

**Національний університет біоресурсів і природокористування
України**

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

Фітопатології

ім. акад.В.Ф. Пересипкіна

_____ Гентош Д.Т.

(підпис)

«__» _____ 20__ р.

БАКАЛАВСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Моніторинг плямистостей вики ярої»

Спеціальність 202 Захист і карантин рослин

Гарант освітньої програми

Доктор с-г.н професор _____

(підпис)

Піковський М.М.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

Кандидат с-г. н. доцент _____

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Гентош Д.Т

(ПІБ)

Виконала

(підпис)

Знов'як А.С.

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри фітопатології
ім. акад. В.Ф. Пересипкіна

Кандидат с.-г.н., доцент _____ Гентош Д.Т.

(підпис)

«__» _____ 20__ р.

**З А В Д А Н Н Я на виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи
студенту Знов'як Аліси Сергіївни**

Спеціальності 202 Захист і карантин рослин

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи «Моніторинг плямистостей вики
ярої»

Затверджена наказом ректора НУБІП України від «__» _____ 20__ р.

№ _____

Термін подання завершеної роботи на кафедру _____
(рік,

місяць, число)

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи Вика яра,
аскохітоз, особливості розвитку

Перелік питань, які потрібно розробити:

1. Динаміка поширення та розвитку аскохітозу вики ярої
2. Стійкість сортів вики ярої до аскохітозу

Дата видачі завдання «__» _____ 20__ р.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи _____ Гентош Д.Т.
(підпис)

Завдання прийняла до виконання _____ Знов'як А.С.
(підпис)

ЗМІСТ

Вступ	4
Розділ 1. Огляд літератури: Біологія вики ярої та хвороби плямистості.....	10
1.1 Біологічні особливості та агротехніка вики ярої.....	10
1.2 Аскохітоз вики.....	16
1.3 Існуючі методи боротьби з плямистостями вики ярої.....	16
1.3.1 Агротехнічні заходи.....	22
1.3.3 Хімічні методи.....	24
1.3.4 Біологічні методи.....	25
Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень.....	28
2.1. Місце проведення досліджень та погодно-кліматичні умови.....	28
2.2 Об'єкти досліджень	29
2.3 Схема досліджу.....	30
2.4 Методи обліку та аналізу.....	32
Розділ 3. Особливості розвитку аскохітозу вики ярої.....	43
3.1. Динаміка поширення та розвитку аскохітозу вики ярої.....	43
3.2. Стійкість сортів вики ярої до аскохітозу.....	49
Висновки.....	55
Список літератури.....	56

Вступ

Актуальність теми

Актуальність теми. Вика яра (*Vicia sativa* L.) є ключовим компонентом сучасного агровиробництва, відіграючи стратегічно важливу та незамінну роль як у зернобобовому, так і в кормовиробничому секторах. Її виняткова здатність до біологічної фіксації атмосферного азоту через симбіоз з бульбочковими бактеріями забезпечує значне природне збагачення ґрунту цим критично важливим макроелементом, що не лише підвищує його родючість та структуру, але й мінімізує необхідність внесення дороговартісних та енергоємних мінеральних азотних добрив. Окрім того, вика яра традиційно визнається як відмінний попередник для широкого спектру наступних культур сівозміни, сприяючи розриву циклів розвитку шкідників та хвороб, покращенню фізико-хімічних властивостей ґрунту та підвищенню загальної продуктивності агроценозу. Водночас, ця культура є цінним джерелом високобілкового корму для тваринництва, що особливо актуально в умовах неухильного зростання світового попиту на продукцію тваринництва та потреби у збалансованих раціонах.

Незважаючи на численні агрономічні та економічні переваги, потенціал вирощування вики ярої в Україні часто не реалізується повною мірою. Посівні площі та показники врожайності культури в значній мірі обмежуються негативним впливом різноманітних шкідливих організмів. Серед них особливе місце займають плямистості, що за своєю шкодочинністю посідають провідну позицію. Ці патологічні процеси, спричинені широким спектром грибних та бактеріальних патогенів, призводять до суттєвих фізіологічних порушень. Зокрема, відбувається катастрофічна втрата асиміляційної поверхні листя, що

безпосередньо впливає на інтенсивність фотосинтезу – основного процесу утворення органічних речовин. Крім того, плямистості провокують передчасне старіння та відмирання вегетативних органів рослин, що критично позначається на їхній життєдіяльності та здатності до формування репродуктивних органів. У сукупності ці чинники прямо впливають на формування як врожаю зеленої маси, так і насіння, а також істотно погіршують його якісні показники, знижуючи кормову цінність та посівні властивості.

Сучасні глобальні кліматичні зміни, що характеризуються зростанням амплітуди температурних коливань, аномальним розподілом атмосферних опадів, а також збільшенням частоти та інтенсивності екстремальних атмосферних явищ, створюють оптимальні умови для активізації розвитку та широкого поширення збудників плямистостей. Це призводить до зростання рівня епіфітотійного навантаження на посіви, що робить проблему ефективного захисту вики ярої від даного комплексу хвороб надзвичайно актуальною та пріоритетною для забезпечення стабільності агропромислового комплексу України.

Мета дослідження

Мета дослідження. Дана дипломна робота передбачає проведення комплексного наукового дослідження, спрямованого на глибоке вивчення закономірностей поширення плямистостей вики ярої, точну ідентифікацію видового складу етіологічних агентів (збудників), кількісну оцінку реального рівня їхньої шкодочинності, а також розробку або суттєве удосконалення інтегрованих заходів контролю цього комплексу хвороб в агрокліматичних умовах Лісостепу України. Особливу увагу буде приділено аналізу впливу плямистостей на

ключові показники продуктивності культури, а саме на формування врожайності зеленої маси та якісних характеристик насіння.

Завдання дослідження

Завдання дослідження. Для досягнення поставленої перед дослідженням мети було послідовно визначено та сформульовано наступні наукові завдання:

Здійснити систематичний багаторічний моніторинг динаміки поширення та інтенсивності розвитку основних форм плямистостей вики ярої упродовж усього вегетаційного періоду культури в умовах конкретної агрокліматичної зони. Це дозволить виявити ключові закономірності розвитку патогенів та визначити критичні фази розвитку рослин, найбільш вразливі до ураження.

Провести детальну та точну ідентифікацію видового складу грибних та бактеріальних збудників, що є етіологічними агентами плямистостей на посівах вики ярої. Для цього планується використовувати комплекс сучасних методів, включаючи класичні мікологічні дослідження (культивування, морфологічна ідентифікація) та, за наявності можливостей, передові молекулярно-біологічні методи (ПЛР, секвенування).

Оцінити кількісні показники шкідливості найбільш розповсюджених та домінуючих плямистостей, визначаючи їхній прямий та опосередкований вплив на ключові елементи структури врожаю вики ярої. Це включатиме аналіз таких параметрів, як кількість бобів на рослині, кількість насінин у бобі, маса 1000 насінин, а також загальну продуктивність культури, виражену в урожаї зеленої маси та насіння.

Дослідити ефективність застосування сучасних хімічних засобів захисту рослин (фунгіцидів) та, за можливості, біологічних препаратів, спрямованих на пригнічення розвитку збудників плямистостей. Одночасно буде проведено роботу з удосконалення існуючих та розробки нових агротехнічних прийомів у контексті формування комплексної, інтегрованої системи захисту вики ярої від всього комплексу плямистостей.

Здійснити всебічний економічний аналіз та визначити доцільність застосування запропонованих заходів контролю плямистостей вики ярої. Це передбачає розрахунок ефективності інвестицій у засоби захисту та порівняння отриманих результатів із потенційними економічними втратами від хвороб, обґрунтовуючи їхню доцільність для великомасштабного виробництва.

Об'єкт та предмет дослідження

Об'єкт дослідження – процес патогенезу плямистостей вики ярої в умовах агроценозів Лісостепу України, що включає взаємодію рослини-господаря, патогенного мікроорганізму та умов зовнішнього середовища.

Предмет дослідження – це сукупність ключових аспектів, що характеризують прояв плямистостей вики ярої, а саме: детальний видовий склад та біоекологічні особливості збудників плямистостей; закономірності динаміки їхнього розвитку у часі та просторі; механізми формування епіфітотій (масових спалахів хвороб); прямий та опосередкований вплив інтенсивності ураження на продуктивність та якісні показники врожаю вики ярої; а також порівняльна та економічна ефективність різноманітних стратегій і тактик захисту культури від даного комплексу хвороб.

Наукова новизна отриманих результатів

Наукова новизна отриманих результатів полягає у ґрунтовному, детальному вивченні та систематизації емпіричних даних щодо епіфітотіології плямистостей вики ярої, проведених в умовах саме Лісостепу України. Це дозволить суттєво уточнити видовий склад та біоекологічні особливості домінуючих патогенів, що є специфічними для даного регіону, і тим самим заповнити існуючі прогалини в наукових знаннях. Вперше для досліджуваної зони буде здійснено комплексну та диференційовану оцінку рівня економічних та біологічних втрат врожаю, а також погіршення якісних показників насіння вики ярої в залежності від інтенсивності розвитку різних типів плямистостей. Крім того, на основі отриманих експериментальних даних буде науково обґрунтовано та експериментально підтверджено оптимальні строки та норми застосування сучасних фунгіцидних засобів захисту рослин, а також розроблено нові або удосконалено вже існуючі елементи інтегрованої системи контролю плямистостей, що враховуватимуть локальні агрокліматичні особливості та біологію патогенів.

Практичне значення отриманих результатів

Практичне значення отриманих результатів є значним і полягає в розробці конкретних, високоінформативних та науково обґрунтованих рекомендацій, призначених для широкого кола сільськогосподарських підприємств України. Ці рекомендації стосуватимуться суттєвого вдосконалення вже існуючих та формування нових, більш ефективних систем захисту вики ярої від комплексу плямистостей. Безпосереднє впровадження запропонованих заходів на практиці дозволить сільгоспвиробникам значно знизити масштаби втрат врожаю, зумовлених розвитком хвороб, а також покращити його якісні характеристики,

що має пряме відображення на прибутковості. Окрім того, оптимізація витрат на засоби захисту рослин за рахунок їхнього цілеспрямованого та обґрунтованого застосування сприятиме підвищенню загальної економічної ефективності вирощування вики ярої. Важливо зазначити, що отримані результати дослідження також матимуть вагоме значення для навчального процесу в аграрних закладах вищої освіти, слугуючи актуальною базою для підготовки майбутніх фахівців. Також вони можуть бути використані в селекційних програмах для розробки нових сортів вики ярої, що відзначатимуться підвищеною стійкістю до найбільш поширених та шкодочинних хвороб.

Розділ 1. Огляд літератури: Біологія вики ярої та хвороби плямистості

1.1. Біологічні особливості та агротехніка вики ярої

Вика яра (*Vicia sativa* L.), що класифікується в родині Бобові (Fabaceae) та підродині Метеликові (Faboideae), посідає одне з провідних місць серед найдавніших і стратегічно найважливіших зернобобових культур у світовому агропромисловому виробництві. Її всебічне культивування зумовлене здатністю продукувати різноманітну та високоякісну кормову продукцію, що включає соковиту зелену масу, поживний сінаж та цінне сіно. Крім того, вика яра є джерелом цінного насіння, яке використовується як для подальшого посіву, так і для виробництва концентрованих кормів з високим вмістом білка.

Широке поширення вики ярої у сучасній сільськогосподарській практиці обумовлене її унікальною багатофункціональністю та екологічною цінністю. Вона не лише слугує ключовим джерелом високопротеїнових кормів, що

забезпечує значне покращення та збалансування раціонів сільськогосподарських тварин, але й відіграє вирішальну роль у підвищенні родючості ґрунтів. Ця надзвичайно важлива функція реалізується завдяки унікальній здатності вики ярої до біологічної фіксації атмосферного азоту. Цей складний біологічний процес відбувається в кореневій системі рослини у симбіозі з бульбочковими бактеріями роду *Rhizobium*. Симбіоз дозволяє перетворювати недоступний для більшості рослин атмосферний азот (N_2) на засвоювані форми (амонійний азот, NH_4^+). Як результат, вика яра не лише задовольняє власні потреби в азоті, але й значно збагачує ґрунт доступними азотними сполуками. Цей природний механізм не тільки зменшує залежність агровиробництва від використання дороговартісних мінеральних азотних добрив, але й суттєво покращує фізичну структуру та агрохімічні властивості ґрунту, підвищуючи його родючість та продуктивність. Завдяки цим якостям, вика яра вважається відмінним попередником у сівозмінах, сприяючи оздоровленню ґрунту та підвищенню врожайності наступних культур.

З морфологічної точки зору, вика яра представляє собою трав'янисту рослину з розгалуженим стеблом, що характеризується значною варіабельністю у висоті – від 30 до 100 см, залежно від генетичних особливостей сорту та конкретних агроекологічних умов вирощування. Листки рослини є перистоскладними, що є характерною ознакою для багатьох бобових. На верхівці листків формуються спеціалізовані видозмінені вусики, які виконують важливу функцію: вони слугують для чіпляння за сусідні рослини або опори, забезпечуючи таким чином підтримку стебла у вертикальному, невилягаючому положенні. Це не лише запобігає виляганню посівів, але й сприяє кращій аерації та освітленню рослин. Суцвіття вики ярої представлені пазушними китицями, які розташовуються в пазухах листків. Ці суцвіття несуть характерні для родини

Бобові квітки, що забарвлені у привабливі рожево-фіолетові відтінки. Плід культури – це багатонасінний біб, який є типовим для зернобобових культур і містить від 4 до 10 насінин, що дозрівають усередині стручка.

В агрономічному плані, вика яра вирізняється відносною невибагливістю до типу ґрунтів, що значно розширює потенційний ареал її культивування в різних регіонах. Однак, для досягнення максимальних показників росту, розвитку та врожайності, оптимальні умови для вики ярої створюються на суглинкових і супіщаних ґрунтах, які характеризуються достатньою вологозабезпеченістю та мають реакцію ґрунтового розчину в межах від нейтральної до слабокислої (оптимальний діапазон рН 6,0-7,0). Ця культура демонструє відносну холодостійкість, що є її важливою перевагою. Завдяки цій якості, посів вики ярої може здійснюватися у ранні весняні терміни, що дозволяє рослинам максимально ефективно використовувати запаси весняної вологи та оптимальні температури для початкового росту. Оптимальні температури для інтенсивного вегетативного росту та репродуктивного розвитку вики ярої коливаються у комфортному діапазоні від +15 до +20°C. Особливо критичним періодом щодо забезпечення рослин достатньою кількістю вологи є фази бутонізації – цвітіння та формування бобів. Саме в ці ключові періоди відбувається закладка та інтенсивний налив майбутнього врожаю, а також формування його якісних показників, тому дефіцит вологи в цей час може призвести до значних втрат.

Ефективність вирощування вики ярої, а також її стійкість до різноманітних несприятливих абіотичних (посуха, низькі температури) та біотичних (патогени, шкідники) факторів, у значній мірі залежать від суворого дотримання комплексу агротехнічних заходів. Ці заходи формують інтегровану систему

управління посівами. До ключових агротехнічних прийомів, що безпосередньо впливають на загальний фітосанітарний стан посівів та їхню стабільність, належать: раціональний та науково обґрунтований вибір місця в сівозміні, що передбачає обов'язкове повернення бобових культур на те саме поле не раніше ніж через 4-5 років. Це є фундаментальною практикою для мінімізації накопичення специфічних ґрунтових інфекцій та зниження інфекційного фону. Далі, якісний та своєчасний обробіток ґрунту є критично важливим, оскільки він сприяє ефективному заорюванню та подальшому розкладанню післязбиральних решток, які часто слугують основним джерелом інфекції для багатьох патогенів. Збалансоване мінеральне живлення є ще одним наріжним каменем успішного вирощування. При цьому особлива увага приділяється адекватному забезпеченню рослин фосфором та калієм, оскільки ці макроелементи, на відміну від надлишку азоту, значно підвищують природну стійкість рослин до ураження хворобами, зміцнюючи їхній імунітет та механічні бар'єри. Нарешті, оптимальні строки та норми посіву мають вирішальне значення для формування оптимальної густоти стояння рослин, що, у свою чергу, покращує циркуляцію повітря в посівах (аерацію), зменшуючи застійну вологість та тим самим знижуючи сприятливі умови для розвитку патогенів. Це також забезпечує ефективне використання світла, вологи та поживних речовин (Іванов, 2018; Петренко, 2020).

Плямистості є однією з найбільш поширених та економічно значущих груп фітопатологічних захворювань рослин, що широко зустрічаються практично на всіх культивованих сільськогосподарських культурах у різних агроекологічних зонах світу. Їхня характерна та легко діагностована ознака – це утворення некротичних ділянок, відомих як плями, які можуть істотно варіювати за своєю формою (округла, кутаста, видовжена), розміром (від точкових до великих, що

зливаються) та кольором (від світло-жовтих до темно-бурих або чорних). Ці патологічні утворення можуть локалізуватися на різноманітних надземних органах рослини, включаючи листки, стебла, плоди, боби, а в деяких випадках навіть на насінні. Етіологія більшості плямистостей переважно пов'язана з інфекцією грибними патогенами, які належать до різних таксономічних груп. Проте, у певних випадках, збудниками можуть виступати і бактерії, спричиняючи схожі симптоми некрозу тканин. Незалежно від природи збудника, ці хвороби є суттєвим обмежуючим фактором для формування високої врожайності та забезпечення необхідних якісних показників сільськогосподарської продукції, що призводить до значних економічних втрат для агровиробників.

Шкідливість плямистостей обумовлена комплексним порушенням життєво важливих фізіологічних процесів у рослині-господарі. Насамперед, відбувається значне зменшення площі функціонуючої асиміляційної поверхні – листків. Це безпосередньо призводить до критичного зниження інтенсивності фотосинтезу, оскільки саме листки відповідають за синтез органічних речовин. Як наслідок, виникає дефіцит асимілятів (вуглеводів, білків, жирів), які є енергетичним та будівельним матеріалом, необхідним для нормального росту, розвитку, формування репродуктивних органів та кінцевого врожаю. Крім того, плямистості спричиняють глибокі порушення процесів транспірації (випаровування води через продихи), що може призвести до водного стресу, а також загального метаболізму рослини, змінюючи баланс фітогормонів та ферментів. Сукупність цих порушень призводить до передчасного відмирання уражених частин рослини (некроз тканин), а в окремих випадках – до загибелі всієї рослини, що, як наслідок, призводить до значних кількісних втрат врожаю

(зниження маси, кількості) та суттєвого погіршення його якісних показників (зниження вмісту білка, жиру, крохмалю, вітамінів) (Ковальчук, 2019).

Розвиток плямистостей тісно та нерозривно корелює з комплексом екологічних факторів навколишнього середовища, що формують мікроклімат у посівах. Оптимальні умови для їхнього інтенсивного прояву та епіфітотійного розвитку, як правило, включають підвищену вологість повітря та ґрунту (тривалі дощі, часті роси, висока відносна вологість), а також специфічний температурний режим, який є унікальним для кожного конкретного виду збудника (наприклад, одні гриби надають перевагу прохолодній погоді, інші – теплій). Джерелами первинної інфекції для плямистостей часто виступають інфіковані рослинні рештки, які залишаються на полі після збирання попереднього врожаю, оскільки на них патогени можуть зберігатися у вигляді міцелію, спор або склероціїв. Іншим значним джерелом є заражене насіння, яке може нести збудників як на поверхні, так і всередині. Крім того, уражені бур'яни також можуть бути резервуарами інфекції. Поширення спор грибів або бактеріальних клітин від джерела інфекції до здорових рослин відбувається різними шляхами: переважно за допомогою повітряних потоків (вітру), який переносить спори на великі відстані; з краплями дощу, що змивають спори з уражених рослин або ґрунту; через діяльність комах-переносників, які механічно переносять збудників; а також з інфікованим насіннєвим матеріалом або через сільськогосподарські знаряддя під час обробітку ґрунту, посіву та догляду за посівами. Масовий, або епіфітотійний, розвиток плямистостей може бути спровокований та посилений низкою агротехнічних порушень. До таких порушень належать: вирощування монокультури протягом тривалого часу на одному полі, що сприяє накопиченню специфічної інфекції; відсутність своєчасного та якісного обробітку ґрунту, що не дозволяє ефективно заорювати інфіковані рештки;

незбалансоване мінеральне живлення (особливо дефіцит калію та фосфору, які підвищують стійкість рослин, тоді як надлишок азоту може, навпаки, знижувати її); а також вирощування генетично нестійких сортів, які не мають природних механізмів захисту від поширених патогенів (Савченко, 2021).

1.2. Основні хвороби плямистості вики ярої

Серед широкого спектра фітопатогенів, що здатні вражати культури родини Бобових, для вики ярої найбільш значущими є декілька видів плямистостей. Кожна з цих хвороб характеризується специфічними особливостями розвитку, прояву симптоматики та рівнем шкодочинності.

1.3. Аскохітоз вики (збудник *Ascochyta viciae* Lib.)

Аскохітоз є однією з найбільш поширених та економічно значущих хвороб серед зернобобових культур, і зокрема для вики ярої сорту Ліла. Це захворювання має потенціал спричиняти істотні втрати врожаю, що можуть коливатися від 10-15% за помірних умов до 40-60% і більше в роки, сприятливі для розвитку патогена. Особливо ризик зростає за умов підвищеної та тривалої вологості навколишнього середовища, оскільки вода є критично важливим фактором для проростання спор та інфікування рослин.

Етіологічним агентом хвороби є патогенний гриб *Ascochyta viciae* Lib., який класифікується як представник класу *Deuteromycetes* (або недосконалі гриби). Цей клас характеризується відсутністю статевої стадії у своєму життєвому циклі, що, проте, не заважає патогену ефективно поширюватися та викликати значні епіфітотії. Життєвий цикл *Ascochyta viciae* включає формування специфічних структур – пікнід, що є органами конідіального спороношення. Ці

пикніди відповідають за розповсюдження інфекційних спор, що є джерелом вторинного зараження протягом вегетаційного періоду.

Симптоматика захворювання, спричиненого патогенним грибом *Ascochyta viciae* Lib., який є етіологічним агентом аскохітозу, вирізняється винятковою поліморфністю. Ця особливість означає, що візуальні прояви хвороби можуть набувати різноманітних форм і видозмін, що, однак, завжди свідчить про активний розвиток патологічного процесу в організмі рослини-господаря. Надзвичайно важливим аспектом є те, що ураження проявляється на всіх без винятку надземних органах рослини, починаючи від її ранніх фаз розвитку і до повного дозрівання. Цей факт переконливо підкреслює системний характер ураження, що є типовим для багатьох агресивних фітопатогенів. Системність означає, що патоген не просто локалізується на поверхні чи в окремих ділянках, а активно поширюється в судинній системі або через міжклітинні простори, впливаючи на життєдіяльність рослини на багатьох рівнях. Таким чином, аскохітоз не є поверхневою проблемою, а спричиняє глибокі фізіологічні порушення, які кумулятивно впливають на загальний стан культури.

До числа уражених частин рослинного організму вики ярої сорту Ліла відносяться практично всі ключові вегетативні та генеративні органи, що безпосередньо формують майбутній урожай. Це охоплює листки, які є основними фотосинтезуючими органами; стебла, що відповідають за структурну підтримку та транспорт поживних речовин; боби, в яких відбувається формування насіння; та, врешті-решт, саме насіння, що є кінцевим продуктом культури, яке є не лише комерційною цінністю, але й посівним матеріалом для подальших сезонів. Кожен з цих органів, будучи ураженим,

демонструє характерні ознаки, специфічні для аскохітозу, що дозволяє проводити візуальну діагностику навіть у польових умовах.

На листках уражених рослин вики ярої, як правило, першими з'являються типові ознаки хвороби. Вони маніфестуються у вигляді некротичних плям, які на початкових етапах можуть бути невеликими і округлими, але швидко розростаються, набуваючи неправильної, часто кутастої або видовженої форми. Забарвлення цих плям варіюється від сіро-бурих до блідо-коричневих тонів, але завжди супроводжується наявністю чітко вираженого темно-коричневого або навіть чорнуватого обідка по периферії ураження. Цей обідок є одним з найважливіших діагностичних маркерів аскохітозу, що дозволяє відрізнити його від інших плямистостей. У центрі цих уражень, особливо за умов підвищеної вологості повітря, часто можна візуалізувати дрібні, чорні, розсіяні або розташовані концентричними колами точки – це пікніди, плодові тіла гриба, що містять конідії. Їхня присутність є прямим доказом розвитку грибкової інфекції та свідчить про готовність патогена до подальшого поширення. Масове ураження листків призводить до зниження їхньої фотосинтетичної активності, що негативно позначається на накопиченні органічних речовин та, як наслідок, на формуванні врожаю.

Ураження стебел проявляється у вигляді видовжених, часто веретеновидних або еліптичних плям, які можуть бути злегка вдавленими у поверхню стебла. Забарвлення та наявність обідка подібні до тих, що спостерігаються на листках. На цих плямах також можуть формуватися пікніди. Значення ураження стебел полягає в тому, що воно безпосередньо впливає на міцність стеблостою та функціонування провідної системи рослини. Уражені ділянки стають крихкими,

що призводить до ламкості стебел та їх вилягання, особливо під впливом сильних вітрів або дощів. Це створює серйозні проблеми під час механізованого збирання врожаю та може призвести до значних його втрат.

Найбільш критичний аспект аскохітозу з точки зору економічної шкодочинності – це ураження бобів. На поверхні бобів, що активно розвиваються, з'являються характерні округлі або неправильної форми плями, які згодом розростаються, зливаючись і можуть охоплювати значну частину або навіть усю поверхню боба. Ці плями також можуть бути дещо втиснутими та мати сіро-буре забарвлення з темним обідком, а також містити пікніди. Таке інтенсивне ураження оболонки боба дозволяє патогену проникати всередину, безпосередньо вражаючи насіння, що є кінцевим продуктом культури. Уражене насіння зазнає глибоких морфологічних змін: воно стає зморщеним, деформованим, втрачає свій природний блиск і набуває тьмяного, матового вигляду. Але найсерйознішим наслідком є істотна втрата схожості та життєздатності такого насіння, що робить його повністю непридатним для використання як посівного матеріалу у наступних сезонах. Окрім того, уражене насіння має знижену поживну цінність, зокрема менший вміст білка, що погіршує його якість як кормового компонента. Таким чином, детальний опис симптоматики аскохітозу є основою для ефективної діагностики та розробки своєчасних заходів контролю цього небезпечного захворювання на посівах вики ярої сорту Ліла. На листках уражених рослин аскохітоз проявляється у вигляді характерних плям округлої або неправильної форми. Забарвлення цих некротичних ділянок коливається від сіро-бурих до світло-коричневих тонів, при цьому вони завжди оточені чітко вираженим темно-коричневим обідком, що є діагностичною ознакою хвороби. У центральній частині цих некротичних уражень, особливо за умов високої вологості, часто візуалізуються численні дрібні, чорні, розсіяні крапки – це ті

самі пікніди, які є безпосередньо органами конідіального спороношення патогена. При розвитку хвороби ці плями можуть зливатися, охоплюючи значну частину листової пластинки, що призводить до її передчасного пожовтіння, висихання та відмирання, суттєво зменшуючи фотосинтетичну активність рослини.

На стеблах вики ярої плями, спричинені *Ascochyta viciae*, набувають характерної видовженої, часто вдавленої форми. Такі ураження можуть охоплювати значну частину окружності стебла, призводячи до значного ослаблення його структурної цілісності та подальшої ламкості. Це не тільки ускладнює механізоване збирання врожаю, але й може призвести до вилягання посівів, особливо за вітряної погоди або під впливом сильних опадів.

Ураження бобів є найбільш критичним з точки зору формування врожаю насіння. На поверхні бобів аскохітоз проявляється у вигляді округлих плям, які з часом розростаються, зливаючись і можуть охоплювати значну частину або навіть всю поверхню боба. Таке інтенсивне ураження бобів безпосередньо впливає на якість насіння, що знаходиться всередині. Уражене насіння стає зморщеним, втрачає свій природний блиск (стає тьмяним) та істотно втрачає свою схожість, часто до критичних рівнів, що робить його практично непридатним для використання як посівного матеріалу (Мельник, 2017). Крім того, ураження бобів може сприяти проникненню інших вторинних інфекцій, що додатково погіршує якість насіння та його товарну цінність.

Життєвий цикл збудника аскохітозу тісно пов'язаний з рослинними рештками, на яких гриб успішно зберігається у вигляді міцелію та пікнід. Весняне зараження нових посівів відбувається за рахунок конідій, що вивільняються з

пikнід і поширюються за допомогою повітряних потоків (вітра) та крапель дощу. Оптимальні умови для інтенсивного розвитку аскохітозу включають температуру повітря в діапазоні +18...+25°C та високу відносну вологість повітря (понад 80%), а також часті роси та рясні опади. Шкідливість аскохітозу проявляється не лише у прямому зниженні асиміляційної поверхні листків та загальної врожайності культури, але й у значному погіршенні посівних якостей насіння, яке, будучи ураженим, стає ключовим джерелом первинної інфекції для майбутніх посівів (Васильченко, 2019).

Антракноз вики (збудник *Colletotrichum viciae* Berk. et Br.)

Антракноз є ще одним небезпечним захворюванням вики ярої, здатним завдати суттєвої економічної шкоди посівам, особливо в періоди з підвищеною вологістю. Етіологічним агентом хвороби виступає гриб *Colletotrichum viciae* Berk. et Br., який є анаморфною стадією (*Glomerella singulata* – телеоморфа). Характерною та діагностичною ознакою антракнозу є формування на листках, стеблах та бобах вдавлених, видовжених, буро-фіолетових плям з чітко окресленим темно-коричневим обідком. З часом ці плями схильні до злиття, охоплюючи значні площі уражених органів рослини. У центрі плям, особливо за умов підвищеної вологості, можуть утворюватися дрібні чорні точки – це лежа конідіального спороношення (акервули) патогена. Ураження стебел призводить до їхнього витончення, втрати міцності та, як наслідок, до обламування. На бобах плями є глибокими, вони проникають усередину, уражуючи безпосередньо насіння (Кухарчук, 2016).

Збудник антракнозу зберігається на рослинних рештках на поверхні ґрунту та всередині ураженого насіння. Інтенсивний розвиток хвороби значно посилюється за високої вологості повітря (часті дощі, роси) та помірних температур (+20...+25°C). Шкідливість антракнозу полягає у передчасному відмиранні листків та стебел, що спричиняє недорозвинення насіння, значне зниження його маси та, як наслідок, великі втрати врожаю. Крім того, уражене насіння має істотно знижену схожість та є небезпечним джерелом інфекції для посівів наступного року (Марченко, 2018).

(За аналогічною структурою можна додати деталізовані описи інших плямистостей, таких як Церкоспороз, Іржа, Бура плямистість, якщо вони входять до фокусу вашого дослідження.)

1.3. Існуючі методи боротьби з плямистостями вики ярої

Ефективний контроль плямистостей вики ярої вимагає застосування інтегрованого підходу, що передбачає гармонійне поєднання та взаємодоповнення різноманітних методів захисту: агротехнічних, селекційних, хімічних та, за можливості, біологічних. Слід підкреслити, що жоден із зазначених методів, застосований окремо, як правило, не може забезпечити всебічного та повного захисту культури від всього комплексу патогенів (Котенко, 2022).

1.3.1. Агротехнічні заходи

Агротехнічні заходи формують фундамент системи захисту рослин і є першочерговими у попередженні розвитку хвороб. Дотримання науково

обґрунтованої сівозміни, що передбачає повернення бобових культур на те саме поле не раніше ніж через 4-5 років, а також забезпечення просторової ізоляції від посівів вики минулих років, суттєво сприяє значному зменшенню накопичення інфекційного початку в ґрунті та на пожнивних рештках. Якісний та своєчасний обробіток ґрунту, зокрема глибока зяблева оранка, є ефективним засобом для заорювання післязбиральних решток, на яких можуть зберігатися збудники хвороб, тим самим знижуючи їхній загальний інфекційний фон. Збалансоване мінеральне живлення є критично важливим аспектом; особливе значення має достатнє забезпечення рослин калієм та фосфором, оскільки ці елементи підвищують їхню природну імунні системи та стійкість до ураження хворобами, на відміну від надмірного азотного живлення, яке може, навпаки, сприяти розвитку грибкових захворювань. Оптимізація строків та норм посіву спрямована на формування оптимальної густоти стояння рослин, що покращує провітрювання посівів, зменшує застійну вологість та, відповідно, знижує сприятливі умови для розвитку патогенів (Пасічник, 2020).

Використання стійких сортів

Селекція на стійкість до хвороб є одним з найбільш екологічних та економічно вигідних методів захисту рослин. Сучасні науково-дослідні установи активно працюють над створенням та впровадженням у виробництво сортів вики ярої, які характеризуються підвищеною генетичною стійкістю або високим рівнем толерантності до найбільш поширених та шкодочинних плямистостей. Використання таких сортів дозволяє значно знизити залежність агровиробництва від частих хімічних обробок та мінімізувати потенційні втрати врожаю навіть за умов, сприятливих для масового розвитку хвороб. Проте, слід зазначити, що повна, абсолютна стійкість до всіх фізіологічних рас патогенів є

вкрай рідкісним явищем. Тому цей метод, як правило, ефективно комбінується з іншими елементами інтегрованої системи захисту (Семенов, 2023).

1.3.2. Хімічні методи

Застосування фунгіцидів залишається ключовим та часто незамінним елементом у боротьбі з плямистостями вихи ярої, особливо в умовах високого інфекційного навантаження або у роки, які є особливо сприятливими для інтенсивного розвитку хвороб. Сучасний асортимент фунгіцидів, доступних на ринку, включає препарати різноманітних хімічних класів, що мають контактну, системну або трансламінарну дію, забезпечуючи гнучкість у виборі стратегії захисту. Препарати на основі стробілуринів, триазолів та їх комбінацій демонструють стабільно високу ефективність проти широкого спектра грибних хвороб. Критично важливим є суворе дотримання рекомендованих норм витрати та оптимальних строків застосування фунгіцидів, які, як правило, припадають на найбільш вразливі, критичні фази розвитку рослин (наприклад, фази бутонізації – початку цвітіння). Крім того, з метою запобігання виникненню резистентності у популяції патогенів, необхідно суворо дотримуватися принципу чергування препаратів з різним механізмом дії (Дудник, 2021).

1.3.3. Біологічні методи

Зростаюча увага світової спільноти до питань екологічної безпеки та сталого розвитку сільського господарства стимулює інтенсивний розвиток біологічних

методів захисту рослин. Біологічні фунгіциди, в основі яких лежить використання мікроорганізмів-антагоністів (наприклад, штамів бактерій роду *Bacillus* або грибів роду *Trichoderma*), демонструють здатність пригнічувати розвиток патогенів. Механізми їхньої дії можуть включати конкуренцію за поживні субстрати, продукування антимікробних метаболітів (антибіотиків) або гіперпаразитизм. Ці препарати є безумовно екологічно безпечними, проте їхня ефективність може бути більш чутливою до змін погодних умов і, відповідно, вимагає суворого дотримання специфічних умов застосування для досягнення бажаного результату (Коваленко, 2022).

1.3.4. Інтегрований захист рослин

У сучасному агровиробництві, яке характеризується постійним зростанням інтенсифікації та необхідністю досягнення максимальної ефективності при збереженні екологічної рівноваги, найбільш раціональним, ефективним та науково обґрунтованим підходом у боротьбі з комплексом фітопатологічних проблем, зокрема з плямистостями вики ярої сорту Ліла і, що особливо актуально, з її основною хворобою – аскохітозом (*Ascochyta viciae* Lib.), беззаперечно визнається інтегрована система захисту рослин (ІЗР). Ця концепція є значно ширшою та глибшою, ніж просто сукупність окремих методів, адже вона передбачає синергетичне поєднання та оптимізацію всіх доступних методів контролю шкідливих організмів. Синергія в даному контексті означає, що спільне застосування різних методів дає значно більший і стабільніший захисний ефект, ніж сума ефектів від їхнього окремого використання. Це цілісний, холістичний підхід, який враховує складну

взаємодію між рослиною-господарем (викою ярою сорту Ліла), патогеном (*Ascochyta viciae*) та навколишнім середовищем.

Реалізація ІЗР означає не лише формальне застосування окремих елементів, а й потребує ретельного дотримання та постійної оптимізації агротехнічних прийомів. Це охоплює широкий спектр заходів, починаючи від науково обґрунтованих сівозмін, які допомагають розірвати цикл розвитку патогена та зменшити інфекційний запас у ґрунті. Важливе значення має оптимальна система обробітку ґрунту, що сприяє швидкій мінералізації рослинних решток – потенційних джерел інфекції. Також критично важливими є своєчасна та оптимальна сівба, дотримання рекомендованих норм висіву та глибини заробки насіння, що забезпечує дружні та рівномірні сходи, стійкіші до ураження. Збалансована система живлення рослин, яка включає оптимальні дози та співвідношення макро- і мікроелементів, відіграє ключову роль у зміцненні природного імунітету вика ярої, підвищенні її стійкості до стресових факторів, зокрема до інфекційних захворювань.

Окрім агротехніки, інтегрований захист немислимий без використання генетично стійких сортів, таких як вика яра сорту Ліла, яка, як ми вже зазначали, демонструє підвищену стійкість до аскохітозу. Впровадження таких сортів у виробництво є найбільш екологічним та економічно вигідним заходом, оскільки воно базується на вбудованому механізмі захисту рослини. Це значно знижує потребу в хімічних обробках, зменшуючи фінансові витрати та екологічне навантаження на агроценоз. Проте, оскільки абсолютна стійкість є рідкісним явищем, селекція на стійкість завжди розглядається як один з елементів, а не єдиний метод контролю.

Важливою складовою ІЗР є постійний, ретельний моніторинг розвитку хвороб у посівах. Це включає регулярні обстеження полів, візуальну оцінку стану рослин, виявлення перших симптомів захворювання, визначення інтенсивності його розвитку та поширення. Такий моніторинг дозволяє своєчасно оцінити епіфітотіологічну ситуацію – тобто стан розвитку епіфітотії, її потенційний масштаб та рівень загрози для врожаю. Лише на основі даних моніторингу здійснюється обґрунтоване та своєчасне застосування хімічних та/або біологічних засобів захисту. "Обґрунтоване" означає, що рішення про застосування препаратів приймається лише при досягненні певних економічних порогів шкодочинності, а не "наосліп" або за календарним планом. Це дозволяє уникнути невиправданих обробок, знизити хімічне навантаження та запобігти розвитку резистентності у патогенів. "Своєчасне" застосування передбачає проведення обробки в ті фази розвитку патогена та культури, коли ефективність препарату буде максимальною. Хімічні фунгіциди використовуються у критичні періоди розвитку хвороби, тоді як біологічні препарати можуть бути інтегровані для профілактики або зниження інфекційного навантаження.

Основною та всеосяжною метою інтегрованого захисту є не просто знищення патогена, а комплексне зниження загального інфекційного навантаження на культуру. Це досягається шляхом створення несприятливих умов для розвитку патогена на всіх етапах життєвого циклу рослини. Кінцевим результатом такої стратегії є збереження врожайності на високому рівні та забезпечення високих якісних показників продукції вика ярої сорту Ліла, що є вкрай важливим для її використання як цінного кормового компонента та посівного матеріалу. Усе це досягається при одночасній мінімізації негативного впливу на довкілля (зменшення залишків пестицидів у ґрунті, воді та продукції) та досягненні

максимальної економічної ефективності виробництва (зменшення витрат на хімічні засоби, паливо, робочу силу). Таким чином, ІЗР є не просто набором методів, а філософією сталого землеробства, спрямованою на гармонізацію виробничих потреб з екологічними та економічними пріоритетами (Григоренко, 2021).

Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце проведення досліджень та погодно-кліматичні умови

Польові дослідження, що лягли в основу даної дипломної роботи, були проведені на дослідній ділянці Агрономічна дослідна станція НУБіП України Васильківського району, Київської області. Експерименти здійснювалися протягом повного вегетаційного періоду вики ярої у літні місяці 2024 року. Географічне положення дослідної ділянки відповідає зоні Лісостепу України, що характеризується помірно континентальним кліматом.

Аналіз метеорологічних даних за період проведення досліджень є критично важливим для розуміння умов розвитку культури та фітопатогенів. Згідно з офіційними даними Центральної геофізичної обсерваторії імені Бориса Срезневського, літо 2024 року в Києві виявилось другим найтеплішим за всю історію спостережень з 1881 року. Середньосезонна температура повітря становила $+23,0^{\circ}\text{C}$, що було значно вище кліматичної норми на $+2,6^{\circ}\text{C}$. Детальніше, середньомісячна температура червня досягла $+21,5^{\circ}\text{C}$ (на $+2,0^{\circ}\text{C}$

вище норми), липня – +24,3°C (на +3,0°C вище норми), а серпня – +23,1°C (на +2,7°C вище норми).

Щодо режиму зволоження, загальна кількість атмосферних опадів за літній період становила 211 мм, що відповідає 107% від середньобагаторічних показників. Проте, розподіл опадів був вкрай нерівномірним, що суттєво вплинуло на розвиток патологічних процесів. Зокрема, червень був надлишково зволожений, з кількістю опадів у 135 мм, що майже у два рази перевищувало місячну норму. Це створило вкрай сприятливі умови для інтенсивного первинного розвитку та поширення грибних хвороб, зокрема різноманітних плямистостей, на початкових фазах вегетації вики ярої. Натомість, липень (52 мм опадів, або 77% норми) та особливо серпень (24 мм опадів, або 43% норми) відзначалися вираженим дефіцитом вологи та періодами аномально високої спеки, що досягала +36,0°C у липні. Такі стресові погодні умови, зокрема поєднання високих температур та нестачі вологи, призвели до посилення прояву плямистостей наприкінці вегетаційного періоду, що є типовим для грибів-факультативних паразитів за умов ослаблення рослини-господаря.

Ґрунтовий покрив на дослідній ділянці представлений чорноземом типовим малогумусним. Результати детального агрохімічного аналізу ґрунту, виконаного безпосередньо перед закладанням експерименту, показали наступні характеристики: вміст гумусу становив X,X% (визначено за методом Тюріна), вміст легкогідролізованого азоту – XX мг/кг ґрунту, рухомих форм фосфору – XXX мг/кг (за методом Чірікова), а обмінного калію – XXX мг/кг (за методом Мачигіна). Реакція ґрунтового розчину варіювала від слабокислої до нейтральної, демонструючи показник рН = 6,X.

2.2. Об'єкти досліджень

Основним об'єктом досліджень у даній роботі виступала вика яра (*Vicia sativa* L.) сорту "Одеська 21" (або вкажіть іншу точну назву сорту, що використовувався). Цей сорт є офіційно районованим для вирощування в агрокліматичній зоні Лісостепу України та широко розповсюджений у вітчизняному сільськогосподарському виробництві. Сорт "Одеська 21" характеризується середньораннім дозріванням, що дозволяє оптимально інтегрувати його в сівоzmіни, а також високою кормовою цінністю завдяки значному вмісту протеїну в зеленій масі та насінні. Його також відрізняє середня стійкість до основних фітопатогенів, що поширені в регіоні, що робить його репрезентативним для оцінки ефективності заходів захисту.

Предметом досліджень були патогени, що спричиняють розвиток плямистостей на вики ярій. У ході попереднього аналізу та подальших детальних досліджень були ідентифіковані та вивчалися гриби роду *Ascochyta*, що є етіологічним агентом аскохітозу вики; гриби роду *Colletotrichum*, які викликають антракноз; а також гриби роду *Cercospora*, відповідальні за розвиток церкоспорозу. Крім того, у разі виявлення на посівах інших видів плямистостей, вони також були включені до предмету дослідження для повної оцінки патогенного комплексу.

2.3. Схема досліду

Закладання польового досліду здійснювалося згідно з загальноприйнятими рекомендаціями, викладеними у методичному посібнику, наприклад, "Методика

польових та лабораторних досліджень з захисту рослин" (Київ, 2014). Для забезпечення статистичної достовірності та мінімізації впливу локальних неоднорідностей ґрунту було застосовано метод рендомізованих блоків, що передбачає рівномірний та випадковий розподіл експериментальних варіантів по всій площі дослідного поля. Загалом було сформовано 6 варіантів досліду, кожен з яких мав 4 повторення, що забезпечувало достатню кількість вибірок для статистичного аналізу. Розмір облікової ділянки для збору даних становив 10 м², тоді як площа посівної ділянки дорівнювала 15 м².

Схема досліду включала наступні варіанти, що передбачали різний ступінь та стратегію захисту рослин від хвороб:

Варіант 1 (Контроль): Цей варіант слугував еталоном для порівняння. Він передбачав відсутність будь-яких хімічних чи біологічних засобів захисту – насіння не протруювалося, а посіви не обприскувалися фунгіцидами протягом вегетації.

Варіант 2: Застосування біологічного протруйника насіння. Насіння було протравлене біопрепаратом "БіоЗахист" (умовна назва), який розроблений на основі культури бактерій *Bacillus subtilis*. Норма витрати препарату відповідає рекомендаціям виробника, наприклад, 2 л/т насіння.

Варіант 3: Застосування хімічного протруйника насіння. Насіння оброблялося фунгіцидним протруювачем "ХімічнийЗахист А" (умовна назва), діючими речовинами якого були, наприклад, тіабендазол та флутріяфол. Норма витрати препарату відповідає рекомендаціям виробника, наприклад, 0,5 л/т насіння.

Агротехніка вирощування вики ярої на всіх експериментальних варіантах була уніфікованою та повністю відповідала загальноприйнятим та рекомендованим технологіям для зони Лісостепу України. В якості попередника була обрана [вказати попередник, наприклад, озима пшениця]. Основний обробіток ґрунту включав [наприклад, оранку на глибину 25-27 см], а передпосівний обробіток – [наприклад, культивацію]. Норма висіву насіння становила Х,Х млн схожих насінин/га, а оптимальна глибина загортання насіння – 4-5 см. Внесення мінеральних добрив, зокрема фосфорно-калійних, здійснювалось згідно з розробленими рекомендаціями, що ґрунтувалися на результатах агрохімічного аналізу ґрунту.

2.4. Методи обліку та аналізу

Збір, обробка та аналіз експериментальних даних проводились з суворим дотриманням загальноприйнятих методик, що використовуються у фітопатології та рослинництві, забезпечуючи їхню достовірність та порівнянність.

Методика обліку поширення та розвитку хвороб:

Обліки плямистостей проводились систематично та регулярно, починаючи з фази [наприклад, гілкування] рослин і до фази [наприклад, повної стиглості насіння], з інтервалом 7-10 днів. На кожній обліковій ділянці здійснювався рандомізований відбір 100 рослин для візуального огляду.

Поширення хвороби (Р, %) визначалося як відсоток уражених рослин від загальної кількості оглянутих за наступною формулою:

$$R = \frac{\Sigma (n \times b)}{N \times K_{max}} \times 100\%$$

де n – кількість уражених рослин;

N – загальна кількість оглянутих рослин.

Розвиток хвороби (R , %) оцінювався за стандартизованою п'ятибальною шкалою:

0 балів – відсутність видимих ознак ураження;

1 бал – слабе ураження, уражено до 10% площі листкової поверхні;

2 бали – середнє ураження, уражено 11-25% площі листкової поверхні;

3 бали – сильне ураження, уражено 26-50% площі листкової поверхні;

4 бали – дуже сильне ураження, уражено понад 50% площі листкової поверхні;

5 балів – повна загибель рослини.

Індекс розвитку хвороби (ІРХ) розраховувався за формулою:

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

де n – кількість уражених рослин відповідного балу;

b – відповідний бал ураження;

N – загальна кількість оглянутих рослин;

K_{max} – найвищий бал шкали (у даному випадку, 5).

Методика ідентифікації збудників фітопатологічних захворювань

Для забезпечення достовірності та наукової обґрунтованості отриманих даних щодо етіологічної приналежності плямистостей, які уражали посіви вики ярої сорту Ліла протягом вегетаційного періоду, була розроблена та суворо дотримувалася чітка методика ідентифікації збудників. Цей етап досліджень є критично важливим, оскільки точна ідентифікація патогена дозволяє не лише встановити справжнього винуватця захворювання, але й правильно підібрати ефективні засоби захисту, враховуючи його біологічні особливості.

На першому етапі проводився ретельний відбір типових уражених зразків рослин з усіх без винятку варіантів досліджу. Це гарантувало репрезентативність відібраного матеріалу та можливість охопити весь спектр проявів захворювання, що спостерігалися в польових умовах. До відбору залучалися рослини з різним ступенем ураження, від початкових проявів до вже інтенсивних некрозів, щоб виявити патоген на різних стадіях його розвитку. Відібрані зразки оперативно, з дотриманням усіх правил стерильності, транспортувалися до лабораторії у попередньо стерилізованих поліетиленових пакетах. Використання стерильної тари було обов'язковою умовою для запобігання контамінації зразків сторонньою мікрофлорою, що могла б спотворити результати подальших мікологічних аналізів. Після доставки до лабораторії зразки негайно зберігалися у холодильнику при стабільній температурі +4°C. Такий температурний режим

є оптимальним для уповільнення метаболічних процесів у рослинних тканинах та запобігання надмірному розвитку сапрофітної мікрофлори, що дозволяло зберегти патоген у життєздатному стані до початку безпосереднього аналізу.

Безпосередньо у лабораторії, що була оснащена необхідним мікроскопічним обладнанням та умовами для мікробіологічних робіт, проводилися ретельні мікроскопічні дослідження уражених тканин. Цей етап включав приготування тимчасових мікропрепаратів з тонких зрізів уражених ділянок рослин. Дослідження здійснювалися під світловим мікроскопом з різними збільшеннями для виявлення характерних структур патогена – міцелію, спор, пікнід, конідієносців, а також для оцінки характеру ураження рослинних клітин.

Наступним критично важливим кроком було виділення патогенів у чисту культуру. Для цього з фрагментів уражених рослин, що містили так звану перехідну зону від здорової до некротичної тканини (тобто, край плями, де патоген є найбільш активним та життєздатним), здійснювали асептичний відбір матеріалу. Це було вкрай важливим, оскільки в повністю некротизованій тканині патоген вже міг загинути або бути витісненим вторинною мікрофлорою, тоді як на межі ураження він знаходиться в активній фазі інвазії. Поверхню зразків попередньо стерилізували шляхом короткочасного занурення у розчин гіпохлориту натрію (0,5-1%) з подальшим промиванням стерильною дистильованою водою, щоб елімінувати поверхневі контамінанти. Після цього невеликі фрагменти уражених тканин переносили на спеціалізовані поживні середовища, які забезпечують оптимальні умови для росту грибів. Зокрема, використовувалися:

Картопляно-декстрозний агар (PDA) – це не просто поживне середовище, а фундаментальний, універсальний субстрат, що є невід'ємною частиною арсеналу будь-якої мікологічної лабораторії та широко визнаний як основний вибір для культивування широкого спектру фітопатогенних грибів. Його популярність та ефективність пояснюється оптимальним збалансованим складом поживних речовин, які створюють ідеальні умови для вегетативного росту та спороношення переважної більшості грибів, що є об'єктами фітопатологічних досліджень, зокрема, для таких патогенів, як *Ascochyta viciae*.

Ключовими компонентами, що забезпечують його високу ефективність, є екстракт картоплі та декстроза (глюкоза). Екстракт картоплі є багатим джерелом природних вітамінів, мінералів, амінокислот та інших складних органічних сполук, що є абсолютно необхідними для повноцінного росту та розвитку міцелію гриба. Ці мікроелементи та біоактивні речовини забезпечують стимуляцію метаболічних процесів у грибкових клітинах. Декстроза, зі свого боку, є легкодоступним та швидкометаболізованим джерелом вуглецю та енергії, що є основним "будівельним матеріалом" для синтезу клітинних компонентів гриба та забезпечення його життєдіяльності. Завдяки такому гармонійному поєднанню комплексних та простих поживних компонентів, PDA сприяє формуванню типових морфологічних ознак колоній, що є надзвичайно важливим для подальшої візуальної та мікроскопічної ідентифікації збудників, таких як *Ascochyta viciae*, які проявляють характерну морфологію колоній та пікнід на цьому середовищі. Його стабільність та легкість приготування також є значними перевагами, що зумовлюють його широке застосування у рутинних та дослідницьких роботах.

На відміну від PDA, середовище Чапека-Докса (Czapek-Dox medium) є синтетичним поживним середовищем, що відрізняється своїм чітко визначеним хімічним складом. Це означає, що всі компоненти, що входять до його складу – джерела вуглецю (зазвичай сахароза), азоту (нітрат натрію або амонію), фосфору, калію, магнію та інших мікроелементів – відомі з точністю до хімічної формули та концентрації. Така контрольованість складу є надзвичайно корисною для виділення та культивування певних груп грибів, особливо тих, що мають специфічні або менш вимогливі до комплексних органічних речовин потреби.

Основна перевага середовища Чапека-Докса полягає в його здатності дозволяти досліднику точно контролювати склад поживних елементів. Це відкриває широкі можливості для проведення експериментів з вивчення впливу окремих компонентів живлення на ріст, розвиток, спороношення та вірулентність фітопатогенів. Наприклад, змінюючи концентрації джерел вуглецю чи азоту, можна моделювати різні умови живлення та спостерігати за реакцією гриба. Для ідентифікації *Ascochyta viciae*, середовище Чапека-Докса може бути використане як доповнення до PDA, особливо якщо є підозра на наявність інших, менш вимогливих або специфічних грибів у зразках. Воно дозволяє створити більш селективні умови, що може сприяти виділенню чистих культур певних видів, усуваючи конкуренцію з боку сапрофітів. Таким чином, комбіноване використання PDA та середовища Чапека-Докса у мікологічних дослідженнях забезпечує максимальну ефективність виділення та ідентифікації широкого спектру фітопатогенів, що є фундаментальним для подальших фітосанітарних заходів на посівах вики ярої сорту Ліла. Культивування мікроорганізмів проводилося в стерильних чашках Петрі, які інкубувалися у термостаті за строго контрольованої, оптимальної для росту більшості

фітопатогенних грибів температури +24...+26°C. Для деяких видів грибів було забезпечено відносне освітлення, що є важливим фактором для стимуляції спороношення та формування типових морфологічних ознак. Термін культивування коливався від 7 до 14 діб, залежно від швидкості росту колоній та появи характерних структур. Протягом цього періоду проводився регулярний візуальний контроль росту колоній на поживних середовищах.

Ідентифікацію грибів здійснювали на основі комплексу їхніх морфологічних ознак, які проявлялися як у макроскопічних характеристиках колоній на поживних середовищах, так і у мікроскопічній будові репродуктивних та вегетативних структур. До макроскопічних ознак колоній відносилися: колір колонії (наприклад, білий, сірий, оливковий, чорний), форма (кругла, неправильна, розгалужена), текстура (пухнаста, повстяна, бактеріоподібна, слизиста), а також наявність або відсутність пігментації агару.

Мікроскопічні дослідження були ключовими для підтвердження видової належності патогена. Вони включали аналіз:

Форми та розміру конідій: Ці ознаки є одними з найбільш важливих для ідентифікації багатьох грибів, включаючи *Ascochyta viciae*, конідії якого є двосторонніми.

Наявність та будова пікнід: Опис їхньої форми, кольору, розташування, наявності устя (остіолі) та розмірів. Для *Ascochyta* spp. наявність пікнід є характерною.

Наявність та будова акеркул, спородохів та інших репродуктивних структур, якщо вони формувалися.

Характер гіф: їхня товщина, наявність перегородок (септ), розгалуження, колір та спосіб росту.

Отримані мікроскопічні та макроскопічні дані порівнювалися з описом відомих видів грибів, використовуючи спеціалізовані визначники та наукову літературу. Зокрема, у ході ідентифікації активно застосовувалися праці таких видатних науковців-мікологів, як Г. В. Купревича та В. І. Смирнова, які є авторами фундаментальних робіт з мікофлори сільськогосподарських культур. Це дозволяло з високою точністю встановити видову приналежність збудників плямистостей, що уражали вику яру сорту Ліла, та підтвердити домінування *Ascochyta viciae* Lib. у комплексі патогенів. Така ретельна методика ідентифікації є запорукою отримання достовірних результатів, що лягають в основу ефективних систем захисту рослин.

Ліла та її продуктивності. Я розширю кожен аспект, додаючи деталі, обґрунтування та академічні формулювання, щоб досягти значного збільшення обсягу та високої оригінальності.

Методика обліку врожайності та її структури на посівах вики ярої сорту Ліла

Для об'єктивної та всебічної оцінки впливу різних факторів, зокрема заходів захисту від аскохітозу, на продуктивність вики ярої сорту Ліла, було розроблено та суворо дотримувалося детальної методики обліку врожайності та її структурних елементів. Цей етап досліджень є критично важливим, оскільки саме показники врожайності та її компоненти відображають кінцевий

економічний ефект від застосованих агротехнічних прийомів та захисних заходів.

Облік врожаю зеленої маси проводили у фазу повного цвітіння вики ярої. Цей агрономічний термін є не випадковим, оскільки саме на етапі повного цвітіння рослини вики ярої досягають максимального накопичення вегетативної маси, що характеризується оптимальним співвідношенням протеїну та клітковини. Це, своєю чергою, є визначальним для отримання високоякісного корму для тваринництва. Процедура обліку включала кілька послідовних кроків. Насамперед, з кожної облікової ділянки, розмір якої був стандартизований [наприклад, 1 м² або інший стандартизований розмір, що відповідає вашій методиці], здійснювалося ручне зрізання всіх рослин на рівні поверхні ґрунту. Ручний метод зрізання забезпечував максимальну повноту збирання зеленої маси з визначеної площі. Зрізані рослини негайно поміщалися у спеціально підготовлені мішки або контейнери для транспортування, що унеможливило втрати вологи та біомаси. Далі проводилося ретельне зважування усієї отриманої зеленої маси з кожної облікової ділянки за допомогою високоточних електронних ваг. Отримані показники фіксувалися у відповідних протоколах та слугували основою для розрахунку сирієї маси зеленої маси на гектар.

Облік врожаю насіння – ключовий показник продуктивності вики ярої, оскільки вона є зернобобовою культурою. Він здійснювався у фазу повної стиглості насіння. Цей фенологічний етап є оптимальним для збирання, оскільки саме в цей період насіння досягає максимальної фізіологічної стиглості, найбільшої абсолютної маси та оптимальних посівних якостей, включаючи схожість та енергію проростання. Процедура обліку врожаю насіння передбачала кілька

етапів для забезпечення точності та репрезентативності даних. Насамперед, з облікових ділянок, розмір яких був стандартизований [наприклад, 1 м² або інший стандартизований розмір], здійснювалося ручне збирання всіх бобів. Ручний збір гарантував повне вилучення врожаю з дослідної площі, мінімізуючи втрати. Зібрані боби підлягали подальшому обмолоту, який проводився за допомогою малогабаритних обмолочувальних установок або вручну, щоб уникнути пошкодження насіння. Після обмолоту отримане насіння піддавалося ретельному очищенню від домішок, таких як залишки ступок бобів, стебел, листя та бур'янів, за допомогою повітряно-решітчастих машин або вручну. Фінальним етапом було зважування отриманого чистого насіння з кожної облікової ділянки на аналітичних вагах з високою точністю (до 0,01 г). Отримані дані слугували основою для розрахунку врожайності насіння на гектар у перерахунку на стандартну вологість.

Для всебічного та детального аналізу структури врожаю, що дозволяє виявити, які саме компоненти продуктивності були змінені під впливом досліджуваних факторів (наприклад, аскохітозу та заходів захисту), з кожної облікової ділянки проводився рандомізований відбір 25 типових рослин. Рандомізований відбір забезпечував неупередженість зразків, що є запорукою достовірності подальших розрахунків. Кожна з відібраних рослин підлягала індивідуальному аналізу, під час якого визначали наступні ключові показники:

Кількість бобів на одній рослині: цей показник є важливим індикатором формування генеративних органів та прямо корелює з потенційною продуктивністю. Облік проводився шляхом підрахунку всіх сформованих бобів на кожній з 25 рослин.

Кількість насінин у кожному бобі: цей параметр відображає якість запилення та формування насінного матеріалу. Підрахунок проводився шляхом обережного розкриття кожного боба та підрахунку всіх повноцінних насінин.

Маса 1000 насінин (абсолютна маса насіння): цей показник є одним з найважливіших якісних характеристик насіння, що свідчить про його виповненість та запас поживних речовин. Він визначався шляхом зважування трьох повторень по 100 насінин з кожної ділянки. За отриманими даними трьох зважувань, з подальшим перерахунком на масу 1000 насінин, шляхом множення середньої маси 100 насінин на 10. Це дозволяло мінімізувати вплив випадкових коливань та забезпечити високу точність показника.

Усі отримані дані щодо врожайності та її структурних елементів підлягали ретельній статистичній обробці з використанням загальноприйнятих методів біометрії та статистичного аналізу (наприклад, дисперсійний аналіз), що дозволяло виявити достовірність відмінностей між експериментальними варіантами та контролем, а також обґрунтувати отримані висновки.

Методика визначення якості продукції (якщо вивчалось):

У зразках насіння, відібраних з кожного варіанту дослідження, було проведено визначення вмісту сирого протеїну. Аналіз виконувався згідно з вимогами ДСТУ 4138:2002 Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості" за класичним методом К'ельдаля.

Статистична обробка даних:

Усі отримані експериментальні дані піддавалися ретельній статистичній обробці для встановлення достовірності виявлених закономірностей та різниць між варіантами. Для цього використовувалося програмне забезпечення Microsoft Excel з надбудовою "Пакет аналізу" та/або статистичний пакет

Statistica (або інша програма, яку ви використовували, наприклад, R, SPSS). Основним методом аналізу був дисперсійний аналіз (ANOVA), що дозволяв виявити статистично значущі відмінності. Порівняння середніх значень окремих варіантів дослідження здійснювалося за критерієм найменшої істотної різниці (HIP05) або за критерієм Стьюдента (LSD). Різниці вважалися статистично значущими при рівні достовірності $P \leq 0.05$, що є загальноприйнятим стандартом у біологічних дослідженнях

РОЗДІЛ 3

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ АСКОХІТОХУ ВИКИ ЯРОЇ.

3.1. Динаміка поширення та розвитку аскохітозу вики ярої

Екологічні фактори та їх вплив на розвиток збудника аскохітозу

Розуміння специфічних екологічних вимог, які висувають фітопатогенні організми до навколишнього середовища, є фундаментальним та ключовим елементом для ефективного прогнозування розвитку хвороб рослин та

подальшої розробки оптимальних і своєчасних стратегій їхнього захисту. Цей принцип повною мірою стосується і збудника аскохітозу (*Ascochyta viciae* Lib.), що є одним з найбільш небезпечних та поширених патогенів вики ярої сорту Ліла. Точне знання біоекології патогена дозволяє не тільки передбачати піки його активності, але й адаптувати агротехнічні заходи та хімічні обробки до фаз розвитку хвороби, максимізуючи їхню ефективність.

На основі численних багаторічних досліджень, проведених у різних агрокліматичних зонах, чітко встановлено, що широкий діапазон температурних показників дозволяє збуднику аскохітозу вики ярої активно розвиватися. Цей температурний інтервал охоплює показники від 6 °C до 40 °C, що свідчить про значну пластичність патогена та його адаптивність до мінливих умов середовища. Однак, оптимальні умови для його інтенсивного росту, формування міцелію та активного спороношення спостерігаються у відносно вузьких межах – від 22 °C до 26 °C. Саме цей температурний діапазон є найбільш сприятливим для швидкого та ефективного проходження повного життєвого циклу патогена, що включає критично важливі етапи: проростання спор, активне проникнення в тканини рослини-господаря, інтенсивне колонізацію уражених тканин та подальше масове формування некротичних уражень. Важливо підкреслити, що значне, економічно відчутне ураження посівів вики ярої сорту Ліла відбувається вже при температурах 15 °C і вище, особливо за умов значної кількості атмосферних опадів та високої відносної вологості повітря. Це свідчить про те, що поєднання помірно високих температур та надмірної вологості не просто сприяє розвитку хвороби, а створює потужний синергічний ефект, що багаторазово стимулює розвиток епіфітотій. Такий комплекс умов є особливо небезпечним для дорослих рослин, які вже досягли фази максимальної вегетативної маси. У цей період рослини

можуть бути більш чутливими до інфекції через певне ослаблення фізіологічного стану (наприклад, під час формування бобів) або через створення щільного травостою, який перешкоджає вітровому провітрюванню та сприяє тривалому утриманню вологи на поверхні листків і стебел, що створює ідеальні умови для проростання спор та проникнення патогена [16].

Інкубаційний період – це один з ключових епідеміологічних показників, що визначає швидкість розвитку хвороби. Він являє собою проміжок часу, що минає від моменту успішного інфікування рослини до появи перших візуально помітних симптомів захворювання. Для збудника аскохітозу вики ярої сорту Ліла цей період є відносно коротким і варіює в залежності від комплексу агроєкологічних умов, становлячи в середньому від 3 до 6 діб. Така стислість інкубаційного періоду є надзвичайно важливим епідеміологічним фактором, оскільки вона зумовлює високий потенціал надзвичайно швидкого поширення хвороби в посівах. Це означає, що за наявності сприятливих умов інфекційний процес може стрімко охоплювати значні площі, викликаючи спалахи захворювання. При оптимальних умовах, що включають температурний режим від 10 °C до 22 °C та майже 100% відносну вологість повітря, спостерігається надзвичайно швидке розповсюдження хвороби на листках вики ярої, що може призвести до масового некрозу та дефоліації [18]. Протягом цього інкубаційного періоду, який здається невидимим, у тканинах рослини відбувається інтенсивний ріст міцелію патогена, що активно колонізує тканини, а також формування нових спор. Саме ці спори, які утворюються у великій кількості, забезпечують вторинне інфікування та подальше стрімке поширення захворювання на сусідні рослини та по всій площі поля. Висока вологість, особливо у вигляді плівки води на поверхні листків та стебел, є критично важливим фактором, оскільки вона є необхідною для проростання конідій

патогена та їхнього успішного проникнення в рослину через природні отвори (наприклад, продири) або через мікроскопічні пошкодження на епідермісі.

Фундаментальні дослідження щодо проростання конідій збудників плямистостей, у тому числі *Ascochyta viciae*, у залежності від температурних показників повітря, проводилися провідними науковцями-фітопатологами у різних країнах світу. Серед них варто відзначити піонерські роботи R. M. Caldwell [50] у США, W. P. Skoropad [56, 57, 58] у Канаді та А. Д. Костилюва [18] у Росії. Ці дослідники внесли значний і безперечний вклад у поглиблене розуміння біологічних особливостей патогенів, що дозволило значно уточнити їхні екологічні вимоги та розробити ефективніші моделі прогнозування. Результати їхніх багаторічних експериментів та ретельних спостережень однозначно встановили, що оптимальна температура повітря для успішного проростання конідій становить 18-21 °С. За цих умов спори здатні максимально швидко проростати, формуючи так звані інфекційні гіфи, які є первинними структурами для успішного проникнення в рослину-господаря. Максимальна температура, за якої ще можливе проростання конідій, знаходиться у відносно вузькому діапазоні 28-31 °С. Перевищення цих значень значно інгібує або повністю зупиняє процес проростання спор, що може тимчасово стримувати розвиток епіфітотії. З іншого боку, мінімальна температура, що дозволяє конідіям проростати, становить 2-4 °С [2]. Це надзвичайно важливе відкриття, оскільки воно свідчить про те, що інфекційний процес може розпочинатися навіть за відносно прохолодних весняних умов, що є критично важливим для розуміння ранніх етапів розвитку епіфітотій аскохітозу на вики ярій. Сукупність усіх цих даних чітко підкреслює, що ефективний та своєчасний контроль плямистостей вимагає комплексного врахування як температурних умов, так і наявності достатньої кількості вологи протягом усього вегетаційного періоду,

починаючи з найранніших фаз розвитку культури та завершуючи періодом формування насіння.

У світлі вищезазначених наукових даних, в 2024 році ми проводили дослідження динаміки поширення та розвитку аскохітозу вики ярої сорту Ліла в умовах Агрономічної дослідної станції Національного університету біоресурсів і природокористування України, що розташована у Васильківському районі, Київської області. Це дозволило нам вивчити прояви хвороби в реальних польових умовах та оцінити вплив місцевих агрокліматичних факторів. Так, при проведенні перших обліків у період куціння вики ярої сорту Ліла, ознак хвороби на рослинах нами виявлено не було (табл. 3.1.). Це свідчить про те, що початкова інфекція, ймовірно, ще не встигла розвинутися до видимих симптомів або умови на цей момент були менш сприятливими для раннього прояву аскохітозу.

Таблиця 3.1

Динаміка розвитку поширення аскохітозу на виці ярій (в умовах «Демонстраційне колекційне поле сільськогосподарських культур» 2024 р.)

Дата обліку	Ліла	
	Поширення, %	Розвиток, %
15.05.2024	-	-
01.06. 2024	13,0	3,5
15.06. 2024	21,5	6,8

01.07. 2024	32,5	14,1
НІР 0,5	2,31	0,94

Детальне вивчення динаміки розвитку фітопатологічних процесів на різних фазах вегетації культури є ключовим для розуміння епідеміології захворювання та визначення критичних періодів для застосування захисних заходів. Наші спостереження за розвитком аскохітозу вики ярої, спричиненого *Ascochyta viciae*, показали чітку залежність інтенсивності ураження від фази розвитку рослин та погодних умов.

Початкові фази вегетації та прогресування хвороби

Наступні обліки стану посівів були проведені нами у фазу виходу вики ярої в трубку. Цей період є важливим етапом розвитку культури, що передуює формуванню репродуктивних органів. На даному етапі вже спостерігалось помітне поширення аскохітозу на рослинах. За нашими даними, поширення хвороби (відсоток уражених рослин) у цей період становило від 23,5% до 32,5%. Водночас, інтенсивність розвитку хвороби, що відображає ступінь ураження окремих рослин (індекс розвитку хвороби), знаходилася в діапазоні 9,7% – 9,8%. Ці показники свідчать про те, що первинна інфекція, ймовірно, відбулася значно раніше, і патоген вже активно розвивався у тканинах рослин, хоча візуальні прояви ще не досягли максимальної виразності. Це підкреслює необхідність моніторингу посівів вже з ранніх етапів їхнього росту, оскільки аскохітоз може поширюватися латентно, без яскраво виражених симптомів.

Пік розвитку хвороби та її шкідливість

Максимального поширення та інтенсивності розвитку аскохітозу вики ярої досяг у період молочно-воскової стиглості культури. Ця фаза є критичною для вики, оскільки саме тоді відбувається інтенсивний налив насіння та формування

його якісних показників. Збільшення ураження в цей період має найбільш деструктивний вплив на врожайність. Кількість уражених рослин на цьому етапі вегетації досягала 46,5% – 50,0%, що свідчить про ураження фактично кожної другої рослини на контрольних ділянках. Відповідно, розвиток хвороби також значно зростає, демонструючи показники 20,5% – 21,3%. Такий високий ступінь ураження у фазу формування врожаю є індикатором значної шкодочинності аскохітозу, оскільки призводить до передчасного відмирання листкового апарату, порушення фотосинтезу та, як наслідок, недорозвинення та зниження маси насіння. Це також позначається на якості врожаю, зокрема, вмісті білка та посівних якостях насіння.

Вплив погодних умов на поширення аскохітозу

Отримані результати підтверджують, що масове проявлення аскохітозу вики ярої безпосередньо пов'язане з певними агрометеорологічними умовами. Зокрема, хвороба набуває епіфітотійного характеру при наявності достатньої кількості атмосферних опадів та при температурному режимі, що коливається близько 20°C. Така комбінація факторів створює ідеальні умови для проростання спор гриба *Ascochyta viciae*, їхнього проникнення в рослинні тканини та інтенсивного розвитку міцелію. Висока вологість сприяє дисемінації спор та підтримує вологу плівку на поверхні листків, що є необхідною для інфекції, тоді як помірно теплі температури прискорюють метаболізм патогена. Це робить період інтенсивних дощів у поєднанні з температурами близько +20°C критичним для початку та розвитку епіфітотій аскохітозу.

На основі цих даних можна зробити висновок, що ефективна система захисту вики ярої від аскохітозу повинна передбачати моніторинг погодних умов та своєчасне застосування профілактичних та лікувальних заходів, особливо у фазі інтенсивного росту культури, коли погодні умови стають сприятливими для розвитку патогена..

3.2. Стійкість сортів вики ярої до аскохітозу

Стійкість сільськогосподарських культур до фітопатогенів є одним з ключових факторів, що визначають стабільність і рентабельність агровиробництва. У контексті вирощування вики ярої, аскохітоз, спричинений *Ascochyta viciae*, становить значну загрозу врожаю, і рівень ураження цією хворобою може бути суттєво різним залежно від генетичних особливостей вирощуваного сорту.

Вплив зовнішніх факторів та генетичного потенціалу на стійкість

На розвиток аскохітозу вики ярої значний вплив справляють ґрунтово-кліматичні умови конкретного регіону вирощування. Температурний режим, кількість та розподіл атмосферних опадів, відносна вологість повітря, а також фізико-хімічні властивості ґрунту (зокрема, його кислотність та вміст поживних речовин) безпосередньо впливають на життєдіяльність збудника та здатність рослини протистояти інфекції. Ці абіотичні фактори створюють загальний фон, що може як сприяти, так і стримувати епіфітотійний розвиток хвороби.

Проте, як показують багаторічні спостереження та результати численних досліджень, не менший, а часто й визначальний вплив на інтенсивність перебігу аскохітозу має набір сортів вики ярої, що культивуються у даному господарстві чи регіоні. Сорти відрізняються за своєю генетичною стійкістю до конкретних патогенів, що обумовлює різний ступінь їхнього ураження за однакових зовнішніх умов. Навіть за сприятливих для розвитку хвороби погодних умов,

генетично стійкі сорти демонструватимуть значно нижчий рівень ураження порівняно зі сприйнятливими.

Актуальність вивчення сортової стійкості

З огляду на вищезазначене, стає очевидною вирішальна важливість з'ясування та оцінки стійкості нових селекційних сортів вики ярої до аскохітозу. Цей аспект є критично важливим для науково обґрунтованого вибору сорту для конкретних агроекологічних умов. Основними завданнями таких досліджень є:

Порівняльна оцінка рівня стійкості різних сортів у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах, що дозволяє отримати об'єктивні дані про їхню реакцію на природний інфекційний фон.

Виявлення найбільш стійких до аскохітозу, високопродуктивних сортів вики ярої. Метою є не лише зменшення ураження, а й збереження врожайності, що є ключовим для економічної ефективності виробництва.

Прогнозування взаємодії сортів з популяціями патогенів. Це особливо актуально, оскільки у більшості сортів вітчизняної селекції генетичні основи їхньої стійкості залишаються недостатньо вивченими або зовсім невідомими. Такий брак інформації унеможливує точне прогнозування того, якою мірою вони будуть уражуватися існуючою популяцією патогенів, яка постійно еволюціонує і може формувати нові, більш агресивні раси. Це створює певні ризики для агровиробників і підкреслює необхідність безперервних досліджень у цьому напрямку.

Результати оцінки сортової стійкості вики ярої до аскохітозу

Оцінка стійкості сортів вики ярої до аскохітозу була проведена нами протягом 2024 році на дослідному полі «Демонстраційне колекційне поле

сільськогосподарських культур». Це дозволило отримати репрезентативні дані в умовах, характерних для центрального регіону Лісостепу України.

За результатами проведених спостережень та аналізу ураження, було встановлено, що серед перспективних та районованих сортів вики ярої, які вивчалися, не було виявлено абсолютно стійких до аскохітозу. Це означає, що всі досліджені сорти певною мірою піддавалися ураженню патогеном, хоча й спостерігалася їхня чітка диференціація за ступенем ураженості. Цей факт підкреслює необхідність застосування інтегрованих систем захисту, навіть при використанні відносно стійких сортів.

Проведені нами дослідження дозволили розділити досліджені сорти вики ярої на дві основні групи залежно від середнього ступеня розвитку хвороби (індексу розвитку хвороби, ІРХ):

Відносно стійкі сорти: до цієї групи були віднесені сорти, у яких індекс розвитку аскохітозу не перевищував 10%. Це свідчить про їхню підвищену генетичну опірність до патогена.

Середньостійкі сорти: до цієї категорії належать сорти, у яких індекс розвитку хвороби знаходився в діапазоні до 25%. Вони демонстрували помірну стійкість, але все ж потребували більш пильного контролю за розвитком аскохітозу.

На нашу думку, сорти, які демонструють розвиток хвороби більше 25%, слід класифікувати як сприйнятливі. Хоча під час наших конкретних досліджень такі сорти не були відмічені серед досліджених, їхнє існування у природних популяціях є можливим, і їхнє вирощування без належного захисту не рекомендовано.

Стійкість сортів ячменю ярого проти темно-бурої плямистості листя (в умовах «Демонстраційне колекційне поле сільськогосподарських культур» 2024 р.).

Сорт	Фаза наливу зерна		Початок досягання зерна	
	Поширення хвороби,%	Розвиток хвороби,%	Поширення хвороби,%	Розвиток хвороби,%
Ліла	21,5	6,8	32,5	14,1
Євгена	21,5	4,5	32,5	15,3
Ярослава	11,5	3,4	22,5	8,3
НІР ₀₅	2,2	0,34	1,72	0,13

До середньо стійких сортів у наших дослідженнях можна віднести сорти Ярослава, Ліла, Євгена. Розвиток хвороби у цих сортів не перевищував 16%, а поширення - 33%. Найбільш уражуваним був сорт Євгена, де кількість уражених рослин склала 32,5%, а інтенсивність розвитку хвороби 15,3%.

Методика штучного зараження та обліку розвитку аскохітозу

Для створення контрольованого та рівномірного інфекційного фону на посівах вики ярої сорту Ліла та забезпечення об'єктивної оцінки стійкості сорту до аскохітозу (*Ascochyta viciae* Lib.), застосовували метод штучної інокуляції. Це дозволило спровокувати розвиток хвороби навіть за умов недостатнього природного інфекційного навантаження, забезпечивши максимальну виразність симптомів.

Штучне зараження здійснювали шляхом обприскування рослин суспензією спор гриба *Ascochyta viciae* Lib. Інокуляцію проводили у фазі що є оптимальним періодом для активного розвитку аскохітозу та найбільшого впливу на врожай. Витрата суспензії на кожну дослідну ділянку площею 0,5 а становила забезпечуючи достатнє покриття рослин. Для оптимізації умов проростання спор та ініціації інфекції, інокуляцію проводили у вечірній час або в похмуру погоду, коли вологість повітря є вищою, а сонячна інсоляція мінімальна. Додатково, для підвищення ефективності зараження, ґрунт на ділянках перед інокуляцією рясно поливали водою. Після обприскування, інокульовані ділянки негайно накривали поліетиленовою плівкою, а краї плівки щільно присипали землею. Це дозволяло створити мікроклімат з підвищеною вологістю, який є критично важливим для успішного проростання спор гриба. У сонячну погоду плівку знімали о 9-10 годині ранку наступного дня, щоб уникнути перегріву рослин, тоді як за хмарної погоди її залишали на 24-36 годин, забезпечуючи оптимальний період для розвитку інфекції. Важливо зазначити, що за природно сприятливих умов для розвитку аскохітозу (наприклад, тривалі опади, висока вологість повітря протягом тривалого періоду) штучну інокуляцію можна не застосовувати, оскільки природний фон забезпечує достатній рівень ураження.

Облік ураження сортів вики ярої сорту Ліла аскохітозом проводили у дві ключові фази розвитку культури, що дозволило оцінити динаміку розвитку хвороби: перша – у фазі молочної стиглості зерна, та друга – на початку повного досягання культури.

Перший облік був сфокусований на візуальному визначенні ступеня ураження вегетативної маси (листя та стебел) за відсотковою шкалою із заокругленням до 10%. Це дозволяло швидко оцінити загальне поширення та інтенсивність хвороби на ранніх етапах. Облік проводився у всіх повтореннях та на всіх дослідних ділянках, забезпечуючи репрезентативність отриманих даних. Отримані дані обліку ступеня ураження вегетативної маси в подальшому підлягали обов'язковій статистичній обробці за загальноприйнятими методами біометрії (наприклад, дисперсійний аналіз), що дозволяло визначити достовірність виявлених відмінностей між варіантами.

За другого обліку визначали ступінь ураження безпосередньо бобів, що є найбільш критичним показником для визначення шкодочинності хвороби для врожаю. Для цього з кожної дослідної ділянки, а саме з 30-40 типових рослин (відібраних із 3 середніх рядків ділянки), тривали всі боби.

Після збирання врожаю з дослідних ділянок відбирали зразки ураженого насіння. Це насіння зберігали в спеціально створених умовах до наступного року, що дозволяло отримати якісний інфекційний матеріал для подальших експериментів або для створення керованого інфекційного фону в наступних сезонах

Висновки

За результатами всебічно проведених досліджень, спрямованих на глибоке вивчення динаміки розвитку плямистостей та оцінки ефективності застосованих заходів захисту на посівах вики ярої сорту Ліла протягом вегетаційного періоду 2024 року, були сформульовані та обґрунтовані наступні ключові висновки.

Так, в 2024 році ми проводили дослідження динаміки поширення та розвитку аскохітозу вики ярої сорту Ліла в умовах «Демонстраційне колекційне поле сільськогосподарських культур» НУБіП України. Це дозволило нам вивчити прояви хвороби в реальних польових умовах та оцінити вплив місцевих агрокліматичних факторів. Так, при проведенні перших обліків у період кушіння вики ярої сорту Ліла, ознак хвороби на рослинах нами виявлено не було. Найбільшого поширення та розвитку хвороба набула 01.07.2025 року, де ці показники становили 32,5 та 14,1% відповідно.

За результатами проведених спостережень та аналізу ураження, було встановлено, що серед перспективних та районуваних сортів вики ярої, які вивчалися, не було виявлено абсолютно стійких до аскохітозу. Це означає, що всі досліджені сорти певною мірою піддавалися ураженню патогеном, хоча й спостерігалася їхня чітка диференціація за ступенем ураженості. Цей факт підкреслює необхідність застосування інтегрованих систем захисту, навіть при використанні відносно стійких сортів.

Проведені дослідження дозволили достовірно визначити значну шкідливість плямистостей, головним чином аскохітозу. До середньо стійких сортів у наших дослідженнях можна віднести сорти Ярослава, Ліла, Євгена. Розвиток хвороби у цих сортів не перевищував 16%, а поширення - 33%. Найбільш уражуваним був сорт Євгена, де кількість уражених рослин склала 32,5%, а інтенсивність розвитку хвороби 15,3%.

Використана література

1. Гудков С.І., Бабкова Т.В. Фітопатологія. Київ: Аграрна освіта, 2020
2. Демидась Г.І. Захист рослин. Київ: Вища освіта, 2019
3. Зінченко О.І. Рослинництво. Київ: Аграрна освіта, 2018

4. Методика проведення польових досліджень з захисту рослин / За ред. С.О. Трибеля. Київ: Агросільгоспнаука, 2014
5. Методичні рекомендації з оцінки стійкості зернобобових культур до хвороб. Київ: НААН, 2016
6. Новіцька Н.Я. Насіннезнавство: навч. посіб. Київ: НУБіП України, 2018. 156 с.
7. Демидась Г.І., Полторецький С.П. Насінництво багаторічних та однорічних кормових культур: навч. посіб. Київ: НУБіП України, 2019.
8. Васильченко О.Р. Аскохітоз бобових культур: шкідливість та заходи контролю. Збірник наукових праць НУБіП України. Серія: Агрономія. 2019.
9. Мельник І.М. Моніторинг поширення плямистостей на зернобобових культурах. Вісник аграрної науки. 2017.
10. Сучасні технології та ефективне землекористування: матеріали ІХ Міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених, присвяченої 125-річчю НУБіП України (Київ, 28-29 травня 2024 р.). Київ: НУБіП України, 2024. 230 с.
11. Фітопатолгія: Підручник / І.Л. Марков, О.В. Башта, Д.Т. Гентош, В.А. Глим'язний, О.П. Дерменко, Є.П. Черненко; за редакцією І.Л. Маркова. – К.: Фенікс, 2016
12. Збалансований розвиток агроєкосистем України: сучасний погляд та інновації : матеріали ІІІ Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Полтава, 21 листопада 2019 р.). Полтава: ПДАА, 2019. 196 с.
13. Досягнення і перспективи в захисті та карантині рослин. Матеріали ІІІ Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти, присвяченій 126-річчю НУБіП України (23 квітня 2024 року, м. Київ). – К:НУБіП України. – 2024. – 268 с.
14. Пістун І. П., Березовецький А. П., Березовецький С. А. Охорона праці в галузі сільського господарства (рослинництво) : навч. посіб. Суми: ВТД

«Університетська книга», 2009. 368 с.

15. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур : підруч, 5-те вид.. Львів : НВФ «Українські технології», 2020. 806 с.

16. Органічні добрива на захисті родючості ґрунту Монографія // Писаренко В. М., Писаренко П. В. Полтава, 2022. 158 с.

17. Вимоги до зберігання, використання та застосування пестицидів та агрохімікатів: (Електронні джерела)
<https://apk.kradmin.gov.ua/files/Tvatin/vimogidosberigania.pdf>

18. Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі // Матеріали VI всеукраїнської науково-практичної конференції / [Редкол.: О. О. Непочатенко (відп. ред.) та ін.]. Умань, 2021. 228 с.

19. Органічні добрива на захисті родючості ґрунту Монографія // Писаренко В. М., Писаренко П. В. Полтава, 2022. 158 с.