнування ґрунтів з низьким рН [26].

# НУБІП УКРАЇНИ

## - Церкоспорельозна коренева гниль

Засобами профілактики від появи церкоспорельозної гнилі можуть виступати такі наступні заходи: прибирання насінневих ділянок, чітке дотримання сівозміни, дотримання оптимальних термінів посіву, загортання насіння на оптимальну глибину, відбір здорового насіннєвого матеріалу та внесення добрив [22].

# НУБІП УКРАЇНИ

## - Офіобольозна коренева гниль

Засобами профілактики від появи офіобольозної гнилі можуть виступати наступні заходи: внесення добрив, зокрема підкислення ґрунту азотно-аміачними добривами, чітке дотримання сівозміни з обмеженою часткою зернових, знищення пирію повзучого (*Agropyron repens*), застосування протруйників насіння, використання агротехнічних заходів на ранніх етапах розвитку рослин для швидкого та інтенсивного розвитку, мінімальна обробка ґрунту задля зменшення розповсюдження збудника в ґрунті [23].

# НУБІП УКРАЇНИ

## - Фузаріозна коренева гниль

Профілактичними засобами від появи фузаріозної гнилі можуть виступати наступні заходи: чергування у сівозміні, завчасне використання насінневих протруйників, вчасне прибирання післязбиральних рослинних решток, обприскування уражених посівів у фазу молочної стиглості зерна [24].

# НУБІП УКРАЇНИ

Що стосується загального захисту ячменю ярого від шкідників та хвороб, то нижче наведена таблиця захисту, яку нам пропонує компанія «Сінгента» [25].

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 1

Система захисту ячменю ярого (від компанії «Сингента»)

	Норма витрати	Проростання насіння	Сходи	Кущіння	Вихід у трубку	Колосіння	Цвігіння	Формування зерен	Дозрівання зерен
Фузаріоз, пліснявіння насіння, сажкові, кореневі гнилі, септоріоз	1,5-2,0 л/т	Дивіденд Стар							
Летюча сажка та ін. сажкові хвороби, фузаріозно-гельмінтоспоріозні кореневі гнилі	1,5-2,0 л/т	Максим Стар							



<p>Однорічні та деякі багаторічні дводольні бур'яни</p>	<p>0,01 кг/га</p>	<p>Логран</p>					
<p>Однорічні та багаторічні дводольні бур'яни</p>	<p>0,6 – 0,7 л/га</p>	<p>Діален Супер</p>					
	<p>0,12 кг/га</p>	<p>Лінтур</p>					
	<p>0,15 – 0,3 л/га</p>	<p>Банвел 4S</p>					
	<p>0,0065 – 0,01 кг/га</p>	<p>Логран + Банвел 4S</p>					
	<p>0,15 л/га</p>						
<p>Гржа, борошниста роса, септоріоз, плямистості, ринхоспоріоз, гельмінто-споріоз</p>	<p>2,0-4,0 л/га</p>			<p>Тілт</p>		<p>Ураган Форте</p>	
	<p>0,5 л/га</p>			<p>Альто Супер (авіаметодом)</p>			
	<p>0,4 л/га</p>						

НУБІП України

Продовження таблиці 1

	0,5 – 0,75 л/га		Амістар Екстра					
Клоп шкідлива черепашка, п'явниці, трипси, злакові мухи та попелюги	0,5 – 1,5 л/га	Базудин		Базудин				
	0,15 – 0,2 л/га	Карате Зеон		Карате Зеон				
Десикація	1,5 – 2,0 л/га					Реглон Супер		
Шкідливі запасів	16 мл/т							Актеллік

## РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1.1 Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень

Моя дослідницька робота була проведена на базі Фермерського Господарства «Тетяна 2011», що розташоване в с. Черевки, Броварського району (раніше Згурівського району до 2020 року), Київської області.

Земельний банк господарства складає близько 2100 га. Господарство включає в себе такі напрямки виробничої діяльності, а саме займається вирощуванням зернових, олійних та кормових культур, а ще також козівництвом. Серед культур займаються вирощуванням ячменю, пшениці, кукурудзи, сої, ріпаку, соняшнику та гречки. Господарство у своєму складі також має склади та відповідну машино-тракторну бригаду.

Згурівський район характеризується невисокою різноманітністю ґрунтоутворювальних порід, геоморфічних та гідрологічних умов. Особливістю цього є великі площі гідроморфних і полугідроморфних ґрунтів, в значній мірі засолених. Переважаючими є чорноземні та лучно-чорноземні ґрунти (85,4%). По вмісту гумусу чорноземи поділяються на малогумусні (3,2%) при супіщаному механічному складі і 4,5 % - легкосуглинкові і слабогумусні. На території господарства, де було проведено дослідження, переважну частину площі займають слабогумусні чорноземи ( вміст гумусу > 3-4%) [26]. Завдяки цьому можна зазначити, що ґрунти мають достатню кількість азоту, фосфору, калію та мікроелементів для вирощування типових сільськогосподарських культур.

Відповідно до агрокліматичного районування України, ФГ «Тетяна 2011» знаходиться в зоні недостатнього зволоження. Клімат регіону – помірно-континентальний, тому літо тут переважно тепле і довготривале, а зими малосніжні та короткі з недостатньою кількістю опадів. Сума активних температур складає від 2400 до 3000°C, а кількість опадів за теплий період

коливається в районі 260-320 мм. Середня тривалість активної вегетації рослин 160-180 днів [27].

Таблиця 2

Показники середньої температури повітря та кількості опадів за період з 2020-2022 рр. (с. Черевки, Броварського району Київської області)

Місяць	2020 р.		2021 р.		2022 р.	
	Середня t, °С	Опади, мм	Середня t, °С	Опади, мм	Середня t, °С	Опади, мм
Січень	-1,3	54	-2,6	66	-1,5	67
Лютий	+2,5	45	-4,5	62	+1,7	17
Березень	+6,5	15	+2,7	18	+2,8	9,4
Квітень	+9,9	40	+8,0	46	+7,9	43
Травень	+12,4	123	+14,3	77	+14,7	34
Червень	+21,7	51	+21,3	24	+21,7	41
Липень	+21,9	48	+24,6	63	+20,8	38
Серпень	+21,4	32	+21,1	66	+22,3	59
Вересень	+18,4	32	+13,5	23	+13,1	57
Жовтень	+12,5	120	+8,4	1,6		
Листопад	+3,8	29	+4,8	31		
Грудень	-0,5	48	-1,5	67		

Отже, проаналізувавши вище зазначені кліматичні умови можемо дійти висновку, що клімат був сприятливий для розвитку корневих гнилей ячменю ярого. Тепла погода та достатня кількість опадів проявляли свій вплив.



## 2.2. Методика проведення досліджень

Для досягнення бажаних результатів в цій роботі проводились лабораторні експерименти та польові дослідження вивчення поширення та розвитку корневих гнилей ячменю ярого, досліджено стійкість сортів та ефективність застосування фунгіцидів для обмеження розвитку хвороби.

Протруєне насіння висівали в рекомендовані терміни для даної зони вирощування культури, відповідно до ґрунтово-кліматичних умов зони. У всіх варіантах дослідження насіння висівали на глибину 4-6 см та відповідній температурі ґрунту на цій глибині [12].

Сівба культури відбувалась вручну. Розмір однієї дослідної ділянки – 4 м<sup>2</sup>. Норма висіву – 40 насінин на 1 м<sup>2</sup> або 4,0 млн. насінин на 1 га. Повторність досліду – 4-х разова. Розміщення схем дослідних ділянок відбувалось за систематичним методом [15].

Обліки проводились у період вегетації ячменю у наступних фазах:

- 1) Фаза сходів (відзначається при появі перших розгорнутих листочків у 75% рослин);
- 2) Фаза кущення (відмічається, коли у 10-15 % рослин з'явиться перший листочок бічного пагона з піхви листка основного стебла);
- 3) Фаза трубкування колосіння (при виколошуванні на ділянці більше 50 % рослин, підраховуючи рослини при повному виході колоса з піхви прапорцевого листка [16].

Для того щоб провести візуальну оцінку стану рослин дослідні зразки відмили у воді від часточок ґрунту. Ступінь ураження рослин оцінювали за 4-бальною шкалою, де:

**Бал 0** – ураження відсутнє;

**Бал 0,1** – ураження у вигляді крапок на коренях, підземному міжвузлі, прикореневій частині стебел або на одній з цих частин;

**Бал 0,5** – крапкове ураження половини підземного міжвузля;

**Бал 1** – слабе побуріння підземного міжвузля, основи стебла і кореневої системи;

**Бал 2** – сильне побуріння підземного міжвузля, середнє побуріння основи стебла;

**Бал 3** – сильне почорніння підземного міжвузля, основи стебла, може бути білоколосість, пустоколосість, рослина легко висмикується з ґрунту;

**Бал 4** – рослини загинули. [6]

Перед збиранням ми проводили виміри висоти рослини від поверхні ґрунту до верхівки основного стебла, не рахуючи остюків колосся.

Вимірювання проводили в п'яти рівновіддалених місцях ділянки, двох несуміжних повторень і виводять середнє значення показників.

Було проведено підрахунок продуктивного кушення шляхом ділення загальної кількості продуктивних стебел даного сорту на кількість продуктивних рослин з кожної облікової ділянки [7].

Ураженість рослин ячменю кореневими гнилями залежить від сорту та застосування фунгіцидів. Для цього в кожній повторності підраховують кількість уражених рослин і обчислюють поширення та розвиток хвороб. [20]

Кількість рослин, уражених кореневими гнилями, іншими словами – поширеність хвороби, визначали у відсотках та розраховували за наступною формулою:

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

В якій:

P – поширеність хвороби, %;

N – загальне число рослин у пробах;

n – число хворих рослин у пробах.

Закінчивши обліки провели підрахунок кількості рослин, віднесених до кожного балу окремо.

Ступінь ураження рослин (розвиток хвороби), розраховували за наступною формулою:

# НУБІП України

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

Де:

R – розвиток хвороби, %

$\sum(a*b)$  – сума добутку числа рослин на відповідний бал або бал ураження.

N – загальна кількість досліджуваних рослин (здорових та уражених);

K – вищий бал шкали обліку. [17]

# НУБІП України



Рис. 10: Зібрані проби ячменю ярого (фото Єрмолюк С.В.)

# НУБІП України

# НУБІП України



НУБ  
НУБ  
НУБ



НИ  
НИ  
НИ

Рис. 11: Коренева система ячменю ярого з легким ураженням

кореневими гнилями ( фото Єрмолюк С.В.)

НУБІП України

Дослідження в лабораторії проводились на базі кафедри фітопатології імені академіка В. Ф. Пересипкіна НУБІП України. Зразки для дослідів були відібрані систематично, враховуючи наявність на рослинах ярого ячменю симптомів хвороб грибної етіології.

НУБІП України

В період вегетації 2020 р., проводили вивчення динаміки кількісного та якісного складу мікобіоти ризосфери вегетуючих рослин ярого ячменю, зібраних в умовах фермерського господарства «Тетяна 2011» Київської області.

НУБІП України

Щоб провести наступний аналіз було виконано наступні завдання:

- Дослідження морфологічних властивостей компонентів мікоценозу ярого ячменю;

НУБІП України

- Вилучення та ідентифікація мікроміцетів факультативних паразитів.

Для отримання результатів аналізу ми користувалися класичними методами мікології з вилучення, культивування та ідентифікації мікроміцетів:

- Метод прямої інокуляції на агаризовані поживні середовища [13].
- Метод накопичення грибів у вологих камерах [19].

За формулою Т. Г. Мірчинк, визначали ступінь зустрічання окремих видів грибів, а саме:

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

В якій:

A – частота зустрічання;  
B – кількість зразків, де виявлено даний вид,  
C – загальна кількість досліджених проб.

Умовно вид можливо вважати типовим, коли частота його зустрічаємості була вища за 30%, випадковим – нижче 10 %. До групи «невизначених» видів ми віднесли форми, зустрічаємість яких нижче 30%, але вище 10 %.

Види, що домінують, ми визначали за ступенем домінування – показник числа ізолятів даного виду до числа всіх ізолятів у відсотках.

Вилучені види мікроміцетів ідентифікували за загальноприйнятими визначниками [11].

НУБІП України

НУБІП України

### РОЗДІЛ 3. ЗАХОДИ З ОБМЕЖЕННЯ РОЗВИТКУ КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ В УМОВАХ ФГ «ТЕТЯНА 2011» ТА РОЗРАХУНОК ФІТОСАНІТАРНОГО РИЗИКУ

#### 3.1. Оцінка стійкості сортів ячменю ярого до кореневих гнилей

Дослідження стійкості ячменю ярого до кореневих гнилей було проведено на 4-х сортах культури.

Таблиця 3

Енергія проростання різних сортів ячменю та польова схожість  
(ФГ «Тетяна 2011», 2020 - 2022 р.)

Сорт	Енергія появи сходів, %	Польова схожість, %
Водограй	88,0	93,0
Гетьман	85,0	91,0
Імідж	92,0	94,0
Сталкер	90,0	93,0
НІР <sub>05</sub>	1,57	0,76

Як ми бачимо, то енергія проростання насіння змінювалась від 85,0 % до 92,0 %.

Польова схожість при цьому становить від 91,0 % до 94,0 %. Тому з цього ми можемо зробити висновок, що наші сорти ячменю ярого мають високу польову схожість та енергію проростання насіння.

Провівши в умовах ФГ «Тетяна 2011» порівняльну оцінку ураження різних сортів ячменю кореневими гнилями було встановлено, що імунних сортів серед перерахованих вище немає.

# НУБІП України

Таблиця 4  
 Ступінь ураження кореневими гнилями сортів ячменю-ярого  
 (ФГ «Тетяна-2011», 2020-2022 р.)

Назва сорту	Сходи		Кущіння		Молочно-воскова стиглість	
	P, %	R, %	P, %	R, %	P, %	R, %
Водограй	15,0	4,0	21,5	9,8	35,0	15,4
Гетьман	14,5	5,4	22,5	9,0	38,0	15,9
Імідж	9,0	3,8	19,0	6,1	26,0	10,0
Сталкер	18,5	4,6	21,5	6,5	31,0	10,6
НІР <sub>05</sub>	2,03	0,42	1,89	0,64	2,18	0,91

Де Р – уражено рослин, % ; R – розвиток хвороби, %

В період сходів рослини найбільшу стійкість мав сорт Імідж при поширенні хвороби 9,0% та розвитку хвороби 2,8%. Що стосується інших фаз розвитку культури, то ситуація там аналогічна. Кількість уражених рослин сорту Імідж у фазу кушення становила 19,0% при розвитку хвороби 6,1%. В період молочної стиглості ці показники становили 26,0% та 10,0% розвитку хвороби.

Ми бачимо, що сорти Водограй, Гетьман та Сталкер є більш сприйнятливими у всі фази розвитку культури. Розвиток хвороби при цьому був відповідний.

Більш-менш стійким серед всіх інших сортів ячменю-ярого у нас є сорт Імідж. В той же час у нього і гарні показники продуктивності, оскільки з-поміж інших сортів цей сорт має в середньому 29 насінин в колосі однієї рослини.

# НУБІП України



Таблиця 5

Продуктивність різних сортів рослин ячменю ярого  
(ФГ «Тетяна 2011» 2020-2022 р.)

Сорт	Довжина колоса, см	Маса колоса, г	Кількість насінин з рослини, шт	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, т/га
Водограй	8-10	1,6	25	48-50	3,3
Гетьман	6-8	1,5	22	42-48	3,4
Імідж	6-9	1,7	29	51-56	3,8
Сталкер	7-9	1,3	25	50-55	3,5
НІР <sub>03</sub>	0,13	0,08	1,53	0,8	0,07

Маса 1000 насінин сорту Імідж дорівнює 51-56 г. Сорти більш

сприйнятливі до збудників коренових гнилей мають на порядок нижчий цей

показник.

Показник урожайності більш детально відображений на діаграмі.

Звідси можна теж зробити висновок, що сорт Імідж має більший показник

урожайності

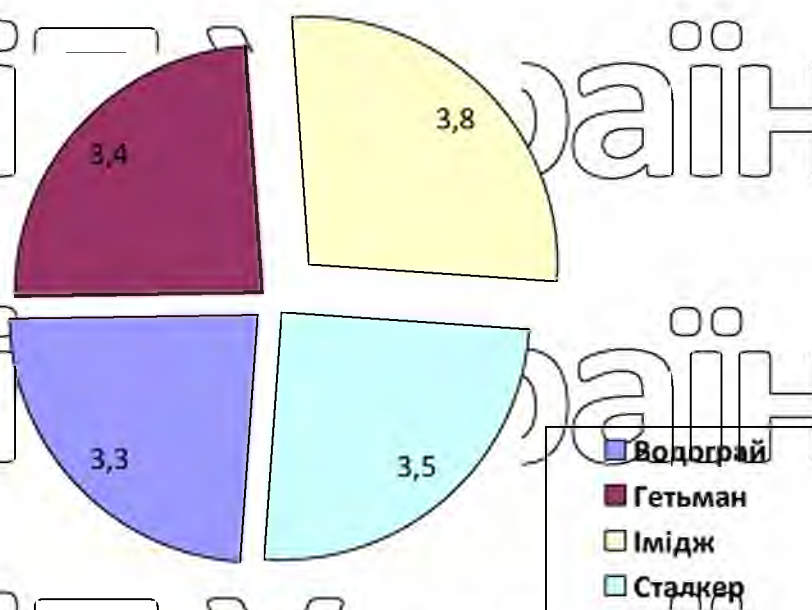


Рис. 12 Урожайність досліджуваних сортів ячменю ярого



Аналізуючи всі вище перераховані показники можемо дійти висновку, що повноцінно імунних сортів до корневих гнилей не виявлено. Більш менш свою імунність показав сорт Імідж, порівнюючи з іншими.

**3.2. Ефективність хімічної обробки при захисті ячменю ярого від корневих гнилей**

Не останнє місце в отриманні високих врожаїв відіграє і правильно підібраний хімічний захист культури. Тому нами в умовах фермерського господарства «Тетяна 2011» було досліджено ефективність хімічної обробки ярого ячменю від корневих гнилей. Для цього ми використовували препарати Вітавакс 2,5 л/т та Флуафол 0,5 л/га. Фунгіцид Імпал 0,5 л/га ми використовували у ролі еталону.

**Таблиця 6**  
**Вплив протруювання на посівні якості та урожайність рослин ячменю ярого (сорт Сталкер, ФГ «Тетяна 2011», 2022р.)**

Препарат	Енергія появи сходів, %	Польова схожість, %
Контроль	89,0	93,0
Флуафол 0,5 л/га	91,6	93,4
Вітавакс 2,5 л/т	92,4	94,0
Імпал 0,5 л/га	91,4	93,1
НІР <sub>05</sub>	0,67	0,89

Ми спостерігаємо позитивний вплив від використання препаратів, які позитивно впливають на енергію проростання насіння та схожість насіння.

Енергія появи сходів становить 92,4 % та 91,6 %, що перевищує контрольний варіант у 2,6 та 3,4 % відповідно. Якщо порівнювати зі

значенням еталонного протруйника, то значення були близькими. Така ж ситуація і з польовою схожістю культури.

Обробка ячменю ярого фунгіцидам дозволила зменшити інтенсивність поширення та розвитку корневих гнилей.

Таблиця 7

Поширення та розвиток корневих гнилей на рослинах ячменю ярого залежно від обробки насіння різними протруйниками (сорт Сталкер, ФГ «Тетяна 2011», 2022 р.)

Варіант дослідів	Сходи		Кущіння		Молочно-воскова стиглість	
	P, %	R, %	P, %	R, %	P, %	R, %
Контроль	16,5	5,5	22,4	7,4	31,0	10,5
Флуафол 0,5 л/га	2,8	1,3	13,1	3,2	21,0	8,1
Вітавакс 2,5 л/т	2,9	1,1	13,0	3,5	18,8	7,6
Імпал 0,5 л/га	4,5	1,4	13,0	4,1	21,0	8,0
НІР <sub>05</sub>	1,48	0,12	0,87	0,09	1,53	0,75

Де P – уражено рослин, %; R – розвиток хвороби, %.

При хімічній обробці ячменю ярого кількість уражених рослин була значно меншою, порівняно з контрольним варіантом. У фазу сходів на 12-14%, у фазу кущіння – 9,0%, молочно-воскова стиглість – 10-13%. Така ж ситуація і з розвитком хвороби, яка знизилась.

Якщо порівнювати два фунгіциди Флуафол та Вітавакс, то їхня дія майже однакова, але трішки краще себе показав Вітавакс, так як у фазу сходів ураженість зменшилась на 13,9%, в період кушення – на 9,4%, у фазу молочно-воскової стиглості на 12,2%. В контрольному варіанті ці значення становили 16,5; 22,4; 31,0% відповідно до кожної фази розвитку культури.

# НУБІП України

Таблиця 8  
Рівень продуктивності ячменю ярого в залежності від обробки насіння різними протруйниками ( сорт Сталкер, ФГ «Тетяна 2011», 2022 р.)

Варіант дослідження	Середня кількість насінин з рослини, шт.	Маса насінин з рослини, г	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, т/га
Контроль	22,0	1,70	27,5	3,5
Флуафол 0,5 л/га	28,6	1,83	36,0	3,8
Вітавакс 2,5 л/т	27,5	1,81	36,5	4,0
Імпал 0,5 л/га	26,6	1,74	35,0	3,6
НІР <sub>05</sub>	0,69	0,07	1,26	0,10

# НУБІП України

### 3.3. Розрахунок фітосанітарного ризику розвитку корневих гнилей на ячмені ярому

Оцінка фітосанітарних ризиків – це оцінка вірогідності біологічних, екологічних та/або економічних наслідків занесення чи поширення регульованих шкідливих організмів [38].

Визначається вона ймовірністю поширення, акліматизації та значенням потенційної економічної шкідливості. Дані наведені нижче в таблиці:

# НУБІП України

# НУБІП України

Таблиця 9

## Ймовірність інтродукції та поширення

Номер питання	Питання схеми	Варіанти відповіді	Бал за пункт переходу
1	2	3	4
1.1	Скільки існує можливих шляхів розповсюдження шкідливого організму?	Мало Багато	1 5 9
1.3b	Наскільки ймовірний зв'язок шкідливого організму з певним шляхом розповсюдження його на початку шляху?	Мало Дуже	1 3 9
1.4	Наскільки ймовірно, що концентрація шкідливого організму на початку шляху буде достатня для його розповсюдження?	Мало Дуже	1 3 9
1.5a	Чи може шкідливий організм виживати в умовах господарської і торгівельної практики?	Так Ні	1.56 1.2
1.5b	Наскільки ймовірно виживання шкідливого організму в умовах діючої господарської і торгівельної практики?	Мало Дуже	1 4 9
1.6	Наскільки ймовірно виживання шкідливого організму і його збереження в умовах існуючих фітосанітарних процедур?	Мало Дуже	1 2 9
1.7a	Чи можливе виживання шкідливого організму при транзиті?	Так Ні	1.76 1.2
1.7b	Наскільки ймовірно виживання шкідливого організму при транзиті?	Мало Дуже	1 7 9
1.8	Наскільки ймовірно розмноження шкідливого організму під час транзиту?	Мало Дуже	1 3 9

1.9	Наскільки інтенсивний рух вантажів на певному шляху розповсюдження?	Мало Дуже	1 4 9
1.10	Наскільки широко вантаж повинен розповсюджуватись в зоні АФР?	Мало Дуже	1 5 9
1.11	Наскільки тривалий період часу впродовж якого вантаж буде поступати в зону АФР?	Мало Дуже	1 4 9
1.13	У разі поширення з товаром, наскільки ймовірно, що передбачуваний спосіб використання товару (наприклад, переробка, вживання в їжу, пересаджування, гоцо) буде сприяти переходу на рослину-живителя або у відповідне місце проживання?	Мало Дуже	1 1 9

Таблиця 10

## Ймовірність інтродукції та акліматизації

Номер питання	Питання схеми	Варіанти відповіді	Бал і пункт переходу
1.14	Скільки видів рослин-живителів присутні в зоні АФР?	Мало Багато	1 6 9
1.15	Наскільки широко розповсюджені рослини-живителі або відповідні місця проживання в зоні АФР?	Мало Дуже	1 5 9
1.16	Як часто в зоні АФР зустрічаються проміжні рослини-живителі, які необхідні шкідливому організму для проходження циклу розвитку?	Мало Дуже	1 3 9



1.17	У випадку наявності переносника, наскільки ймовірно, що організм встановить з ним зв'язок?	Мало Дуже	1 9
1.18	Чи відмічався шкідливий організм на рослинах закритого ґрунту, або в інших місцях?	Ні Часто	1 9
1.19	Наскільки ймовірно, що рослини природних біоценозів будуть відігравати значення при розповсюдженні, або для підтримки популяції шкідливого організму?	Мало Дуже	1 9
1.20	Наскільки схожі кліматичні умови зони АФР з такими в природному ареалі шкідливого організму?	Мало Дуже	1 9
1.21	Наскільки схожі інші абіотичні фактори зони АФР і ареалу шкідливого організму?	Мало Дуже	1 9
1.22	Наскільки ймовірно, що організм не зустріне конкурента з боку існуючих видів в зоні АФР?	Мало Дуже	1 9
1.23	Наскільки ймовірно, що акліматизації шкідливого організму не будуть перешкоджати природні вороги, які існують в зоні АФР?	Мало Дуже	1 9
1.24	Наскільки ймовірно, що умови зони АФР будуть сприяти акліматизації шкідливого організму?	Мало Дуже	1 9
1.25	Наскільки ймовірно, що заходи боротьби, які застосовуються в зоні АФР проти інших видів, не будуть перешкоджати акліматизації шкідливого організму?	Мало Дуже	1 9
1.26	Наскільки ймовірно, що певна репродуктивна здатність і тривалість циклу розвитку будуть сприяти його акліматизації?	Мало Дуже	1 9

1.27	Наскільки ймовірно, що відносно малочисельна популяція шкідливого організму зможе акліматизуватися?	Мало Дуже	1 9	4
1.28	Наскільки ймовірно, що популяцію шкідливого організму неможливо буде ліквідувати в зоні АФР?	Мало Дуже	1 9	2
1.29	Наскільки шкідливий організм генетично здатний пристосовуватись?	Мало Дуже	1 9	4
1.30	Як часто шкідливий організм був інтродукованим в нові регіони за межами ареалу його походження?	Мало Дуже	1 9	2
1.31	Наскільки ймовірно, що адвентивна рослина акліматизується в природних екосистемах	Мало Дуже	1 9	4

Таблиця 11

Оцінка економічної шкідливості

Номер питання	Питання схем	Варіанти відповіді	Бал (пункти переходу)	
1	2	3	4	
2.1	Наскільки великі економічні збитки, які спричиняє шкідливий організм в його сучасному ареалі?	Малі Великі	1 9	7
2.2	Наскільки велика шкода навколишньому середовищу, яку наносить шкідливий організм в його сучасному ареалі?	Малі Велика	1 9	4



2.3	Наскільки велика соціальна шкода, яку наносить шкідливий організм в його сучасному ареалі?	Малі Велика	1 9	2
2.4	Наскільки велика частина зони АФР, на якій можливий прояв шкоди від шкідливого організму?	Малі Велика	1 9	4
2.5	Наскільки швидко шкідливий організм може розповсюдитись в зоні АФР природним шляхом?	Малі Велика	1 9	3
2.6	Наскільки швидко шкідливий організм може розповсюдитись в зоні АФР за допомогою людини?	Малі Велика	1 9	2
2.7	Наскільки ймовірно, що розповсюдження шкідливого організму в зоні АФР неможливо буде обмежити?	Малі Велика	1 9	2
2.8	Наскільки небезпечним може бути прямий вплив шкідливого організму на врожай, або на його якість в зоні АФР?	Малі Велика	1 9	8
2.9	Наскільки ймовірно, що шкідливий організм буде справляти істотний вплив на прибуток виробників в зоні АФР у зв'язку зі зміною цін, зниження врожайності?	Мало Дуже	1 9	8
2.10	Наскільки ймовірно, що шкідливий організм буде впливати на споживчий попит у зоні АФР?	Мало Дуже	1 9	7
2.11	Наскільки ймовірно, що присутність шкідливого організму в зоні АФР справить істотний вплив на ринки експорту?	Мало Дуже	1 9	7
2.12	Наскільки значними можуть бути інші витрати, які пов'язані із інтродукцією шкідливого організму в зону АФР?	Мало Дуже	1 9	7

2.13	Наскільки значною може бути шкода для навколишнього середовища в зоні АФР?	Мала Велика	1 9	4
2.14	Наскільки значними можуть бути соціальні збитки в зоні АФР?	Малі Великі	1 9	4
2.15	Наскільки ймовірно, що природні вороги, які вже існують в зоні АФР, не будуть пригнічувати шкідливий організм в разі його інтродукції?	Мало Дуже	1 9	5
2.16	Наскільки важко буде боротися із шкідливим організмом?	Легко Важко	1 9	9
2.17	Наскільки ймовірно, що запроваджені заходи в боротьбі проти шкідливого організму порушать існуючі системи біологічного та інтегрованого захисту рослин від інших шкідливих організмів?	Мало Дуже	1 9	2
2.18	Наскільки ймовірно, що запроваджені заходи боротьби будуть мати інші небажані побічні ефекти на здоров'я людей, на навколишнє середовище?	Мало Дуже	1 9	1
2.19	Наскільки ймовірно, що шкідливий організм буде виробляти стійкість до препаратів захисту рослин?	Мало Дуже	1 9	7

Встановивши для кожного пункту відповідне значення ми можемо тепер підрахувати та оцінити кількісно фітосанітарний ризик розвитку корневих гнилей. Дані наведено в таблиці 12:

Таблиця 12

## Кількісна оцінка фітосанітарного ризику кореневих гнилей на території України

Ймовірність проникнення (ВП)				Ймовірність акліматизації (ВА)				Потенційна економічна шкідливість (ПЕШ)			
№ питання за схемою	Коефіцієнт питання (W <sub>i</sub> )	Оцінка питання в балах	W <sub>i</sub> ×a <sub>i</sub>	№ питання за схемою	Коефіцієнт питання (W <sub>i</sub> )	Оцінка питання в балах	W <sub>i</sub> ×a <sub>i</sub>	№ питання за схемою	Коефіцієнт питання (W <sub>i</sub> )	Оцінка питання в балах	W <sub>i</sub> ×a <sub>i</sub>
1.1	6	5	30	1.14	4	6	24	2.1	9	7	63
1.36	8	3	24	1.15	8	5	40	2.2	7	4	28
1.4	7	3	21	1.16	0	3	0	2.3	6	2	12
1.56	8	4	32	1.17	0	2	0	2.4	7	4	28
1.6	8	2	16	1.18	6	1	6	2.5	8	3	24
1.76	6	7	42	1.19	8	3	24	2.6	8	2	16
1.8	2	3	6	1.20	9	4	36	2.7	7	2	14
1.9	6	4	24	1.21	6	4	24	2.8	9	8	72
1.10	5	5	25	1.22	3	2	6	2.9	7	8	56
1.11	6	4	24	1.23	2	3	6	2.10	5	7	35
1.13	6	1	6	1.24	8	5	40	2.11	6	7	42
				1.25	6	2	12	2.12	4	7	28
				1.26	9	4	36	2.13	7	4	28
				1.27	8	4	32	2.14	6	4	24
				1.28	5	2	10	2.15	6	5	30
				1.29	7	4	28	2.16	7	9	63
				1.30	8	2	16	2.17	5	2	10
				1.31	0	4	0	2.18	6	1	6
								2.19	5	7	35
<b>Всього (сума)</b>	<b>68</b>		<b>250</b>		<b>97</b>		<b>340</b>		<b>125</b>		<b>614</b>



Знаходимо середньозважені показники ймовірності інтродукції (ЙП), ймовірність акліматизації (ЙА) та потенційної економічної шкідливості проводять за наступною формулою:

$$\text{ЙП, ЙА, ПЕШ} = [\sum_{i=1}^n a_i \times w_i] / \sum_{i=1}^n w_i$$

Відповідно до цієї формули розраховуємо наші показники

$$\text{ЙП} = 250 / 68 = 3,7$$

$$\text{ЙА} = 340 / 97 = 3,5$$

$$\text{ПЕШ} = 614 / 125 = 4,9$$

Розраховуємо середньозважений показник потенційних витрат (ПВ) від шкідливих організмів:

$$\text{ПВ} = (\text{ЙП} \times \text{ЙА} \times \text{ПЕШ}) / 100$$

$$\text{ПВ} = (3,7 \times 3,5 \times 4,9) / 100 = 0,6$$

Висновками щодо даної оцінки фітосанітарного ризику є ймовірність заподіяння певної шкоди рослинам та відповідні наслідки, які можуть з цього впливати. Як ми бачимо потенційні витрати при нашому розрахунку становлять приблизно 0,6 і це порівняно невеликий показник, що для нас є досить позитивним, оскільки відповідно шкода звичайно буде, але не настільки колосально великою і з нею можна буде впоратись, врегулювавши та вирішивши питання щодо правильного догляду, захисту.

## РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ХІМІЧНОГО ОБРОБІТКУ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ВІД КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ ТА БЕЗПЕКА ПРИ РОБОТІ З ПЕСТИЦИДАМИ

### 4.1. Економічна ефективність хімічного обробітку культури

Основне наше завдання при використанні хімічного обробітку це, звичайно ж, збільшення урожайності та продуктивності нашої культури. При цьому відбувається економія витрат на фізичну працю, тобто на використання ручної праці для прополки нашої культури. Негативним наслідком при використанні хімічних засобів захисту є накопичення токсичних речовин у ґрунті та їх концентрація.

Що стосується економічної ефективності та значення взагалі цього терміну, то сенс його полягає в отриманні високих показників урожайності культури при мізерних витратах коштів на догляд за посівами, їх обробку та відповідний захист у різні фази розвитку. Кліматичні умови відіграють не останнє значення, оскільки саме від них залежить своєчасний розвиток та ріст культури, що в результаті призведе до збільшення врожаїв та задовольнить в повній мірі наші потреби.

У сільському господарстві економічна ефективність представляє собою отримання високих врожаїв при мінімальних витратах коштів та затратах праці. Дуже впливають на економічну ефективність строки посівів сільськогосподарських культур.

При застосуванні фунгіцидів для захисту нашої культури від хвороб в першу чергу звертають увагу на їх ефективність, а також варто зазначити, що вагома роль також вигідності того чи іншого засобу з економічної точки зору.

Звернемо увагу та проаналізуємо з фінансової точки зору вартість фунгіцидів, які застосовувались на ячмені ярому проти кореневих гнилей. Основну увагу звернемо на фунгіциди Флуафол та Вітавакс.

Таблиця 13

# Економічна ефективність застосування фунгіцидів у захисті ярого ячменю від коренових гнилей (сорт Сталкер, ФГ «Тетяна 2011», 2022 р.)

№	Варіанти дослід.	Урожайність т/га	Прибавка урожаю т/га	Вартість прибавки, грн./га	Додаткові витрати на			Всього витрат, грн.	Чистий дохід, грн.	Рентабельність, %	Окупність, грн.
					Препарат, грн.	Застосування препарату, грн./га	Збирання та перевезення, грн.				
1	Контроль (без обробки)	3,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Вітавакс 200 ФФ, 2,5 л/т	4,0	0,5	2250	350	218,75	125	693,75	1556,25	224,3	3,2
3	Флуафол КС, 0,5 л/т	3,8	0,3	1350	600	75	75	730	600	80	1,8

Вартість фунгіциду Флуафол 600 грн/л, Вітавакс 350 грн/л. Проаналізувавши дію обох ми побачили, що ефективнішим при захисті ячменю ярого від коренових гнилей був фунгіцид Вітавакс.

Вибір пестицидів для захисту культур залежить вже від конкретного господарства, яке проводить відповідний аналіз своїх фінансових та технічних можливостей і вже відштовхуючись від цього обирає найбільш вигідний варіант для себе.

#### 4.2. Техніка безпеки при роботі з пестицидами у ФГ «ТЕТЯНА 2011»

Особлива увага при захисті культури хімічними засобами, тобто пестицидами, звертається на засоби індивідуального захисту (такі як респиратори, спецодяг, окуляри) кожного працівника, який тим чи іншим чином знаходиться в безпосередньо близькому контакті з хімічними речовинами. Перед початком роботи з пестицидами керівник проводить відповідний інструктаж з техніки безпеки і лише після цього починають роботу.

Стаття 12 Закону України «Про пестициди та агрохімікати». «При застосуванні пестицидів і агрохімікатів здійснюється комплекс заходів відповідно до регламентів, встановлених для певної ґрунтово-кліматичної зони з урахуванням попереднього агрохімічного обстеження ґрунтів, даних агрохімічного паспорта земельної ділянки (поля) і стану посівів, діагностики мінерального живлення рослин, прогнозу розвитку шкідників і хвороб. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених для продажу населенню та для застосування авіаційним методом, затверджується Укрдержхімкомісією

за погодженням з Міністерством охорони здоров'я України та Міністерством охорони навколишнього природного середовища і ядерної безпеки України»

Відповідно до Закону України (стаття 163): «Видача спеціального одягу та інших засобів індивідуального захисту на роботах зі шкідливими і небезпечними умовами, пов'язаними із забрудненням або здійснюваних у несприятливих температурних умовах, працівникам видається безкоштовно за встановленими нормами спеціальний одяг: спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту. Власник або уповноважений ним орган зобов'язаний організувати комплектування і утримання засобів індивідуального захисту відповідно до нормативних актів про охорону праці [39].

## ВИСНОВКИ

1. Імунних сортів до корневих гнилей у ході проведення досліджень не виявлено. Енергія проростання насіння при цьому становила від 85,0% до 92,0%. Польова схожість становить від 91,0% до 94,0%.

2. Серед запропонованих нами сортів, які досліджувались, сорти Водограй, Гетьман та Стакер є більш стійкими до розвитку корневих гнилей. Найкращу стійкість у порівнянні з попередніми сортами показав сорт Імідж.

3. Інтенсивність поширення та розвитку корневих гнилей значно зменшилась при обробці ячменю ярого фунгіцидами.

4. Кращу дію у захист від корневих гнилей показав фунгіцид Вітавакс, так як у фазу сходів ураженість зменшилась на 13,9%, в період кушення – на 9,4%, у фазу молочно-воскової стиглості на 12,2% в порівнянні з контрольним варіантом.

5. Оцінка фітосанітарного ризику та потенційні втрати при проведенні оцінки становлять 0,6 і це досить невеликий показник, оскільки шкода звичайно є, але при проведенні правильного захисту культури та дотриманні всіх строків посіву все це можна вирішити і звести втрати до мінімуму.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Аврамчук А. SuperAgronom.com | Вирощування ячменю – особливості технології – 2020
2. Алімов Д.М., Шелестов Ю.В. Технологія виробництва продукції рослинництва. – К.: Вища школа, 1995.
3. Бородин С. Г. Биологические особенности грибов рода *Fusarium* link. / С. Г. Бородин, И. А. Котлярова // Масличные культуры: научно-технический бюллетень ВНИИМК. - 2005. - Вып.2(133).- С. 19-23 (105-110)
4. Бурачковський В. Г. Продуктивність рослин ячменю ярого в залежності від сортів, використання біологічних добрив та засобів захисту рослин / В. Г. Бурачковський, В. М. Пилипенко // Вісник аграрної науки південного регіону. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Сільськогосподарські та біологічні науки. – Одеса. – 2006. – Вип. 7. – С. 74-83
5. Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Фітопатологія та ентомологія». 2016. № 1–2 // І. В. Луханін // МОНІТОРИНГ РОЗВИТКУ І ПОШИРЕННЯ ЗБУДНИКІВ КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО
6. Власенко В.А., Шумейко І.А. Технологія вирощування пивоварного ячменю//Агроном. - 2004. - №2.-С. 50-54.
7. Гентош І.Д. Гентош Д.Т., Башта О.В. // The Ukrainian Farmer. Щомісячник - №3 (76), березень 2017 - С.122-123
8. Гешеле Е.Е. Основы фитопатологической оценки в селекции растений. – М.: Колос, 1978. – 126 с.
9. Гешеле Е.Е. Методическое руководство по фитопатологической оценке зерновых культур. – Одесса, 1971. – 78 с.)

10. Гордещька С. П. Формування продуктивності ячменю ярого залежно від добрив, сорту та погодних умов / С. П. Гордещька, О. В. Телепенко // [Зб. наук пр. Ін-ту земл-ва УААН]. - К., 2005. - Вип. 1-2

11. Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин та ґрунтів. – К.: ЗАТ Нічлава, 2003. – 316 с.

12. Губернатор В.С. «Ячмінь», видавництво «Урожай», 1997

13. Демчук Н. // SuperAgronom.com // Кореневі гнилі озимих культур: попередити, розпізнати, подолати проблему

14. Зінченко О. П., Салатенко В. Н., Білоножка М. А. – К.: Аграрна освіта, 2001

15. Камінська В. В. , Дудка О. Ф., Мушик Б. В. | Збірник наукових праць ННЦ “Інститут землеробства НААН” - Випуск 3-4 – 2016

17. Кияк Г.С. Рослинництво. – К. Вища школа, 1982 р.

18. Князев Б. М. Удобрение, урожай и качество зерна ярового ячменя / Б. М. Князев, М. Б. Хоконова // Зерновое хозяйство. – 2004. - №3.

19. Колібабчук Т. В. Вплив післядії добрив на продуктивність ячменю ярого / Т. В. Колібабчук // Цукрові буряки. – 2006. - №5

20. Марков Г.Л. Практикум із сільськогосподарської фітопатології. К.: Урожай, 1998. – 272 с

21. Методические указания по фитопатологической оценке селекционного материала. – Харьков, 1976. – 67 с.

22. Методичний посібник для оформлення дипломних робіт студентами вищих аграрних закладів освіти 11I-IV рівнів акредитації з підготовки бакалаврів з напрямку "Агрономія" 6.130.100 / В.Г. Гудзь, В.Г.

Дідора.О.А. Дереча та ін. - ЖНАЕУ, - Житомир – 2010. – 74 с

23. Методы фитопатологии / Перевод с англ.; Под ред. М.В.Горленко. – М.: Колос, 1974. – 257 с

24. Основные методы фитопатологических исследований / Науч. труды ВАСХНИИ; Под ред. А.Е.Чумакова. – М.: Колос, 1974. – 244 с.

25. Практикум із основ наукових досліджень у захисті рослин.

І.Л.Марков, Л.П.Пасічник, Д.Т.Гентош

26. Реєстраційні випробування фунгіцидів у сільському господарстві. / За ред. докт. с-г. наук, проф. С.В.Ретмана. – К.: Колобіг, 2014. – 352 с.

27. Хасанов Б.А. Огляд грибів з роду *Bipolaris* Shoem. // Мікологія і фітопатологія. - 1991. - Т.25, Вип.4. - с.360-365.

28. Хасанов Б.А. Огляд грибів з роду *Bipolaris* Shoem. // Мікологія і фітопатологія. - 1991. - Т.25, Вип.4. - с.360-365

29. Шимбат М.М. Гельмінтоспороз на ячмені // Сільське господарство України. – 1946. – №10. – С. 62-64 )

30. Ячмінь ярий: реалізація потенціалу продуктивності / О. Демидов, В. Гудзенко, // Пропозиція. — 2017. — № 2. — С. 66-69.

31. 2017-2019 «ОО «Агродопомога» ЯРИЙ ЯЧМІНЬ: ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ)

32. Cook R.J. Diseases caused by root-infecting pathogens in dryland agriculture // Adv. Soil Sci. - 1990. - Vol. 13. - PP. 215-239.

33. Jørgensen 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

34. Kyryk M.M., Gentosh I. D., Pikovskyi M. Y., Polozhenets V. M., Stankevych S. V., Nemerytska L. V. // Ukrainian Journal of Ecology, 2020, 10(3), pag. 106 – 109. // Species compositions of root agents of spring barley

35. Morris D.B., Meredith R.H. Seed treatment of barley // J. Plant Path. – 1994. – No 7. – P. 334-341

36. Електронний ресурс: <https://consumerhm.gov.ua/2189-yachmin-v-ukrajini-sogodennya-i-perspektivi-viroshchuvannya-2>

37. Електронний ресурс: <https://geomap.land.kiev.ua/zoning-3.html>



38. Електронний ресурс: <https://superagronom.com/articles/419-korenevi-gnili-ozimih-kultur-poperediti-rozpiznati-podolati-problemu>

39. Електронний ресурс: <https://superagronom.com/articles/419-korenevi-gnili-ozimih-kultur-poperediti-rozpiznati-podolati-problemu>

40. Електронний ресурс: <https://superagronom.com/articles/419-korenevi-gnili-ozimih-kultur-poperediti-rozpiznati-podolati-problemu>

41. Електронний ресурс: <https://superagronom.com/articles/419-korenevi-gnili-ozimih-kultur-poperediti-rozpiznati-podolati-problemu>

42. Електронний ресурс: <https://superagronom.com/articles/419-korenevi-gnili-ozimih-kultur-poperediti-rozpiznati-podolati-problemu>

43. Електронний ресурс: <https://studfile.net/preview/3726197/page19/>

44. Електронний ресурс: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Зіурівський\\_район](https://uk.wikipedia.org/wiki/Зіурівський_район)

45. Електронний ресурс: <https://ips.ligazakon.net/document/T334800?an=917136>

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України