

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології**

ПОГОДЖЕНО
Декан факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології

_____ **Юлія КОЛОМІЄЦЬ**

«__» _____ 20__ р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри фітопатології
ім. акад. В.Ф. Пересипкіна

_____ **Дмитро ГЕНТОШ**

«__» _____ 20__ р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему: «Моніторинг корневих гнилей пшениці озимої»
Спеціальність **202 «Захист і карантин рослин»**
Освітньо-професійна програма **«Захист і карантин рослин»**

Гарант освітньої програми
Доктор сільськогосподарських
наук, професор кафедри
фітопатології ім. акад. В.Ф.
Пересипкіна

_____ **Мирослав ШКОВСЬКИЙ**

**Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи**
Кандидат біологічних наук, доцент
кафедри фітопатології ім. акад.
В.Ф. Пересипкіна

_____ **Дмитро ГЕНТОШ**

Виконав

_____ **Олександр АНТОНЕНКО**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри фітопатології ім.

акад. В.Ф. Пересипкіна

Кандидат сільськогосподарських наук,

доцент

_____ Дмитро ГЕНТОШ

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
ЗДОБУВАЧУ**

Антоненка Олександра Сергійовича

Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»

Освітньо-професійна програма «Захист і карантин рослин»

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи «Моніторинг кореневих гнилей пшениці озимої»

затверджена наказом від «29» жовтня 2025 року № 2588 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру «__» _____ 20__ р.

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи:

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Моніторинг кореневих гнилей пшениці озимої
2. Динаміка розвитку кореневих гнилей
3. Стійкість сортів пшениці озимої до кореневих гнилей

Перелік графічних документів (за необхідності).

Дата видачі завдання «__» _____ 20__ р.

**Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи**

_____ Дмитро ГЕНТОШ

Завдання взяв до виконання

_____ Олександр АНТОНЕНКО

РЕФЕРАТ:

Тема: Моніторинг корневих гнилей пшениці озимої.

Текст: сторінок – 47, таблиць – 6, використано джерел – 52.

Об'єкт дослідження: пшениця озима.

Предмет дослідження: кореневі гнилі.

Коротко результати: У 2024-2025 роках в умовах Державного підприємства «Дослідне господарство «Саливонківське» Київської області проведено фітосанітарний моніторинг посівів пшениці озимої, досліджено стійкість сортів до корневих гнилей та ефективність засобів захисту рослин. За результатами моніторингу було встановлено, що перші ознаки ураження рослин корневими гнилями з'являються ще у фазі осіннього кущення. У жовті 2024 року поширення хвороби становило 6,0%, розвиток – 0,4%. Максимальний рівень ураження зафіксовано у фазі наливу зерна червень 2025 року, поширення досягло 37-42%, розвиток хвороби – 7,9-9,4%.

Серед чотирьох досліджуваних сортів пшениці озимої імунних до корневих гнилей не виявлено, однак встановлено суттєві відмінності за рівнем ураження. Найменш сприятливим виявився сорт Либідь: поширення хвороби у фазу молочно-воскової стиглості становило 38,0%, розвиток – 7,8%, врожайність – 38,0 ц/га. Найбільш уражуваним виявився сорт Щедра нива з показниками поширення 42,0%, розвитку 9,1% та врожайністю 35,2 ц/га.

Передпосівна обробка насіння досліджувальними препаратами знижувала розвиток корневих гнилей і підвищила врожайність порівняно з контролем (розвиток хвороби 14,6%, врожайність 34,8 ц/га). Найвищу фунгіцидну ефективність забезпечив хімічний препарат Максим XL 1,0 л/т, розвиток хвороби знизився до 3,2%, врожайність зросла до 41,5 ц/га. Застосування біологічних препаратів Фітоцид 1,5 л/т та Гаупсин 3,0 л/т, також забезпечило зниження розвитку хвороби до 6,8% і 7,5% та приріст врожайності до 40,2 і 39,6 ц/га відповідно.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1 Народногосподарське значення, біологічні особливості пшениці озимої	8
1.2 Біологічні особливості пшениці озимої	10
1.3 Технологія вирощування озимої пшениці при нульовому обробітку ґрунту у степу України.....	11
1.4 Історія вивчення фузаріозної кореневої гнилі пшениці озимої	14
1.5 Біологічні особливості, поширення і шкідливість корневих гнилей пшениці	16
1.6 Система заходів захисту пшениці озимої від корневих гнилей	21
РОЗДІЛ 2.	26
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
2.1 Ґрунтово-кліматичні умови проведення дослідження	26
2.2 Методика проведення дослідження	31
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	36
Моніторинг корневих гнилей пшениці озимої.....	36
3.1 Динаміка розвитку корневих гнилей.....	36
3.2 Стійкість сортів пшениці до корневих гнилей	37
3.3 Вплив фунгіцидів на розвиток корневих гнилей	39
ВИСНОВКИ.....	41
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	42

ВСТУП

Озима пшениця є однією з найважливіших зернових культур не тільки в Україні, так і у всьому світі, маючи безпосередньо найважливіше місце у забезпеченні продовольчої безпеки населення, також вона займає провідні площі у структурі посівів і є основною сировиною для виробництва хліба, макаронних виробів та інших продуктів харчування. Висока господарська цінність культури обумовлюється значним вмістом білків, вуглеводів, вітамінів і мінеральних речовин у зерні.

Стабільність виробництва озимої пшениці значною мірою обмежуються впливом факторів різноманітних хвороб на культурі, включаючи хворобу кореневих гнилей, які завдають численної шкоди та призводять до погіршення якості зерна, та в результаті втрати урожаю. Ці хвороби мають характерний вплив на культуру, та можуть викликатись комплексом ґрунтових патогенів грибної природи, що ускладнює їх своєчасну діагностику та методи контролю.

Кореневі гнилі озимої пшениці мають комплексний характер і викликаються різними ґрунтовими патогенами грибної природи, серед яких найчастіше зустрічається представники родів *Fusarium*, *Bipolaris*, *Rhizoctonia* та інші мікроорганізми. Їх особливістю є здатність тривалий час зберігатися у ґрунті, на рослинних рештках та насіннєвому матеріалі, що ускладнює боротьбу з ними.

Розвиток корневих гнилей тісно пов'язаний з умовами вирощування культури. Підвищена вологість ґрунту, загущені посіви, порушення сівозміни та недостатній рівень агротехніки сприяють накопиченню інфекційного фону та посиленню шкідливості хвороби. Особливо небезпечним є ураження рослин на ранніх етапах органогенезу, коли відбувається формування кореневої системи та закладається майбутній потенціал урожайності.

Ефективна система захисту повинна базуватися на поєднанні різних методів контролю, зокрема використанні сучасних протруйників насіння,

дотриманні агротехнічних вимог та впровадженні біологічних засобів захисту.

Мета і завдання дослідження. Основною метою досліджень було проведення моніторингу корневих гнилей на культурі озимої пшениці та використання заходів захисту проти корневих гнилей.

Для досягнення мети були проведенні такі заходи:

Визначити особливості розвитку та поширення корневих гнилей в умовах київської області, білоцерківського району, лісостепу України.

Визначити ефективність дії фунгіцидів против корневих гнилей озимої пшениці та їх впливу на урожайність за останні роки.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Народногосподарське значення, біологічні особливості пшениці озимої

Озима пшениця - *Triticum aestivum* L. Рід - *Triticum* має до 22 види пшениці, які ділять на 4-ри генетично-відокремлених групи такими як: диплоїдні, тетраплоїдні, гексаплоїдні та октаплоїдні. Найбільш виробниче значення мають два види пшениці: тверда (*Tr. Durum* Desf) та м'яка (*Tr. Aestivum* L.)

Серед зернових озима пшениця є однією з найцінніших продовольчих культур. За якістю зерна вона переважає всі інші зернові, наприклад: вміст білка сягає 12-18%, що створює ідеальні умови для борошномельного виробництва та хлібопечення. За наукового обґрунтованої агротехніки оптимальна густота посіву 4-5 мільйон насінин/га, внесення NPK у нормах 120-180 кг/га та правильного зонального розміщення її врожайність вища, ніж у ярої пшениці до 7-9т/га замість 4-6 т/га, і зазвичай перевищує врожайність озимого жита на 1-2 т/га [11,,23]

В Україні озима пшениця понад займає 50% посівних площ зернових і забезпечує 60-70% загального виробництва зерна, сприяючи продовольчій безпеці та експорту.

Висока адаптивність культури дозволяє вирощувати її у різних ґрунтово-кліматичних зонах України - від Полісся до степових регіонів. Озима пшениця характеризується добре розвиненою кореневою системою, здатністю до куцнення та використання осінньо-зимових запасів вологи, що забезпечує її перевагу над ярими формами зернових культур. [11,23]

Біологічні особливості озимої пшениці визначають її вимоги до умов вирощування. Насамперед культура потребує достатнього забезпечення вологою у критичні фази розвитку - куцнення, вихід у трубку та формування зерна.

Недостатнє зволоження у ці періоди призводить до значного зниження продуктивності.

Оптимальна температура для росту і розвитку рослин коливається в межах 12-20°C, рослини здатні витримувати зимові зниження температури за умов достатнього загартування. [11,23]

Важливою біологічною особливістю є здатність озимої пшениці до перезимівлі, яка визначається рівнем накопичення пластичних речовин, розвитком вузла кущення та загальним фізіологічним станом рослин восени. Успішна перезимівля значною мірою залежить від строків сівби, рівня агротехніки та забезпечення рослин елементами живлення.

Озима пшениця також характеризується високою чутливістю до попередників у сівозміні. Найкращими є чисті та зайняті пари, зернобобові культури, багаторічні трави. Небажаними попередниками є кукурудза на зерно та інші культури, що залишають значну кількість рослинних решток і сприяють накопиченню інфекційного фону. [11,23]

Важливу роль у формуванні врожаю є стійкість культури до біотичних факторів. Сучасні сорти озимої пшениці поєднують високу потенційну продуктивність із відносною стійкістю до посухи, вилягання та основних хвороб, однак у виробничих умовах значні втрати врожаю спричиняють грибні захворю-

вання, шкідники та несприятливі погодні умови.

Важливо що пшениця озима на сьогодні в умовах України є стратегічною культурою, яка поєднує високу економічну цінність, широкий ареал вирощування та значний біологічний потенціал. Її ефективне вирощування можливе лише за умов дотримання науково обґрунтованих технологій, що включають правильний підбір стійких сортів проти різних хвороб, оптимальне живлення та інтегровану систему захисту.

1.2 Біологічні особливості пшениці озимої

Озима пшениця характеризується високою вимогливістю до умов вирощування та забезпечить стабільні врожаї при створенні сприятливих умов. Тривалість вегетаційного періоду становить 240-320 днів. [11,24]

Вимоги до ґрунту. Найкраще всього вирощувати озиму пшеницю на чорноземах, завдяки своїй родючості та гумусу 4-6%. Також озима пшениця підлягає вирощування на каштанових та слаболісних ґрунтах за умов внесення органічних та мінеральних добрив. Інші ж ґрунти такі як заболочені, сірі, лесові та глинисті - вони є не придатними для вирощування озимої пшениці.

Оптимальний рН ґрунту становить 6-7,7% нейтральний, тому на кислих ґрунтах потрібне вапнування. Озима пшениця кущиться слабше за жито, повільніше відновлюється навесні та уразлива до бур'янів. [11,24]

Вимоги до температури. Озима пшениця є морозостійкою культурою, хоч і поступається озимому житу. Проростання починається при 1-2°C, а оптимальна температура 12-15°C. Кущення можливе восени й навесні, але осіннє кущення та укорінення сприяють кращій перезимівлі й стійкості до стресових умов. Найкраща температура для кущення сягає 8-10°C, при 5°C кущення припиняється.

Озима пшениця культура яка дуже чутлива до суворих зим без снігу, без покриву вимерзає при -16°C, а під 15-20см покриву снігу витримує до -30°C. Літні спеки добре переносить за наявності достатньої вологи. [11,24]

Вимоги до вологості. Озима пшениця потребує багато води. Максимальна продуктивність досягається при зволоженні кореневого шару ґрунту на 70-75% повної вологоємності. Порівняно з ярою пшеницею та озимим житом, озима пшениця стійкіша до посухи завдяки своїй сильній кореневій системі яка глибше проникає в ґрунт. Вона ефективніше використовує осінню та весняну вологу, менше страждаючи від літньої сухості. [11,24]

Критичними є запаси вологи на етапі сходів та кущення: понад 10 мм у

верхньому 10-см шарі під час сівби та щонайменше 30 мм у 20-см шарі під час кущення. Це гарантує рівномірні сходи, сильне укорінення, кущення та загартовування до зими - це важливі фактори для успішної перезимівлі й високих урожаїв в посушливих регіонах. [11,24]

1.3 Технологія вирощування озимої пшениці при нульовому обробітку ґрунту у степу України

Основним завдання технології нульового обробітку ґрунту є мінімізація впливу на ґрунт, збереження його структури зменшення випаровування вологи та підвищення стійкості поля до водної й вітрової ерозії завдяки залишенню пожнивних решток на поверхні. За такої системи ґрунт не обробляють від моменту збирання попередника до сівби, а після висіву - до збирання врожаю. У зв'язку з цим виключається основний та весняний обробіток ґрунту [11,24,25,27]

Передпосівні заходи. Найкращими попередником для озимої пшениці є чистий пар, однак у системі No-till його замінюють зайнятими парами або непаровими попередниками, щоб зберегти вологу та ефективніше використовувати площу. [11,24,25,27]

У посушливих умовах Степу після парозаймаючих культур на полі бажано залишити всю рослинну масу, якщо господарство не має тваринництво.

До добрих парозаймаючих культур належать: озима пшениця, озиме жито, тритикале, горохово-вівсяні та вико-вівсяні сумішки, еспарцет та інші бобові або капустяні культури. Серед непарових попередників придатними є горох, сочевиця, чина, соя, люпин, озимий і ярий ріпак. [11,24,25,27]

У богарних умовах Степу небажано висівати озиму пшеницю після сорго, соняшника, кукурудзи на зерно та багаторічних трав другого і третього року використання, оскільки після них у ґрунті часто бракує вологи. Особливу увагу слід приділяти підготовці власного насіння для No-till воно має бути високої якості, з лабораторною схожістю не нижче 95%, енергією проростання не менше 86% і масою 1000 зерен близько 40 г і більше. Насіння повинно бути

добре очищене та відсортоване за фракціями, бо вирівняний посівний матеріал забезпечує кращу врожайність. [11,24,25,27]

Для осіннього захисту від хвороб і шкідників доцільно проводити протруювання насіння сумішами фунгіцидів та інсектицидів.

За потреби норми окремих препаратів у баковій суміші зменшують. Через можливу фітотоксичність деяких протруйників практичніше застосувати менш токсичні схеми обробки насіння. [11,24,25,27]

Удобрення. Озима пшениця є дуже вимоглива до живлення і різко реагує на внесення добрив. Для формування 1 ц зерна разом із відповідною кількістю соломи рослини в середньому споживають близько 4 кг азоту, 1,3 кг фосфору і 2,3 кг калію. Для отримання 55-60 ц/га зерна високої якості орієнтовно застосувати дозу $N_{120-150}P_{100-140}K_{80-100}$, але їх потрібно контролювати в залежності від результатів ґрунтової та рослинної діагностики, з урахуванням попередника, органічних добрив, сорту та ресурсів господарства. [11,24,25,27]

У системі No-till немає класного основного внесення добрив, як у традиційному землеробстві. Основну частину фосфорних і калійних добрив вносять одночасно із сівбою локально, на 3-5 см глибше і збоку від насіння. Це забезпечує кращу доступність елементів живлення на старті росту.

На початкових етапах No-till азот може сильніше зв'язуватися органічною речовиною ґрунту, тому часто виникає потреба у збільшенні норм добрив приблизно на 15%. Згодом у ґрунті встановлюється новий баланс мінералізації та накопичення органічної речовини, що покращує забезпечення рослин поживними елементами. [11,24,25,27]

Азотне живлення доцільно вносити кількома підживленнями протягом періоду вегетації. Перше проводять на початку весняного відростання, щоб посилити укорінення, розвиток листків і кущення. Друге виконують на початку фази виходу в трубку для підвищення продуктивної кущистості. Третє підживлення здійснюють у фазу прапорцевого листка, колосіння або на початку формування зерна, щоб поліпшити озерненість колоса, виповненість зерна та його якість. [11,24,25,27,35]

Потреба озимої пшениці у фосфорі часто перевищує можливості ґрунту забезпечити рослини цим важливим елементом у потрібний момент, особливо на початку вегетації. Це пов'язано з тим що, за No-till навесні ґрунт прогрівається повільніше, а поверхневий шар може бути ущільненим. Тому локальне або стрічкове внесення фосфору є більш ефективнішим, оскільки елемент довше залишається доступним кореням, особливо на ранніх стадіях розвитку. [11,24,27]

Сівба. За нульового обробітку виробнича норма висіву зазвичай підвищується на 10-20%, однак надмірне загущення посіву може посилювати конкуренцію між рослинами, погіршувати польову схожість і знижувати виживання. Норма висіву тісно пов'язана зі строками сівби: за ранньої сівби рослини краще куцяться, тому норму можна дещо зменшити, особливо на чистих від бур'янів полях за сприятливої вологості. Для Степу середньою є норма 4,5-5,0 млн схожих насінин на 1га. [1,3,4,5,31]

Глибина загортання насіння для озимої пшениці зазвичай становить 3-4 см, хоча вузол кущення в будь-якому разі формується на глибині близько 2-3 см. Оптимальні строки сівби в зоні степу є 25-30 вересня.

Після кращих попередників пшеницю висівають у другій половині рекомендованого періоду, а після гірших - у першій. [1,3,4,5,31]

Важливо за тиждень до сівби поле обробляють суцільним гербіцидом на основі гліфосату. Дозу препарату підбирають індивідуально залежно від конкретного продукту та забур'яненості поля. Якщо на полі є багаторічні дводольні бур'яни, до бакової суміші можуть додавати інший гербіцид або коригуючий компонент. Суцільний гербіцид не застосовують, якщо попередник прибрали пізно і перед збиранням уже проводили десикацію.

Догляд за посівами. Догляд за посівами починаються ще восени. У разі появи мишоподібних гризунів їх знищують, використовуючи родентициди або отруєні принади. Взимку та ранньою весною регулярно контролюють стан перезимівлі, щоб своєчасно виявити вимерзання, випрівання чи інші ушкодження. Навесні оцінюють густоту та зрідженість посіву й вирішують, чи

доцільно залишати його на подальшу вегетацію. Крім того, система догляду передбачає інтегрований захист від бур'янів, хвороб і шкідників. [1,3,4,5,31]

Збирання врожаю. Озиму пшеницю потрібно збирати в короткі строки, оскільки запізнення може спричинити осипання зерна, що може досягти 30% і більше, а також погіршується на сам перед якість зерна. Найкраще проводити збирання протягом 10-12 днів після настання повної стиглості. За вологості зерна 14-18% перевагу надають прямому комбайнуванню.

Після прямого комбайнування втрати зерна не повинні перевищувати 1%, а на полеглих посівах - 1,5%. Загальні втрати при збиранні зернових колосових культур будь-яким способом не мають бути вищими за 2,5%. [1,3,4,5,27,37]

1.4 Історія вивчення фузаріозної кореневої гнилі пшениці озимої

Кореневі гнилі пшениці належать до одних з найнебезпечніших та поширених хвороб на культурі, які суттєво впливають на зменшення урожайності та на якість зерна.

Історія вивчення корневих гнилей пшениці демонструє складний шлях від перших спостережень до сучасних інтегрованих систем захисту рослин. [3,4,13]

Перші згадки про симптоми пошкодження коренів у загиблих рослин пшениці зустрічаються ще в античні часи, проте наукове визначення етіології хвороби стало можливе лише з розвитком фітопатології у XIX столітті.

У 1809 році видатний німецький міколог Йоган Генріх Фрідріх Лінк вперше описав рід *Fusarium*, і звернув увагу на характерну серпоподібну форму спор. Згодом було доведено, що представники цього роду є одними з основних збудників корневих гнилей пшениці. Надалі вивчення хвороби зосередилося на морфологічних, біологічних та екологічних особливостях патогенів, а також на факторах, що визначають інтенсивність розвитку інфекції. [3,4,13]

У XX столітті проблема корневих гнилей набула особливої актуальності через значні втрати врожаю. У цей час дослідження охопили не лише збудників

хвороб, а й їхню взаємодію з умовами вирощування, попередниками, сівозміною, системою удобрення та стійкістю сортів. Поступово вчені доводили до висновку, що ефективний захист пшениці можливий лише за умови комплексного підходу, який поєднує агротехнічні, хімічні та біологічні заходи. . [3,4,13]

Розвиток агрохімії сприяв появі фунгіцидів, що використовувались для протруювання насіння та пригнічення розвитку інфекції.

Це в свою чергу дало змогу зменшити ступінь ураження рослин, однак повністю вирішити проблематику лише за допомогою використання хімічних препаратів не вдавалося.

З часом з'ясувалося, що патогени здатні пристосовуватися до умов середовища та окремих засобів захисту, які були застосовані проти них. [3,4,13]

Наприкінці XX століття все більшої уваги набули інтегровані системи захисту рослин. Вони передбачали використання стійких сортів, дотримання сівозміни, оптимізацію строків сівби, поліпшення живлення рослин і застосування біологічних препаратів. Важливим напрямом стало також вивчення природних антагоністів збудників корневих гнилей, які можуть обмежувати поширення патогенів у ґрунті та на кореневій системі пшениці. [3,4,13]

У подальшому дослідження фузаріозної гнилі на озимій пшениці зосередилися не лише на виявленні збудників, а й на з'ясуванні механізмів їхнього збереження та поширення хвороби. Було встановлено, що патоген може тривалий час зберігатись в ґрунті та на рослинних рештках, насінні, а її розвиток значною мірою залежить від попередника, погодних умов та загального фітосанітарного стану поля. Тому вивчення хвороби поступово переходило від простого опису симптомів до аналізу, спостереження.

Одним з важливих етапів у вивчення фузаріозної гнилі на озимій пшениці стало встановлення видового складу збудників, адже фузаріозна коренева гниль є не окремою нозологічною одиницею, а комплексом хвороб, що спричиняються різними видами *Fusarium*. У різних регіонах дослідники

виявляли неоднакове співвідношення видів, серед яких найчастіше фіксували *F. Oxyспорум*, *F. Culmorum*, *F. Avenaceum* та інші. Це свідчить про те, що склад патогенного комплексу є динамічним і залежить від ґрунтово-кліматичних умов та технології вирощування культури. [3,4,33]

У сучасний період значної уваги приділяють не лише поширеності фузаріозної гнилі, а й її впливу на продуктивність пшениці. Тому дослідження показали, що ураження кореневої системи призводить до зниження зимостійкості рослин, зрідження посівів, недорозвинення колоса, зменшення маси зерна та погіршення його якості. Тому ці наслідки зумовили необхідність пошуку більш ефективних і стабільних методів контролю, які б поєднували профілактичні, агротехнічні та хімічні заходи захисту. [4,30]

1.5 Біологічні особливості, поширення і шкідливість корневих гнилей пшениці

Кореневі гнилі спричинює комплекс патогенних грибів, які трапляються разом у різних співвідношеннях і викликають подібні симптоми.

Однак розвитку збудників сприяють різні умови довкілля, тому залежно від природно-кліматичних умов в Україні поширені чотири типи корневих гнилей:

- Звичайна
- Фузаріозна
- Офіобольозна
- Церкоспорельозна

Звичайна (гельмінтоспоріозна) коренева гниль

Хвороба поширена переважно в степовій і лісостеповій зонах. Інтенсивний розвиток захворювання відбувається в посушливі роки. На корінцях і листках проростків пшениці з'являються дрібні темні плями, які згодом розростаються в довжину до 1,5 см, у центрі темно-бурі або темно-сірі, по краях бліді. На ураженій тканині у вологу погоду утворюється оксамитовий

чорний або оливково-бурий наліт конідіального спороношення гриба.

Конідієносці колінчасті, на верхівках утворюються темно-оливкові, яйцеподібні, іноді зігнуті конідії з 12-13 поперечними перегородками. Інфекція поширюється саме за допомогою конідій.

На первинних і вторинних коренях, а також у підземному міжвузлі утворюються темно-коричневі подовжені виразки, які часто зливаються, тканина стає чорною. У фазі наливання зерна хворі рослини мають недорозвинені колоски, вони часто стерильні, колоскові лусочки білі із чорними плямами, їх остюки темно-бурі, нерідко біліють і стебла рослин. Іноді в колосі утворюється зерно, але воно щупле, часто із чорним зародком. [8,13,16]

Збудником хвороби є гриб *Cochliobolus sativus* Drechsler ex Dastur (анаморфа: *Drechslera sorokiniana* Subram. & Jain), який належить до царства *Fungi*, відділу *Ascomycota*, порядку *Dothideales*. Сумчаста стадія в циклі розвитку патогена майже втрачена. Гриб пристосований до паразитизму за умов теплої і сухої погоди, у місцях з підвищеною сонячною радіацією та на ґрунтах, наближених до нейтральних.

У період вегетації рослин гриб поширюється конідіями, розповсюдженню інфекції в довкіллі сприяє вітряна і дощова погода. Для зараження рослин необхідне зволоження поверхні рослини не менше ніж 16 год. Оптимальна температура для розвитку гриба 22- 28 °С. Розвитку хвороби сприяє м'яка зима, спочатку суха, потім волога погода, недотримання сівозміни, пошкодження посівів через низькі температури.

Джерелом інфекції є рослинні рештки, у яких патоген зберігається у формі конідій, сумкоспор, а також грибницею в ураженому насінні [8,13,16]

Фузаріозна коренева гниль.

Зовнішні ознаки хвороби дуже схожі з ознаками звичайної кореневої гнилі. Збудниками фузаріозної кореневої гнилі є сумчасті гриби із роду *Gibberella*: *G. Zeae* Petch. (*Fusarium graminearum* Schwabe), *G. avenaceae* Cook (анаморфа: *F. avenaceae* Sacc.), *G.fujikuroi* Wollenw (анаморфа: *F.moniliforme* J. Sheld.), *Haematonectria haematococca* Samuel & Rossman (анаморфа: *F. solani*

App. et Wr.) та інші, які належать до відділу *Ascomycota*, порядку *Hypocreales* і мітоспорові гриби із роду *Fusarium*: *F. culmorum* Sacc., *F. oxysporum* Sch., *F. sporotrichiella* Bilai var. *sporotrichoides* Bilai та ін.

Більшість збудників фузаріозної кореневої гнилі у період вегетації рослин спричиняють фузаріоз колоса. Тому розподіл хвороби на фузаріозну кореневу гниль і фузаріоз колоса вважається умовним [8,13,16]

Гриби із роду *Fusarium* формують безбарвні серпоподібні або веретено-серпоподібні макроконідії з 4-5 перегородками. Деякі види утворюють також еліпсоподібні чи яйцеподібні одноклітинні або з однією перегородкою мікроконідії. Крім того, більшість видів за несприятливих умов середовища: надлишок або нестача поживних речовин, висока температура, низька відносна вологість повітря формують одноклітинні безбарвні або жовто бурі хламідоспори і темно-коричневі чи темно-сині мікросклероції. Під час вегетації хвороба поширюється за допомогою конідій. Зараження рослин відбувається за температури від 3 до 35 °C та вологості ґрунту понад 40 %.

Основне джерело інфекції - є ґрунт, у якому на уражених рослинних рештках зберігаються збудники у вигляді грибниці, хламідоспор і мікросклероцій. Додатковим джерелом є уражене насіння.

Фузаріозна коренева гниль спричинює відмирання проростків ще у ґрунті до появи сходів, побуріння первинних і вторинних коренів, підземного міжвузля та основи стебла, унаслідок чого спостерігається зріджування посівів, відмирання продуктивних стебел, пустоколосість і щуплозерність. За вологої погоди на уражених органах з'являються рожеві подушечки або суцільний рожевий наліт конідіального спороношення збудників хвороби.

Фузаріози виявляються у вигляді загнивання та загибелі сходів, корневих гнилей дорослих рослин, судинного трахеомікозу а також фузаріозу колоса та зерна [8,13,16]

Свіжозібране зерно, уражене фузаріозом, може становити загрозу для людей та більшості домашніх тварин унаслідок його токсичності фузаріотоксикози, а саме п'яний хліб.

Офіобольозна коренева гниль.

Хвороба здебільшого поширена в районах із достатнім зволоженням - у західному регіоні Поліської та Лісостепової зон, однак зареєстрована і в інших областях України в умовах підвищеної вологості та зрошування. Збудником хвороби є гриб *Gaeumannomyces graminis* v. *Arx. et H. Olivier* var. *tritici*

J. Walker (син. *Ophiobolus graminis* *Sacc.*), анаморфа: *Phialophora radicicola sensu Simonsen*, який належить до відділу *Ascomycota*, порядку *Phyllaphorales*.

Цей тип кореневої гнилі виявляється осередками. Найтиповішими ознаками хвороби є оксамитовий чорний наліт міцелію гриба на коренях і основі стебла, який легко знімається. Уражені органи спочатку буріють, пізніше чорніють і загнивають. Корені стають крихкими і ламкими, коренева система часто відпадає біля вузла кушіння. Під піхвами листків у вологу погоду утворюються дрібні плодові тіла - псевдоперитеції. [8,13,16]

Псевдоперитеції гладенькі, шкірясто-вуглистої консистенції, діаметром 500-700 мкм.

Сумки в основному циліндроподібні, іноді зігнуті, з 8 паличкоподібними, з 2-3 поперечними перегородками - сумкоспорами. На грибниці можуть також формуватися хламідоспори та склероції. Сумкоспори визрівають наприкінці вегетації і здатні заражати озимі посіви ще з осені, однак зараження відбувається переважно навесні.

У період вегетації хвороба поширюється грибницею за допомогою комах, дощовою та поливною водою.

Основне джерело - уражені рештки, на яких збудники зберігаються псевдоперитеціями і грибницею. Додатковим джерелом інфекції є хламідоспори та склероції, які навесні проростають і здатні заражати рослини. Сильне ураження офіобольозом призводить до зниження маси коренів і проростків, порушується водний баланс, уповільнюються процеси засвоєння поживних речовин з ґрунту, закупорюється провідна система. У разі інтенсивного розвитку хвороби недобір урожаю може сягати 70 % [8,13,16]

Офіобольоз особливо небезпечний у фазі сходів. При сильному ураженні коренева система відмирає, рослини гинуть [16]. У більш пізній період ураження призводить до зниження натури зерна, маси 1000 зерен, зменшення врожаю до 40 %.

Церкоспорельозна гниль

(ламкість стебел, очкова плямистість). Збудниками хвороби є сумчасті гриби з роду *Oculimacula*: *O. yallundae* Crous & W. Gams (син. *Mollisia yallundae* P. Karst), анаморфа: *Helgardia herpotrichoides* Crous & W. Gams і *O. aciformis* Crous & W. Gams (син. *M. aciformis* P. Karst), анаморфа: *H. aciformis* Crous & W. Gams, які належать до царства Fungi, відділу Ascomycota, порядку Helotiales.

Хвороба поширена повсюдно, але найбільшої шкоди завдає на Поліссі, у Західному і Центральному Лісостепу, у Степу на зрошенні, особливо в роки з холодною сирою осінню, м'якою з відлигами зимою і дощовою прохолодною весною. [8,13,16]

Виявляється на зовнішній поверхні листкових піхв на рівні ґрунту або дещо вище на першому і другому міжвузлях у вигляді еліпсоподібних поздовжніх світлих, з димчастим нальотом конідіального спороношення плям завдовжки 0,8-2,2 см з темно-каштановою облямівкою. Протягом вегетації плями можуть змінювати забарвлення і форму, але завжди нагадують «вічко» [8,13,16].

При сильному розвитку хвороби плями зливаються і оперізують стебло. У місці ураження внутрішня порожнина стебла заповнена сірою ватоподібною грибницею, при цьому відбувається побіління колоса.

Згодом у центрі плями формуються чорні мікросклероції. Тканина стебел руйнується, під час наливання зерна стебла переламуються, що призводить до безладного вилягання посівів. Хвороба може також виявлятися на колеоптілі, підземному міжвузлі і навіть на коренях, що спричиняє до їх відмирання.

Гриб утворює конідіальне спороношення, яке складається з коротких циліндричних 1-2-клітинних конідієносців і безбарвних голкоподібних, дещо зігнутих конідій із 5-7 перегородками.

У природних умовах інфекція поширюється конідіями. Оптимальна температура для розвитку збудника 5- 9 С, тому особливо інтенсивне зараження посівів відбувається рано навесні від конідій, що утворюються на грибниці на рослинних рештках. Основне джерело інфекції - уражені рештки в ґрунті, де патоген у вигляді грибниці, мікросклероціїв і конідій зберігається впродовж 18 міс. [8,13,16].

Церкоспорельоз викликає значне пригнічення, а іноді й загибель сходів, щуплість колосся в уражених рослинах, нерідко - повне відмирання продуктивних стебел. Хворі рослини відстають у рості і часто не виколошуються. Стебла уражених патогеном рослин зламуються, падають, до закінчення вегетації посіви із сильним розвитком церкоспорельозу мають вигляд ніби після градобою. Рано підгнилі, зламані стебла миронівських сортів втрачають понад 80 % врожаю [5].

Шкідливість корневих гнилей виявляється в зниженні кількості та якості врожаю. Розмір шкоди від хвороби визначається умовами вирощування пшениці та паразитичними властивостями патогенів. Тому шкідливість хвороби змінюється за роками і природно- господарськими ознаками.

Щорічний недобір урожаю зерна від корневих гнилей дорівнює 7-15 %, а в окремі роки він становить 50 %. В умовах епіфітотії втрати урожаю на окремих полях досягають 70 %.

1.6 Система заходів захисту пшениці озимої від корневих гнилей

Ефективність технології вирощування озимої пшениці залежить від узгодженості всіх елементів агротехнологічної системи. Вона повинна враховувати ґрунтово-кліматичні умови, рівень родючості ґрунту, правильний вибір попередника, сорту, якісну передпосівну підготовку насіння, оптимальні норми висіву, збалансоване живлення рослин, своєчасний захист від хвороб упродовж вегетації, раціональний обробіток ґрунту та організацію збирання врожаю у встановлені строки. [26,27]

Сучасні високоврожайні сорти озимих зернових культур

характеризуються підвищеними вимогами до агрофону, забезпечення вологою, чистоти посівів від бур'янів та якості попередників.

Наукові дослідження свідчать, що одним із найефективніших та економічно доцільних способів зниження ураження озимої пшениці хворобами є використання сортів із генетичною стійкістю. За умов, сприятливих для розвитку патогенів, такі сорти здатні забезпечувати стабільний рівень урожайності без істотних втрат. У результаті потреба у застосуванні хімічних засобів захисту значно зменшується або вони використовуються лише частково.

Особливу увагу доцільно приділяти сортам, що мають комплексну стійкість проти основних хвороб. Використання рекомендованих сортів, які відзначаються відносною стійкістю до комплексу економічно важливих захворювань, є одним із перспективних напрямів біологізації системи захисту рослин. Такий підхід передбачає посилення ролі імунологічного методу у сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур.

Серед сортів озимої пшениці групову стійкість до хвороб мають такі сорти як: Айсберг одеський, Богдана, Веста, Елегія, Золотоколоса, Мідас, Миронівська 65, Повага, Подолянка, Смуглянка, Фаворитка, Харківська 105, Шестопалівка. [26,27]

У господарствах доцільно вирощувати одночасно 2-3 сорти основної культури з періодичним оновленням сортового складу. Такий підхід перешкоджає швидкому накопиченню та поширенню нових агресивних рас патогенів, що, своєю чергою, дає змогу зменшити кількість хімічних обробок посівів.

Агротехнічні заходи мають бути спрямовані на створення оптимальних умов для росту й розвитку рослин та одночасне погіршення умов для життєдіяльності збудників хвороб. Своєчасне та якісне виконання таких заходів істотно обмежує поширення хвороб озимої пшениці. Одним із ключових елементів є науково обґрунтоване чергування культур у сівозміні та розміщення пшениці після кращих попередників. [26,27]

Для зниження шкодочинності корневих гнилей рекомендується

впроваджувати сівозміни, у яких частка колосових культур не перевищує 40-50 %, а їх насичення серед попередників озимини становить не більше 10-15 %. Такий підхід дозволяє уникнути масового розвитку хвороб та виникнення епіфітотій.

Найкращими попередниками для озимої пшениці вважаються культури раннього збирання, після яких поле залишається менш забур'яненним, а ґрунт краще забезпечується доступними поживними речовинами. До них належать багаторічні та однорічні трави, зернобобові культури, кукурудза на зелений корм, гречка, ріпак, кукурудза на силос, а також ранні й середньостиглі сорти картоплі.

Допускається висівання пшениці після вівса, оскільки ця культура практично не уражується кореневими гнилями та залишає після себе якісні рослинні рештки. Повторне вирощування озимої пшениці на тому самому полі рекомендується не раніше ніж через два роки, коли ґрунт частково очищується від збудників хвороб і шкідників під впливом корисної мікрофлори. Натомість розміщення посівів після ячменю є небажаним через високий ризик розвитку корневих гнилей. [26,27]

Тривале вирощування зернових культур у монокультурі сприяє накопиченню шкідників і патогенів, особливо збудників корневих гнилей, унаслідок чого втрати врожаю можуть збільшуватися у декілька разів.

Науково обґрунтоване чергування культур у сівозміні негативно впливає на спеціалізовані види шкідливих організмів та дозволяє підтримувати їх численність нижче економічного порогу шкодочинності.

Ігнорування принципів сівозміни часто призводить до масового розвитку шкідників і виникнення епіфітотій.

Важливим елементом системи захисту є знищення падалиці, оскільки на її сходах можуть зберігатися збудники хвороб та зимуючі стадії шкідників. Появу

самосіву стимулює післязбиральне дискування, а подальший основний обробіток ґрунту забезпечує його знищення. [26,27]

Система обробітку ґрунту пшеницю озиму повинна бути диференційованою та враховувати погодні умови, тип ґрунту, попередник, строки його збирання та технічні можливості господарства.

Культура є вимогливою до забезпечення поживними речовинами й реакції ґрунтового середовища, тому норми внесення добрив визначають з урахуванням родючості ґрунту, попередника та запланованої урожайності. [26,27]

Після збирання попередника доцільно проводити лущення стерні, оскільки подрібнення рослинних решток прискорює їх мінералізацію та сприяє знищенню патогенів. У посушливих умовах рекомендується застосовувати безполицевий обробіток ґрунту плоскорізами або луцильниками, а за надмірного зволоження - полицеву оранку з перевертанням скиби. Своєчасний основний обробіток значно зменшує інфекційний фон на полях.

Система удобрення повинна поєднувати органічні та мінеральні добрива з урахуванням рівня родючості ґрунту. Органічні добрива активізують розвиток корисної мікрофлори, яка пригнічує збудників корневих гнилей. Водночас фосфорні та калійні добрива сприяють зміцненню механічних тканин рослин, підвищуючи їхню стійкість до проникнення патогенів. [26,27]

Максимальна стійкість озимої пшениці до хвороб формується за дотримання оптимальних строків сівби. Надто ранні строки висівання сприяють накопиченню інфекції корневих гнилей та інших захворювань. Негативно впливає і надмірне загортання насіння, оскільки за глибини 6-8 см сходи з'являються повільніше та сильніше уражуються пліснявінням, твердою сажкою і корневими гнилями. [26,27]

Для сівби необхідно використовувати високоякісне насіння. Наявність щуплого або деформованого насіння обмежується встановленими нормами, а очищення від легких фракцій дозволяє зменшити запас інфекції. Оскільки значна частина збудників корневих гнилей передається через насіння, його знезараження є обов'язковим елементом системи захисту культури.

Насіння озимої пшениці обробляють хімічними, біологічними або

термічними методами проти сажкових хвороб, септоріозу, корневих гнилей та інших інфекцій. Для цього використовують дозволені протруйники та біологічні препарати на основі грибів і бактерій-антагоністів. Дослідження свідчать, що сучасні протруйники не лише забезпечують високий рівень захисту, а й позитивно впливають на енергію проростання та польову схожість насіння. [26,27]

Важливе значення мають способи сівби. На вузькорядних і перехресних посівах кореневі гнилі розвиваються менш інтенсивно, тоді як загущені посіви створюють сприятливі умови для розвитку патогенів.

Догляд за посівами передбачає боротьбу з бур'янами та сходами падалиці. За потреби у фазі кущіння посіви обробляють фунгіцидами проти корневих гнилей та інших хвороб, які пригнічують фотосинтез, посилюють дихання рослин і знижують їх зимостійкість.

Навесні рекомендується проводити боронування посівів з метою видалення відмерлих та уражених листків, на яких зберігаються збудники інфекцій. Одночасно здійснюють підживлення мінеральними добривами, що сприяє оздоровленню посівів, підвищує стійкість рослин до септоріозу та інших захворювань. [26,27]

РОЗДІЛ 2.

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Ґрунтово-кліматичні умови проведення дослідження

Дослідження було проведене на території Державне підприємство "Дослідне господарство «Саливонківське» Київської області, Білоцерківського району, смт. Гребінки. Площа господарства складає: 3000 га.

Господарство знаходиться у зоні лісостепу України, що характеризується помірно-континентальним кліматом із достатнім рівнем зволоження та сприятливими умовами для вирощування зернових культур.

Рельєф території переважно рівнинний, що створює умови для механізованого обробітку ґрунту та проведення основних агротехнічних заходів. Ґрунтовий покрив представлений переважно чорноземом типовим, луго-чорноземи типові, які мають високу природню родючість, добрими водо-фізичними й агрохімічними властивостями й агрохімічними властивостями.

Такі ґрунти мають достатній вміст гумусу та сприятливий поживний режим для вирощування зернових культур.

Основним напрямом діяльності господарства є вирощування зернових і технічних культур, проведення науково-дослідної роботи та впровадження сучасних технологій у виробництво, господарство використовує сучасні системи удобрення, захисту рослин та раціонального обробітку ґрунту, що сприяє підвищенню продуктивності посівів і збереженню родючості ґрунтів.

Таблиця 2.1

Характеристика ґрунтів Державного підприємства "Дослідне господарство «Саливонківське» Київської області, Білоцерківського району, смт. Гребінки..

Тип ґрунту	Площа ,га	Механічний склад	pH	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Чорнозем Типовий	1800	Орний шар добре структурований, пухкий, переважно середньо суглинковий	7,0 %	3,2	13,8	14,2
Лучно чорноземний ґрунт	700	Середньосуглинкові, достатньо зволожені, зернистої структури	6,7%	3,0	12,7	13,4
Темно-сірий ґрунт	500	Легкосуглинкові, добре аеровані, дрібногрудкуваті	6,4%	2,8	11,5	12,8

Висновок про придатність ґрунтів: Придатність ґрунтів дуже висока, але важливо підтримувати вміст мінеральних речовин в ґрунті.

За механічним складом чорноземи типові переважно легкосуглинисті, рідше важкосуглинисті, вони мають значні запаси перегною 4-5% у малогумусних до 6-8% у середньогумусних, високі валові запаси поживних речовин. Вміст рухомих сполук поживних речовин рідко змінюється залежно від рівня агротехніки, ступеня вологості та інших властивостей.

Ступінь забезпечення рухомим фосфором в основному середній, калію - середній та низький. Порівняно багаті чорноземи азотом, що пов'язано зі значним вмістом гумусу і добре вираженими процесами нітрифікації.

Відносно неглибоке залягання карбонатів кальцію і магнію зумовлюють у гумусовому горизонті цих ґрунтів нейтральну або слаболужну, близьку до нейтральної, реакцію ґрунтового розчину (рН сольової витяжки 6,3).

Гідролітична кислотність глибоких чорноземів дуже низька - в середньому 1,3мг-екв. в орному шарі та 0,3...0,6мг-екв. на 100г ґрунту на глибині 50...70см. Сума увібраних основ висока - 30,1мг-екв. на 100г ґрунту в гумусовому горизонті, а тому і ступінь насичення основами тут 96%.

На чорноземних ґрунтах доцільно вирощувати найбільш інтенсивні культури, зокрема пшеницю, цукровий буряк, кукурудзу. Для підвищення родючості, поліпшення структури та інших фізичних властивостей потрібно регулярно, навіть невисокими дозами, вносити органічні добрива (гній, торф або торфокомпости). З мінеральних добрив найкращий ефект дають фосфорні, особливо суперфосфат. Внесення калійних добрив дає значний приріст врожаю озимої пшениці, при цьому поліпшується якість зерна, підвищується цукристість буряків. Значно підвищує врожай більшості культур, крім бобових, внесення азотних мінеральних добрив.

Ці ґрунти добре забезпечені доступними для рослин формами поживних речовин, особливо калієм, але незадовільні фізичні властивості значно зменшують їх природну родючість. Для поліпшення фізичних властивостей потрібно розробити спеціальну систему обробітку, чітко її дотримуватись, регулярно вносити органічні добрива, що різко підвищить урожайність сільськогосподарських культур.

Клімат помірно-континентальний, м'який, з достатнім зволоженням.

Середня температура січня -6 °С, липня +19,5 °С. Тривалість вегетаційного періоду 198-204 дні. Сума активних температур поступово

збільшується з Півночі на Південь від 25 до 27°. За рік на території області випадає 500-600 мм опадів, головним чином влітку.

Таблиця. 2.2

Погодні умови (в умовах ДП «ДГ «Саливонківське» Київської області, 2023-2024 рр.)

2023							
Метеопказники	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Середня температура повітря, °С	9,7	17,8	20,4	22,1	21,5	18,2	9,4
Середня багаторічна температура, °С	8,9	15,3	18,5	20,3	19,4	14,2	8,1
Відхилення від багаторічних даних, °С, + -	+0,8	+2,5	+1,9	+1,8	+2,1	+4	+1,3
Опади, мм	52	38	74	96	41	58	63
Багаторічні дані, мм	42	51	73	68	52	47	30
Відхилення від багаторічних даних, мм, + -	+10	-13	+1	+28	-11	+11	+24
2024							
Метеопказники	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Середня температура повітря, °С	10,4	18,9	21,7	24,1	23,3	17,6	8,5
Середня багаторічна температура, °С	8,9	15,3	18,5	20,3	19,4	14,2	8,1
Відхилення від багаторічних даних, °С, + -	+1,5	+3,6	+3,2	+3,8	+3,9	+3,4	+0,4
Опади, мм	61	82	57	35	48	44	29
Багаторічні дані, мм	42	51	73	68	52	47	39
Відхилення від багаторічних даних, мм, + -	+19	+31	-16	-33	-4	-3	-10

2.2 Методика проведення дослідження

Дослідження проводили в умовах Державне підприємство «Дослідне господарство «Саливонківське» Білоцерківського району Київської області та на кафедрі фітопатології імені академіка В.Ф. Пересипкіна НУБіП України. У ході досліджень здійснювали польові та лабораторні спостереження за розвитком корневих гнилей озимої пшениці.

Посів озимої пшениці проводили у рекомендовані для зони Лісостепу строки з урахуванням ґрунтово кліматичних умов господарства. Технологія вирощування культури відповідала загальноприйнятим агротехнічним вимогам для даної зони.

Експериментальна частина роботи включала польові обстеження посівів, облік поширення та розвитку корневих гнилей, лабораторне визначення збудників хвороби, а також оцінку ефективності застосування фунгіцидів і стійкості сортів озимої пшениці до ураження хворобою.

Облік ураження рослин корневими гнилями проводили восени у фазу кущення та навесні від початку виходу рослин у трубку до колосіння. Обстеження виконували маршрутним методом по діагоналі поля. З кожної ділянки відбирали проби рослин із розрахунку 2 проби по 10 рослин на кожні 10 га посіву. Під час обліків оцінювали ступінь ураження кореневої системи, підземного міжвузля та основи стебла.

Ступінь розвитку корневих гнилей визначали за шестибальною шкалою [6,17]:

- 0 балів - ознаки ураження відсутні;
- 1 бал - слабе побуріння коренів і основи стебла (до 5 % ураження);
- 2 бали - ураження до 10 % тканин;
- 3 бали - ураження до 25 % тканин кореневої системи;
- 4 бали - ураження до 40 % тканин;

- 5 балів - ураження до 65 % тканин;
- 6 балів - сильне ураження понад 65 %, відмирання коренів та пригнічення рослин.

Результати спостережень заносили до журналу обліку та визначали поширення і розвиток хвороби.

Поширення хвороби (%) визначали за формулою:

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

де:

P - поширення хвороби, %;

n - кількість уражених рослин, шт.;

N - загальна кількість обстежених рослин, шт.

Інтенсивність розвитку корневих гнилей визначали за формулою:

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

де:

R - розвиток хвороби, %;

a - кількість рослин із відповідним балом ураження;

b - бал ураження;

N - загальна кількість рослин у пробі;

K - максимальний бал шкали.

Сорти озимої пшениці української селекції створені переважно класичними методами селекції та характеризуються високим потенціалом продуктивності

стійкістю до несприятливих умов вирощування і комплексу основних хвороб, зокрема корневих гнилей. Урожайність сучасних сортів за оптимальної

техноло

гії вирощування може перевищувати 8-10 т/га, а вміст білка у зерні становить 12-15%. Більшість сортів добре адаптовані до умов Лісостепу та Степу України, відзначаються високою зимостійкістю, посухостійкістю та придатністю до механізованого збирання.

Створенням нових сортів озимої пшениці займаються провідні науково-дослідні установи України. Значний внесок у розвиток селекції робить Одеський селекційно-генетичний інститут, де створено сорти Повага, Куяльник, Айсберг одеський, Лада одеська та інші. Високопродуктивні й адаптивні сорти також виведені в Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України, серед яких Смуглянка, Миронівська 65, Фаворитка, Богдана. Вагомий внесок у селекцію озимої пшениці здійснюють також Інститут фізіології рослин і генетики НААН України та Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН України.

Кореневі гнилі є одними з найпоширеніших хвороб озимої пшениці, тому селекція сортів із підвищеною стійкістю до збудників цих хвороб є основним напрямом у системі захисту культури. Використання стійких і адаптованих сортів дозволяє зменшити втрати врожаю, знизити хімічні обробки та підвищити економічну ефективність вирощування озимої пшениці.

На стійкість до корневих гнилей досліджували такі сорти як:

Сорт Айсберг одеський-цей сорт середньоранній, високопродуктивний, характеризується доброю посухостійкістю та адаптивністю до різних ґрунтово-кліматичних умов. Рослини низькорослі, стійкі до вилягання. Відзначається підвищеною стійкістю до грибних захворювань, у тому числі до корневих гнилей.

Сорт Лісова пісня добре адаптований до умов лісостепу, характеризується високою морозостійкістю та посухостійкістю, рослини середньої висоти, стійкі до полягання.

Маса 1000 зерен становить 39-43 г. Сорт проявляє підвищену стійкість до комплексу прикорневих інфекцій та листових хвороб. За оптимальної

технології вирощування забезпечує формування якісного зерна з високими хлібопекарськими показниками.

Сорт Либідь характеризується доброю зимостійкістю посухостійкістю та адаптивністю до умов центральної частини України. Рослини середньо рослі, стійкі до вилягання, формують добре озернений колос.

Маса 1000 зерен становить 40-44 г. Сорт відзначається доброю зимостійкі-

стю, посухостійкістю та адаптивністю до умов центральної частини України. Рослини середньо рослі, стійкі до вилягання, формують добре озернений колос.

Сорт Чародійка білоцерківська адаптований до умов Лісостепу України. Рослини середньорослі, стійкі до полягання та осипання зерна. Характеризується

доброю зимостійкістю та високою продуктивністю.

Маса 1000 зерен становить 40-45 г. Сорт проявляє підвищену стікість до корневих гнилей та інших грибних захворювань. Добре реагує на внесення мінеральних добрив і забезпечує стабільну врожайність.

Засоби хімічного захисту озимої пшениці від корневих гнилей Для контролю розвитку корневих гнилей озимої пшениці важливе значення має застосування сучасних засобів захисту рослин, зокрема протруйників насіння та біологічних препаратів.

Використання фунгіцидів дозволяє знизити рівень насінневої та ґрунтової інфекції, підвищити польову схожість насіння, покращити ріст і розвиток рослин, а також зменшити поширення збудників корневих гнилей упродовж вегетації.

У системі захисту озимої пшениці від корневих гнилей широко застосовують препарати хімічного та біологічного походження.

Серед біопрепаратів ефективними є Триходермін; Планриз; Фітодоктор; Псевдобактерин, Бактофіт та Гаупсин, які містять антагоністичні штабми грибів і бактерій та пригнічують розвиток патогенних мікроорганізмів у прикореневій зоні рослин.

Для передпосівної обробки насіння озимої пшениці використовують фунгіцидні протруйники системної та контактної дії. Найбільш поширеними препаратами є Ламардор, Максим Форте, Раксил Ультра, Селест Топ, Вінцит Форте, Вітавакс 200 ФФ та інші. Дані препарати забезпечують ефективний захист рослин від збудників фузаріозної, гельмінтоспоріозної та офіобольозної кореневих гнилей.

У дослідженнях щодо захисту озимої пшениці від кореневих гнилей встановлено позитивний вплив протруювання насіння на польову схожість та продуктивність культури. Найвищу технічну ефективність проти комплексу кореневих гнилей показали препарати Ламардор та Селест Топ, ефективність яких становила 85-95 %. Застосування даних протруйників сприяло зменшенню розвитку хвороби на ранніх етапах органогенезу та покращувало формування кореневої системи рослин.

Серед біологічних препаратів високою ефективністю характеризувався Триходермін, який пригнічував розвиток грибів роду *Fusarium*, *Bipolaris* та інших збудників кореневих гнилей.

Обробка насіння біопрепаратами сприяла активізації корисної мікрофлори ґрунту та підвищувала стійкість рослин до патогенів. Комплексне застосування хімічних і біологічних препаратів забезпечувало зниження розвитку кореневих гнилей та сприяло підвищенню врожайності озимої пшениці.

Для захисту посівів у період вегетації за інтенсивного розвитку хвороб рекомендовано застосування фунгіцидів Амістар Екстра, Імпакт, Альто Супер, Тілт, Топсин-М та Феразим. Обробки проводять у фазу кущення - виходу в трубку, що дозволяє обмежити розвиток інфекції та зберегти продуктивність рослин.

Використання інтегрованої системи захисту, що включає стійкі сорти, протруювання насіння, дотримання сівозміни та застосування фунгіцидів, є ефективним способом зниження шкідливості кореневих гнилей озимої пшениці в умовах ДП «ДГ «Саливонківське».

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

Моніторинг корневих гнилей пшениці озимої

3.1 Динаміка розвитку корневих гнилей

На посівах озимої пшениці у Державне підприємство «Дослідне господарство «Саливонківське» перші ознаки ураження рослин корневими гнилями були виявлені восени 2024 року у фазі кущення. Розвитку хвороби сприяли помірно теплі погодні умови та достатня кількість опадів у вересні жовтні, що створило сприятливі умови для накопичення ґрунтової інфекції.

Найчастіше ураження проявлялося у вигляді побуріння прикореневої частини стебла, загнивання вузла кущення та ослаблення кореневої системи рослин. Основними збудниками були гриби роду *Fusarium* spp. та *Bipolaris sorokiniana*. Під час проведення досліджень у період осіннього кущення нами було встановлено поширення та розвиток корневих гнилей пшениці озимої на рівні 6,0 і 0,4% (табл.3.1.).

Таблиця 3.1

Динаміка розвитку корневих гнилей озимої пшениці сорт. Либідь (в умовах ДП «ДГ «Саливонківське» Київської області, 2024-2025 рр.)

Дата обліку	Либідь	
	Поширення, %	Розвиток, %
08.10.2024	6,0 %	0,4 %
18.04.2025	14,0 %	1,5 %
20.05.2025	24,0 %	3,7 %
12.06.2025	37,0 %	7,9 %
25.06.2025	42,0 %	9,4 %

Сприятливі погодні умови весняного періоду 2025 року, а саме підвищена вологість ґрунту та помірні температури повітря, сприяли активному розвитку збудників корневих гнилей.

У квітні-травні спостерігалось поступове збільшення поширення хвороби на посівах озимої пшениці. У цей період поширення корневих гнилей становило 14-24 %, а розвиток хвороби 1,5-3,7 %.

Максимальний розвиток хвороби відмічено у червні у фазу наливу зерна, коли внаслідок підвищеної вологості та ущільнення ґрунту відбулося посилення ураження кореневої системи рослин. Поширення хвороби в цей період досягало 37-42 %, а розвиток 7,9-9,4 %.

Ураженні рослини характеризуються пригніченням росту, пожовтінням нижніх листків, слабким розвитком кореневої системи та передчасним досяганням. Найменший рівень розвитку корневих гнилей спостерігається на ділянках де застосовували протруювання насіння та дотримувались оптимальної сівозміни.

3.2 Стійкість сортів пшениці до корневих гнилей

Протягом 2024-2025 років у виробничих умовах Державне підприємство «Дослідне господарство «Саливонківське» було проведено дослідження стійкості сортів озимої пшениці до корневих гнилей. Обліки ураження рослин здійснювали у основні фази розвитку культури: кущення, вихід у трубку, колосіння та молочно-воскову стиглість.

Імунних сортів до корневих гнилей серед досліджуваного матеріалу не виявлено, однак встановлено істотні сортові відмінності за рівнем ураження. Найменш ураженим виявився сорт Либідь, який характеризувався зниженим розвитком корневих гнилей упродовж усіх фаз вегетації.

Таблиця 3.2

Стійкість сортів озимої пшениці до корневих гнилей (в умовах ДП «ДГ «Саливонківське» Київської області, 2024-2025 рр.)

Сорт	Кущення		Трубкування		Колосіння		Молочно-воскова стиглість	
	Р	R	Р	R	Р	R	Р	R
Либідь	6,0	0,4	12,0	1,1	25,0	3,5	38,0	7,8
Лісова Пісня	7,0	0,5	14,0	1,2	27,0	3,9	40,0	8,3
Перлина Лісостепу	6,5	0,4	13,0	1,0	26,0	3,6	39,0	7,9
Щедра нива	8,0	0,6	15,0	1,4	28,0	4,2	42,0	9,1

де:

R - розвиток хвороби %

Р - поширення хвороби %

У фазу виходу в трубку на сорті Либідь поширення корневих гнилей становило 12,0 %, а розвиток - 1,1 %. У фазу колосіння відмічено поступове зростання ураження до 25,0 % за поширення та 3,5 % за розвитком хвороби.

Максимальні показники розвитку корневих гнилей спостерігалися у фазу молочно-воскової стиглості, де поширення досягало 38,0 %, а розвиток - 7,8 %.

Незважаючи на це, сорт Либідь залишався найбільш стійким серед досліджуваних сортів.

Таблиця 3.3

Продуктивність озимої пшениці різних сортів в (в умовах ДП «ДГ «Саливонківське» Київської області, 2024-2025 рр.)

Сорт	Довжина колосу, см	Кількість зерен у колосі, шт	Маса зерен з 1 колоса, г	Маса 1000 зерен, г	Урожай, ц/га
Либідь	7,8	33,2	1,28	44,5	38,0
Лісова пісня	7,6	32,0	1,22	43,0	36,4
Перлина лісостепу	7,7	32,5	1,25	44,0	37,1
Щедра нива	7,5	31,0	1,15	42,0	35,2
НІР 0,5					

Сорти з вищим рівнем ураження кореневими гнилями характеризувалися зниженням основних елементів структури врожаю. Зокрема, у менш стійких сортів відмічалось зменшення маси 1000 зерен та кількості зерен у колосі, що безпосередньо впливало на кінцеву врожайність культури.

3.3 Вплив фунгіцидів на розвиток корневих гнилей

Застосування фунгіцидів на посівах озимої пшениці є одним із важливіших етапів інтегрованої системи захисту культури від корневих гнилей.

У 2025 році дослідження проводили в умовах господарства з метою оцінки ефективності біологічних і хімічних протруйників насіння проти комплексу збудників корневих гнилей.

Фунгіцидні та мікробіологічні препарати застосовували шляхом передпосівної обробки насіння. Обліки ураженості рослин проводили у фазі сходів та кущення за показниками поширення та розвитку хвороби.

Найвищу ефективність у зниженні розвитку корневих гнилей у 2025 році

забезпечив біологічний препарат Трихофіт, п,

Також його композиція з Фітоцидом, р., що дозволило суттєво зменшити інфекційне навантаження в ґрунті та на насіннєвому матеріалі.

Таблиця 3.4

Вплив фунгіцидів на розвиток корневих гнилей і урожайність озимої пшениці (в умовах ДП «ДГ «Саливонківське» Київської області, 2024-2025 рр.)

Варіанти дослідів	Норма витрати	Лада	
		Розвиток хвороби%	Урожайність, ц/га
Контроль (без обробки)	-	14,6	34,8
Максим XL	1,0 л/т	3,2	41,5
Фітоцид	1,5 л/т	6,8	40,2
Гаупсин	3,0 л/т	7,5	39,6

Отримані результати свідчать, що у контрольному варіанті без застосування фунгіцидного захисту розвиток корневих гнилей у 2025 році досягав 14,6 %, що негативно впливало на ріст і розвиток рослин озимої пшениці.

Застосування хімічного протруйника Максим XL забезпечило суттєве зниження розвитку хвороби до 3,2 %.

Застосування інших досліджуваних препаратів Фітоцид і Гаупсин також зменшувало інтенсивність корневих гнилей у порівнянні з контролем - до 6,8% і 7,5% відповідно, що підтверджує їхню захисну ефективність.

Найвищу урожайність (41,5 ц/га) показав варіант з Максим XL, що корелює з найнижчими показниками ураження корневими гнилями.

Застосування Фітоцидом і Гаупсином дали урожайність 40,2 і 39,6 ц/га відповідно, що також перевищує врожай контрольного варіанту 34,8 ц/га.

ВИСНОВКИ

1. Отже, за результатами досліджень, проведених протягом 2024-2025 років в умовах ДП «Дослідне господарство «Саливонківське» Білоцерківського району Київської області, нами було встановлено, що перші ознаки ураження рослин озимої пшениці кореневими гнилями з'являються вже у фазі осіннього кущення. У жовтні 2024 року поширення хвороби становило 6,0%, а розвиток - 0,4%. Максимальний рівень ураження зафіксовано у фазі наливу зерна (червень 2025 р.), коли поширення досягало 37-42%, а розвиток хвороби - 7,9-9,4%.
2. Нами було встановлено що серед чотирьох досліджуваних сортів пшениці озимої імунних на 100% до корневих гнилей не виявлено, однак встановлено суттєві відмінності за рівнем ураження. Найменш сприятливим виявився сорт: Либідь: поширення хвороби у фазу молочно-воскової стиглості становить 38,0%, розвиток – 7,8%. Найбільш уражуваним виявився сорт Щедра нива з показниками поширення 42,0% та розвитку 9,1% у то й же період.
3. Встановлено пряму залежність між рівнем ураження кореневими гнилями та показниками продуктивності рослин. Найвищу врожайність забезпечив сорт Либідь - 38,0 ц/га, з масою 1000 зерен 44,5 г та кількістю зерен у колосі 33,2 шт. У більш сприйнятливого сорту Щедра нива ці показники були нижчими: 35,2 ц/га, 42,0 г та 31,0 шт. відповідно, що підтверджує негативний вплив хвороби на формування врожаю.
4. Передпосівна обробка насіння всіма досліджуваними препаратами знижувала розвиток корневих гнилей і підвищувала врожайність культури порівняно з контрольним варіантом (14,6% розвиток хвороби, 34,8 ц/га). Найвищу фунгіцидну ефективність забезпечив хімічний препарат Максим XL (1,0 л/т), за застосування якого розвиток хвороби знизився до 3,2%, а врожайність зросла до 41,5 ц/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Аграрний університет. (2020). Фітопатологія пшениці озимої. Доступно: <https://www.agro.edu.ua/fitopatologiya>.
2. Архів ґрунтово-кліматичних показників України.Geosys [Електронний ресурс]. - URL: <https://identity.geosys-na.com/>
3. Батова О.М. Вплив строків сівби на розвиток кореневих гнилей пшениці озимої в умовах Харківської області. Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Серія «Фітопатологія та ентомологія». 2018. № 1-2. С. 7-10.
4. Батова О.М. Поширеність і шкідливість кореневих гнилей пшениці озимої в Україні. Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Серія «Фітопатологія та ентомологія». Х., 2019. № 1-2. С. 7-12.
5. Бугайов В.Д. Спеціальна селекція польових культур: Навчальний посібник В.Д Бугайов, С.П. Васильківський, В.А Власенко та ін.; за ред. М.Я Молоцького Біла Церква, 2010 - 367 с.
6. В.П. Петренкова, а. М.Звягінцева, с. В. Чугаєв. Стійкість зернових колосових(пшениці озимої, ячменю ярого) до кореневих гнилей. - Харків, 2016.
7. Дереча О., Грицюк Н., Бакалова А. Ефективність сумісного застосування фунгіцидів і азотних добрив для захисту пшениці озимої від хвороб в умовах Північного Лісостепу. Вісник Львів. нац. аграрного ун-ту. Серія «Агрономія». 2018. № 22 (2). С. 112–118.
8. Дмитренко, В. О. (2018). Методи контролю кореневих гнилей на озимій пшениці в різних агрокліматичних зонах. Аграрна наука і практика, 41(1), 33-39.
9. Ефективність гумінових стимуляторів за умови передпосівної обробки насіння зернових культур / М. М. Маренич та ін. Вісник Полтавської державної академії. 2020. № 3. С.70-78.
10. Зернові колосові культури та основна небезпека 2024 року. Agroportal.ua. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://agroportal.ua/agrocheck/special->

[projects/zernovi-kolosovi-kulturi-taosnovna-nebezpeka-2024-roku](https://agroportal.ua/agrocheck/spec)

11. Іван Марков. Кореневі гнилі пшениці та біоекологічні особливості їх збудників електронний ресурс режим доступу

<https://agroportal.ua/agrocheck/spec>

Ial-projects/zernovi-kolosovi-kulturi-taosnovna-nebezpeka-2024-roku.

12. Калитка В. В., Кліпакова Ю. О., Золотухіна З. В. Вплив регулятора росту та різнокомпонентних протруйників на проростання насіння пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.). Науковий вісник НУБіП, серія Агрономія. 2016. Вип. 235. С. 24-33.

13. Кореневі гнилі озимих культур: попередити, розпізнати, подолати проблему [Електронний ресурс]. URL: <https://superagronom.com/articles/419-korenevi-gnili-ozimih-kultur-popereditirozpiznati-podolati-problemu>.

14. Кочмарський В.С. Реалізація генетичного потенціалу пшениці озимої в Лісостепі України / В.С Кочмарський, Л.А. Коломієць, В.Т Колючий, М.М. Назаренко, С.М Маринка // Вісник Укр. генетика і селекціонерів. - 2011. - Т.9, №1. - С. 32-40.

15. Конопльова Є.Л Ефективність заходів підвищення урожайності та якості зер на пшениці озимої по попереднику чорний пар в північному степу України. Інститут зернового господарства, 2012. №3. С. 99-103.

16. Крючкова Л.О. Кореневі гнилі пшениці озимої - поширення в лісостепі України / Крючкова Л.О, Грицюк Н.В / Карантин рослин - 2014. - № 2. С. 9-12.

17. Литвиненко М.А. Реалізація генетичного потенціалу. Проблеми продуктивності та якості зерна сучасних сортів озимої пшениці // Насінництво - 2010. - №6. - С. 1-6.

18. Маренич М. М. Передпосівна обробка насіння як елемент управління продуктивним потенціалом пшениці озимої. Вісник Полтавської державної аграрної академії 2017. №4 С. 42-46. Режим доступу: <http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/handle/123456789/2148>

19. Методики випробування і застосування пестицидів / Трибель С. О. та ін. ; за

ред. С. О. Трибеля. Київ : Світ, 2011. 448 с.

20. Міністерство аграрної політики України. Методичні рекомендації з боротьби з кореневими гнилями пшениці. - Київ: Міністерство аграрної політики України, 2018. - 40 с.

21. М. Батова. Поширеність і шкідливість корневих гнилей пшениці озимої в Україні. 2019р. [Електроний ресурс]:

https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/19523/1/Vkhnau_ento_2019_1_2_3.pdf

22. Молдован В.Г. Фітосанітарний стан посівів пшениці озимої залежно від сівозмінного чинника та систем удобрення / В.Г. Молдован // Карантин і захист рослин. - 2013.

23. Міщенко Л. Т., Антіпов І. О., Дуніч А. А., Гринчук К. В. Хвороби пшениці. Карантин і захист рослин. 2014. № 2. С. 4-8.

24. Марков І. Л. Практикум з сільськогосподарської фітопатології. Київ, 2020. 268 с.

25. Марков Іван Лукич. Практикум із сільськогосподарської фітопатології : навч. посіб. К.:ННЦ ІАЕ,2011. - 528 с;

26. Муха Т.І., Мурашко Л.А., Мар'юшкіна В.Я. Сорти пшениці озимої з груповою стійкістю проти хвороб для Лісостепу України. Миронівський вісник. 2017. Вип. 4. С. 132-141

27. Науковий портал Аграрні технології. (2021). Кореневі гнилі та їх вплив на врожайність пшениці озимої. Доступно: <https://www.agro-tech.org>.

28. Оптимізація елементів технології вирощування пшениці озимої у Правобережному Лісостепу України :монографія / С. О. Третьякова, С. П. Полторецький, А. О. Яценко, та ін. ; за ред. С. П. Полторецького. Умань Видавничо-поліграфічний центр «Візаві», 2019. 152 с.

29.Олейніков Є. С. Прогноз розвитку хвороб листя пшениці озимої. Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Фітопатологія та ентомологія». 2017. № 1-2. С. 130-133.

30. Олійник К. М., Блажевич Л. Ю., Буслаєва Н. Г. Вплив технологій

- виращування на урожайність пшениці озимої в Північному Лісостепу. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». 2018. Вип. 1. С. 15-22.
31. Паламарчук А. О., Рубежняк І. Г., Чайка В. М. Розповсюдження 58. хвороб пшениці озимої в Україні. Біоресурси і природокористування. 2018. 10, №3-4. С.64-71. DOI : <https://doi.org/10.31548/bio2018.03.008>
32. Петриченко В., Лихочвор В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур: начальний посібник Львів НВФ «Української технології» 2014. 1040 с.
33. Педаш Т.М. Поширення і розвиток кореневих гнилей залежно від фаз розвитку, пшениці озимої та попередника // Педаш Т.М, Педаш О.О, Горщар О.А. Захист і карантин рослин - Вип. 60. 2014 - С. 247-251.
34. Поспелова Г. Д., Коваленко Н. П., Поспелов С. В., Степаненко Р. О. Проблеми фітосанітарного стану посівів пшениці і шляхи їх вирішення. The 9th International scientific and practical conference «Topical issues of the development of modern science» (May 6-8, 2020) Publishing House «ACCENT»
35. Ретьман С. В., Кислих Т. М., Шевчук О. В. Динаміка розвитку хвороб листя пшениці озимої. Карантин і захист рослин. 2014. № 10-11. С. 6- 9.
- Ретьман С. В., Кислих Т. М., Шевчук О. В., Черниченко С. Б. Гібелліноз пшениці озимої. Карантин і захисту рослин. 2018. № 8(250). С. 1-5.
36. Рослинництво України 2020: статистичний збірник Державна служба статистики України 2021. 183 с. Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2021/zb/05/zb_rosl_2020.pdf
37. Тарасенко, А. В. (2017). Проблеми та перспективи розвитку фітопатології в Україні. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Київ: Інститут агроєкології, 2017. - С. 22-26.
38. Топчій Т. В., Сандецька Н. В. Формування продуктивності різних за стійкістю сортів пшениці озимої під впливом грибних хвороб. Plant Varieties Studying and protection, 2017. Т. 13. № 4. С. 416-422.
39. Уліч Л.І. Адаптивність до строків сівби в умовах глобальних змін клімату і реалізація потенціалу продуктивності зареєстрованих сортів озимої пшениці

- м'якої / Л.І Улич, О.В. Семенихін, Ю.Ф. Терещенко, О.А. Котиніна // 36. наук. пр. Уманського національного університету садівництва. - ч.1. Агрономія. - 2010. - Вип. 74. - С. 138-143.
40. Сіроштан А.А. Удосконалення елементів системи насінництва пшениці озимої шляхом оптимізації агротехнічних прийомів в умовах правобережного лісостепу України / А.А Сіроштан - Київ. 2012. - 22с.
41. Сидоренко, М. П. та ін. (2019). Вивчення розвитку кореневих гнилей пшениці озимої в умовах південного степу України. Журнал агрономічних наук, 56(2), 45-52.
42. С.О. Трибель. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб / С.О. Трибель, М.В. Гетьман, О.О. Стригун, Г.М. Ковалишина, А.В. Андрющенко. За редакцією С.О.Трибеля - К.: Колобіг, 2010. - С. 392
43. Фітосанітарний стан ґрунту. Agrotimes.ua. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://agrotimes.ua/article/fitosanitarnyj-stan-gruntu/> 41. Профілактика та боротьба з основними хворобами пшениці. Rodonit.ua
44. Хвороби пшениці озимої [Електронний ресурс] - URL: <https://studfile.net/preview/5079704>
45. Черенков А.В., Козельський О.М. Вплив агротехнічних прийомів вирощування на зернову продуктивність пшениці озимої. Вісник ЖНАЕУ. №1 Т.1.2015. С. 215-222.
46. Шпирка Н.Ф., Павлов О.С., Малієнко В.А., Шаванова К.Є. Контроль безпечності рослинної продукції за вмістом мікотоксинів. Карантин і захист рослин. 2017. № 4-6. С. 8-11.
48. Gentosh D.T et. al. Species compositions of root agents of spring barley // Ukrainian Journal of Ecology. - 2020. - Т.10 - № 3. - С. 106-109.
- 49.<https://superagronom.com/blog/923-kontrol-hvorob-ozimoyi-pshenitsi-protruynikami-diyuchi-rechovini-ta-patogeni>
50. Mba C. Re-orienting crop improvement for the changing climatic conditions of

the 21st century / C. Mba, E.P Guimaraes, K. Ghosh // Agriculture & Food Security - 2012. - 7. - P. 1-17.

51. Voitovyk, M.V, Gentosh, D.T, Krasiuk L.M & Tsyuk. O.A (2023). Root rot of winter wheat and peas in short-rotation crop rotation. Agriculture and plant sciences: theory and practice, (3). 15-21.

52. Vergeles, P.M Amons S.E. Ovcharuk I.I (2023). Influence of presowing seed treatment with biopreparations on the yield of winter wheat in the conditions of the Right-Bank Forest Steepe. Agriculture and Forestry, 3 (30), 57-75. doi: 10.37128/2707-5826-2023-3-5