

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології**

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

**Завідувач кафедри**

**фітопатології**

**ім. акад. В.Ф. Пересипкіна**

\_\_\_\_\_ Дмитро ГЕНТОШ

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 р.

**БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему «Особливості розвитку плодової гнилі яблуні та заходи захисту»**

Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»

**Гарант освітньої програми**

доктор сільськогосподарських наук,  
професор кафедри фітопатології  
імені акад. В.Ф. Пересипкіна

\_\_\_\_\_ Мирослав ПІКОВСЬКИЙ  
(підпис)

**Керівник бакалаврської**

**кваліфікаційної роботи**

доктор сільськогосподарських наук,  
професор, академік НААН України

\_\_\_\_\_ Микола ПАТИКА  
(підпис)

**Виконала**

\_\_\_\_\_ Анастасія ПЕТРЕНКО  
(підпис)

**КИЇВ-2025**

Національний університет біоресурсів  
і природокористування України

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології  
Кафедра фітопатології ім. акад. В.Ф. Пересипкіна  
Освітній ступінь «Бакалавр»  
Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»

ЗАТВЕРДЖУЮ  
завідувач кафедри фітопатології  
ім. акад. В.Ф. Пересипкіна  
\_\_\_\_\_ Гентош Д.Т.  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 р.

ЗАВДАННЯ  
НА ВИПУСКНУ  
БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТУ  
Петренко Анастасії Олексіївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи **«Особливості розвитку плодової гнилі яблуні та заходи захисту»**

керівник роботи **Патика Микола Володимирович, д-р с.-г. наук, професор**

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

2. Строк подання студентом роботи \_\_\_\_ травня 2025 року

3. Вихідні дані до роботи:

1. Ознайомитися із насадженнями яблуні в господарстві.
2. Визначити дослідну ділянку у насадженнях відповідно до методики.
3. Провести польові та лабораторні дослідження.

4. Перелік питань, які потрібно розробити:

1. Дослідити особливості симптоматики та шкідливість моніліозу яблуні.
2. Вивчити вплив метеорологічних факторів на поширення та розвиток хвороби.
3. Визначити патогенні властивості *Monilia cinerea*.
4. Виявити стійкість сортів яблуні до моніліозу.
5. Розробити заходи захисту зерняткових культур в умовах Південного Степу України.

## 5. Консультанти розділів роботи

| Розділ | Прізвище, ініціали<br>та посада<br>консультанта | Підпис, дата      |                     |
|--------|---|-------------------|---------------------|
|        |   | завдання<br>видав | завдання<br>прийняв |
| 1      |   |                   |                     |
| 2      |   |                   |                     |
| 3      |   |                   |                     |

6. Дата видачі завдання “ \_\_\_\_\_ ” “ \_\_\_\_\_ ” 202\_ року

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| Назва етапів кваліфікаційної бакалаврської роботи | Строк виконання етапів | Примітка |
|---|------------------------|----------|
| Вступ   | 2024 р.                |          |
| Розділ 1 Огляд літератури                         | 2022-2024 рр.          |          |
| Розділ 2 Умови та методика проведення досліджень  | 2022-2024 рр.          |          |
| Розділ 3 Експериментальна частина                 | 2023-2024 рр.          |          |
| Висновки  | 2024 р.                |          |
| Список використаних джерел                        | 2022-2024 рр.          |          |

Студент

\_\_\_\_\_ (підпис )

**Петренко А. О.**  
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_ (підпис )

**Патика М. В.**  
(прізвище та ініціали)

## РЕФЕРАТ

Бакалаврська робота як кваліфікаційне дослідження на тему «Особливості розвитку плодової гнилі яблуні та заходи захисту» виконана в обсязі 53 сторінок комп'ютерного тексту формату А4, містить 5 таблиць, 11 рисунків. Використано 52 літературні джерела. Складається з наступних розділів: вступ, огляд літератури, умови та методика проведення досліджень, експериментальна частина, висновки, список використаних джерел.

Виконано на кафедрі фітопатології імені акад. В.Ф. Пересипкіна НУПіБ України.

**Мета бакалаврської роботи:** вивчити особливості впливу патогену *Monilia cinerea* на плодах яблуні.

**Об'єкт дослідження:** процес формування урожайності та якості плодів яблуні залежно від ураження патогеном *Monilia cinerea*.

**Предмет дослідження:** вплив патогену *Monilia cinerea* на ураження плодів яблуні.

**Методи дослідження.** У дослідженні використовувались польові методи, що включали моніторинг розвитку патогену *Monilia cinerea* на плодах яблуні, оцінку ступеня ураження сортів та впливу метеорологічних факторів на розвиток хвороби. Лабораторні дослідження зосереджувалися на ідентифікації збудника методом світлової мікроскопії: з уражених плодів з характерними симптомами плодової гнилі проводився аналіз морфології конідій патогену. Отримані результати були проаналізовані методом математичної статистики.

Аналіз розвитку хвороби проводили на плодах яблуні сортів Чемпіон (контроль) та Фуджі. За результатами досліджень встановлено відмінності у розвитку моніліозу яблуні залежно від сорту та року дослідження. Виявлено, що сорт Фуджі демонструє вищу стійкість порівняно із сортом Чемпіон у період спостережень.

## ЗМІСТ

|  |    |
|--|----|
| ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....   | 7  |
| ВСТУП.....   | 8  |
| РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....   | 10 |
| 1.1. Народногосподарське значення яблуні .....                           | 10 |
| 1.2. Історія вивчення патогену <i>Monilia cinerea</i> .....              | 14 |
| 1.3. Поширення та шкідливість <i>Monilia cinerea</i> .....               | 15 |
| 1.4. Зовнішні симптоми проявлення хвороби .....                          | 17 |
| 1.5. Біологічні особливості збудника хвороби.....                        | 19 |
| 1.6. Система заходів захисту від моніліозу .....                         | 21 |
| РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ                                    |    |
| ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....  | 23 |
| 2.1. Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень .....               | 24 |
| 2.2. Методика проведення досліджень .....                                | 27 |
| РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА .....                                  | 32 |
| 3.1. Особливості симптоматики та шкідливість хвороби .....               | 33 |
| 3.2. Вплив метеорологічних факторів на поширення та розвиток хвороби     |    |
| .....  | 34 |
| 3.3. Видовий склад та патогенні властивості збудників хвороби .....      | 39 |
| 3.4. Стійкість перспективних сортів та гібридів культури до хвороби .... | 41 |
| 3.5. Заходи з обмеження розвитку хвороби .....                           | 43 |
| ВИСНОВКИ.....  | 46 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....   | 49 |

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

см – сантиметр

мг/г – міліграм на грам

% – відсоток

г – грам

кг – кілограм

т/г – тонна на гектар

мм – міліметр

см – сантиметр

°С – градус по Цельсію

## ВСТУП

Яблуня (*Malus domestica* Borkh.) є основною плодовою культурою у помірному кліматичному поясі, зокрема, в Україні. Вона займає провідне місце серед плодових культур за площею насаджень, валовим збором плодів і значенням у харчуванні населення [1, 2]. За даними Державної служби статистики України, у 2023 році площа плодоносних яблуневих садів становила понад 38,5 тис. га, а загальний валовий збір яблук сягнув 453,2 тис. тонн [3]. Плоди яблуні мають високу харчову та біологічну цінність. Вони містять: вітамін С – до 25 мг/100 г; пектини – до 1,2%; цукри – в середньому 9–12%; органічні кислоти – 0,3–1,0%; мінеральні речовини – калій, кальцій, залізо, магній тощо [4]. Яблуня має важливе значення для переробної промисловості. За оцінками аналітичного центру «Укрсадпром», близько 30–35% валового збору яблук в Україні щороку спрямовується на переробку [5]. У зовнішньоекономічному аспекті яблуня також є цінною культурою. У 2022 році Україна експортувала понад 17 тис. тонн свіжих яблук загальною вартістю 6,8 млн дол. США, основними імпортерами стали країни Близького Сходу та Європейського Союзу [6].

В Україні найпоширенішими хворобами яблуні залишаються парша, борошниста роса і моніліоз, або плодова гниль. Шкідливість моніліозу яблуні є значною, оскільки захворювання викликає загибель суцвіть і відмирання молодих пагонів. Найбільша шкода полягає в ураженні плодів, що може призвести до втрат урожаю на рівні 20-30%, а в окремих випадках — навіть до 60-70%. Плоди, уражені моніліозом, гинуть не тільки в саду, а й під час зберігання, що значно знижує їх товарну якість і зберігання на складах. На зерняткових зустрічаються ураження, спричинювані чотирма незавершеними грибами порядку *Hyphomycetales*: *Monilia fructigena* West., *M. cinerea* Hon., *M. mali* Takahashi і *M. cydonia* Schell. [7].

У зв'язку із цим актуальним є дослідження особливостей впливу патогену *Monilia cinerea* на плодах яблуні та розробка заходів захисту зерняткових культур.

**Мета і завдання дослідження.** Метою даної роботи було вивчити особливості впливу патогену *Monilia cinerea* на плодах яблуні та розробка заходів захисту зерняткових рослин в умовах Південного Степу України.

**Для досягнення даної мети необхідно було вирішити такі завдання:**

- 1) дослідити особливості симптоматики та шкідливість моніліозу яблуні;
- 2) вивчити вплив метеорологічних факторів на поширення та розвиток хвороби;
- 3) визначити патогенні властивості *Monilia cinerea*;
- 4) виявити стійкість сортів яблуні до моніліозу;
- 5) розробити заходи захисту зерняткових культур в умовах Південного Степу України.

**Об'єкт дослідження:** процес формування урожайності та якості плодів яблуні залежно від ураження патогеном *Monilia cinerea*.

**Предмет дослідження:** вплив патогену *Monilia cinerea* на ураження плодів яблуні.

**Методи дослідження:** спостереження, експеримент, лабораторний, математичної статистики.

Дослідження надали подальший розвиток питанням оптимізації процесів росту, розвитку та формування продуктивності яблуні в умовах Південного Степу України, що є важливим для забезпечення стабільної продуктивності культури.

## РОЗДІЛ 1

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1. Народногосподарське значення яблуні

Яблуна (*Malus × domestica* Borkh.) (Rosaceae, Maloideae) є одним із найбільш широко культивованих деревних плодів роду *Malus*. Вважається, що підродина Maloideae (X=17), до якої належить яблуна, походить від предків Spiraeoideae шляхом гібридизації з наступною поліплоїдизацією та подальшою втратою анеуплоїду. Культурна яблуна походить із Центральної Азії, де її дикий предок *Malus sieversii* зустрічається й сьогодні. У стародавні часи яблуневі насіння та дерева, ймовірно, поширювалися з Центральної Азії на схід до Китаю та на захід до Європи через торговельні каравани Шовкового шляху. Культивування виду прогресувало протягом тривалого періоду часу і дозволило вторинну інтрогресію генів інших видів, присутніх уздовж Шовкового шляху. Значний обмін із *Malus sylvestris*, *Malus baccata*, *Malus orientalis*, *Malus prunifolia*, *Malus asiatica* тощо призвів до нинішніх популяцій яблук. Відібрані сорти, ймовірно, виникли в результаті випадкової гібридизації, і вони підтримувалися вегетативним розмноженням, особливо щепленням. До 20-го століття задокументовано понад 10 000 сортів, більшість із яких є випадковими саджанцями [8, 9].

Яблука є одними з найпоширеніших і найулюбленіших фруктів у світі, що пояснюється їхнім приємним смаком, високою харчовою цінністю та користю для здоров'я. Вони містять широкий спектр важливих поживних речовин, зокрема вітаміни, мінерали та біологічно активні сполуки. У середньому одне середнє яблуко (вагою близько 180 г) містить: 25 г вуглеводів, 4 г клітковини, вітаміни: А, В1 (тіамін), В2 (рибофлавін), В6, С, мінерали: калій, марганець, мідь. Споживання одного яблука забезпечує до 14% добової потреби у вітаміні С, який відіграє важливу роль у зміцненні імунної системи та захисті клітин від оксидативного стресу [1]. Особливо цінним компонентом яблук є харчові

волокна, які становлять близько 66% загального вмісту клітковини. Близько 25% цих волокон складають розчинні пектини, які позитивно впливають на травну систему та сприяють виведенню токсинів. Для порівняння, 60 г яблучної клітковини за харчовою цінністю еквівалентні 2,3 кг висівок [10]. Крім того, яблука є одним з основних дієтичних джерел флавоноїдів, природних антиоксидантів, що мають протизапальні та антиканцерогенні властивості. Яблучні волокна активно використовуються в харчовій промисловості для виробництва пектину, який застосовується у виготовленні желейних виробів, лікарських препаратів і дієтичних добавок [11].

Аналіз світового ринку яблук і продукції їх переробки є важливим напрямом досліджень для розуміння глобальних тенденцій у виробництві, збуті та споживанні цієї культури. Цим питанням системно займаються низка провідних міжнародних та національних аналітичних центрів, серед яких варто відзначити FAOSTAT (Продовольча та сільськогосподарська організація ООН) [12], EastFruit [13], а також українське аналітичне агентство АПК-Інформ [14]. Ці установи надають детальну інформацію щодо обсягів виробництва яблук за країнами; експортно-імпортних операцій; цінових тенденцій; структури споживання свіжих та перероблених яблук (соки, пюре, концентрати); особливостей органічного сектору та технологічних інновацій у садівництві. Завдяки регулярному збору та аналізу статистичних даних, зазначені джерела дозволяють об'єктивно оцінювати конкурентоспроможність національного яблучного ринку у глобальному контексті, а також своєчасно реагувати на зміни в попиті та пропозиції на світових аграрних платформах.

Світове виробництво яблук має стійку тенденцію до зростання. Згідно з даними ФАО (FAOSTAT), у 2011 році обсяг глобального виробництва складав 71,2 млн тонн, тоді як у 2022 році ця цифра сягнула 93,1 млн тонн, що свідчить про підвищений попит і зростаючу важливість цієї культури у світовому сільському господарстві [12].

Упродовж останнього десятиліття виробництво яблук у Європі продемонструвало стійке зростання. Якщо у 2011 році обсяг становив 13,9

мільйонів тонн, то вже у 2022 році він досяг 17,7 мільйонів тонн. Піковим роком для європейського садівництва став 2019 рік, коли було зібрано рекордні 19,7 мільйонів тонн яблук, що відповідало 22,9% від загального світового обсягу виробництва. Україна також поступово нарощувала виробничі показники: з 2011 по 2022 рік обсяг вирощених яблук збільшився на 0,4 мільйона тонн, що еквівалентно приросту на 42,6%. Така динаміка свідчить про підвищення ефективності садівництва та зростаючу роль країни в європейському фруктовому секторі [13].

Країни Південної півкулі, зокрема Чилі, Південно-Африканська Республіка, Нова Зеландія, Аргентина, а також меншою мірою Бразилія, активно використовують перевагу «дзеркального» сезону і виступають ключовими гравцями на світовому ринку свіжих яблук. Разом вони забезпечують близько третини всього світового експорту цього фрукту. Китай, попри те, що основна частина його врожаю споживається на внутрішньому ринку, залишається лідером серед окремих країн-експортерів, утримуючи 18% світової частки торгівлі яблуками. Таким чином, сукупна частка Китаю та країн Південної півкулі охоплює майже половину глобального обсягу торгівлі свіжими яблуками, що свідчить про їх домінуючу роль у формуванні міжнародного фруктового ринку [15].

У 2024 році аграрний сектор України продемонстрував позитивну динаміку у виробництві яблук, що свідчить про зростаючу роль галузі у забезпеченні як внутрішніх, так і зовнішніх потреб. Поточний рік позначився кількома важливими тенденціями, які варто врахувати при аналізі народногосподарського значення культури яблуні. За підсумками 2024 року, валове виробництво яблук в Україні зросло на 15–20% порівняно з минулим сезоном, досягнувши близько 1,4 млн тонн. Особливо високу врожайність зафіксовано в центральних та південних областях (Вінницька, Черкаська, Херсонська), що пов'язано зі сприятливими погодними умовами та впровадженням сучасних технологій вирощування [16].

Інноваційні технології вирощування і зберігання мали суттєвий вплив на покращення показників урожайності та якості яблук, зокрема, такі як крапельне зрошення, використання мульчування, застосування біологічних препаратів для захисту рослин, механізоване проріджування зав'язі. Також впроваджуються новітні методи післязбиральної обробки: технології контрольованої атмосфери (CA storage); холодильні камери з автоматичним регулюванням вологості та температури. Це дозволило зменшити втрати під час зберігання до менше ніж 5%, що значно покращило конкурентоспроможність українських яблук на міжнародному ринку. Також відмічено зростання органічного виробництва. У 2024 році площі під органічними яблуневими садами зросли на 17%, досягнувши понад 3,2 тис. га. Це зумовлено як державними стимулами, так і високим попитом на органічну продукцію в ЄС та країнах Близького Сходу. Виробництво органічних яблук стало стратегічним напрямом для багатьох господарств, орієнтованих на експорт. Обсяг експорту яблук з України у 2024 році збільшився на 10–12% порівняно з 2023 роком. Основними ринками залишаються країни Європейського Союзу, СНД, а також нові ринки Азії та Близького Сходу. Завдяки стабільній якості та широкому сортовому різноманіттю, українські яблука успішно конкурують на міжнародному ринку [17].

У період з 2011 по 2022 рік спостерігалися помітні зміни у середніх показниках врожайності яблук (у тоннах з гектара) в різних країнах світу. В Україні середній рівень врожайності варіювався від 8 до 13 тонн з гектара, досягнувши максимального значення у 2022 році — 13 т/га. У глобальному масштабі відзначено стабільний тренд до підвищення врожайності: з 15 т/га у 2011 році до 22 т/га у 2022 році. Ця тенденція свідчить про загальне покращення технологій вирощування яблук у світі. Водночас в Україні рівень урожайності залишається нижчим, ніж у більшості інших регіонів, що пов'язано як із природно-кліматичними умовами, так і з технологічними та організаційними чинниками. Крім того, характерною рисою українського яблуневого виробництва є варіативність показників урожайності упродовж років [14, 16].

Отже, на сучасному етапі глобальний ринок яблук демонструє стійке розширення площ під яблуневими садами, що триває вже понад вісім років. Збільшення насаджень свідчить про активне нарощування виробничого потенціалу галузі, що, у свою чергу, призводить до зростання валових зборів яблук. Водночас важливо відзначити, що рівень споживання яблук не зростає пропорційно до виробництва. У багатьох розвинених країнах навіть спостерігається тенденція до зменшення попиту. Зусилля, спрямовані на стимулювання споживання яблук під час пандемії COVID-19, мали короткочасний ефект, після чого знову відбулося зниження зацікавленості споживачів. Попри деякі позитивні прогнози щодо розширення ринку збуту в країнах Південно-Східної Азії та Африки, де яблука досі сприймаються як дорогий та екзотичний продукт, загальна картина світової торгівлі залишається переважно стагнантною. Додатковим стримувальним чинником виступає подорожчання логістики, що робить експорт менш вигідним [15].

## 1.2. Історія вивчення патогену *Monilia cinerea*

Моніліоз є однією з найнебезпечніших хвороб плодових культур, здатною завдавати значних втрат у садівництві за умови сприятливих для розвитку патогену погодних умов. Збудниками хвороби є патогенні гриби, які згідно з сучасною таксономічною класифікацією належать до роду *Monilinia* (раніше класифікувалися як *Monilia*). Захворювання відоме також під назвами моніліальна плодова гниль та моніліальний опік, що відображає його різні форми прояву. Моніліоз уражає широкий спектр плодових дерев, завдаючи шкоди як кісточковим, так і зернятковим культурам [18-20].

Монілінія пухка *Monilinia laxa* (Aderh. & Ruhland) Honey, 1945 є сучасною назвою *Monilia cinerea* і має наступне систематичне положення:

Відділ: Аскомікотові гриби (Ascomycota)

Клас: Леоціоміцети (Leotiomyces)

Порядок: Гелоціальні (Helotiales)

Сім'я: Склеротинієві (Sclerotiniaceae)

Рід: Монілінія (Monilinia)

Повна назва: *Monilinia laxa* (Aderh. & Ruhland) Honey, 1945 [21].

Історія вивчення патогену включає наступні синоніми і застарілі назви:

*Acrosporium laxum* (Ehrenb.) Pers., 1822

*Monilia cinerea* Bonord., 1851

*Monilia laxa* (Ehrenb.) Sacc. & Voglino, 1886

*Oidium laxum* Ehrenb., 1818

*Oospora cinerea* (Bonord.) Sacc. & Voglino, 1886

*Oospora laxa* (Ehrenb.) Wallr., 1833

*Sclerotinia cinerea* (Bonord.) J. Schröt., 1893

*Sclerotinia cinerea* Wormald, 1919

*Sclerotinia laxa* Aderh. & Ruhland, 1905

*Stromatinia laxa* (Ehrenb.) Naumov, 1964

*Torula cinerea* (Bonord.) Bonord., 1853

*Torula laxa* (Ehrenb.) Rabenh., 1844 [22].

Плодові тіла гриба діаметром 3 – 6 мм, чашовидні, на ніжці довжиною 1 – 2 см, діаметром 1 мм. Зазвичай гриб розвивається в конідіальній стадії на заражених плодах, досконала форми зустрічається рідко, лише в вологу погоду на опалих плодах. Аски 90-150 \* 6-12 мкм. Спори 6-11 \* 3-7 мкм. Неїстівний гриб. Росте на плодах вишні, сливи, абрикоса, яблуні, спричиняє коричневу гниль плодів кісточкових дерев [21, 22].

### 1.3. Поширення та шкідливість *Monilia cinerea*

У садах зазвичай поширені два основні види патогенних грибів, що викликають моніліоз:

- *Monilinia fructigena* — основний збудник плодової гнилі, що вражає насіннєві культури, хоча може зустрічатися й на кісточкових.
- *Monilinia laxa* (раніше *Monilia cinerea*) — основний збудник моніліального опіку, особливо поширений на кісточкових культурах [20].

У моніліозу високий ступінь шкідливості — він може призвести до втрати врожаю від 20 до 70%, розповсюджений по всій Україні. [23, 24].

У кісточкових культур, таких як вишня, черешня, слива, алича, абрикос і персик, хвороба часто проявляється у вигляді засихання суцвіть і гілок, що нагадує опік. Саме ця форма прояву називається моніліальним опіком. Ураження плодів відбувається зазвичай в період дозрівання, особливо при наявності механічних пошкоджень, спричинених шкідниками, птахами або розтріскуванням шкірки через надмірне зволоження. На плодах утворюються жовтувато-білі подушечки спороношення, розташовані концентричними колами. У вологу погоду м'якоть плодів розм'якшується і набуває водянистої консистенції, а в суху — уражені плоди муміфікуються, темнішають і набувають глянцевого відтінку [20].

У зерняткових культур, таких як яблуна, груша та айва, хвороба проявляється переважно у вигляді плодової гнилі. Уражені плоди гниють, але іноді залишаються висіти на дереві, муміфікуючись. Хоча збудник той самий, ступінь шкодочинності у цих культур нижчий, ніж у кісточкових. Ураження зерняткових культур здебільшого спричиняє *Monilinia fructigena*, у той час як айву уражує *Monilinia cydonia* [19].

Моніліоз поширений у багатьох країнах, зокрема в Європі, США, Чилі та Південній Африці. Поширюється він переважно з ураженими плодами, а також із зараженим садивним матеріалом. Збудники також здатні уражувати інші рослини: брусницю, лохину, представників роду Горобина, глід, мушмулу, а також декоративні дерева, зокрема сакуру [25].

Деякі сорти плодових культур мають відносну стійкість до моніліозу [26-28]. Серед вишні це, наприклад, Анадольська та Шпанка рання, серед сливи — Ренклюд ранній, Угорка звичайна, Персикова, серед абрикоса — Червонощокий,

Нікітська, а серед персиків — Чемпіон ранній, Глінка. Незважаючи на це, навіть стійкі сорти можуть зазнати ураження за сприятливих для патогену погодних умов [29, 30].

#### 1.4. Зовнішні симптоми проявлення хвороби

Моніліоз (плодова гниль яблуні) — небезпечне грибокве захворювання, яке проявляється не лише у формі плодової гнилі, а й ураженням суцвіть, молодих пагонів і гілок плодушок. На уражених плодах спочатку утворюється коричнева пляма, яка стрімко збільшується, охоплюючи всю поверхню плода. Уражена м'якоть стає м'якою, бурюю, а у вологих умовах — водянистою. Характерною ознакою хвороби є поява на плодах жовтуватобілих подушечок, розміщених концентричними колами — це місця конідіального спороношення збудника [19].

У суху погоду ці подушечки можуть не з'являтися, натомість плоди муміфікуються, темнішають до синюваточорного кольору з характерним блиском. Збудниками хвороби є гриби роду *Monilia*, які відносяться до класу *Deuteromycetes*, порядку *Hyphomycetales*. Під час вегетаційного періоду поширення хвороби відбувається переважно за рахунок конідій.

Основними джерелами інфекції слугують муміфіковані плоди (у випадку з *Monilia fructigena*), на поверхні яких навесні знову утворюються спороношення. Інший вид, *Monilia cinerea*, зимує у вигляді грибниці безпосередньо в уражених пагонах [18].

Прояви моніліозу залежать від типу плодової культури. У кісточкових дерев, таких як вишня, черешня, слива, алича та абрикос, характерним є засихання цілих гілок, що створює враження, ніби вони були обпалені — саме тому хворобу часто називають моніліальним опіком. Зараження відбувається переважно навесні під час цвітіння, коли інфекція проникає в тканини рослини. Грибниця патогену швидко розвивається всередині пагонів, блокуючи судинну

систему, внаслідок чого відбувається відмирання частини крони. Перші ознаки захворювання зазвичай з'являються через 15–20 днів після цвітіння [20, 24].

У зерняткових культур, зокрема яблуні, груші та айви, моніліоз вражає переважно плоди, викликаючи процес гниття (рис. 1.1.).



**Рис. 1.1. Симптоми ураження яблуні**

*Джерело [7].*

Уражені плоди можуть залишатися на дереві у муміфікованому стані, що є типовим для цього виду інфекції. Саме така форма хвороби й стала основою для назви моніліальна плодова гниль [20, 24].

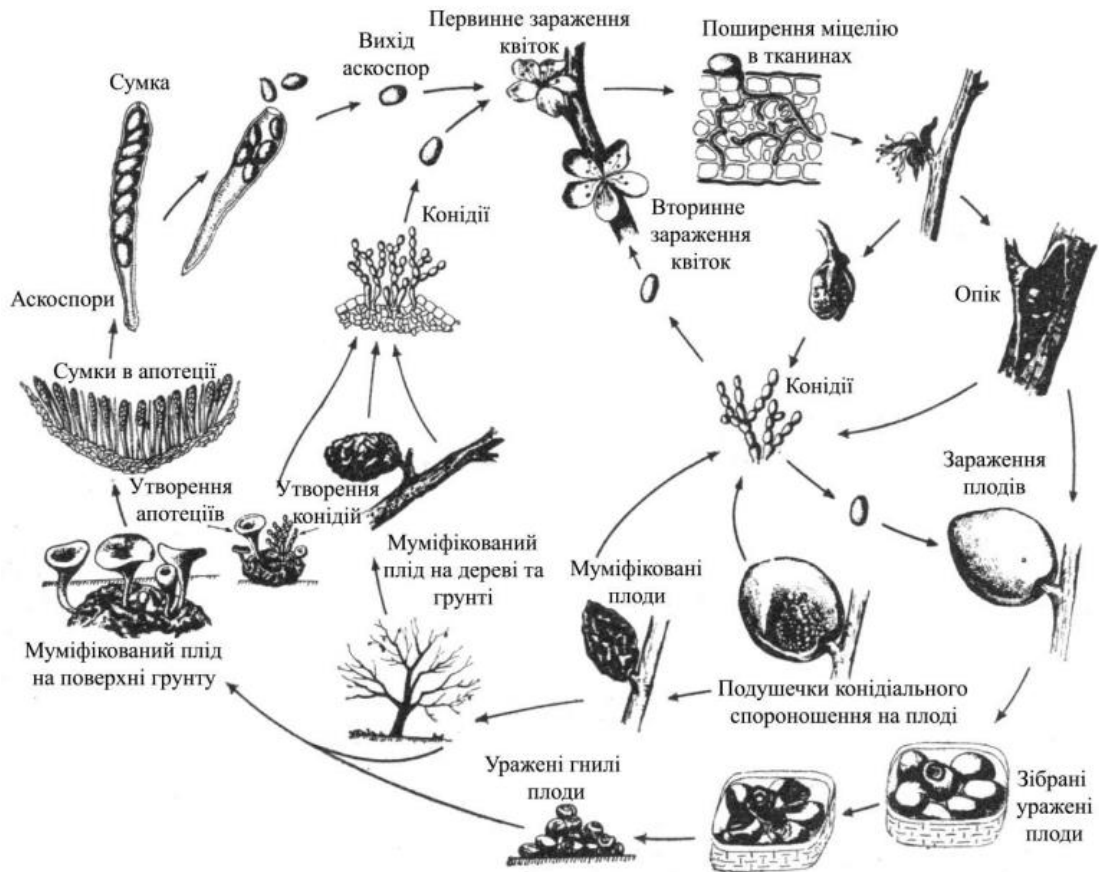
Початковим проявом захворювання є поява на плоді невеликої бурої плями, яка швидко розростається, охоплюючи весь плід. Уражена м'якоть стає бурюю, розм'якшується і втрачає смакові якості. Згодом на поверхні утворюються характерні жовтувато-білі подушечки спороношення, розташовані концентричними колами. Їхній діаметр варіюється від 2 до 8 мм, а складаються вони з великої кількості конідій, що утворюються на коротких конідіеносцях і формуються у вигляді ланцюжків. Самі конідії мають овальну або округлу форму, безбарвні, розмірами 16,5–25 на 11–15 мкм, і поширюються переважно вітром, краплями дощу або комахами. Проростання відбувається за допомогою гіфального ростка. Найсприятливіші умови для розвитку гриба — температура в

межах 24–28 °С і відносна вологість понад 75%. Зараження плодів зазвичай трапляється в місцях механічних пошкоджень шкірки, які можуть бути спричинені шкідниками, такими як плодожерка, казарка, або птахами. Гриб також може проникати через тріщини, викликані паршею, або через черешкову ямку, але за умови наявності краплинної вологи. Симптоми побуріння плодів з'являються протягом 3–5 днів після зараження, а спороношення формується приблизно на 8–10-й день [25].

### **1.5. Біологічні особливості збудника хвороби**

Збудником моніліозу є широко спеціалізований недосконалий гриб *Monilia cinerea* Bonord. з порядку *Hyphomycetes*. У циклі розвитку гриба основним є конідіальне спороношення у вигляді попелясто-сірих подушечок. Розміри конідій 9,5-12 x 6,9 мкм, але вони можуть варіювати залежно від температурних умов за формування спор і субстрата, на якому гриб розвивається. Сумкоспори еліптичні, безбарвні, одноклітинні, 10,6-15,2 x 5,6-7,6 мкм [19].

Зимує збудник моніліоза грибноцею в муміфікованих плодах і тканинах кори уражених гілок. У окремих випадках у південних районах можуть зимувати і конідії (рис. 1.2).



**Рис. 1.2.** Біологічний та інфекційний цикли розвитку *Monilia cinerea*  
Джерело [19].

Масове зараження рослин і активний розвиток моніліального опіку найбільш ймовірні за умов прохолодної та дощової погоди навесні, особливо під час цвітіння зерняткових культур. У цей період відбувається інтенсивне утворення конідій гриба на муміфікованих плодах та вже уражених гілках. Водночас підвищується здатність спор до проростання після потрапляння на квітки, а затягування періоду цвітіння лише підсилює ймовірність зараження, оскільки продовжує вікно для первинної інфекції [23].

Плоди найчастіше уражуються вже на стадії дозрівання. Ураженню сприяють механічні пошкодження покривних тканин, спричинені шкідниками (зокрема плодожерками, довгоносіками), птахами або розтріскуванням шкірки внаслідок надмірної вологи. Така надлишкова вологість не тільки полегшує проникнення інфекції, а й стимулює розвиток захворювання. Також можливе зараження здорових плодів у разі їхнього тісного контакту з уже інфікованими.

Окрім *Monilia cinerea*, плоди зерняткових культур можуть уражуватися *Monilia fructigena*, яка формує значно більші подушечки конідиального спороношення жовтувато-палевого кольору, розміщені концентричними кільцями [24].

Особливістю збудника моніліозу кісточкових культур *Monilia cinerea* є здатність утворювати сумчасту стадію, яка відома під назвою *Monilinia cinerea* (Schroet.) Honey. Уражені органи рослин, що збереглися після зими, можуть слугувати місцем розвитку апотеціїв — плодових тіл, в яких формуються сумки з сумкоспорами. Водночас варто зазначити, що сумчасте спороношення не відіграє суттєвої ролі в розвитку самої хвороби [23].

## 1.6. Система заходів захисту від моніліозу

Ефективне обмеження поширення моніліозу передбачає комплекс заходів, спрямованих як на знищення джерел інфекції, так і на профілактичний захист рослин. Одним із ключових напрямів є санітарно-профілактичні заходи, що включають своєчасне видалення та знищення муміфікованих плодів, а також обрізування уражених гілок. Обрізування проводять двічі — приблизно через місяць після завершення цвітіння та під час планової виробничої обрізки. Для знищення збудника на поверхні кори та в тканинах дерев здійснюють викорінювальне обприскування 1% розчином ДНОК або 2% розчином нітрафену восени (після листопаду) або ранньою весною (до набубнявіння бруньок) [19].

Для запобігання первинному зараженню проводять профілактичні обробки дерев фунгіцидними препаратами: перед цвітінням, відразу після нього — з метою захисту від моніліального опіку, та через 30 днів після завершення цвітіння — для запобігання розвитку плодової гнилі. Як ефективні засоби використовують 1% бордоську рідину або її сучасні замінники [31, 32].

Важливу роль у комплексному захисті мають також заходи з контролю чисельності комах-шкідників, які сприяють проникненню інфекції в плоди. До

таких шкідників належать плодожерка, казарка та інші. Їх активність суттєво підвищує ризики розвитку плодової гнилі, тому боротьба з ними є невід'ємною складовою захисту садів [33, 34].

Крім того, ефективною стратегією довгострокового зменшення шкодочинності хвороби є впровадження у виробництво сортів зерняткових культур, які характеризуються стійкістю або відносною толерантністю до збудників моніліозу [29, 30].

Наразі у світі проводяться різносторонні дослідження стосовно культури яблуні, зокрема, щодо можливостей вирощування у різних кліматичних зонах [35], впливу понижених температур [36], ураження вірусними хворобами [37], розмноження в культурі *in vitro* [38], моделей росту плодів, заснованих на біофізичних процесах, які є корисною основою для покращення розуміння розвитку якості плодів у відповідь на клімат і управління плодовим садом [39], що дає можливість зробити висновок щодо актуальності вирощування та досліджень з культурою яблуні.

Аналіз джерел літератури дозволяє зробити наступні узагальнення. Яблуня є пріоритетною плодовою культурою в світі та в Україні завдяки високим смаковим якостям, вмісту поживних речовин, мікроелементів, вітамінів, високій продуктивності та адаптивним властивостям. Проте, поширення інфекційних хвороб, зокрема, моніліозу призводить до значних втрат урожаю, що можуть сягати до 70%, як під час достигання плодів, так і під час їх зберігання. У зв'язку із цим актуальним є дослідження особливостей впливу патогену *Monilia cinerea* на плодах яблуні та розробка заходів захисту зерняткових рослин від ураження моніліозом.

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Експериментальні дослідження проводили у 2023-2024 рр. на базі ТДВ "Зоря Інгулу" Баштанського району Миколаївської області.

Код ЄДРПОУ 03106555, було зареєстровано 06.06.2000. Організаційно-правова форма юридичної особи ТДВ "Зоря Інгулу" – товариство з додатковою відповідальністю.

Юридична особа ТДВ "Зоря Інгулу" зареєстрована за юридичною адресою: 56101, Миколаївська обл., Баштанський р-н, м. Баштанка, вул. Ювілейна, 86. Уповноваженою особою юридичної особи ТДВ "Зоря Інгулу" є Кравцов Сергій Андрійович.

Основний вид діяльності (КВЕД) – 01.24 Вирощування зерняткових і кісточкових фруктів.

#### **Види діяльності КВЕД:**

- ✓ Вирощування зерняткових і кісточкових фруктів.
- ✓ Компанії які вирощують зернові культури.
- ✓ Вирощування овочів і баштанних культур.
- ✓ Вирощування ягід, горіхів та інших фруктів.
- ✓ Допоміжна діяльність у рослинництві.
- ✓ Виробництво фруктових та овочевих соків.
- ✓ Інші види переробки і консервування фруктів і овочів.
- ✓ Виробництво олії та тваринних жирів.
- ✓ Виробництво продуктів борошномельно-круп'яної промисловості.
- ✓ Виробництво макаронних виробів і подібних борошняних виробів.
- ✓ Оптова торгівля фруктами та овочами [40].

## 2.1. Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень

ТДВ "Зоря Інгулу" розташоване у зоні Південного Степу України.

Строк настання перших осінніх заморозків – 25 вересня;

Строк останніх весняних заморозків – 5–6 травня;

Тривалість вегетаційного періоду – 230 днів;

Гідротермічний коефіцієнт – 0,6 – 0,7;

Кількість днів зі сніговим покривом – 30;

Середня висота снігового покриву, см – 10;

Середні запаси продуктивної вологи в шарі 0 – 100 см навесні – 160 мм;

Кількість днів з відносною вологістю 30 % та менше – 18.

Дані метеорологічних умов у зоні діяльності господарства наведено у табл.

2.1 і 2.2.

Таблиця 2.1

### Температура повітря у роки проведення досліджень, °С

| Місяць | 2023 рік         |          |         | 2024 рік         |          |         |
|--------|------------------|----------|---------|------------------|----------|---------|
|        | Середньо-місячна | Максимум | Мінімум | Середньо-місячна | Максимум | Мінімум |
| 1      | 1,00             | 13,81    | -10,11  | -0,92            | 7,04     | -14,39  |
| 2      | 0,66             | 13,96    | -11,64  | 2,83             | 12,17    | -6,75   |
| 3      | 5,27             | 19,03    | -6,06   | 2,98             | 23,37    | -7,53   |
| 4      | 10,06            | 21,24    | 0,49    | 11,60            | 26,49    | -0,28   |
| 5      | 15,62            | 29,09    | 0,95    | 12,71            | 30,03    | 3,22    |
| 6      | 20,88            | 34,44    | 5,23    | 22,85            | 35,02    | 11,10   |
| 7      | 23,42            | 38,06    | 12,38   | 27,09            | 40,24    | 13,17   |
| 8      | 24,71            | 39,95    | 11,64   | 24,30            | 38,80    | 11,87   |
| 9      | 19,90            | 32,70    | 5,00    | 19,85            | 32,46    | 7,31    |
| 10     | 13,71            | 28,57    | -1,63   | 11,72            | 26,24    | 0,37    |
| 11     | 6,40             | 21,33    | -10,43  | 3,69             | 18,15    | -5,93   |
| 12     | 2,19             | 11,66    | -3,86   | 2,00             | 10,2     | -2,84   |

Аналіз температурних показників у роки проведення досліджень свідчить про значні погодні коливання впродовж вегетаційного періоду. У травні

середньомісячна температура коливалась у межах 12,71–15,62 °С, однак фіксувалися аномальні явища: у 2023 році були зафіксовані заморозки, тоді як у 2024 році температура в окремі дні опускалась до 3,22 °С, при цьому максимальні денні значення сягали 29–30 °С. У червні та липні температурний режим був значно теплішим — середньомісячна температура становила 20,88–27,09 °С. У липні в обидва роки досліджень спостерігалися стресово високі температури повітря, що сягали 38,06–40,24 °С.

Таблиця 2.2

**Сума атмосферних опадів у роки проведення досліджень, мм**

| Місяць | 2023 рік | 2024 рік |
|--------|----------|----------|
| 1      | 3,0      | 38,0     |
| 2      | 10,6     | 6,2      |
| 3      | 32,4     | 38,0     |
| 4      | 95,6     | 47,4     |
| 5      | 70,0     | 26,8     |
| 6      | 19,2     | 82,8     |
| 7      | 72,6     | 4,6      |
| 8      | 36,2     | 23,0     |
| 9      | 2,6      | 62,0     |
| 10     | 10,2     | 62,4     |
| 11     | 116,8    | 31,0     |
| 12     | 23,2     | 20,0     |
| За рік | 492,4    | 442,2    |

Кліматичні умови зони Південного Степу України загалом характеризуються як зона недостатнього зволоження. Під час вегетації яблуні найбільш критичною щодо нестачі вологи виявилась ситуація в червні 2023 року, коли кількість опадів становила лише 19,2 мм. У липні 2024 року ситуація була ще гострішою — сума опадів за місяць становила всього 4,6 мм, що значно нижче за кліматичну норму та створювало загрозу формуванню врожаю, особливо в

період цвітіння і наливу плодів.

Аналіз метеорологічних умов вегетаційних періодів у зоні Південного Степу дозволяє зробити висновок, що вирощування сільськогосподарських культур у цьому регіоні супроводжується серйозними кліматичними викликами. Основними з них є поєднання високих температур, особливо в літні місяці, з дефіцитом атмосферної вологи, що створює стресові умови для рослин у критичні фази їх розвитку. До того ж значний вплив на зниження продуктивності мають пізні весняні та ранні осінні заморозки, які обмежують тривалість вегетаційного періоду та негативно впливають на загальний стан і якість розвитку рослин. Усі ці чинники вимагають застосування адаптивних агротехнологій та вибору посухостійких сортів для забезпечення стабільного врожаю.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем південний малогумусний залишково-слабкосолонцюватий, пілувато-легкоглинистий на лесах. Показники родючості ґрунту дослідної ділянки наведено у табл. 2.3.

Таблиця 2.3

### Характеристика ґрунту дослідної ділянки

| Показник   | Значення показника |
|--|--------------------|
| Гумусовий горизонт, см                               | 65-71              |
| Вміст гумусу в шарі 0-30 см, %                       | 3,7                |
| Механічний склад                                     | легкоглинистий     |
| pH сольове   | 6,6                |
| Коефіцієнт структурності 0-30 см шару ґрунту         | 1,72               |
| Вміст водотривких агрегатів у шарі 0-30 см, %        | 69                 |
| Щільність орного шару ґрунту, г/см <sup>3</sup>      | 1,12               |
| Гідролітична кислотність, мг на 100г ґрунту          | 1,7                |
| Сума вбирних основ, мг на 100г ґрунту                | 34,0               |
| Вміст P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/100г ґрунту | 7,8                |
| Вміст K <sub>2</sub> O, мг/100г ґрунту               | 18,4               |

Аналіз даних показує, що забезпеченість ґрунту елементами живлення є такою:

- ✓ низька за вмістом гідролізованого азоту;
- ✓ середня за вмістом рухомого фосфору;
- ✓ висока за вмістом обмінного калію.

В цілому, для вирощування зерняткових культур ґрунт дослідної ділянки є придатним.

## 2.2. Методика проведення досліджень

**Матеріал для проведення досліджень:** рослини яблуні домашньої *Malus × domestica* Borkh. сортів Чемпіон (контроль) та Фуджі (рис. 2.1, 2.2).

### Сорт Чемпіон



**Рис. 2.1.** Плоди яблуні сорту Чемпіон

*Джерело [41].*

Високоврожайний сорт чеської селекції, отриманий у 1960 році в результаті схрещування сортів Голден Делішес і Ренет Оранжевий Кокса. Цей сорт набув популярності не лише в приватному садівництві, а й у промислових садах завдяки стабільному врожаю та високій якості плодів.

Плоди досить одномірні, масою від 160 до 190 грамів, мають сплюснену, широко-конічну форму. Основне забарвлення шкірки — зеленувато-жовте, значну частину поверхні займає оранжево-червоний смугасто-розмитий рум'янець. На шкірочці добре помітні жовто-сірі пробковидні чечевички. Шкірка тонка, щільна, еластична, суха на дотик. М'якоть світло-кремова, середньої щільності, дуже соковита, ароматна, з відмінним кислуватим-солодким смаком. Це осінній сорт: дозрівання плодів відбувається з кінця вересня до середини жовтня. Плоди добре зберігаються до весни, зберігаючи смакові властивості. Дерево середньоросле, має овальну крону середньої густоти. Урожайність висока і стабільна щороку. Сорт характеризується високою морозостійкістю, що робить його придатним для вирощування в різних кліматичних зонах [41].

### Сорт Фуджі



**Рис. 2.2.** Плоди яблуні сорту Фуджі

*Джерело [42].*

Сорт пізнього терміну дозрівання, із збиранням урожаю в другій половині жовтня. Рекомендований для промислового вирощування завдяки високим товарним якостям плодів та стійкості до хвороб. Саджанці цього сорту середньорослі, вирощуються на підвої 54-118. Плоди великі, масою 200–250 грамів, мають всі характерні ознаки сорту Фуджі. Форма плодів округло-продовгувата, шкірка гладенька з червонувато-рожевим рум'янцем, який покриває більшу частину поверхні. М'якоть кремова, дуже хрустка, ароматна, з приємним солодко-кислим смаком і підвищеним вмістом цукру. Цей сорт вирізняється високою морозостійкістю, добре переносить несприятливі зимові умови. Також має високу стійкість до основних хвороб яблуні. Цвіте у середньо-пізні терміни. Найкращими сортами-запилювачами є Айдаред, Голден Делішес, Гала, Грані Сміт, Лігол, Ред Делішес, що забезпечує хорошу зав'язь і стабільну врожайність [42].

Догляд за насадженнями був загальноприйнятим для умов Степу України щодо вирощування плодоносних насаджень [43]. Дослідження проводили за схемою, представленою на рис. 2.3.



Рис. 2.3. Схема проведення досліджень

Застосовували наступні методи досліджень: загальнонаукові (гіпотеза, спостереження, аналогія, узагальнення); спеціальні (польовий, лабораторний). Фенологічні спостереження, визначення особливостей росту, стійкості сортів до *Monilia cinerea*, особливостей цвітіння, плодоношення, урожайність та якість плодів визначали за «Методикою проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні (ПСП)» [44]. Обліки виконували за «Методикою проведення польових досліджень з плодовими культурами» П. В. Кондратенка та М. О. Бублика [45]. Під час вивчення моніліозу (*Monilia cinerea* Bonord) на плоди досліджуваних сортів застосовували методику В. В. Грохольського [46].

В ході проведення досліджень визначали поширення, розвиток та шкодочинність хвороб на рослинах.

Поширення хвороб розраховували за формулою [47, 48]:

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

де  $P$  – поширення хвороби, %;

$N$  – загальна кількість рослин у пробах, шт.;

$n$  – кількість хворих рослин у пробах, шт.

Розвиток хвороб визначали за формулою:

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

де  $Rx$  – розвиток хвороби, %;

$\sum(a \times b) \times 100$  – сума добутку кількості хворих рослин на відповідний бал ураження;

$N$  – загальна кількість облікованих рослин (здорових та хворих), шт.;

$K$  – вищий бал шкали обліку.

Ступінь ураження сортів плодовою гниллю визначали за дев'ятибальною шкалою на фоні загальноприйнятої системи захисту [46]. Мікроскопічні дослідження збудника плодової гнилі та хімічний склад плодів визначали в

умовах Миколаївської регіональної державної лабораторії Держпродспоживслужби. Вміст сухих розчинних речовин у плодах визначали за допомогою рефрактометра; загальну кількість цукрів — стандартним методом за Бертраном, загальну кислотність — титруванням 0,1 Н розчином луку NaOH, уміст вітаміну С — йодметричним методом, фенольних сполук— методом Фоліна-Деніса [49]. Математичну обробку результатів дослідження проводили з використанням методів математичної статистики [50, 51] за допомогою програми Excel 7.0 з пакету прикладних програм Microsoft Office® для Microsoft Windows®.

### РОЗДІЛ 3

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

Експериментальні дослідження щодо вивчення особливостей впливу патогену *Monilia cinerea* на плодах яблуні та розробку заходів захисту зерняткових рослин проводили у 2023-2024 роках на базі ТДВ "Зоря Інгулу" Баштанського району Миколаївської області (рис. 3.1).



**Рис. 3.1. Дослідні ділянки яблуні на базі ТДВ "Зоря Інгулу" Баштанського району Миколаївської області у фазу плодоношення, 2024 рік**

Облік поширення та розвитку хвороби проводили на плодах десяти модельних рослин яблуні сортів Чемпіон (контроль) та Фуджі. Аналіз даних параметрів при зберіганні проводили у плодосховищі у двох контейнерах кожного сорту.

### 3.1. Особливості симптоматики та шкідливість хвороби

Моніліоз яблуні, або моніліальна плодова гниль, є серйозним захворюванням, що завдає значної шкоди урожаю, особливо за сприятливих для розвитку патогену погодних умов — підвищеної вологості та теплої температури. Збудником хвороби у яблуні є гриби *Monilinia fructigena* та *Monilia cinerea* [19].

За нашими спостереженнями, перші ознаки хвороби проявлялися на плодах у вигляді невеликої бурої плями, яка швидко збільшується в розмірах і охоплює більшу частину поверхні. Уражена м'якоть буріла, розм'якшувалася, втрачала соковитість. Через деякий час на поверхні з'являлися характерні дрібні (0,5-1 мм) попелясто-сірі спороносні подушечки, розташовані концентричними колами, що є одним із найбільш впізнаваних симптомів моніліозу, збудником якого є саме *Monilia cinerea* (рис. 3.2). На відміну від *M. cinerea*, *M. fructigena* на загнилих плодах утворює жовтуваті подушечки, діаметром 2-3 мм.



**Рис. 3.2. Симптоми ураження плодів яблуні сорту Чемпіон *Monilia cinerea* у фазу дозрівання плодів, 2024 р.**

Виявлено особливість, що найчастіше зараження починалося у місцях механічного пошкодження плодів від укусів комах, уражень паршею, тріщин, пошкоджень птахами. Також відмічено на окремих плодах початок розвитку бурих плям біля черешкової ямки, що може свідчити про такий шлях проникнення збудника. Уражені плоди втрачали товарний вигляд, швидко згнивали, також виявлено випадки зараження здорових плодів під час механічного контакту. Також при проведенні досліджень відмічено, що окремі гнилі плоди муміфікувалися та залишалися висіти на деревах, що може слугувати джерелом інфекції на наступний сезон.

Аналіз літературних даних показує, що моніліоз також може уражати квіти та пагони молодих дерев, хоча це більш характерно для кісточкових культур. Однак, у разі надмірної вологості і затяжної весни, симптоми можуть включати й усихання суцвіть [19-20].

Зберігання плодів в ТДВ "Зоря Інгулу" відбувається у плодосховищі об'ємом 1000 т. За даними спостережень, ураження яблук плодовою гниллю зазвичай відбувалося через механічні пошкодження шкірочки, що утворюються під час транспортування, сортування та пакування плодів. Під час зберігання на заражених плодах спочатку з'являлися коричневі плями, які швидко збільшувалися, поширюючись на весь плід. М'якоть ставала м'якою, водянистою, втрачала смакові якості, а самі яблука ставали джерелом вторинного зараження для сусідніх плодів. В умовах знижених температур і вологості розвиток гриба значно сповільнювався, однак навіть у таких умовах інфіковані плоди буріли, темнішали і з часом муміфікувалися, зберігаючи життєздатні спори, здатні викликати нові спалахи інфекції в наступному сезоні.

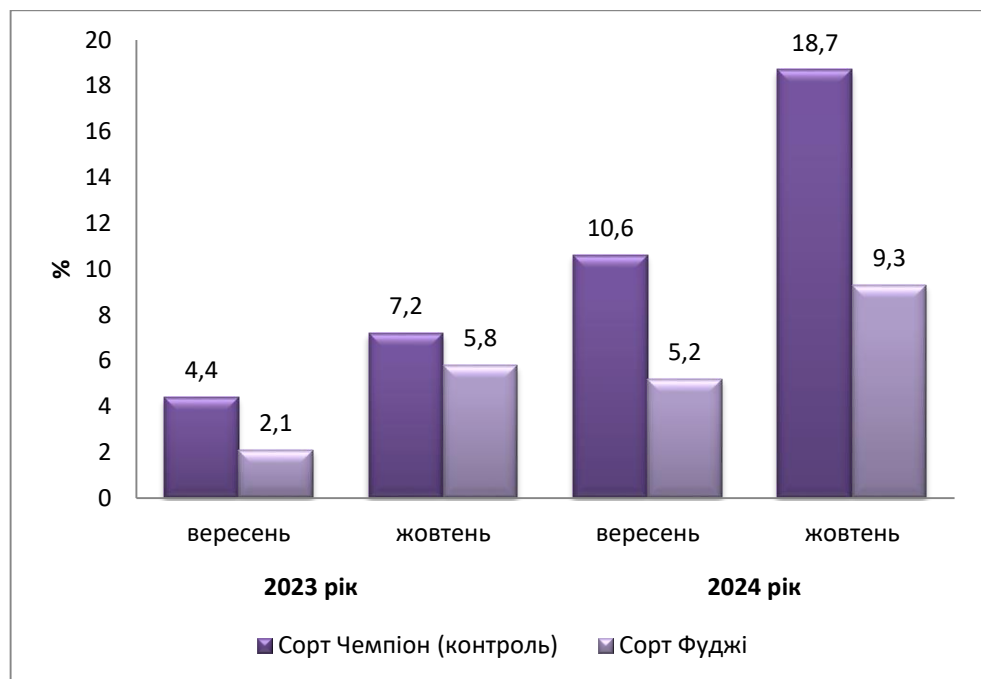
### **3.2. Вплив метеорологічних факторів на поширення та розвиток хвороби**

Зимує *M. cinerea* головним чином у вигляді грибниці в тканинах уражених гілок. Весною на них утворюються подушечки конідіального спороношення, що

і є джерелом зараження гілок. Розвитку цієї форми хвороби сприяють висока вологість і помірна температура повітря (12-16°C) у період цвітіння [22]. Найбільш інтенсивний розвиток гриба спостерігається при температурі 24–28 °C і вологості повітря понад 75% [7].

У наших дослідженнях визначали вплив генетичних особливостей сортів яблуні та метеорологічних умов року досліджень у фазу досягання плодів (вересень-жовтень) на поширення та розвиток плодової гнилі (рис. 3.3, рис. 3.4).

У ході дослідження вивчено динаміку поширення ураження плодів яблуні збудником *Monilia cinerea* у фазу дозрівання плодів (вересень-жовтень) протягом 2023–2024 років на прикладі сортів Чемпіон (контроль) та Фуджі (див. рис. 3.3).



**Рис. 3.3. Поширення ураження плодів яблуні *Monilia cinerea* у фазу дозрівання плодів, 2023-2024 рр.**

У 2023 році у вересні рівень ураження плодів сорту Чемпіон становив 4,4 %, тоді як у сорту Фуджі — 2,1 %, що свідчить про вищу стійкість останнього до патогену. У жовтні спостерігалось підвищення рівня ураження до 7,2 % у сорту Чемпіон та до 5,8 % у сорту Фуджі.

У 2024 році відзначено суттєве зростання інтенсивності ураження в обох сортів. У вересні рівень ураження плодів сорту Чемпіон зріс до 10,6 %, тоді як у сорту Фуджі — до 5,2 %. У жовтні цей показник досяг максимуму: 18,7 % у сорту Чемпіон та 9,3 % у сорту Фуджі. Таким чином, у всі досліджувані періоди сорт Фуджі демонстрував стабільно нижчий рівень ураження, що свідчить про вищу стійкість до *Monilia cinerea* у порівнянні з сортом Чемпіон. Отримані результати підтверджують, що сорт Фуджі є перспективним для промислового вирощування в умовах, сприятливих до розвитку моніліозу, особливо у регіонах із частими дощами в період дозрівання плодів.

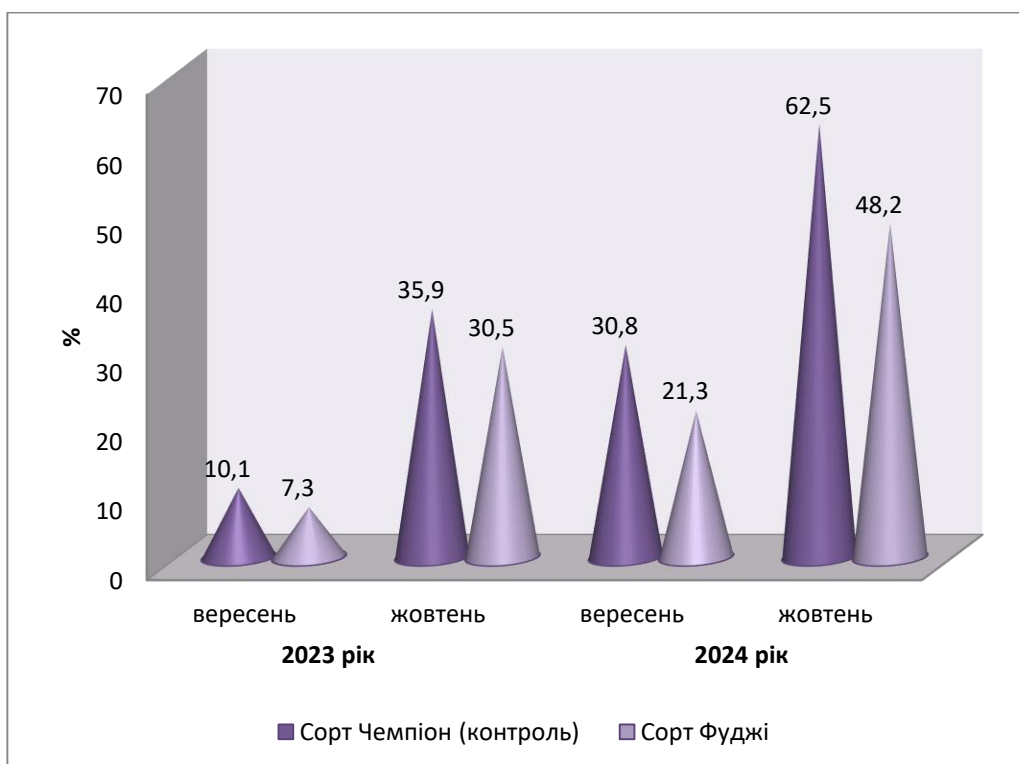
Зростання рівня ураження у 2024 році порівняно з 2023 роком, очевидно, зумовлене погодними умовами, зокрема підвищеною вологістю повітря та температурними коливаннями, що сприяють розвитку гриба, а також можливими механічними пошкодженнями плодів, через які проникає інфекція.

На рис. 3.4 представлено результати досліджень розвитку ураження плодів яблуні збудником *Monilia cinerea* у фазу дозрівання (вересень-жовтень) у 2023–2024 роках для сортів Чемпіон (контроль) та Фуджі. У 2023 році у вересні рівень ураження становив 10,1 % у сорту Чемпіон і 7,3 % у сорту Фуджі. У жовтні показники різко зросли — до 35,9 % у сорту Чемпіон та 30,5 % у сорту Фуджі. У 2024 році спостерігалось ще більш інтенсивне наростання ураження. У вересні ураження плодів досягло 30,8 % для сорту Чемпіон і 21,3 % для сорту Фуджі, а в жовтні — відповідно 62,5 % та 48,2 %.

Таким чином, спостерігається тенденція до різкого зростання рівня ураження у фазу повного дозрівання плодів — особливо у жовтні. Це свідчить про високу агресивність збудника *Monilia cinerea* в умовах сприятливого середовища, зокрема підвищеної вологості та температури у осінній період.

Сорт Фуджі протягом обох років демонстрував нижчий рівень ураження, що дозволяє розглядати його як більш толерантний до моніліозу у порівнянні з контролем (сортом Чемпіон). Попри це, у 2024 році навіть стійкіший сорт зазнав значного ураження, що вказує на потребу підсилення профілактичних заходів

захисту садів у період дозрівання плодів, зокрема боротьби з шкідниками, які створюють пошкодження для проникнення патогену.

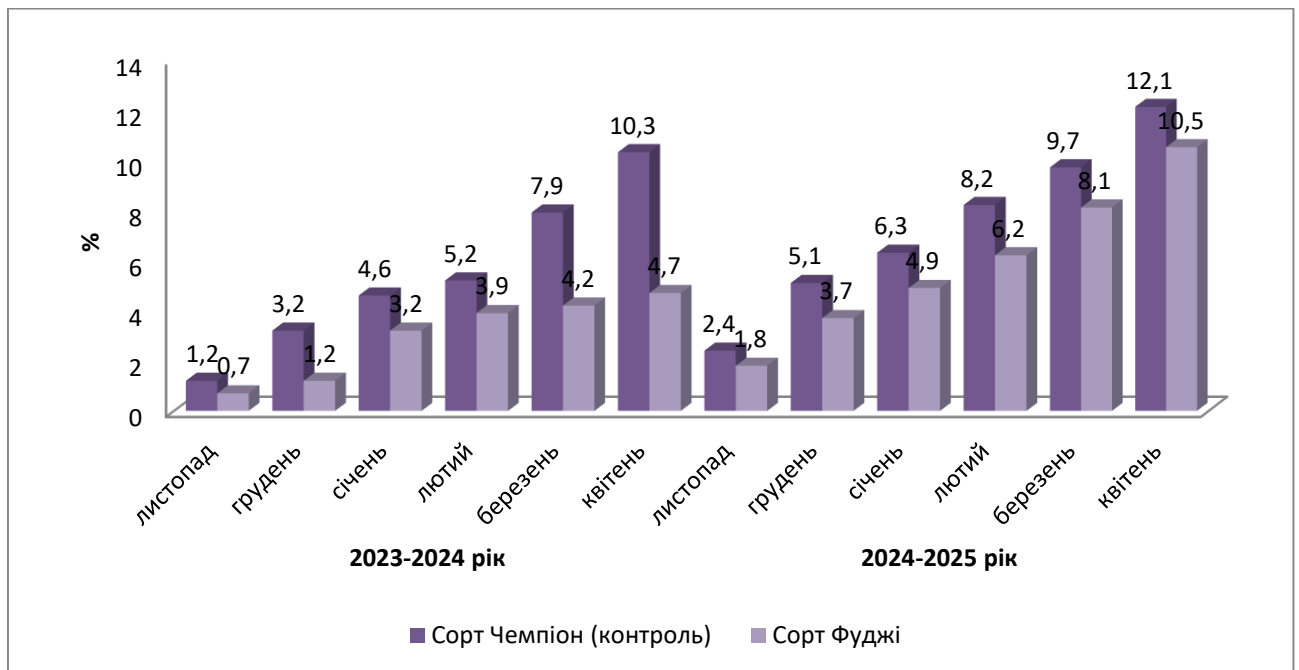


**Рис. 3.4. Розвиток ураження плодів яблуні *Monilia cinerea* у фазу дозрівання плодів, 2023-2024 рр.**

Високі показники ураження у 2024 році порівняно з 2023 роком можна пояснити несприятливими погодними умовами та, ймовірно, накопиченням інфекційного фону внаслідок залишення муміфікованих плодів у саду з попереднього сезону.

Результати вивчення поширення ураження плодів яблуні *Monilia cinerea* під час зберігання представлено на рис. 3.5. У сезоні зберігання 2023-2024 рр. рівень поширення хвороби був нижчим порівняно із сезоном 2024-2025 рр. У листопаді, на початку зберігання, рівень ураження є досить низьким для обох сортів. Сорт Чемпіон показує 1,2%, а Фуджі – 0,7%. Це свідчить про початкову стадію поширення хвороби, коли моніліоз ще не має значного впливу. Однак з часом, протягом грудня і січня, рівень ураження зростає. У сорту Чемпіон показники досягають 3,2% в грудні і 4,6% в січні, що свідчить про поступове

розповсюдження хвороби. Водночас сорт Фуджі показує менш значне зростання (1,2% у грудні і 3,2% у січні), що вказує на вищу стійкість цього сорту до *Monilia cinerea*. У лютому і березні рівень ураження продовжує збільшуватися, при цьому сорт Чемпіон має помітно високі показники – 5,2% у лютому та 7,9% у березні, що свідчить про прогресуюче поширення хвороби на цих етапах зберігання. У сорті Фуджі збільшення рівня ураження також спостерігається, але значення залишаються на нижчому рівні – 3,9% у лютому та 4,2% у березні.



**Рис. 3.5. Поширення ураження плодів яблуні *Monilia cinerea* під час зберігання, 2023-2024 рр.**

Найвищі рівні ураження для обох сортів відзначаються в квітні. Сорт Чемпіон досягає максимального значення 10,3%, в той час як у сорту Фуджі це значення становить 4,7%. Це свідчить про те, що з часом хвороба активно розвивається, хоча у сорті Фуджі рівень ураження залишається значно нижчим. Аналогічна тенденція зберігається у сезоні 2024-2025 рр., але поширення хвороби значно вище порівняно із попереднім сезоном – у квітні досягає 12,1% у сорту Чемпіон та 10,5 % у сорту Фуджі, що очевидно, пов'язано з вищим інфекційним фоном при закладанні плодів на зберігання у жовтні 2024 року

порівняно із цим же періодом 2023 року (див. рис. 3.3), що обумовлено метеорологічними умовами року досліджень.

Отже, що сорт Чемпіон є більш вразливим до моніліозу під час зберігання, оскільки його рівень ураження постійно зростає і досягає високих значень. В той час як сорт Фуджі показує кращу стійкість, його рівень ураження залишається на значно нижчому рівні протягом усього періоду зберігання. Ці дані можуть бути корисними для подальших досліджень і для визначення оптимальних умов зберігання для різних сортів яблук, щоб зменшити ризик розвитку хвороби та зберегти якість продукції.

Загалом можна зробити висновок, що поширення ураження плодів яблуні *Monilia cinerea* в умовах плодосховища ТДВ «Зоря Інгулу» було обмеженим, за шість місяців зберігання поширення хвороби не перевищувало 10,3-12,1%, що свідчить про дотримання на підприємстві показників температури та відносної вологості повітря, а також фітосанітарного стану плодів та сортування пошкоджених плодів на етапі закладання на зберігання та періодично під час зберігання.

### **3.3. Видовий склад та патогенні властивості збудників хвороби**

Моніліоз є розповсюдженим захворюванням в районах вирощування плодових зерняткових культур, у тому числі й у зоні Південного Степу України. Збудниками хвороби є: гриби *Monilia fructigena* West., *Monilia cinerea* Bona., *Monilia mali* Takvah., *Monilia cydoniae* Schell. з класу Deuteromycetes, порядку Nuromycetes, сімейства Moniliaceae.

Відповідно до завдання бакалаврської кваліфікаційної роботи досліджували патогенний вплив на плоди яблуні гриба *Monilia cinerea*. Виділення плодів з плодовою гниллю, уражених *Monilia cinerea*, проводили

методом візуального аналізу, використовували наступні симптоми розвитку хвороби при ураженні різними видами гриба роду *Monilia* відповідно до [19].

***Monilia fructigena* West.** Подушечки конідій охряно-жовті, потім бурі, діаметром 2-3 мм, складаються з безлічі конідій, розташованих концентричними колами в ланцюжках на коротких конідієносцях. Конідії овальні або округлі, безбарвні, 17,5-25 x 11-15 мкм, утворюють ланцюжки. Телеоморфа – *Monilinia fructigena* (Aderh. et Ruhl.) Honey. Роль цієї стадії в циклі розвитку гриба незначна, оскільки вона утворюється рідко – за дуже сприятливих умов.

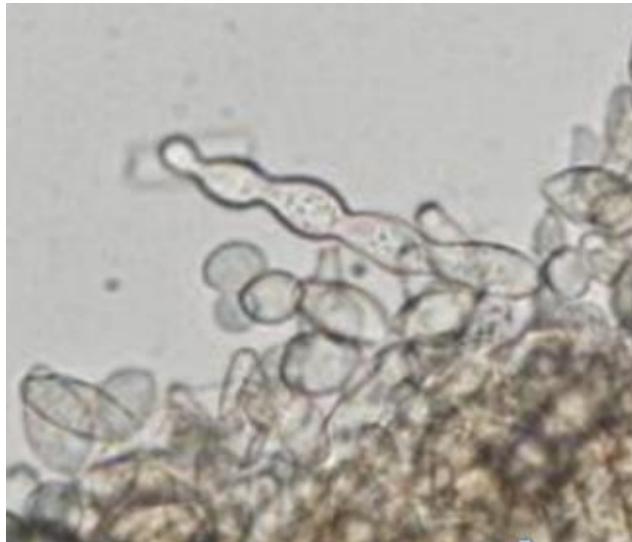
***Monilia cinerea* Bona.** Подушечки сірі, дрібні, щільні. Конідії частіше лимоноподібні, 12-13 x 9-10 мкм, сіруваті, в довгих ланцюжках. Телеоморфа – *Monilinia cinerea* (Bonord.) Honey.

***Monilia mali* Takvah.** Конідії лимоноподібної, рідше округлої форми, з двома полярними сосочками, безбарвні, 8,1-19,5 x 6,5-14 мкм, утворюються на дихотомічно розгалужених конідієносцях акропетальним ланцюжком. Телеоморфа – *Monilinia mali* (Takvah. Whet.). Апотеції мають вигляд невеликого капелюшка на ніжці, утворюються по 4-5 на кожному склероції. Сумкоспори еліптичні, закруглені з кінців, безбарвні, 11,2-14,0 x 5,6-7 мкм.

***Monilia cydoniae* Schell.** Конідії округло-лимоноподібні, безбарвні, 12,5-17,5x10-15 мкм, розташовані ланцюжками .

Плодовою гниллю заражаються плоди внаслідок потрапляння збудника через пошкоджену шкірку, спричинену комахами-шкідниками, птахами або механічними ушкодженнями. Основним проявом захворювання є буріння плодів, яке триває 3–5 днів, а на 8–10-й день формується спороношення. Подушечки спороношення сірі, дрібні, щільні, складаються з численних конідій, які відокремлюються від коротких конідієносців у вигляді ланцюжків.

Ідентифікацію збудника проводили методом світлової мікроскопії у Миколаївській регіональній державній лабораторії Держпродспоживслужби із використанням Визначника грибів України [21]. Встановлено, що конідії були сіруватого кольору, розміром 12-13 x 9-10 мкм, в довгих ланцюжках (рис. 3.6).



**Рис. 3.6. Конідії *Monilia cinerea* у фазу дозрівання плодів яблуні**

Конідії поширюються вітром, краплями дощу та комахами і проростають гіфальним ростком. Зараження може відбуватись у місцях свіжих поранень шкірки, у тріщинах, які виникають унаслідок розвитку парші, або через черешкову ямку за наявності краплинної вологи.

При несприятливих умовах, таких як знижена температура чи відносно низька вологість, спороношення може не з'являтися, і тоді плід муміфікується. Муміфіковані плоди можуть залишатись висіти на дереві або перебувати під ним узимку, а навесні, за теплої й вологої погоди, вкриваються подушечками конідиального спороношення, яке служить джерелом первинної інфекції. Збудник звичайної плодової гнилі здебільшого формує лише конідиальне спороношення.

### **3.4. Стійкість перспективних сортів та гібридів культури до хвороби**

Стійкість сорту до хвороб є важливою біологічною властивістю, що значною мірою визначається його генотипом. Вибір сорту з високою стійкістю до основних захворювань, таких як парша, борошниста роса, бактеріальний опік,

європейський рак і плодова гниль, є важливим етапом при закладанні нового саду. Це дозволяє зменшити потребу в хімічних засобах захисту рослин і отримувати стабільно високі врожаї екологічно чистих плодів. Такий підхід не тільки знижує витрати на засоби захисту, але й сприяє сталому розвитку садівництва, зменшуючи негативний вплив на навколишнє середовище [24, 26].

Оцінювання стійкості сортів до грибкових хвороб зазвичай проводиться в роки з епіфітотійними умовами, коли хвороби можуть активно поширюватися за рахунок сприятливих кліматичних умов для розвитку збудників захворювань. Для цього на фоні стандартних агротехнічних заходів оцінюється рівень ураження плодів і листя різними хворобами. Це дає змогу класифікувати сорти за рівнем стійкості до різних захворювань, на основі чого формуються категорії — високостійкі, середньостійкі та слабкостійкі сорти. Таким чином, правильний вибір сорту з високою стійкістю до хвороб є ключовим для досягнення стабільних урожаїв і зменшення залежності від хімічних засобів захисту. Оцінка стійкості сортів до хвороб на етапі розробки саду допомагає створити оптимальні умови для здорового росту рослин і отримання якісних плодів.

У межах проведених досліджень було здійснено порівняльну оцінку продуктивності двох сортів яблуні – Чемпіон (контроль) та Фуджі (табл. 3.1). Оцінювання здійснювалося за показниками загальної урожайності та виходу товарних плодів упродовж двох вегетаційних періодів – 2023 та 2024 років.

Таблиця 3.1

### Урожайність та товарний вихід яблук у ТДВ «Зоря Інгулу»

| Сорт               | 2023 рік          |                          | 2024 рік          |                          | Середнє за 2023-2024 рр. |                          |
|--------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                    | Урожайність, т/га | Вихід товарних плодів, % | Урожайність, т/га | Вихід товарних плодів, % | Урожайність, т/га        | Вихід товарних плодів, % |
| Чемпіон (контроль) | 12,5              | 82,3                     | 15,8              | 73,8                     | 14,15                    | 78,1                     |
| Фуджі              | 18,3              | 87,1                     | 22,0              | 78,9                     | 20,15                    | 83,0                     |

За результатами двох років дослідження встановлено, що сорт Фуджі демонструє вищу продуктивність порівняно з контрольним сортом Чемпіон. Середня урожайність Фуджі склала 20,15 т/га, що на 6,0 т/га (або на 42,4%) перевищує аналогічний показник сорту Чемпіон (14,15 т/га). Така різниця простежується як у 2023 році (18,3 т/га проти 12,5 т/га), так і в 2024 році (22,0 т/га проти 15,8 т/га), що свідчить про стабільну перевагу сорту Фуджі за даним показником.

Щодо виходу товарних плодів, Фуджі також мав перевагу. Середній показник за два роки становив 83,0%, що на 4,9% вище, ніж у сорту Чемпіон (78,1%). Варто зазначити, що в обох сортів у 2024 році відбулося зниження відсотка товарних плодів порівняно з 2023 роком, що, зумовлено несприятливими погодними умовами у період дозрівання плодів.

Отримані результати свідчать про високу адаптивність та продуктивність сорту Фуджі в умовах проведення досліджень. Він перевершує контрольний сорт Чемпіон за врожайністю та якістю плодів, що робить його перспективним для широкого вирощування з комерційною метою.

Аналіз поширення моніліозу під час дозрівання плодів та упродовж періоду зберігання показав, що сорт Фуджі є більш стійким до *Monilia sinerea* порівняно із сортом Чемпіон. Максимальне поширення хвороби у сорту Фуджі під час дозрівання плодів становило 9,3%, під час зберігання – 10,5%. У сорту Чемпіон дані показники становили 18,7% і 12,1% відповідно. Це свідчить про достатньо високу стійкість до хвороби обох сортів, що досліджувалися, а також достатньо посушливі умови у період дозрівання врожаю в зоні Південного Степу України для розвитку гриба *Monilia sinerea*.

### **3.5. Заходи з обмеження розвитку хвороби**

Аналіз літературних джерел та проведення експериментальних досліджень щодо біологічних особливостей та патогенних властивостей *Monilia sinerea*,

особливостей поширення і розвитку плодової гнилі залежно від метеорологічних умов під час дозрівання плодів та у період їх зберігання, стійкості сортів до ураження моніліозом, дозволили розробити систему захисту зерняткових культур проти ураження плодів моніліозом (табл. 3. 2).

Таблиця 3.2

**Система інтегрованого захисту зерняткових культур проти ураження плодів моніліозом**

| <b>Категорія заходів</b>    | <b>Опис заходів</b>   |
|-----------------------------|---|
| 1                           | 2   |
| <b>Вибір сортів</b>         | Вирощування високостійких або середньостійких сортів до грибкових захворювань, зокрема до плодової гнилі. Це знижує потребу у хімічному захисті та забезпечує виробництво екологічно чистої продукції.  |
| <b>Закладення саду</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Обрання ділянки з доброю аерацією.</li> <li>- Дотримання схеми посадки для зменшення загущення.</li> <li>- Уникнення надмірної вологості.</li> </ul>   |
| <b>Агротехнічні заходи</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Оранка із заробкою у ґрунт опалого листя та уражених плодів.</li> <li>- Обкопування пристовбурних зон дерев.</li> <li>- Збалансоване удобрення.</li> <li>- Обрізка дерев для покращення вентиляції крони.</li> </ul>                   |
| <b>Фітосанітарні заходи</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Видалення й спалювання муміфікованих плодів та опалого листя.</li> <li>- Регулярний огляд саду на наявність уражених елементів.</li> <li>- Контроль чистоти в саду та в сховищах.</li> </ul>   |
| <b>Санітарна обрізка</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ранньовесняне обрізування уражених пагонів (через 8–12 днів після цвітіння).</li> <li>- Восени – першочергова обрізка хворих дерев.</li> <li>- Обрізка з захопленням здорових тканин, обробка ран садовим варом або фарбою.</li> </ul> |

| 1                                   | 2   |
|-------------------------------------|---|
| <b>Хімічний захист</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Обприскування дерев 3%-ною бордоською рідиною, 1%-ним мідним купоросом або 0,9%-ною хлорокисом міді.</li> <li>- Фунгіцидні обробки до й після цвітіння, особливо в осередках ураження.</li> <li>- Застосування фунгіцидів у суміші з інсектицидами (наприклад, Актара 25WG, 1,4 г/10 л води) проти комах-переносників (плодожерки, казарки) [52].</li> </ul> |
| <b>Біологічний захист</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Застосування біопрепаратів: Фунгістоп (<i>Trichoderma viride</i>) ; Фітоспорин-М [52].</li> <li>- Дієві біопрепарати проти <i>Monilia cinerea</i>, можуть застосовуватись незалежно від фази розвитку дерева чи плодів.</li> </ul>   |
| <b>Контроль у період дозрівання</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- У червні-липні слід видаляти загниваючі плоди з дерев, не допускаючи поширення інфекції.</li> <li>- У період дозрівання хімічні засоби не застосовують.</li> </ul>   |
| <b>Контроль умов зберігання</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Підтримання оптимальної температури й вологості в сховищах.</li> <li>- Сортування та ізоляція пошкоджених плодів для запобігання вторинному зараженню.</li> </ul>  |

Розроблена система заходів захисту зерняткових культур від моніліозу може бути використана для формування стратегії боротьби з моніліозом у садівництві на основі інтегрованого підходу: генетичного, агротехнічного, фітосанітарного, хімічного та біологічного.

## ВИСНОВКИ

На основі проведених експериментальних досліджень у бакалаврській кваліфікаційній роботі досліджено особливості впливу патогену *Monilia cinerea* на плодах яблуні та розроблено систему заходів захисту зерняткових культур від пошкодження плодів моніліозом (плодовою гниллю).

На підставі отриманих результатів сформульовано наступні висновки:

1. Симптоматика ураження плодів яблуні *Monilia cinerea* полягала у появі невеликої бурої плями, яка швидко збільшується в розмірах і охоплювала більшу частину поверхні. Уражена м'якоть буріла, розм'якшувалася, втрачала соковитість. Через деякий час на поверхні з'являлися характерні дрібні (0,5-1 мм) попелясто-сірі спороносні подушечки, розташовані концентричними колами. Конідії *Monilia cinerea* були сіруватого кольору, розміром 12-13 x 9-10 мкм, в довгих ланцюжках. Конідії поширюються вітром, краплями дощу та комахами і проростають гіфальним ростком. Зараження може відбуватись у місцях свіжих поранень шкірки, у тріщинах, які виникають унаслідок розвитку парші, або через черешкову ямку за наявності краплинної вологи.

2. Під час зберігання яблук у плодосховищі ураження яблук плодовою гниллю відбувалося через механічні пошкодження шкірочки, що утворюються під час транспортування, сортування та пакування плодів. М'якоть ставала м'якою, водянистою, втрачала смакові якості, а самі яблука ставали джерелом вторинного зараження для сусідніх плодів.

3. У 2024 році відзначено суттєве зростання поширення моніліозу в обох сортів. У жовтні цей показник досяг максимуму: 18,7 % у сорту Чемпіон та 9,3 % у сорту Фуджі, порівняно із 5,8-7,2% у 2023 році, що, очевидно, зумовлене погодними умовами, зокрема підвищеною вологістю повітря та температурними коливаннями у 2024 році.

4. Сорт Фуджі демонстрував стабільно нижчий рівень поширення моніліозу, що свідчить про вищу стійкість до *Monilia cinerea* у порівнянні з сортом Чемпіон.

5. Розвиток ураження плодів яблуні збудником *Monilia cinerea* у фазу дозрівання плодів у жовтні 2023 року становив у сорту Чемпіон 35,9 %, у сорту Фуджі – 30,5 %. У 2024 році спостерігалось більш інтенсивний розвиток хвороби – у сорту Чемпіон 62,5 %, у сорту Фуджі – 48,2 %.

6. Поширення ураження плодів яблуні *Monilia cinerea* в умовах плодосховища було обмеженим, за шість місяців зберігання поширення хвороби не перевищувало 10,3-12,1%, що свідчить про дотримання на підприємстві показників температури та відносної вологості повітря.

7. Моніліоз є розповсюдженим захворюванням в районах вирощування плодових зерняткових культур, у тому числі й у зоні Південного Степу України. Збудниками хвороби є: гриби *Monilia fructigena* West., *Monilia cinerea* Bona., *Monilia mali* Takvah., *Monilia cydoniae* Schell. з класу Deuteromycetes, порядку Nuromycetes, сімейства Moniliaceae.

8. За результатами двох років дослідження встановлено, що сорт Фуджі демонструє вищу продуктивність порівняно з контрольним сортом Чемпіон. Середня урожайність Фуджі склала 20,15 т/га, що на 6,0 т/га (або на 42,4%) перевищує аналогічний показник сорту Чемпіон (14,15 т/га). Така різниця простежується як у 2023 році (18,3 т/га проти 12,5 т/га), так і в 2024 році (22,0 т/га проти 15,8 т/га), що свідчить про стабільну перевагу сорту Фуджі за даним показником.

9. Аналіз поширення моніліозу під час дозрівання плодів та упродовж періоду зберігання показав, що сорт Фуджі є більш стійким до *Monilia sinerea* порівняно із сортом Чемпіон. Максимальне поширення хвороби у сорту Фуджі під час дозрівання плодів становило 9,3%, під час зберігання – 10,5%. У сорту Чемпіон дані показники становили 18,7% і 12,1% відповідно. Це свідчить про достатньо високу стійкість до хвороби обох сортів, що досліджувалися, а також достатньо посушливі умови у період дозрівання врожаю в зоні Південного Степу України для розвитку гриба *Monilia sinerea*.

10. Розроблено систему заходів захисту зерняткових культур від моніліозу, що може бути використана для формування стратегії боротьби з моніліозом на

основі інтегрованого підходу: генетичного, агротехнічного, фітосанітарного, хімічного та біологічного.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Основи адаптивних технологій вирощування яблуні в Україні. Монографія. За загальною редакцією академіка Гриника І.В. Київ: ПП «Санспарель», 2020. 240 с.
2. Кондратенко П. В. Адаптація яблуні в Україні. К.: Світ, 2001. 192 с.
3. Державна служба статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>.
4. Укрсадпром. Огляд ринку фруктів в Україні та експортні показники. URL: <https://ukrsadprom.org/>.
5. Агентство "Український проект аграрних досліджень". Аналіз харчової цінності яблук. URL: <https://upa.org.ua/>.
6. Продовольча і сільськогосподарська організація ООН (FAO). URL: <https://www.fao.org/>.
7. Основні хвороби яблуні і боротьба з ними. URL: <https://agrarii-razom.com.ua/article/osnovni-hvorobi-yabluni-i-borotba-z-nimi>
8. Tariq, Ahmad, Wani, Aijaz Ahmad, Dar, Jahangir, Bhat, Tariq. Malus × domestica Borkh. - from wild resources to present day cultivated apple.. In book: photon ebooks. 2015. Pp.1-12.
9. Омельченко І. К. Культура яблуні в Україні. 2-ге вид, доп. К.: Урожай, 2006. 304 с.
10. Mikolajski A. Apples and How to Grow Them. Anness Publishing. 2014. 176.
11. Гайнюк М. Б. Вплив яблучного пектину і препаратів порівняння – кремнію діоксиду та активованого вугілля на рівень рН у середовищах, що імітують умови шлунку, тонкої та товстої кишки. *Терапевтика*. 2021. Т. 2. № 3. С. 46–50.
12. Statistics database and datasets of the Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2022. Retrieved from <https://www.fao.org/statistics/en/>
13. Eastfruit: офіційний сайт. URL: <https://east-fruit.com/uk/plodoovochevyi-rynok/oglyady-rynku/yabluchnyysezon-2023-24-v-ukrayini-padinnya-vyrobnytstva-i-krytychna-neobkhidnist-eksportu/>

14. АПК Інформ. URL: <https://www.apk-inform.com/uk>
15. Лужанський В. Світовий ринок яблук та продуктів їх переробки. *Економіка та суспільство*. 2024. 59. doi: 10.32782/2524-0072/2024-59-145
16. Результати врожаю яблук 2024 року: рекорди, інновації та нові тенденції. URL: <https://ukragro.net.ua/rezultaty-vrozhaïu-iabluk-2024-roku-rekordy-innovatsii-ta-novi-tendantsii/>
17. Жук В. М., Барабаш Л. О. Продуктивність і економічна ефективність вирощування плодів яблуні в різних конструкціях саду на вегетативних підщепах. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 2. С. 23–27. doi: 10.31073/agrovisnyk201702-04
18. Фітопатологія: методичні вказівки до виконання практичних робіт для підготовки здобувачів вищої освіти факультету агрономії та лісівництва денної та заочної форми навчання галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» спеціальності 201 «Агрономія» першого (бакалаврського) освітнього рівня.. укладач Н.В. Пінчук.. Вінниця: ВНАУ, 2021. 122 с.
19. Коваленко О.А., Маркова Н.В. Фітопатологія. Модуль IV. Хвороби плодових, ягідних культур та винограду Методичні рекомендації для виконання практичних робіт здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПП «Агрономія» спеціальності 201 «Агрономія» денної форми здобуття вищої освіти. Миколаїв: МНАУ. 2023. 71 с.
20. Одна з найнебезпечніших хвороб плодових рослин, здатна за найкоротші терміни знищити сад. URL: <https://ukr.media/garden/465566/>
21. Морочковський С. Ф., Зерова М. Я., Лавітська З. Г., Смітська М. Ф. Визначник грибів України. Аскоміцети. Т. 2, К. : Наук. думка, 1969. 381 с.
22. *Monilinia laxa*, Монілінія пухка. URL: <http://gribi.net.ua/uk/monilinia-laxa/>
23. Пінчук Н. В., Вергелес П. М., Коваленко Т. М., Окрушко С. Є. Загальна фітопатологія: Навч. посібник За ред. Н.В. Пінчук. Вінниця, 2019. 276 с.
24. Марютін Ф. М. Фітопатологія: навчальний посібник / Марютін Ф. М., Пантелеєв В. К., Білик М. О. Харків: Еспада, 2018. 552 с.

25. Моніліоз яблуні. URL: <https://agrarii-razom.com.ua/plant-diseases/monilioz-yabluni>

26. Жук В. М., Барабаш Л. О., Кривошапка В. А., Болдижева Л. Д. Ефективність вирощування перспективних сортів яблуні селекції Інституту садівництва НААН в інтенсивних насадженнях. *Вісник аграрної науки*. 2022, №2 (827). С.34-41. doi: 10.31073/agrovisnyk202202-05

27. Кондратенко Т. Є., Болдижева Л. Д. Сорти яблуні, стійкі до грибних хвороб. К.: Манускрипт-АСВ, 2010. 60 с.

28. Кондратенко Т. Є., Кондратенко П. П., Гончарук Ю. Д. Адаптивні властивості поширених сортів та зональні особливості у формуванні споживчих якостей плодів. Основи адаптивних технологій вирощування яблуні в Україні: монографія; за ред. І.В. Гриника. Київ: ПП «Санспарель», 2020. С. 22–44.

29. Болдижева Л.Д., Гончарук Ю.Д. Перспективні вітчизняні та поширені інтродуковані сорти яблуні. Основи адаптивних технологій вирощування яблуні в Україні: монографія; за ред. І.В. Гриника. Київ: ПП «Санспарель», 2020. С. 45–57.

30. Кондратенко Т. Є. Практикум з помології. Київ, 2000. С. 25.

31. Агроекологічні системи інтегрованого захисту плодових і ягідних культур від шкідників і хвороб : рекомендації. Вид. 2-е, доп. і пер. / за ред. к.с.-г.н. І. В. Шевчука. Київ: ПП Санспарель, 2021, 188 с.

32. Окрушко С. Є. Інтегрований захист рослин. Посібник для студентів агрономічного факультету. Вінниця, РВВ ВНАУ. 2020. 45 с.

33. Яновський Ю. П., Кравець І. С., Крикунов І. В., Мостов'як І. І., Мостов'як С. М. Інтегрований захист плодових культур: навч. посіб. ред.: Ю.П. Яновський. Київ: Фенікс, 2017. 646 с.

34. Екологічні основи захисту промислових насаджень і розсадників зерняткових культур від основних шкідників, хвороб та бур'янів / Бардов В. Г., Омельчук С. Т., Пельо І. М., Яновський Ю. П. Кіровоград: ЦУВ, 2016. 152 с.

35. Kamoutsis, Athanasios, Matsoukis, Aristidis, Bolla, Vrisiis. Apple (*Malus Domestica* Borkh.) Phenology in Relation to Topoclimate in Central Macedonia,

Greece. *Current Agriculture Research Journal*. 2023. 11. 411-418. doi: 10.12944/CARJ.11.2.05.

36. Dangi, Girish. (2024). Studies on breeding for low chill apple (*Malus × domestica* Borkh.) varieties. [https://www.researchgate.net/publication/358125644\\_Distribution\\_of\\_virus\\_and\\_virus-like\\_pathogens\\_of\\_pome\\_fruit\\_cultures\\_in\\_Ukraine](https://www.researchgate.net/publication/358125644_Distribution_of_virus_and_virus-like_pathogens_of_pome_fruit_cultures_in_Ukraine)

37. Yonchev, Yonko, I. Ivanov, Plamen, Filyova, Penka, Rankova, Zarya, Dimitrov, Angel, Milusheva, Snezhana. Determining the Virus Status in Apple (*Malus Domestica* Borkh) Cultivars. 2024. 27. 298-309.

38. Abdella, Bona, Petros, Yohannes. Optimization of Hormonal Compositions of Media for In vitro Propagation of Apple (*Malus × domestica* Borkh.) Cultivars. *The Open Biotechnology Journal*. 2023. 17. doi: 10.2174/18740707-v17-e230202-2022-15. Яблуня ин витро

39. Dequeker, B., Šalagovič, Jakub, Retta, Moges Ashagrie, Verboven, P. Nicolaï, B.. A biophysical model of apple (*Malus domestica* Borkh.) fruit growth. *Acta Horticulturae*. 2022. 153-162. doi: 10.17660/ActaHortic.2022.1353.20.

40. ТДВ "ЗОРЯ ІНГУЛУ". URL: [https://youcontrol.com.ua/catalog/company\\_details/03106555/](https://youcontrol.com.ua/catalog/company_details/03106555/)

41. Яблуня "Чемпіон" осінній сорт. URL: <https://agrosyla.com.ua/product/yabluko-chempion/?srsltid=AfmBOoo-8JKmwyDwrv1qitt23YNj6xpCyFPtabnRj7mFAGbSZPtKgRTm>

42. Яблуня "Фуджі". URL: [https://sadpavliuka.co.ua/yablunia-fudzhi/?srsltid=AfmBOop8EWVN94vQdNP6qNUzBTub8v\\_mP9XUb88b4AQJtbJS6iG0CSiK](https://sadpavliuka.co.ua/yablunia-fudzhi/?srsltid=AfmBOop8EWVN94vQdNP6qNUzBTub8v_mP9XUb88b4AQJtbJS6iG0CSiK)

43. Шестопаль О. М. Типові технологічні карти по догляду за плодоносними насадженнями плодових та ягідних культур / за ред. О. М. Шестопаля. Київ, 2006. 64 с.

44. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур на придатність до поширення в Україні (плодові, ягідні, горіхоплідні,

субтропічні, виноград та шовковиця). Охорона прав на сорти рослин. К. : Мінагрополітика, 2005. Вип. 2, ч. 2. С. 161–221.

45. Кондратенко П.В., Бублик М.О. Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами. Київ: Аграрна наука, 1996. 96 с.

46. Грохольський В. В. Методичні визначення пошкодження плодових культур умовами зимівлі, весняними та осінніми приморозками. Проблеми моніторингу у садівництві / за ред. А. М. Силаєвої. Київ : Аграрна наука, 2003. С. 127–135.

47. Методики проведення фітопатологічних досліджень за штучного зараження. Київ. 2016. 74 с.

48. Марков І. Л., Пасічник Л. П., Гентош Д. Т. Практикум із основ наукових досліджень у захисті рослин: Посібник за ред. професора, канд.. біол.. наук Маркова І.Л. К.: ТОВ Аграр Медіа. Груп, 2018. 264 с.

49. Кондратенко П. В., Шевчук Л. М., Левчук Л. М. Методика оцінки якості плодово-ягідної продукції. Київ, 2008. 79 с.

50. Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник / [В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогриз; за ред. В. О. Єщенко]. К. : Дія, 2005. 288 с.

51. Ушкаренко В. О. Наукові дослідження в агрономії: навч. посіб. / [та ін.]. Херсон: Грінь Д.С., 2016. 316 с.

52. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. URL: <https://data.gov.ua/dataset/389ddb5a-ac73-44bb-9252-f899e4a97588>