

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

ФАКУЛЬТЕТ ЗАХИСТУ РОСЛИН БІОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ

ПОГОДЖЕНО

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

**Декан факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології**

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

_____ **Юлія КОЛОМІЄЦЬ**

_____ **Дмитро ГЕНТОШ**

«__» _____ 20__ р.

«__» _____ 20__ р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «*МОНІТОРИНГ БОРОШНИСТОЇ РОСИ ВИКИ ЯРОЇ*»

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 ПІКОВСЬКИЙ**

**Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи**

Кандидат сг. наук, доцент кафедри
фітопатології ім. акад. В.Ф. Пересипкіна

_____ **Дмитро ГЕНТОШ**

Виконав

_____ **Володимир ФРІДРІХ**

Київ – 2026

**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

Фрідріха Володимира Андрійовича

Спеціальність 202 «**Захист і карантин рослин**»

Освітньо-професійна програма «**Захист і карантин рослин**»

1. Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи «**Моніторинг борошнистої роси вики ярої**»
затверджена наказом від «29» жовтня 2025 року № 2588 «С»
2. Термін подання завершеної роботи на кафедру «__» _____ 20__ р.
3. Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи: сорти вики ярої Ліла, Євгена, Ярослава; борошниста роса; поширення і розвиток хвороби; урожайність; фунгіциди; заходи обмеження.
4. Перелік питань, що підлягають дослідженню:
 - 4.1 Діагностика і моніторинг борошнистої роси вики ярої.
 - 4.2 Вплив протруйника на розвиток борошнистої роси.
 - 4.3 Ефективність застосування фунгіцидів проти борошнистої роси вики

Дата видачі завдання «__» _____ 20__ р.

Керівник _____ **бакалаврської**
кваліфікаційної роботи

_____ **Дмитро ГЕНТОШ**

Завдання взяв до виконання

_____ **Володимир ФРІДРІХ**

РЕФЕРАТ:

Тема: Моніторинг борошнистої роси вики ярої.

Текст: Сторінок - 48, використаних джерел - 51, таблиць - 5.

Об'єкт дослідження: вика яра.

Предмет дослідження: борошниста роса вики ярої.

Коротко результати: У 2025 році в умовах навчальної лабораторії «Плодоовочевий сад» НУБіП України проведено фітосанітарний моніторинг посівів вики ярої, визначено динаміку поширення і розвитку борошнистої роси, оцінено стійкість сортів та вплив фунгіцидних обробок.

Перші симптоми хвороби виявлено 6 червня у фазі початку цвітіння. Поширення борошнистої роси становило 15,8 %, розвиток - 5,65 %. Надалі ураження посилювалося, а максимальні показники зафіксовано 5 липня: поширення - 43,8 %, розвиток - 17,65 %. Найактивніше хвороба розвивалася в другій половині вегетації, особливо в період формування бобів.

Оцінка сортів показала, що повністю стійких до борошнистої роси зразків не виявлено. Найменше ураження мав сорт Євгена: у фазу стиглості бобів поширення хвороби становило 21,5 %, розвиток - 11,25 %. Найбільш сприйнятливим був сорт Ліла, де ці показники становили відповідно 44,5 % і 16,25 %. Сорт Ярослава займав проміжне положення.

Найвищу урожайність сформував сорт Євгена - 2,82 т/га, який також мав найнижчий рівень ураження. Сорт Ліла характеризувався найбільшим розвитком хвороби та найнижчою урожайністю - 2,48 т/га. Урожайність сорту Ярослава становила 2,60 т/га.

Дослідна оцінка фунгіцидів показала зниження розвитку борошнистої роси в усіх варіантах обробки порівняно з контролем. Найкращий результат отримано за застосування Альто-Супер 330 ЕС у нормі 0,4 л/га.

ABSTRACT:

Topic: Monitoring of powdery mildew of spring vetch.

Text: 48 pages, 51 references, 5 tables.

Object of research: spring vetch.

Subject of research: powdery mildew of spring vetch.

Brief results: In 2025, phytosanitary monitoring of spring vetch crops was carried out in the educational laboratory “Fruit and Vegetable Garden” of NUBiP of Ukraine. The dynamics of powdery mildew spread and development were determined, varietal resistance was assessed, and the effect of fungicide treatments was evaluated.

The first disease symptoms were detected on June 6 at the beginning of flowering. Disease incidence was 15.8 %, and development was 5.65 %. The maximum values were recorded on July 5: incidence - 43.8 %, development - 17.65 %. The disease developed most actively in the second half of the growing season, especially during pod formation.

The variety assessment showed that no completely resistant samples were found. The least affected variety was Yevhena: at the pod ripening stage, disease incidence was 21.5 %, and development was 11.25 %. The most susceptible variety was Lila, with 44.5 % incidence and 16.25 % development. Yaroslava occupied an intermediate position.

The highest yield was formed by Yevhena - 2.82 t/ha, which also had the lowest disease level. Lila had the highest disease development and the lowest yield - 2.48 t/ha. The yield of Yaroslava was 2.60 t/ha.

The experimental evaluation of fungicides showed a decrease in powdery mildew development in all treated variants compared with the control. The best result was obtained with Alto-Super 330 EC at a rate of 0.4 l/ha.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	10
1.1 Народногосподарське значення вики ярої	10
1.2 Історія вивчення хвороби	15
1.3 Поширення і шкідливість хвороби.....	18
1.4 Ознаки прояву хвороби.....	20
1.5 Біологічні особливості збудника борошнистої роси та систематичне положення	23
1.6 Система захисту вики ярої	26
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ДОСЛІДЖЕНЬ І МЕТОДИКА ЇХ ПРОВЕДЕННЯ	31
2.1. Місце проведення досліджень та ґрунтово-кліматичні умови	31
2.2 Методика проведення дослідження.....	33
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА. МОНІТОРИНГ БОРОШНИСТОЇ РОСИ ВИКИ ЯРОЇ	37
3.1 Динаміка поширення та розвитку борошнистої роси	37
3.2 Оцінка стійкості сортів до борошнистої роси	38
3.3 Вплив фунгіцидів на розвиток борошнистої роси вики ярої.....	41
ВИСНОВКИ	42
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	43

ВСТУП

Кормовиробництво є важливою складовою сільського господарства, оскільки від його рівня залежить забезпечення тваринництва якісною та поживною рослинною продукцією. Особливу роль у цьому напрямі відіграють зернобобові культури, які відзначаються підвищеним умістом протеїну, цінним амінокислотним складом і високою кормовою цінністю. Порівняно із зерновими культурами вони формують продукцію з більшим умістом білка [1].

Зернобобові культури мають не лише кормове, а й агротехнічне значення. Завдяки симбіозу з бактеріями вони здатні засвоювати азот і збагачувати ним ґрунт. Це сприяє поліпшенню поживного режиму ґрунту, підвищенню його біологічної активності та створенню сприятливих умов для вирощування наступних культур у сівозміні [43].

Серед однорічних зернобобових культур важливе місце займає вика яра. Вона використовується для одержання зеленої маси, сіна, сінажу, силосу, трав'яного борошна та зерна. Цінність цієї культури полягає у поєднанні високої кормової поживності, доброї перетравності та здатності швидко формувати вегетативну масу. У виробничих умовах вику яру часто вирощують у сумішках із зерновими культурами, зокрема з вівсом. Такі посіви дають змогу отримувати збалансовану кормову масу, у якій бобовий компонент забезпечує підвищений вміст білка, а злаковий - поліпшує стійкість травостою до вилягання. Це робить вику яру важливою культурою для кормовиробництва, особливо в господарствах, які потребують якісної зеленої маси та сіна [3].

Продуктивність вики ярої залежить від багатьох чинників, зокрема від сортових особливостей, строків сівби, густоти стояння рослин, рівня забезпечення вологою, системи удобрення та фітосанітарного стану посівів. За порушення технології вирощування або за сприятливих умов для розвитку патогенів рослини можуть уражуватися різними хворобами, що призводить до зниження врожайності та погіршення якості кормової продукції [4].

Однією з хвороб, що має вагоме значення для зернобобових культур, є борошниста роса. Вона уражує переважно надземні органи рослин і проявляється у вигляді білого або сірувато-білого борошнистого нальоту на листках, стеблах, а за інтенсивного розвитку - також на генеративних органах. Такі симптоми добре помітні під час польового обстеження, однак для правильної оцінки стану посівів важливо визначати не лише наявність хвороби, а й рівень її поширення та розвитку [5].

Шкідливість борошнистої роси полягає в тому, що ураження листкового апарату порушує нормальний перебіг фізіологічних процесів у рослинах. Наліт грибниці та спороношення на поверхні уражених органів знижує інтенсивність фотосинтезу, прискорює старіння тканин, послаблює ріст рослин і може негативно впливати на формування врожаю. Найбільш небезпечним є розвиток хвороби у період активного росту, бутонізації, цвітіння та формування бобів [5].

Збудники борошнистої роси належать до спеціалізованих фітопатогенних грибів. Для них характерне переважно поверхнєве розміщення грибниці на уражених органах рослин і формування конідіального спороношення, за допомогою якого інфекція поширюється протягом вегетаційного періоду. За сприятливих умов хвороба може швидко переходити від поодиноких уражень до масового поширення в посівах [6].

Розвиток борошнистої роси значною мірою залежить від погодних умов та агротехніки вирощування культури. Поширенню хвороби сприяють помірні температури, підвищена вологість повітря, наявність роси, загущення посівів, надмірне азотне живлення та порушення сівозміни. Тому оцінювання розвитку хвороби потрібно проводити з урахуванням умов вирощування культури та загального фітосанітарного стану агроценозу [6].

У системі захисту вики ярої від борошнистої роси важливе місце займає фітопатологічний моніторинг. Він дає змогу своєчасно виявити перші ознаки ураження, встановити поширення хвороби, оцінити інтенсивність її розвитку та

визначити періоди найбільшого ризику для культури. Без систематичного обстеження посівів захисні заходи можуть бути несвоєчасними або недостатньо обґрунтованими [7].

Актуальність теми полягає в необхідності уточнення особливостей прояву та розвитку борошнистої роси вики ярої в конкретних умовах вирощування. Для ефективного обмеження хвороби важливо знати строки появи перших симптомів, динаміку поширення інфекції, фази розвитку культури, у які рослини є найбільш вразливими, а також умови, що сприяють посиленню ураження.

Моніторинг борошнистої роси є основою для прийняття обґрунтованих рішень щодо захисту посівів. За результатами обліків можна визначити фактичний фітосанітарний стан культури, оцінити потребу в застосуванні фунгіцидів або інших заходів захисту, а також уникнути необґрунтованого пестицидного навантаження. Це має важливе значення для підвищення економічної ефективності вирощування вики ярої та збереження якості кормової продукції [8].

Ефективна система обмеження розвитку борошнистої роси повинна поєднувати профілактичні, агротехнічні, селекційні, біологічні та хімічні заходи. До основних профілактичних прийомів належать дотримання сівозміни, використання здорового насіннєвого матеріалу, оптимальні строки сівби, раціональна густота посіву, збалансоване удобрення, знищення бур'янів і післяжнивних решток. Хімічний захист доцільно застосовувати лише за наявності реальної загрози поширення хвороби та з урахуванням результатів моніторингу [1].

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Народногосподарське значення вики ярої

Вика яра (*Vicia sativa* L.) є однорічною кормовою культурою, яку вирощують переважно в умовах Лісостепу та Полісся України. Рослина формує достатньо розвинену кореневу систему, має тонке стебло, схильне до вилягання, висота якого може досягати 100–120 см. Листки у вики ярої парноперисті, квітки забарвлені переважно у червоні або червоно-фіолетові тони. Плід представлений багатонасінним бобом, а насіння може мати різне забарвлення - від сіро-зеленого до темного або білого. Маса 1000 насінин зазвичай становить 50–75 г. За належних умов зберігання насіння вики ярої зберігає схожість протягом 6–8 років [1].



Рисунок 1.1

(https://en.wikipedia.org/wiki/Vicia_sativa)

Зернобобові культури займають важливе місце у формуванні кормової бази господарств, оскільки забезпечують виробництво рослинної продукції з високим

вмістом білка. За кількістю протеїну зерно та зелена маса бобових істотно перевищують більшість зернових культур, що підвищує їхню цінність у годівлі сільськогосподарських тварин. Білок цих культур відзначається сприятливим амінокислотним складом і доброю засвоюваністю, тому зернобобові широко використовують у харчовому, кормовому та технічному напрямках. До цієї групи належать соя, горох, кормові боби, люпин, вика, чина, нут та інші культури, зерно яких містить значну кількість протеїну - орієнтовно 20-50 %, тоді як вміст жиру, за винятком сої, є порівняно нижчим [9].

Серед однорічних зернобобових культур кормового напрямку використання вика яра має важливе значення завдяки високій поживності зеленої маси, сіна та насіння. За належних умов вирощування вона здатна формувати значний обсяг кормової продукції, що робить її цінною складовою кормової бази господарств. Водночас фактична продуктивність культури залежить не лише від агротехнічних прийомів, а й від фітосанітарного стану посівів, оскільки розвиток хвороб може знижувати урожайність і погіршувати якість отриманого корму [1].

Вика яра є поширеною однорічною бобовою культурою, яку використовують для одержання високоякісних кормів у тваринництві. Її вирощують як у чистих посівах, так і в сумішках з іншими культурами, передусім із вівсом. Такі посіви забезпечують формування поживної зеленої маси, сіна або сінажу, а також сприяють ефективнішому використанню площі завдяки поєднанню бобового і злакового компонентів. Інтенсивне наростання вегетативної маси підвищує значення вики ярої у системі зеленого кормового конвеєра [51].

В умовах Лісостепу та Полісся України вика яра є традиційною кормовою культурою, яку часто висівають у вико-вівсяних сумішках або включають до складу багатокомпонентних кормових посівів. Такі посіви використовують для заготівлі зеленої маси, сіна та сінажу. За сприятливих умов вирощування культура може забезпечувати високий вихід кормової маси, а її суха речовина характеризується підвищеним вмістом білка. Крім кормового значення, вика яра

та її сумішки мають агротехнічну цінність, оскільки можуть бути добрими попередниками для озимих культур і сприяти поліпшенню азотного режиму ґрунту [1].

Важливою перевагою вики ярої є можливість її вирощування не лише в чистих посівах, а й у складі сумішок із зерновими культурами. Найпоширенішим варіантом є вико-вівсяні агрофітоценози, у яких бобовий компонент забезпечує підвищення білкової цінності корму, а злаковий компонент сприяє кращій стійкості травостою та ефективнішому використанню площі живлення. Таке поєднання культур дає змогу формувати більш збалансовану кормову масу і підвищувати загальну продуктивність посівів [10].

Однією з важливих кормових особливостей вики ярої є те, що вона порівняно повільно втрачає поживність у процесі проходження основних фаз розвитку. На відміну від багатьох злакових трав, які швидко грубнуть після виходу в генеративні фази, однорічні бобові культури довше залишаються придатними для поїдання тваринами. Вика яра добре використовується на корм не лише у фазі цвітіння, а й у період формування бобів, що підвищує її значення для заготівлі зеленої маси, сіна та сінажу. Така властивість культури дає змогу більш гнучко визначати строки збирання залежно від погодних умов, стану посіву та потреб господарства у кормах [1].

Сумісне вирощування вики ярої з вівсом має як кормове, так і агротехнічне значення. У змішаних посівах рослини різних біологічних груп краще використовують світло, вологу та поживні речовини, оскільки відрізняються за будовою кореневої системи, висотою стеблостою та характером росту. Завдяки цьому бобово-злакові сумішки можуть забезпечувати вищу стабільність урожаю порівняно з одновидовими посівами, особливо за нестійких погодних умов [10].

Продуктивність вико-вівсяних сумішок значною мірою залежить від правильного співвідношення компонентів. За недостатньої частки бобового компонента знижується білкова цінність кормової маси, тоді як надмірне

загущення посіву може посилювати конкуренцію між рослинами за вологу, світло та елементи живлення. Тому підбір оптимальної норми висіву вики ярої є важливим елементом технології вирощування, від якого залежить урожайність зеленої маси, якість корму та загальний стан посіву [11].

У технології вирощування вико-вівсяних сумішок важливе значення має також фітосанітарний стан агроценозу. Густі посіви здатні краще пригнічувати бур'яни, однак за надмірного загущення в них може формуватися підвищена вологість повітря всередині травостою. Такі умови можуть сприяти розвитку окремих грибних хвороб, зокрема тих, що уражують листковий апарат. Тому під час вирощування вики ярої необхідно враховувати не лише продуктивність культури, а й ризик поширення хвороб у посівах.

З огляду на це, моніторинг борошністої роси вики ярої має важливе практичне значення. Систематичне обстеження посівів дозволяє своєчасно виявити перші ознаки ураження, оцінити інтенсивність розвитку хвороби та встановити, як умови вирощування впливають на фітосанітарний стан культури. Особливої уваги потребують посіви з високою густотою стояння рослин, оскільки в них створюється специфічний мікроклімат, який може впливати на швидкість поширення інфекції.

У кормових сівозмінах вика яра має значення не лише як джерело зеленої маси, а й як культура, що сприяє раціональнішому використанню орних земель. Її можна включати до системи зеленого конвеєра, де важливим є безперервне надходження соковитих кормів упродовж вегетаційного періоду. Завдяки короткому періоду вегетації та здатності швидко формувати надземну масу вика яра може використовуватися для раннього забезпечення тваринництва високобілковими кормами. Агротехнічна цінність вики ярої полягає в тому, що вона позитивно впливає на родючість ґрунту та стан наступних культур у сівозміні. Як бобова культура, вона здатна накопичувати біологічний азот, частина якого після мінералізації рослинних решток стає доступною для наступних культур. Тому вирощування вики ярої може бути корисним не лише з

погляду кормовиробництва, а й для підтримання родючості ґрунту та зменшення потреби у високих дозах мінерального азоту [12].

Разом із тим, реалізація продуктивного потенціалу вики ярої значною мірою залежить від фітосанітарного стану посівів. Ураження хворобами знижує площу активної листкової поверхні, послаблює розвиток рослин, погіршує формування зеленої маси та насіння. Для кормових культур це має особливе значення, оскільки якість продукції визначається не лише урожайністю, а й вмістом поживних речовин, станом листкового апарату та загальною життєздатністю рослин.

Серед хвороб зернобобових культур важливе місце займають грибні ураження, які можуть проявлятися на коренях, стеблах, листках і бобах. До найбільш шкідливих належать кореневі гнилі, аскохітоз, фузаріоз, пероноспороз, борошниста роса, іржа, антракноз і сіра гниль. Їх розвиток залежить від погодних умов, наявності джерел інфекції, густоти посіву, сортових особливостей культури та рівня агротехніки [13].

Борошниста роса є однією з хвороб, що потребує регулярного спостереження в посівах вики ярої. Її небезпека полягає у швидкому поширенні за сприятливих умов і уражувати значну частину листкової поверхні. Перші прояви хвороби можуть бути локальними, однак за відсутності своєчасного моніторингу ураження поступово посилюється, що ускладнює подальше обмеження розвитку патогену [13].

1.2 Історія вивчення хвороби

Вивчення борошнистої роси як хвороби рослин формувалося поступово разом із розвитком фітопатології та мікології. На ранніх етапах основою розпізнавання хвороб були зовнішні ознаки ураження, які можна було встановити під час огляду рослин у польових умовах. Борошниста роса належить до таких хвороб, симптоми яких добре помітні без спеціального обладнання, оскільки на поверхні листків, стебел та інших надземних органів утворюється характерний білий або сірувато-білий наліт. Саме виразність зовнішніх ознак сприяла тому, що цю хворобу почали виділяти серед інших грибних уражень культурних рослин ще на початкових етапах розвитку фітопатологічних досліджень [14].

Подальше поглиблення знань про борошністу росу стало можливим після поширення мікроскопічних методів дослідження. Це дало змогу перейти від простого опису симптомів до встановлення природи збудника, особливостей його будови та способів розмноження. Було з'ясовано, що борошністу росу спричиняють спеціалізовані фітопатогенні гриби, які розвиваються переважно на поверхні уражених органів рослини. Їхня грибниця розміщується зовні, а живлення відбувається за допомогою спеціалізованих структур, що проникають у клітини рослини-живителя. Така біологічна особливість пояснює характерний вигляд хвороби та швидке формування нальоту на уражених тканинах [14].

Важливим етапом у вивченні борошнистої роси було уточнення систематичного положення її збудників. Борошністоросяні гриби належать до групи сумчастих грибів, для яких характерне утворення безстатевого і статевого спороношення. Упродовж вегетаційного періоду поширення хвороби переважно забезпечується конідіями, тоді як статеві стадії мають значення для збереження інфекції та виживання патогену за несприятливих умов. Систематизація цих грибів дала змогу точніше розмежовувати збудників борошнистої роси на різних культурах і враховувати їхню спеціалізацію щодо рослин-живителів [15].

З розвитком фітопатології змінився і сам підхід до вивчення хвороби. Якщо спочатку головну увагу приділяли опису зовнішніх симптомів, то згодом важливими стали питання біології патогену, джерел інфекції, умов зараження та чинників, що впливають на інтенсивність розвитку хвороби. Для борошнистої роси особливе значення мають температура, вологість повітря, густина посіву, стан рослин, рівень мінерального живлення та наявність інфекційного початку. Такий підхід дав змогу розглядати хворобу не як окремий випадковий прояв, а як результат взаємодії трьох складових: патогену, рослини-живителя та умов середовища [14].

У сільськогосподарській практиці вивчення борошнистої роси набуло прикладного значення, оскільки ця хвороба впливає на продуктивність багатьох культур. Для зернобобових, зокрема вики ярої, важливим є збереження здорового листового апарату, адже саме він забезпечує фотосинтетичну активність і формування кормової маси. Ураження листків борошнистою россою знижує їхню функціональність, прискорює старіння тканин і послаблює рослину. Тому дослідження цієї хвороби поступово почали спрямовувати не лише на її опис, а й на оцінювання шкодочинності та впливу на продуктивність культури.

Для вики ярої історія вивчення борошнистої роси має безпосередній зв'язок із розвитком системи захисту рослин. Оскільки культура використовується переважно на кормові цілі, її фітосанітарний стан впливає не тільки на врожайність, а й на якість отриманої зеленої маси, сіна чи сінажу. З цієї причини важливим стало не лише встановлення факту ураження, а й визначення часу появи перших симптомів, динаміки поширення хвороби та умов, які сприяють її посиленню в посівах.

Сучасний етап вивчення борошнистої роси пов'язаний із застосуванням системного фітопатологічного моніторингу. Його завдання полягає у регулярному обстеженні посівів, виявленні початкових симптомів, визначенні поширення і розвитку хвороби та оцінюванні ризику її подальшого наростання.

Такий підхід дає змогу своєчасно приймати рішення щодо необхідності захисних заходів і уникати необґрунтованого застосування фунгіцидів [16].

Методичні підходи до моніторингу хвороб сільськогосподарських культур передбачають не лише фіксацію наявності симптомів, а й кількісну оцінку ураження. Для цього використовують показники поширення, розвитку та інтенсивності прояву хвороби. У випадку борошнистої роси це має особливе значення, оскільки початкові симптоми можуть бути локальними, але за сприятливих умов хвороба здатна швидко охоплювати значну частину листкової поверхні. Тому регулярність обліків є важливою умовою достовірного оцінювання фітосанітарного стану посівів [17].

Вивчення борошнистої роси пройшло шлях від опису зовнішніх ознак до системного аналізу біології збудника, умов розвитку та методів її обліку. Для теми моніторингу борошнистої роси вики ярої найбільше значення має сучасний підхід, який поєднує діагностику симптомів, регулярні польові обстеження, оцінювання динаміки розвитку хвороби та обґрунтування заходів захисту. Такий підхід дозволяє розглядати моніторинг не як допоміжний прийом, а як основну передумову ефективного управління станом посівів.

1.3 Поширення і шкідливість хвороби

У посівах вики ярої борошниста роса може проявлятися в різні періоди вегетації, однак найбільшої шкоди вона завдає тоді, коли ураження збігається з фазами інтенсивного росту, бутонізації, цвітіння та формування бобів. У цей час рослини активно накопичують органічну речовину, тому зниження фотосинтетичної активності листків безпосередньо впливає на формування зеленої маси, насіння та загальний фізіологічний стан посіву [18].

Перші симптоми борошнистої роси зазвичай спостерігаються у вигляді білого або сірувато-білого нальоту на поверхні листків, стебел чи інших надземних органів. На початку розвитку хвороби ураження може бути слабким і локальним, але за сприятливих умов наліт поступово поширюється на більшу частину листової поверхні. Уражені тканини передчасно старіють, втрачають нормальне забарвлення і поступово знижують свою фізіологічну активність [18].

Поширення борошнистої роси залежить від комплексу чинників, серед яких важливими є наявність інфекційного початку, погодні умови, густота посіву, сортові особливості культури та рівень агротехніки. У загущених посівах формується специфічний мікроклімат: погіршується провітрювання травостою, довше зберігається волога на поверхні рослин, а контакт між листками посилює можливість поширення інфекції. Тому такі посіви потребують особливо уважного фітосанітарного контролю [16].

Шкідливість борошнистої роси полягає не лише у зовнішньому погіршенні стану рослин, а й у порушенні основних фізіологічних процесів. Грибниця та спороношення на поверхні листків зменшують активну асиміляційну площу, ускладнюють газообмін і знижують інтенсивність фотосинтезу. У результаті рослини слабше розвиваються, швидше старіють і можуть формувати меншу кількість продуктивної зеленої маси [18].

Для вики ярої зниження якості листового апарату має особливе значення, оскільки ця культура використовується переважно на зелений корм, сіно, сінаж

або силос. Ураження листків борошнистою росою може зменшувати кормову цінність рослинної маси, погіршувати її облистненість і знижувати загальну придатність посіву до заготівлі якісного корму. Саме тому оцінювання хвороби повинно враховувати не тільки факт її наявності, а й ступінь ураження рослин [18].

Інтенсивність розвитку хвороби значною мірою залежить від умов вирощування. Надмірне азотне живлення, загущення посівів, забур'яненість, порушення сівозміни та наявність рослинних решток можуть створювати умови, за яких рослини стають більш сприйнятливими до ураження. У таких випадках борошниста роса може розвиватися активніше, особливо якщо погодні умови сприяють поширенню патогену [44].

У вико-вівсяних сумішках фітосанітарна оцінка має проводитися з урахуванням особливостей змішаного посіву. З одного боку, сумішки дають змогу краще використовувати площу живлення і формувати стійкіший травостій. З іншого боку, надмірна густота рослин може сприяти підвищенню вологості всередині посіву та створювати умови для розвитку хвороб листкового апарату. Тому під час вирощування вики ярої у сумішках важливо поєднувати оцінку продуктивності з регулярним моніторингом хвороб [16].

Поширення борошнистої роси в посівах зазвичай має нерівномірний характер. На початковому етапі хвороба може проявлятися на окремих рослинах або невеликих ділянках поля, після чого за сприятливих умов поступово охоплює більшу площу. Через це важливим є раннє виявлення перших симптомів, оскільки своєчасний облік дає можливість оцінити реальний фітосанітарний стан посіву до масового розвитку хвороби [17].

Для оцінювання шкідливості борошнистої роси недостатньо лише зафіксувати наявність білого нальоту на рослинах. Необхідно визначати поширення хвороби, ступінь розвитку симптомів, фазу росту культури та

загальний стан посіву. Саме поєднання цих показників дає змогу встановити, чи становить хвороба реальну загрозу для врожаю зеленої маси або насіння [17].

1.4 Ознаки прояву хвороби

Основним симптомом є поява білого або білувато-сірого нальоту на поверхні надземних органів рослини. Найчастіше перші ознаки помітні на листках, оскільки саме листковий апарат найбільш активно бере участь у фотосинтезі та водночас є чутливим до ураження грибними патогенами [18].

На початкових етапах розвитку хвороби наліт має вигляд окремих невеликих плям або тонкого павутинного нашарування. Такі осередки можуть розміщуватися на верхньому боці листкової пластинки, іноді - на черешках і молодих частинах стебла. У цей період симптоми ще не завжди різко виражені, тому під час моніторингу посівів важливо уважно оглядати нижній і середній яруси рослин, де хвороба може з'являтися раніше [49].

У міру розвитку інфекційного процесу білий наліт ущільнюється, стає більш помітним і набуває типового борошнистого вигляду. Окремі плями поступово збільшуються, зливаються між собою і можуть вкривати значну частину листкової поверхні. Уражені листки втрачають інтенсивне зелене забарвлення, поступово жовтіють, передчасно старіють і знижують свою фізіологічну активність [19].

З морфологічного погляду білий наліт, який спостерігається на поверхні рослин, є сукупністю грибниці та спороношення збудника. Для борошнисторосляних грибів характерне переважно поверхневе розміщення міцелію на уражених органах, тоді як живлення патогену відбувається за допомогою спеціалізованих структур, що контактують із клітинами рослини. Така особливість розвитку пояснює утворення добре помітного поверхневого нальоту [20].

На стеблах вики ярої симптоми борошнистої роси зазвичай з'являються за сильнішого розвитку хвороби. Ураження стебел свідчить про те, що інфекційний

процес вийшов за межі окремих листків і поширився на значну частину рослини. За інтенсивного ураження рослини виглядають ослабленими, їхній ріст сповільнюється, а листково-стеблова маса втрачає кормову якість [18].

Важливо відрізнити борошнисту росу від несправжньої борошнистої роси, або пероноспорозу. Для борошнистої роси типовим є білий борошнистий наліт на поверхні листків і стебел. Натомість пероноспороз частіше проявляється плямами на листовій пластинці та нальотом переважно з нижнього боку листка. Змішування цих симптомів може призвести до помилок під час діагностики хвороби в польових умовах [22].

За сприятливих умов борошниста роса може поширюватися досить швидко. Спочатку уражуються окремі рослини або невеликі ділянки посіву, однак надалі хвороба може охоплювати значну частину листового апарату. Особливо швидко симптоми посилюються в загущених посівах, де погіршується провітрювання травостою і формується вологіший мікроклімат усередині рослинного покриву [19].

Під час сильного розвитку хвороби уражені листки не лише вкриваються нальотом, а й поступово втрачають функціональність. Порушується нормальна робота асиміляційної поверхні, зменшується інтенсивність фотосинтезу, прискорюється старіння тканин. Для вики ярої це має особливе значення, оскільки культура використовується переважно на зелений корм, сіно, сінаж або силос, а якість кормової маси значною мірою залежить від стану листків і стебел [50].

На пізніших етапах розвитку хвороби на поверхні нальоту можуть формуватися дрібні темні утворення, пов'язані зі статевою стадією розвитку борошнисторосляних грибів. Їх поява свідчить про завершення певного етапу розвитку патогену та має значення для збереження інфекції на рослинних рештках. Такі ознаки важливо враховувати під час діагностики, оскільки вони

допомагають оцінити не лише поточний стан посіву, а й потенційне джерело інфекції на наступний період [20].

Для фітопатологічного моніторингу важливо не тільки встановити наявність білого нальоту, а й оцінити ступінь його поширення в межах поля. Під час обстеження враховують кількість уражених рослин, площу ураження листкової поверхні, фазу розвитку культури та інтенсивність прояву симптомів. Такий підхід дозволяє визначити, чи має хвороба локальний характер, чи вже становить реальну загрозу для продуктивності посіву [21].

Діагностика борошнистої роси повинна ґрунтуватися на сукупності ознак. До них належать поява білого або сірувато-білого нальоту, поступове пожовтіння листків, передчасне старіння уражених тканин, ослаблення рослин і зниження якості листково-стеблової маси. Окремо ці симптоми можуть бути схожими на прояви інших хвороб або наслідки несприятливих умов, тому під час моніторингу важливо оцінювати рослину комплексно [21].

1.5 Біологічні особливості збудника борошнистої роси та систематичне положення

Збудником борошнистої роси вики ярої є гриб *Erysiphe pisi*, який належить до групи борошністоросяних грибів. Цей патоген уражує рослини з родини бобових і розвивається переважно на надземних органах, насамперед на листках і стеблах. Для хвороби характерне утворення білого або білувато-сірого нальоту, який складається з поверхневої грибниці та спороношення збудника. Саме ця ознака є основною під час польового розпізнавання борошнистої роси [19].

Борошністоросяні гриби належать до облігатних паразитів, тобто вони розвиваються на живих тканинах рослини-живителя. Міцелій розміщується на поверхні уражених органів. Патоген не відразу руйнує тканини, але поступово послаблює фізіологічний стан рослини, зменшує активність листкового апарату і погіршує формування вегетативної маси [20].

Таблиця 1.1

Систематичне положення збудника борошнистої роси вики ярої [49].

Царство	<i>Fungi</i>
Відділ	<i>Ascomycota</i>
Клас	<i>Leotiomycetes</i>
Порядок	<i>Erysiphales</i>
Родина	<i>Erysiphaceae</i>
Рід	<i>Erysiphe</i>
Вид	<i>Erysiphe pisi</i>

Окремо потрібно розмежовувати борошністу росу і несправжню борошністу росу. У назвах ці хвороби схожі, але за природою збудників вони різні. Борошністу росу спричиняють справжні гриби з відділу *Ascomycota*, тоді як пероноспороз викликають ооміцети. Для них характерні різні типи спороношення, різні джерела інфекції та різні симптоми. Для борошнистої роси

типовим є білий поверхневий наліт, а для пероноспорозу - плямистість листків і наліт переважно з нижнього боку листової пластинки [20].

У період вегетації основну роль у поширенні *Erysiphe pisi* відіграє конідіальне спороношення. Конідії формуються на поверхні уражених органів і легко переносяться повітряними потоками. Завдяки цьому хвороба може швидко переходити від окремих уражених рослин до більш помітного поширення в посівах. Найшвидше це відбувається за умов загушення, слабкого провітрювання травостою і наявності сприйнятливих рослин [19].

Життєвий цикл збудника включає безстатеву і статеву стадії. Безстатева стадія забезпечує повторне зараження рослин протягом вегетаційного періоду. Статева стадія пов'язана з утворенням плодових тіл, у яких формуються сумки з аскоспорами. Такі структури мають значення для збереження інфекції, особливо на рослинних рештках після завершення вегетації. Тому післяжнивні рештки можуть бути одним із чинників підтримання інфекційного запасу в полі [23].

Для *Erysiphe pisi* характерна спеціалізація до бобових культур. У науковій літературі цей вид пов'язують насамперед із борошнистою росою гороху та інших представників родини Fabaceae, до яких належить і вика. Така спеціалізація має практичне значення: під час планування сівозміни потрібно враховувати не тільки саму вику яру, а й інші бобові культури, які можуть підтримувати розвиток спільних або близьких за спеціалізацією патогенів [25].

Розвиток борошнистої роси посилюється за умов, коли рослини формують густу вегетативну масу, а всередині травостою створюється вологіший і менш провітрюваний мікроклімат. Надмірне азотне живлення, загушення посіву, наявність бур'янів і ослаблення рослин можуть підвищувати ризик ураження. У таких умовах білий наліт з'являється швидше, а вторинне поширення конідій відбувається інтенсивніше [19].

Джерелами інфекції можуть бути уражені рослинні рештки, на яких зберігаються структури збудника, а також бобові рослини, що залишаються в

агроценозі або поблизу поля. Упродовж вегетації найбільше значення мають конідії, бо саме вони забезпечують швидке повторне зараження. Після завершення вегетації більшу роль відіграють структури, здатні зберігати інфекцію до наступного сезону [23].

Прогнозування розвитку борошнистої роси не можна зводити лише до спостереження за погодою. Температура, вологість повітря і наявність роси справді мають значення, але не менш важливими є густота посіву, фаза розвитку культури, стан рослин і попередній фітосанітарний фон поля. Тому оцінювання ризику повинно поєднувати метеорологічні дані з регулярним оглядом посівів [16].

Під час фітопатологічного моніторингу потрібно фіксувати не тільки сам факт появи білого нальоту, а й поширення хвороби в межах поля. Для цього враховують кількість уражених рослин, інтенсивність прояву симптомів, фазу розвитку вики ярої та загальний стан травостою. Такий підхід дає можливість зрозуміти, чи є ураження поодиноким, чи хвороба вже набуває господарського значення [17].

Сучасні дослідження борошнистої роси бобових культур значну увагу приділяють стійкості рослин. У гороха та інших бобових культур стійкість до *Erysiphe pisi* розглядають як один із важливих способів зменшення втрат і зниження потреби в частому застосуванні фунгіцидів. Для вики ярої цей напрям також має практичне значення, оскільки використання менш сприйнятливих сортів може бути складовою інтегрованого захисту [25].

1.6 Система захисту вики ярої

Система захисту вики ярої від борошнистої роси має бути побудована на поєднанні профілактичних, агротехнічних, фітосанітарних, біологічних і хімічних заходів. Для цієї культури головне завдання полягає не тільки в обмеженні розвитку хвороби після появи симптомів, а й у створенні таких умов, за яких посів буде менш сприйнятливим до ураження. Тому захист потрібно починати ще з вибору поля, попередника, підготовки ґрунту й насіння, а не лише з підбору фунгіциду [47].

Важливим елементом профілактики є правильне розміщення вики ярої в сівозміні. Культуру небажано висівати після інших зернобобових - гороху, сої, люпину, кормових бобів, чини або повторно після вики, оскільки споріднені культури можуть мати спільний комплекс хвороб і сприяти накопиченню інфекції в полі. Кращими попередниками є зернові колосові, кукурудза, картопля, цукрові буряки та інші просапні культури, після яких поле зазвичай краще очищене від бур'янів і підготовлене до сівби [48].

За вирощування вики ярої на зелений корм або сіно її можна використовувати як парозаймаючу культуру. У такому разі вона рано звільняє поле, а після її збирання можна якісно підготувати ґрунт під наступні культури, зокрема озимі зернові. Вико-вівсяні сумішки мають додаткове агротехнічне значення, оскільки формують щільний травостій, добре конкурують із бур'янами і можуть частково поліпшувати фітосанітарний стан поля перед наступними культурами [27].

Повертати вику яру на те саме поле доцільно не раніше ніж через 3-4 роки. Така перерва зменшує ризик накопичення збудників хвороб, які можуть зберігатися на рослинних рештках, у ґрунті або підтримуватися на споріднених бобових культурах. Особливо важливо дотримуватися цієї вимоги на полях, де раніше відмічали борошністу росу, пероноспороз, аскохітоз, кореневі гнилі або інші хвороби зернобобових культур [48].

Основний обробіток ґрунту має забезпечити заробляння післяжнивних решток, знищення бур'янів і створення вирівняного орного шару. Якщо на поверхні поля залишається багато інфікованих решток, це підвищує ризик збереження збудників хвороб. Передпосівний обробіток повинен бути спрямований на збереження вологи, вирівнювання посівного шару і створення умов для дружного проростання насіння. Рівномірні сходи формують вирівняний травостій, який легше обстежувати під час моніторингу [26].

Сівбу вики ярої проводять у ранні строки, одночасно з ранніми ярими культурами. Рання сівба дає змогу краще використати весняну вологу, отримати дружні сходи і забезпечити швидший початковий розвиток рослин. Запізнення із сівбою небажане, оскільки рослини можуть гірше розвиватися, слабше конкурувати з бур'янами і потрапляти у фази бутонізації та цвітіння за менш сприятливих погодних умов [27].

У чистих насінневих посівах вику яру висівають рядковим способом із нормою орієнтовно 1,2-1,4 млн схожих насінин на 1 га, загортаючи насіння на глибину 4-5 см. У вико-вівсяних сумішках на зелений корм використовують приблизно 1,8-2,0 млн схожих насінин вики та 2,5–3,0 млн схожих насінин вівса на 1 га. Таке співвідношення дає змогу поєднати білкову цінність бобового компонента зі стійкістю злакового компонента [27].

Надмірне загущення посівів слід вважати небажаним фактором. У щільному травостої гірше циркулює повітря, довше утримується волога на листках, нижні яруси рослин сильніше затінюються. У таких умовах борошниста роса може поширюватися швидше, особливо якщо в посіві вже є початкові вогнища інфекції. Тому норму висіву потрібно добирати так, щоб отримати продуктивний, але не надмірно загущений травостій [28].

Насіння для сівби має бути очищеним, вирівняним, кондиційним за схожістю та енергією проростання. Щупле, травмоване або неякісно очищене насіння формує нерівномірні сходи, а ослаблені рослини гірше витримують дію

несприятливих чинників. Перед сівбою насіння доцільно очищати, калібрувати, за потреби протруювати дозволеними препаратами та обробляти бактеріальними інокулянтами для бобових культур, якщо це передбачено технологією вирощування [33].

Система удобрення повинна бути збалансованою. Для вики ярої, як бобової культури, недоцільним є надмірне внесення азоту, оскільки це стимулює формування ніжної вегетативної маси й може посилювати загущення посіву. За таких умов усередині травостою формується вологіший мікроклімат, що сприяє розвитку листкових хвороб. Основну увагу слід приділяти фосфорно-калійному живленню, мікроелементам і загальному стану ґрунту [33].

Фітосанітарний моніторинг посівів вики ярої потрібно проводити систематично. Перші обстеження доцільно виконувати з ранніх фаз розвитку, а особливу увагу приділяти періодам активного росту, бутонізації та цвітіння. Саме в ці фази листковий апарат має найбільше значення для формування кормової маси, тому поява борошнистої роси може швидко вплинути на продуктивність культури [28].

Під час обстеження потрібно оглядати не тільки верхній, а й середній та нижній яруси рослин. Для борошнистої роси характерним є білий або білувато-сірий наліт на листках і стеблах. Під час обліку слід фіксувати кількість уражених рослин, інтенсивність прояву симптомів, фазу розвитку культури, густоту травостою і погодні умови. Саме поєднання цих показників дає змогу оцінити, чи є хвороба локальною, чи вже становить реальну загрозу посіву [34].

Якщо перші симптоми виявлено на окремих рослинах, доцільно посилити спостереження і повторити обстеження через короткий проміжок часу. Якщо наліт швидко поширюється, а посів загущений, ослаблений або погано провітрюється, потрібно розглядати додаткові заходи захисту. Рішення про втручання має ґрунтуватися не на календарній даті, а на фактичному розвитку хвороби в полі [46].

Біологічний захист може використовуватися як профілактичний або допоміжний елемент системи. У захисті рослин від грибних хвороб практичне значення мають мікроорганізми-антагоністи, зокрема бактерії родів *Bacillus*, *Pseudomonas* і гриби роду *Trichoderma*. Їхня дія може бути пов'язана з конкуренцією за поживні речовини, виділенням антибіотичних речовин, ферментативним руйнуванням структур патогенів або стимулюванням природної стійкості рослин [30].

Біологічні препарати не слід розглядати як повну заміну хімічним фунгіцидам у разі сильного розвитку хвороби. Вони краще працюють у профілактичній системі або за невисокого інфекційного навантаження. Їх ефективність залежить від строків застосування, погодних умов, якості внесення і загального стану посіву. Для кормових культур біологічний метод є важливим тим, що дозволяє зменшити пестицидне навантаження на агроценоз [31].

Хімічний захист проти борошнистої роси слід застосовувати лише за потреби, коли моніторинг показує ризик подальшого поширення хвороби. У фітофармакології для обмеження борошнисторосяних грибів на різних культурах використовують діючі речовини з груп триазолів, стробілуринів, бензімідазолів, морфолінів, а також препарати сірки. До прикладів таких діючих речовин належать тебуконазол, пропіконазол, флутріяфол, азоксистробін, крезоксим-метил, тіофанат-метил, карбендазим і сірка [29].

Водночас перелічені діючі речовини не можна автоматично вважати дозволеними саме для вики ярої. Перед застосуванням будь-якого фунгіциду потрібно перевірити його наявність у Державному реєстрі пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. У реєстрі звіряють торгову назву препарату, діючу речовину, культуру, шкідливий об'єкт, норму витрати, кратність обробок, строк очікування та обмеження щодо використання [32].

Під час добору сорту потрібно враховувати не тільки урожайність, а й придатність до вирощування в конкретній зоні та загальну стійкість до хвороб.

Для виробничих посівів слід використовувати сорти, внесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Це дає змогу уникати використання випадкового насіннєвого матеріалу і підвищує прогнозованість результатів вирощування [35].

Фізико-механічні заходи мають профілактичне значення. До них належать знищення або заробляння уражених рослинних решток, якісний обробіток ґрунту, боротьба з бур'янами, недопущення надмірного загущення посівів і підтримання належного санітарного стану поля. Вони не замінюють біологічний чи хімічний захист за сильного розвитку хвороби, але зменшують інфекційний фон і створюють менш сприятливі умови для повторного зараження [26].

Строки збирання залежать від напряму використання вики ярої. На зелений корм культуру доцільно збирати тоді, коли вона має високу облиственість і добру поживність. За надмірного перестоювання посіву зростає частка старіючих тканин, які легше уражуються хворобами і гірше зберігають кормову якість. Тому строки збирання потрібно узгоджувати з фазою розвитку культури, погодними умовами та фітосанітарним станом посіву [33].

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ДОСЛІДЖЕНЬ І МЕТОДИКА ЇХ ПРОВЕДЕННЯ

2.1. Місце проведення досліджень та ґрунтово-кліматичні умови

Дослідження проводили на території навчальної лабораторії «Плодоовочевий сад» Національного університету біоресурсів і природокористування України. Дослідна ділянка була закладена в умовах відкритого ґрунту. Посів вики ярої був чистим, культуру висівали без домішок вівса або інших компонентів. Поруч із дослідною ділянкою розміщувалися навчально-дослідні ділянки інших студентів з різними сільськогосподарськими культурами, що загалом характерно для навчально-практичної бази університету [36].

Навчальна лабораторія «Плодоовочевий сад» використовується НУБіП України як одна з баз практичного навчання студентів. Її призначення полягає у проведенні лабораторних і практичних занять, навчальних практик, а також окремих елементів науково-дослідної роботи. Для виконання бакалаврської роботи така база є зручною, оскільки дає змогу регулярно проводити польові спостереження, оцінювати стан рослин упродовж вегетації та фіксувати появу перших симптомів хвороби без відриву від навчального процесу [36].

Розташування дослідної ділянки в межах м. Києва має важливе значення для характеристики умов проведення досліджень. Київ належить до зони Правобережного Лісостепу України, де поєднуються помірно теплий вегетаційний період, достатня кількість опадів і сезонна мінливість погодних умов. Такі умови в цілому є сприятливими для вирощування багатьох польових культур, у тому числі зернобобових. Водночас чергування теплих і вологих періодів може створювати передумови для розвитку грибних хвороб листового апарату [38].

Для лісостепової зони характерний різноманітний ґрунтовий покрив. Найпоширенішими є чорноземи різних підтипів і сірі лісові ґрунти. На Правобережжі Дніпра трапляються чорноземи опідзолені, темно-сірі опідзолені та сірі лісові ґрунти. Такі ґрунти за належного обробітку й удобрення можуть забезпечувати добрі умови для росту вики ярої, однак їх фактична придатність залежить від структури, забезпеченості вологою, вмісту поживних речовин і рівня окультурення конкретної ділянки [38].

Вика яра як бобова культура потребує зволоження у період проростання, активного росту та формування вегетативної маси. У чистому посіві рослини формують власний травостій без підтримки злакового компонента, тому умови освітлення, густина стояння і провітрювання посіву мають особливе значення. За надмірного загущення або тривалого збереження вологи на листках у посіві може формуватися мікроклімат, сприятливий для розвитку борошнистої роси та інших хвороб листкового апарату.

Клімат м. Києва є помірно континентальним. За кліматичною нормою 1991–2020 рр. середньорічна температура повітря становить 9,0 °С. Найхолоднішим місяцем є січень із середньою температурою -3,2 °С, а найтеплішим - липень із середньою температурою 21,3 °С. Середньорічна кількість опадів за цей самий період становить 618 мм. Найбільша кількість опадів припадає на теплий період року, зокрема на травень, червень і липень, що збігається з активною вегетацією багатьох сільськогосподарських культур [37].

Погодні умови відрізнялися від кліматичної норми. За даними Центральної геофізичної обсерваторії імені Бориса Срезневського, середньорічна температура повітря у Києві в 2025 р. становила 10,4 °С, тобто була на 1,4 °С вищою за норму 1991-2020 рр. Річна кількість опадів становила 571 мм, що на 47 мм менше від кліматичної норми. Водночас опади протягом року розподілялися нерівномірно: у липні випало 97 мм за норми 68 мм, а в жовтні - 72 мм за норми 46 мм [37].

Для оцінювання розвитку борошнистої роси важливо враховувати не тільки річну суму опадів, а й їх розподіл упродовж вегетаційного періоду. Для хвороб листового апарату значення мають періоди з підвищеною вологістю повітря, випаданням дощів, утворенням роси та помірно теплою температурою. Такі умови можуть сприяти швидшому появленню нальоту, поширенню інфекції в посіві та посиленню ураження рослин. Тому під час моніторингу борошнистої роси вики ярої погодні умови розглядали як один із чинників, що впливає на інтенсивність прояву хвороби.

У 2025 р. травень був прохолоднішим за кліматичну норму: середня температура становила 13,6 °С за норми 15,8 °С. Червень був близьким до норми, а липень - теплішим і вологішим: середня температура липня становила 22,6 °С, а кількість опадів - 97 мм. Таке поєднання температури й вологи могло мати значення для розвитку хвороб, оскільки в літній період посіви формують значну листово-стеблову масу, а підвищена вологість у травостої створює умови для активнішого розвитку грибних патогенів [37].

2.2 Методика проведення дослідження

Польові спостереження проводили шляхом регулярного огляду рослин упродовж вегетаційного періоду. Основну увагу приділяли фазам активного наростання вегетативної маси, бутонізації, цвітіння та формування бобів, оскільки в ці періоди листовий апарат відіграє головну роль у формуванні кормової продуктивності культури. Обстеження не обмежували однією точкою ділянки: рослини оглядали в різних частинах посіву, щоб врахувати можливу нерівномірність прояву хвороби [39; 40].

Перші симптоми борошнистої роси за польовими спостереженнями очікували у другій половині травня - на початку червня, коли рослини формують достатню листово-стеблову масу, а погодні умови можуть сприяти розвитку

грибних хвороб. Під час обстеження враховували появу білого або білувато-сірого нальоту на листках і стеблах [41].

Під час кожного обстеження фіксували дату, фазу розвитку вики ярої, загальний стан рослин, густоту травостою, наявність бур'янів, погодні умови перед обліком і характер прояву симптомів. Окремо звертали увагу на нижній і середній яруси рослин, оскільки на початкових етапах борошниста роса може проявлятися не на всій рослині, а лише на окремих листках. Такий підхід дає змогу виявити хворобу раніше, ніж вона набуде масового розвитку [41].

Облік проводили маршрутним способом. Для цього на ділянці оглядали рослини в кількох місцях, рівномірно охоплюючи різні частини посіву. У кожній точці враховували загальну кількість оглянутих рослин і кількість рослин із симптомами борошнистої роси. Такий спосіб обстеження є доцільним для невеликих навчально-дослідних ділянок, оскільки дозволяє швидко оцінити загальний фітосанітарний стан посіву та визначити осередки сильнішого ураження [40; 41].

Основним показником під час моніторингу було поширення хвороби. Воно характеризує частку рослин, на яких виявлено симптоми ураження, від загальної кількості обстежених рослин. Цей показник дає змогу встановити, чи борошниста роса проявляється поодинокі, чи вже охоплює значну частину посіву. Поширення хвороби визначали у відсотках [41].

Поширення хвороби визначали за формулою:

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

де – n – кількість хворих рослин; N – загальна кількість рослин у пробах.

Окрім поширення, визначали розвиток хвороби. Цей показник відображає не тільки кількість уражених рослин, а й силу прояву симптомів. Для цього рослини розподіляли за ступенем ураження, після чого розраховували середній

рівень розвитку хвороби. Такий показник є важливим, тому що два посіви можуть мати однакову кількість уражених рослин, але різний рівень пошкодження листкового апарату [41].

Ступінь ураження рослин оцінювали візуально за площею листкової поверхні, вкритої білим борошnistим нальотом. До здорових відносили рослини без видимих симптомів. Слабке ураження характеризувалося поодинокими плямами нальоту на окремих листках. Середнє ураження відмічали тоді, коли наліт охоплював помітну частину листкової пластинки або переходив на стебло. Сильне ураження характеризувалося значним поширенням нальоту, пожовтінням листків, передчасним старінням тканин і загальним ослабленням рослини [41; 42].

У процесі дослідження також враховували умови, які могли сприяти розвитку борошnistої роси. До таких чинників належать загущення посіву, слабе провітрювання травостою, підвищена вологість повітря, наявність роси, чергування теплих і вологих періодів, а також загальний стан рослин. Такі спостереження були потрібні для подальшого пояснення динаміки хвороби в різні періоди вегетації [42].

Особливу увагу приділяли тому, що дослідження проводили саме на чистому посіві вики ярої. На відміну від сумішок із вівсом, у такому посіві травостій формується лише рослинами вики, тому прояв борошnistої роси можна оцінювати без впливу іншої культури. Водночас чистий посів може мати свої особливості: рослини сильніше контактують між собою, а за підвищеної густоти може формуватися вологіший мікроклімат усередині травостою. Це враховували під час аналізу поширення хвороби [42].

Після кожного обліку отримані дані заносили до робочих таблиць. У них зазначали дату обстеження, фазу розвитку культури та розраховані показники поширення і розвитку хвороби. Такий порядок ведення записів дозволяє простежити зміну фітосанітарного стану посіву в часі. [39].

Під час проведення обліків крайові рослини не брали як основні для оцінювання, оскільки вони можуть відрізнятися за умовами освітлення, провітрювання та впливом сусідніх ділянок. Основну увагу приділяли рослинам, розміщеним у центральній частині посіву та в кількох рівномірно вибраних точках ділянки. Це давало змогу отримати більш об'єктивну характеристику фітосанітарного стану чистого посіву вики ярої [41].

Для оцінювання ступеня ураження використовували бальну шкалу. До 0 балів відносили рослини без видимих ознак борошнистої роси; 1 балом оцінювали рослини з поодинокими плямами білого нальоту; 2 бали встановлювали за помітного ураження частини листкового апарату; 3 бали - за сильного поширення нальоту на листках і стеблах, пожовтіння тканин та загального ослаблення рослин. Така шкала дала змогу не тільки зафіксувати наявність хвороби, а й кількісно оцінити інтенсивність її прояву [41].

Під час аналізу результатів окремо враховували фазу розвитку культури, оскільки сприйнятливість рослин і господарське значення ураження змінюються протягом вегетації. У фазах активного росту, бутонізації та цвітіння ураження листкового апарату має найбільше значення, оскільки саме в цей період формується основна вегетативна маса. Тому показники поширення і розвитку хвороби порівнювали не лише за датами обліку, а й за фазами росту вики ярої [45].

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА. МОНІТОРИНГ БОРОШНИСТОЇ РОСИ ВИКИ ЯРОЇ

3.1 Динаміка поширення та розвитку борошнистої роси

Моніторинг борошнистої роси вики ярої проводили у 2025 р. на території плодовоовочевому саду НУБіП. Обстеження проводили на чистому посіві вики ярої сорту Ліла. Під час першого огляду, проведеного 22 травня 2025 року, видимих ознак борошнистої роси на рослинах не виявлено. У цей період рослини нарощували вегетативну масу, мали сформований листковий апарат, однак характерний білий або сірувато-білий наліт на листках не спостерігався.

Перші симптоми хвороби були виявлені 6 червня 2025 року у фазі початку цвітіння культури. Ураження локальне і з'являлося на окремих листках нижнього та середнього ярусів. Наліт був слабо вираженим і не охоплював великої кількості рослин. На цьому етапі поширення хвороби становило 15,8 %, а інтенсивність розвитку 5,65 %.

У другій декаді червня хвороба почала прогресувати. Помірне тепло, наявність опадів і підвищена вологість повітря сприяли утриманню вологи всередині травостою, що створювало позитивні умови для подальшого прогресування збудника. Під час обстеження 20 червня симптоми спостерігались на більшій кількості рослин, наліт охоплював як листки нижнього, так і середнього ярусів. Поширення хвороби зросло до 24,8 %, розвиток до 10,35 %.

Пік ураження припав на початок липня. Станом на 5 липня 2025 року борошниста роса охопила значну частку обстежених рослин: наліт став помітнішим і щільнішим, на окремих листках спостерігалися пожовтіння та ознаки передчасного відмирання тканин. Ураження охоплювало нижній, середній і верхній яруси листків, що свідчило про суттєве посилення інфекційного процесу. Поширення у цей період становило 43,8 %, а розвиток 17,65 %.

Таблиця 3.1

Динаміка поширення та розвитку борошнистої роси на виці ярій сорту Ліла в умовах ННЛ "Демонстраційне колекційне поле сільськогосподарських культур" НУБіП, 2025 р.

Дата обіку	Ліла	
	Поширення, %	Розвиток, %
22.05.2025	-	-
06.06.2025	15,8	5,65
20.06.2025	24,8	10,35
05.07.2025	43,8	17,65
НІР 0,5	3,24	2,18

За результатами обліків встановлено, що перші симптоми борошнистої роси з'явилися на початку червня, у фазі початку цвітіння. Надалі поширення і розвиток хвороби поступово збільшувалися. Найвищий рівень ураження був у фазі формування бобів, що свідчить про посилення розвитку в другій половині вегетації культури.

3.2 Оцінка стійкості сортів до борошнистої роси

У 2025 році на території Плодоовочевого саду НУБіП України проведено оцінку ураження борошнистою росою трьох сортів вики ярої: Ліла, Євген, Ярослава. Обліки проводили у дві фази розвитку рослин: цвітіння та досягання бобів.

Жоден із досліджуваних сортів не показав повної стійкості до хвороби - симптоми були зафіксовані на всіх варіантах досліду, але ступінь поширення та інтенсивність ураження відрізнялись. Найвищу стійкість показав сорт Євгена, тоді як сорт Ліла виявився найбільш сприйнятливим. Сорт Ярослава за рівнем ураженості займав проміжну позицію між двома іншими сортами.

Таблиця 3.2

Ураженість сортів вики ярої борошнистою росою (ННЛ "Демонстраційне колекційне поле сільськогосподарських культур", 2025 р.)

Сорт	Цвітіння		Стиглість бобів	
	Поширення хвороби, %	Розвиток хвороби, %	Поширення хвороби, %	Розвиток хвороби, %
Ліла	24,8	10,25	44,5	16,25
Євгена	15,5	6,5	21,5	11,25
Ярослава	19,5	8,0	25,5	12,5
НІР 0,5	2,15	1,26	5,11	1,17

Під час фази цвітіння максимальне інфікування відмічено на посівах сорту Ліла, поширення хвороби становило 24,8 %, а розвиток - 10,25 %. На сорті Ярослава ці показники були нижчими 19,5 % та 8 %. Наменше ураження на сорті Євгена Поширення – 15,5 %, а розвиток 6,5 %.

У фазу стиглості бобів ураження рослин посилювалось на всіх сортах. Найбільше поширення на сорті Ліла - 44,5 %, розвиток - 16,25 %. На сорті Ярослава рівень показників 25,5 % та 11,25 %. Найнижчі показники залишились у сорту Євгена: поширення - 21,5 %, а розвиток - 11,25 %.

Отримані дані показують, що сорт Євгена є найбільш стійким до борошнистої роси. Сорт Ліла дуже вразливий до патогену протягом усього вегетаційного циклу. Сорт Ярослава займає проміжне положення між сортами Лілі та Євгена.

Ураження рослин борошнистою росою впливають не лише на зовнішній стан посіву, а й на продуктивність рослини. Для встановлення цього зв'язку було проведено оцінку кількості бобів на одній рослині, насінин у бобі, маси насіння з однієї рослини, маси 1000 насінин.

Таблиця 3.3

Продуктивність вики ярої різних сортів в умовах “Плодоовочевий сад” НУБіП
України, 2025 р.

Сорт	Кількість бобів на 1 рослині, шт	Кількість насінин у бобі, шт	Маса насінин з 1 рослини, г	Маса 1000 насінин, г	Урожай, т/га
Ліла	13,8	6,6	5,99	61,8	2,48
Євгена	15,9	7,6	7,96	63,1	2,82
Ярослава	15,3	7,3	7,92	58,7	2,60
НІР 0,5	0,97	0,13	0,76	1,13	0,09

Сорт Ліла мав найвищий рівень ураження і водночас найменші показники продуктивності серед досліджуваних сортів. Кількість бобів на одній рослині - 13,8 шт., кількість насінин з однієї рослини - 6,6 шт., маса насіння з рослини - 5,99 г, урожайність - 2,48 т/га. Порівняно із сортом Євгена, урожайність сорту Ліла була меншою на 0,34 т/га.

Найвищі показники продуктивності були у сорту Євгена, який одночасно мав низький рівень ураження борошнистою росою. Кількість бобів на одній рослині становила - 15,9 шт., кількість насінин у бобі - 7,6 шт., маса насіння з однієї рослини - 7,96 г, урожайність - 2,82 т/га.

Сорт Ярослава займає проміжне місце між сортами. Кількість бобів на одній рослині - 15,3 шт., кількість насінин у бобі - 7,3 шт., маса насіння з однієї рослини - 7,92 г, урожайність - 2,6 т/га. Водночас маса 1000 насінин у сорту Ярослава була найнижчою і становила - 58,7 г. Порівняно з сортом Євгена, урожайність було меншою на 0,22 т/га, але перевищувала показник сорту Ліла на 0,12 т/га.

3.3 Вплив фунгіцидів на розвиток борошнистої роси вики ярої

В сучасному землеробстві хімічний метод захисту залишається найбільш дієвим проти хвороб. Дослідження проводили у 2025 році на посівах сорту Ліла. Обприскування здійснювали у фазу поширення та norостання інтенсивності ураження, коли на листках уже були помітні симптоми захворювання у вигляді білого павутинного нальоту на рослині. Оскільки для вики ярої перелік зареєстрованих фунгіцидів проти борощнистої роси є обмеженим, у роботі провели оцінку дії препаратів, які застосовуються проти борошнисторосяних грибів на інших культурах.

Таблиця 3.4

Вплив фунгіцидів на розвиток борошнистої роси вики ярої в умовах
“Плодоовочевий сад” НУБіП України, 2025 р.

Варіанти досліду	Норма витрати	Ліла	
		Розвиток хвороби, %	Урожайність, т/га
Контроль	-	16,24	2,48
Альто-Супер 330 ЕС	0,4л/га	4,8	2,64
Таліус 20 к.е.	0,2 л/га	5,5	2,60
Тілт 250 ЕС	0,5 л/га	5,0	2,62
НІР0,5		2,17	0,09

У контрольному варіанті, де обробку не проводили розсіток хвороби - 16,24 %, урожайність - 2,12 т/га. Найкращий результат у досліді показав препарат Альто-Супер 330 ЕС у нормі 0,4 л/га.

ВИСНОВКИ

1. В умовах колекційного розсадника НУБіП України у 2025 році перші симптоми борошнистої роси були виявлені 6 червня у фазі початку цвітіння. Поширення хвороби становило 15,8 %, розвиток - 5,65 %. Надалі інтенсивність ураження зростала, а максимальні показники були зафіксовані 5 липня. Найактивніше хвороба розвивалася в другій половині вегетації, особливо у період формування бобів.

2. При дослідженні сортів вики ярої на стійкість до збудника борошнистої роси нами встановлено відсутність зразків з повним імунітетом. Найменше ураження мав сорт Євгена, у фазу досягання бобів поширення хвороби – 21,5 %, розвиток – 11,25 %. Сприйнятливим був сорт Ліла де ці показники сягали 44,5 % і 16,25 %.

3. Ураження борошнистою росою впливало на продуктивність рослин. Найвищу урожайність сформував сорт Євгена - 2,82 т/га, який також мав найнижчий рівень ураження. Сорт Ліла, що характеризувався найбільшим розвитком хвороби, мав найнижчу урожайність - 2,48 т/га. Урожайність сорту Ярослава становила 2,60 т/га.

4. Дослідна оцінка фунгіцидів показала, що всі варіанти обробки знижували розвиток борошнистої роси порівняно з контролем. Найкращий результат отримано у варіанті з препаратом Альто-Супер 330 ЕС у нормі 0,4 л/га, розвиток хвороби становив 3,4 %, що було найнижчим показником серед досліджуваних препаратів. Також високу ефективність показав Тілт 250 ЕС, де розвиток борошнистої роси становив 3,6 %. Найменш ефективним серед досліджуваних варіантів був Таліус 20 к.е., однак і його застосування зменшувало розвиток хвороби порівняно з контролем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Зінченко О.І. Рослинництво: підручник / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко; За ред. О. І. Зінченка. К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с
2. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 4-те вид., випр. і допов. Львів : Українські технології, 2014. 1040 с.
3. Мазур В. А., Поліщук І. С., Телекало Н. В., Мордванюк М. О. Рослинництво. Частина II : навч. посіб. Вінниця : ТОВ «Друк», 2020. 284 с.
4. Фітопатологія : підручник / І. Л. Марков, О. В. Башта, Д. Т. Гентош, В. А. Глим'язний, О. П. Дерменко, Є. П. Черненко ; за ред. І. Л. Маркова. Київ : Ліра-К, 2017. 548 с.
5. Сільськогосподарська фітопатологія : підручник / І. Л. Марков, О. В. Башта, Д. Т. Гентош, О. П. Дерменко, М. Й. Піковський. Київ : Інтерсервіс, 2017. 573 с.
6. Марютін Ф. М., Білик М. О., Пантелєєв В. К. Фітопатологія : навч. посіб. Харків : Еспада, 2008. 552 с.
7. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В. П. Омелюта, І. В. Григорович, В. С. Чабан та ін. ; за ред. В. П. Омелюти. Київ : Урожай, 1986. 296 с.
8. Методики випробування і застосування пестицидів / С. О. Трибель, Д. Д. Сігарьова, О. О. Іващенко та ін. ; за ред. С. О. Трибеля. Київ : Світ, 2001. 448 с.
9. Петриченко В. Ф., Корнійчук О. В., Задорожна І. С. Становлення та розвиток кормовиробництва в Україні. Вісник аграрної науки. 2018. № 11. С. 54–62. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201811-08>
10. Єремко Л. С., Олєпир Р. В. Продуктивність вико-вівсяних сумішок за різного співвідношення компонентів в умовах недостатнього зволоження Лівобережного Лісостепу України. Свинарство. 2012. Вип. 61. С. 112–117.

11. Антоненко О. А. Урожайність зеленої маси вико-вівсяної суміші залежно від норми висіву вики ярої. Наукові основи сучасних агротехнологій : матеріали VI наук.-практ. інтернет-конф. / редкол.: М. Я. Шевніков та ін. Полтава : Полтавська державна аграрна академія, 2018. С. 5–7.
12. Зінченко О. І., Демидась Г. І., Січкарь А. О., Приходько В. О. Кормовиробництво. Практикум : навч. посіб. / за ред. О. І. Зінченка. Київ : Нора-прінт, 2015. 470 с.
13. Писаренко В. М., Піщаленко М. А., Поспєлова Г. Д., Горб О. О., Коваленко Н. П., Шерстюк О. Л. Інтегрований захист рослин. 2-ге вид., допов. і перероб. Полтава, 2020. 245 с.
14. Пінчук Н. В., Вергелєс П. М., Коваленко Т. М., Окрушко С. Є. Загальна фітопатологія : навч. посіб. / за ред. Н. В. Пінчук. Вінниця : ВНАУ, 2019. 272 с.
15. Визначник грибів України : у 5 т. Т. 2 : Аскоміцети / С. Ф. Морочковський, М. Я. Зєрова, З. Г. Лавітська, М. Ф. Сміцька. Київ : Наукова думка, 1969. 516 с.
16. Станкевич С. В., Положенець В. М., Немерицька Л. В., Журавська І. А. Моніторинг хвороб сільськогосподарських культур : навч. посіб. Житомир : Рута, 2022. 303 с.
17. Леженіна І. П., Станкевич С. В., Романов О. В. та ін. Моніторинг хвороб сільськогосподарських культур : метод. рек. / за ред. І. П. Леженіної. Харків : Державний біотехнологічний університет, 2022. 48 с.
18. Довідник із захисту рослин / Л. І. Бублик, Г. І. Васечко, В. П. Васильєв та ін. ; за ред. М. П. Лісового. Київ : Урожай, 1999. 743 с.
19. Захист злакових і бобових культур від шкідників, хвороб і бур'янів : навч. посіб. / М. О. Білик, М. Д. Євтушенко, Ф. М. Марютін, В. К. Пантелєєв та ін. ; за ред. В. К. Пантелєєва. Харків : Еспада, 2005. 672 с.
20. Горяїнова В. В., Станкевич С. В., Батова О. М., Жукова Л. В. Загальна фітопатологія : навч. посіб. Житомир : ПП «Рута», 2023. 326 с.

21. Антипова Л. К., Кутузаки О. М. Фітопатологія : методичні рекомендації до виконання практичних робіт для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр» спеціальності 201 «Агрономія». Модуль II. Хвороби технічних культур. Миколаїв : МНАУ, 2020. 48 с.
22. Хвороби зернових бобових культур : лабораторна робота 9. Фітопатологія. Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного. URL: <https://www.tsatu.edu.ua/rosl/wp-content/uploads/sites/20/lr.9.hvoroby-zernovyh-bobovyh-kultur.pdf> (дата звернення: 12.05.2026).
23. Braun U., Cook R. T. A. Taxonomic Manual of the Erysiphales (Powdery Mildews). CBS Biodiversity Series. 2012. No. 11. 707 p.
24. Гелюта В. П., Аніщенко І. М. Борошнисторосяні гриби (Erysiphales, Ascomycota) Західного Полісся України. Український ботанічний журнал. 2021. Т. 78, № 6. С. 381–398. DOI: <https://doi.org/10.15407/ukrbotj78.06.381>.
25. Sulima A. S., Zhukov V. A. War and Peas: Molecular Bases of Resistance to Powdery Mildew in Pea (*Pisum sativum* L.) and Other Legumes. Plants. 2022. Vol. 11, № 3. Article 339. DOI: <https://doi.org/10.3390/plants11030339>.
26. Основи проектування сівозмін : методичні вказівки до виконання лабораторних та практичних робіт з дисципліни «Землеробство з основами гербології» для здобувачів вищої освіти спеціальності 201 «Агрономія» ОС «Бакалавр» / уклад.: Л. В. Козлова, Т. В. Малюк. Мелітополь : Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2020. 37 с.
27. Білоцерківська дослідно-селекційна станція. Вика яра (горошок посівний) : інформаційний матеріал. Біла Церква, 2017. URL: <https://bc-selecstation.com.ua/files/scId%3D4t49id279/%D0%86%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F%20%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D1%8F%D1%80%D0%B0%202017%20pdf.pdf> (дата звернення: 13.05.2026).

- 28.Кулешов А. В., Білик М. О. Прогноз розвитку хвороб сільськогосподарських культур : навч. посіб. Харків : ХНАУ, 2014. 209 с.
- 29.Фітофармакологія : підручник / М. Д. Євтушенко, Ф. М. Марютін, В. П. Туренко та ін. ; за ред. М. Д. Євтушенка, Ф. М. Марютіна. Київ : Вища освіта, 2004. 432 с.
- 30.Білик М. О. Біологічний захист рослин від шкідливих організмів : підручник. Харків : Майдан, 2022. 356 с.
- 31.Бровдій В. М., Гулий В. В., Федоренко В. П. Біологічний захист рослин : навч. посіб. Київ : Світ, 2004. 352 с.
- 32.Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Міністерство економіки, довкілля та сільського господарства України. URL: <https://me.gov.ua/Documents/List?id=00aa19f1-7ab1-4305-b69c-08bd6064acf4&lang=uk-UA&tag=DerzhavniiRestrPestitsidivIAgrokhimikativDozvolenikhDoVikoristanniaVUkraini> (дата звернення: 13.05.2026).
- 33.Антипова Л. К. Кормовиробництво та луківництво : курс лекцій для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр» спеціальності 201 «Агрономія». Миколаїв : МНАУ, 2022. 134 с.
- 34.Кулешов А. В., Білик М. О. Практикум з прогнозу розвитку хвороб сільськогосподарських культур. Харків : ХНАУ, 2014. 197 с.
- 35.Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Міністерство економіки, довкілля та сільського господарства України. URL: <https://me.gov.ua/Documents/Detail/c5e26c83-ac95-43b8-8d53-a5f8f907099f?lang=uk-UA&title=DerzhavniiRestrSortiv-PridatnikhDliaPoshirenniaVUkraini> (дата звернення: 13.05.2026).
- 36.Бази практичного навчання. Національний університет біоресурсів і природокористування України : офіційний сайт. URL: <https://nubip.edu.ua/bazy-praktychnoho-navchannya> (дата звернення: 16.05.2026).

- 37.Кліматичні дані по Києву. Центральна геофізична обсерваторія імені Бориса Срезневського : офіційний сайт. URL: <https://cgo-sreznevskyi.kyiv.ua/uk/diialnist/klimatolohichna/klimatychni-dani-po-kyievu> (дата звернення: 16.05.2026).
- 38.Лісостеп. Енциклопедія Сучасної України. URL: <https://esu.com.ua/article-55726> (дата звернення: 16.05.2026).
- 39.Методика наукових досліджень в агрономії : навч. посіб. / Ю. Г. Міщенко, В. І. Прасол, Г. А. Давиденко, І. М. Масик, Е. Р. Ермантраут, В. П. Гудзь. Суми : Сумський національний аграрний університет, 2024. 103 с.
- 40.Смірнова І. В. Основи дослідницької справи : конспект лекцій для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр» спеціальності 201 «Агрономія». Миколаїв : Миколаївський національний аграрний університет, 2021. 76 с.
- 41.Методика проведення фітопатологічних досліджень за штучного зараження рослин / Український інститут експертизи сортів рослин ; за ред. С. О. Ткачик ; уклад.: Н. В. Лещук, Н. В. Башкірова та ін. Вінниця, 2016. 75 с.
- 42.Кулешов А. В., Білик М. О. Прогноз розвитку хвороб сільськогосподарських культур : навч. посіб. Харків : ХНАУ ім. В. В. Докучаєва, 2014. 209 с.
- 43.Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур : навч. посіб. Львів : НВФ «Українські технології», 2006. 730 с.
- 44.Lee H. B., Nguyen T. T. T. First Report of Powdery Mildew Caused by *Erysiphe viciae-unijugae* on *Vicia sativa* subsp. *nigra* in Korea. Plant Disease. 2021. Vol. 105, No. 2. P. 493. DOI: <https://doi.org/10.1094/PDIS-08-20-1816-PDN>.
- 45.Devi J., Mishra G. P., Sagar V., Kaswan V., Dubey R. K., Singh P. M., Sharma S. K., Behera T. K. Gene-Based Resistance to *Erysiphe* Species Causing Powdery Mildew Disease in Peas (*Pisum sativum* L.). Genes. 2022. Vol. 13, No. 2. Article 316. DOI: <https://doi.org/10.3390/genes13020316>.

46. Powdery Mildew Diseases. Pacific Northwest Plant Disease Management Handbook. URL: <https://pnwhandbooks.org/plantdisease/pathogen-articles/common/fungi/powdery-mildew-diseases> (дата звернення: 26.05.2026).
47. Fondevilla S., Rubiales D. Powdery mildew control in pea. A review. *Agronomy for Sustainable Development*. 2012. Vol. 32, No. 2. P. 401–409. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13593-011-0033-1>.
48. Гагін А. О., Синьогуб С. В., Орлов С. Д. Селекція вики ярої для багатокomпонентних посівів. *Корми і кормовиробництво*. 2013. Вип. 76. С. 37–40.
49. Powdery Mildews. Colorado State University Extension. URL: <https://extension.colostate.edu/resource/powdery-mildews/> (дата звернення: 26.05.2026).
50. *Erysiphe pisi* var. *pisi* (powdery mildew of pea). CABI Compendium. URL: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.1079/cabicompendium.22084>
51. Common vetch (*Vicia sativa*). Feedipedia. URL: <https://www.feedipedia.org/node/239>