

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

06.01 – МКР. 2176 «С». 2023.11.27. 043 ПЗ

**ГУРАШ ПОЛІНА МАКСИМІВНА**

2024

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології**

УДК 632.4:632.93:634.25

**ПОГОДЖЕНО**

**Декан факультету**

**захисту рослин, біотехнологій та  
екології**

\_\_\_\_\_ **Коломієць Ю.В.**

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

**Завідувач кафедри**

**фітопатології ім. акад. В.Ф.**

**Пересипкіна**

\_\_\_\_\_ **Гентош Д.Т.**

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему: «КУЧЕРЯВІСТЬ ЛИСТЯ ПЕРСИКА ТА ЗАХОДИ ЩОДО ОБМЕЖЕННЯ РОЗВИТКУ ХВОРОБИ»

Спеціальність 202 Захист і карантин рослин

Освітня програма Захист рослин

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми д.с.-г.н., професор Доля М.М.

**Керівник кваліфікаційної роботи** \_\_\_\_\_ Башта О.В.

**Виконала** \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ Гураш П.М.  
(ПІБ студента)

**КИЇВ – 2024**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології**  
**Кафедра фітопатології імені академіка В.Ф. Пересипкіна**  
**Освітній ступінь «Магістр»**  
**Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»**  
**Освітня програма Захист рослин**

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

\_\_\_\_\_ **Гентош Д.Т.**

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ **2023 р.**

**ЗАВДАННЯ**  
**на виконання кваліфікаційної роботи студенту**

Гураш Поліні Максимівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Кучерявість листя персика та заходи щодо обмеження розвитку хвороби»  
керівник роботи доцент, кандидат біологічних наук Башта Олена Валентинівна  
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)
2. Строк подання студентом роботи: 15 листопада 2024 року
3. Вихідні дані до роботи: кучерявість листків персика, фенологія збудника, вплив збудника на рослину, стійкість сортів
4. Перелік питань, що підлягають дослідженню:
  - 4.1. Фенологічні спостереження за поширенням та розвитком збудника кучерявості листків персика *T. deformans*
  - 4.2. Еколого-біологічні властивості збудника кучерявості персика
  - 4.3. Стійкість сортів персика до кучерявості листків
  - 4.4. Вплив кучерявості персику на структурні показники урожаю
  - 4.5. Економічна ефективність заходів захисту для обмеження розвитку кучерявості листків персика

## 5. Консультанти розділів роботи

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

6. Дата видачі завдання: 1 вересня 2023 року

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів випускної магістерської роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вибір та затвердження теми	Вересень, 2023	
2.	Ознайомлення з літературою по темі досліджень	Жовтень, 2023 – березень, 2024	
3.	Весняний догляд за дослідними ділянками (обрізка, підживлення)	Лютий, 2023 – березень, 2024	
4.	Проходження проміжної атестації	Квітень, 2024	
5.	Проведення дослідів в період вегетації (обприскування фунгіцидами)	Березень – квітень, 2024	
6.	Проведення обліків дослідів в період вегетації	Березень – квітень, 2024	
7.	Закладання дослідів (проведення обліків ураження та розвитку хвороби)	Квітень – травень, 2024	
8.	Збір та обробка даних, оформлення дипломної роботи	Травень – серпень, 2024	
9.	Апробація результатів дослідження та захист магістерської роботи	Листопад – грудень, 2024	

**Завдання прийняв до виконання**

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

**Керівник кваліфікаційної роботи**

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

## Реферат

Робота виконана на 68 сторінках, містить 4 розділи, 12 рисунків, 10 таблиць, 50 використаних джерел.

Мета роботи: фенологічні дослідження збудника кучерявості листків персика, вивчення його еколого-біологічних властивостей, визначення стійких сортів персика до кучерявості листків шляхом вивчення літератури та проведення власних досліджень, встановлення залежності між ураженням дерев та структурою їх врожаю, підрахунок економічної ефективності стандартних заходів захисту для обмеження розвитку кучерявості листків персика.

Коротко результати:

1. Найбільшого поширення та розвитку хвороба, незалежно від сорту персика, набуває у фенологічній фазі після цвітіння.

2. Серед вказаних сортів персики Айс Піч, Рубі Принц, Вашингтон та Доусер є високостійкими проти всіх хвороб, сорти PF 24-007 (Флемінг Ф'юрі) та Лаурол є середньостійкими. Найбільш стійкими та рекомендованими до вирощування у Київській області можна виділити сорти Айс Піч та Вашингтон. Поширеність та розвиток хвороби на сорті Айс Піч становить 3,3 та 0,6%, на сорті Вашингтон - 3,5 та 0,8% відповідно.

3. Найбільш вигідними препаратами для захисту персика від кучерявості листків є препарати компанії Сингента – Хорус та Скор. Перевагою цих препаратів є велика ефективність застосування, і, як результат, найбільша прибавка урожаю серед інших варіантів. Рентабельність такого варіанту захисту рослин становить 197,79% по Хорусу та 213,67% по Скору. Відповідно, окупність витрат 1,98 грн на витрачену 1 грн та 2,14 грн. На сьогоднішній день саме ці препарати є одними з найкращих у захисті персика від кучерявості листків, тому Хорус та Скор є рекомендованими для застосування в Україні.

Ключові слова: кучерявість листків персика, збудник *T. Deformans*, стійкість сортів, застосування хімічного захисту, обліки.

## Зміст

ВСТУП .....	7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ .....	9
1.1. Ботанічна характеристика та морфолого-біологічні особливості персика ...	9
1.2. Сучасна технологія вирощування персика .....	12
1.3. Основні хвороби персика.....	16
1.4. Історія вивчення кучерявості листків персика .....	20
1.5. Поширення і шкідливість хвороби .....	21
1.6. Зовнішні симптоми проявлення хвороби.....	22
1.7. Біологічні особливості збудника хвороби .....	23
1.8. Заходи боротьби зі збудником кучерявості листків персика.....	26
РОЗДІЛ 2. УМОВИ І МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	37
2.1. Характеристика умов проведення досліджень .....	37
2.2. Методика проведення досліджень .....	40
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	46
3.1. Фенологічні спостереження за поширенням та розвитком збудника кучерявості листків персика <i>Taphrina deformans</i> (Berk.) Tul. в у мовах НЛ «Плодоовочевий Сад» НУБіП України .....	46
3.2. Ідентифікація <i>T. deformans</i> в лабораторних умовах .....	48
3.3. Стійкість сортів персика до кучерявості листків .....	50
3.4. Вплив фунгіцидної обробки на динаміку розвитку кучерявості листків персика .....	52
3.5. Економічна ефективність заходів захисту для обмеження розвитку кучерявості листків персика .....	53
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ У ЗАХИСТІ РОСЛИН.....	56
ВИСНОВКИ.....	63
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	65

## ВСТУП

Кучерявість листя персика (збудник *Taphrina deformans*) є однією з найпоширеніших і шкідливих хвороб, що уражує перикові насадження в багатьох регіонах світу, включаючи Україну. Ця хвороба призводить до значних втрат урожаю, зниження якості плодів та ослаблення дерев, а в деяких випадках і повної їх загибелі, що вимагає від аграріїв застосування ефективних заходів боротьби для мінімізації її впливу.

На сьогоднішній день лідерами по вирощуванню персиків в Україні є Одеська, Дніпропетровська та Запорізька області, їх доля становить 81% від загального валового збору урожаю персиків по Україні. Також через зміну клімату починає активно збільшуватись вирощування персиків на Заході України, а саме у Львівській області, Тернопільській, Чернівецькій, Волинській [46].

У порівнянні з даними за 2016 рік зараз площі вирощування персиків в Україні скоротилися на 29 %, причиною цього явища однозначно можна виділити стрімке поширення хвороб кісточкових та зміну кліматичних умов, а також військові дії на південно-східній частині України. Більшу частину товару, представленого на ринку у 2024 році становлять імпортовані персики з Європи. Основними країнами-постачальниками даного фрукту стали Греція – 65 %, Туреччина – 16 % та Іспанія – 10% [46].

Актуальність вивчення проблеми полягає в тому, що сучасні зміни клімату, а також зростаюче використання інтенсивних технологій вирощування персика сприяють поширенню збудника хвороби. Окрім того, існуючі методи захисту не завжди є достатньо ефективними або безпечними для навколишнього середовища, що підкреслює необхідність пошуку нових підходів до контролю розвитку хвороби. До того ж, пошук нових заходів ефективного захисту та постійне вдосконалення сприяють розвитку як науки, так і позитивно впливають на розвиток аграрної

промисловості країни, що безпосередньо впливає на підвищення економічного рівня держави [1].

Метою даної роботи є аналіз біологічних особливостей збудника кучерявості листя персика, а також дослідження та оцінка сучасних методів боротьби з хворобою, включаючи агротехнічні, селекційні, хімічні та біологічні заходи. Важливим аспектом дослідження є пошук екологічно безпечних способів обмеження розвитку хвороби, які б дозволяли забезпечити стабільний урожай при мінімальному впливі на довкілля.

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Ботанічна характеристика та морфолого-біологічні особливості персика

Персик (*Prunus persica*) – це плодове дерево, що за загальноприйнятою класифікацією відносять до родини Розові (*Rosaceae*), роду *Prunus*. Дерево заввишки 5-7 м, у промислових масштабах вирощують переважно висотою 3-5 м, з довгастими ланцетовидними листками від 7 до 15 см завдовжки та 2-3 см завширшки, що мають невеличкі зазубрення по краях. У молодому віці відрізняється сильним ростом і великою пагоноутворювальною здатністю. Утворює велику кількість передчасних пагонів із закладених у поточному році бруньок (рис. 1.1.).

Квітки персика (рис.1.1.) двостатеві, майже сидячі, близько 3 см, рожевого кольору різних відтінків, рідше – білі, актиноморфні, мають приємний запах, можуть бути розташовані попарно або поодиноці [9].

Плід персика – кістянка, червоно-коричневого кольору, вкрита глибокими звивистими борозенками. Саме за наявністю борозенок на кісточці персик можна відрізнити від близьких до персика представників кісточкових – абрикоса та сливи. Ззовні плоди персика можуть мати забарвлення від світло жовтого до темно бурого, залежно від сорту, мають опушення на шкірочці. М'якуш плода соковитий, від світло жовтого до насичено помаранчевого кольору, солодкий на смак, запашний (рис. 1.1.).

Персики на вигляд плодів розділяють на 4 класи: [9]

1. Справжні персики – мають щільну м'якоть, кісточка відокремлюється легко, плід має опушення;
2. Павії – плоди з опушенням, але кісточка від м'якоті не відділяється;
3. Нектарини – плоди голі, кісточка легко відділяється від м'якоті;

4. Бруньйони – плоди голі, кісточка не відділяється.

Плоди персика є найбільшими з усіх плодів кісточкових дерев. У багатьох сортів плоди в середньому важать 150-200 г, відзначаються своїми смаковими якостями та специфічним ароматом. Також необхідно відзначити високий вміст в них поживних речовин, вітамінів та мінералів. Персик містить органічні кислоти: яблучну, винну, лимонну, солі мікроелементів. До вітамінного комплексу плодів входять: вітамін С, Е, К, РР вітаміни групи В, каротин, мінеральні речовини – калій, кальцій, магній, фосфор та мідь.



Рис. 1.1. Молоде дерево персика (ліворуч), квітка персика (посередині), плід персика (праворуч) (власне фото)

Високі смакові й дієтичні якості плодів та їх привабливість створюють персику велику популярність. У країнах високо розвинутого садівництва, таких як США, Франція, Італія, виробництво персиків займає друге місце після яблук. В Україні персик вирощують переважно на півдні, проте за останні роки тенденція вирощування персиків почала переходити в господарства західних областей. Але 81% вирощених персиків припадає на 4 області: Одеську, Херсонську, Дніпропетровську та Запорізьку. При цьому близько 50% урожаю вирощуються в господарствах населення, а 50% - у фермерських та промислових господарствах.

За біологічно-морфологічними ознаками персики в залежності від зовнішнього вигляду плоду також діляться на чотири групи: [9, 23]

1. Персик справжній – має крупні плоди округлої форми з вираженим опушенням на шкірочці;
2. Нектарин, або голоплідний персик – плоди круглі, середні за розмірами, мають гладку шкірку;
3. Персик Потаніна (Мигдаль Потаніна) – плоди круглі, середніх розмірів, опушені;
4. Ферганський персик або інжировий – має приплюснуту форму плоду та опушення.

Персикове дерево є теплолюбивим, для формування високоякісних плодів потребує багато сонячного світла та позитивних температур. Персик росте у вигляді дерев різної висоти, має широку крону округлої форми, коренева система розташовується на глибині від 0,5 до 3,5 м, проте основна маса коріння розташована на глибині близько 50 см [23]. Добре почуває себе на легких супіщаних та суглинних вологих ґрунтах, особливо з наявністю в цих ґрунтах вапна.

Плодоносить персик, в основному, на сильних змішаних пагонах і менше на плодкових і букетних гілочках. У плодоношення персик вступає на 2 - 3 рік. Тривалість життя дерев персика досить коротка – 12 – 15 років.

Також персикові дерева класифікують за термінами дозрівання. Залежно від періоду цвітіння, плодоношення та дозрівання персики поділяють на такі сорти: [25]

1. Ранньостиглі сорти, урожай з яких збирають з липня по серпень.

Особливостями ранньостиглих сортів є висота дерев до 5 м, початок плодоношення з 4-го року після посадки, зацвітають такі персики наприкінці квітня, мають високу врожайність. Прикладами таких сортів є персики «Білий Лебідь», «Київський ранній», «Мореттіні», «Редхейвен».

2. Середньостиглі, що вступають у фазу плодоношення у першій декаді серпня і продовжують плодоносити то вересня.

Особливостями середньостиглих сортів є висота дерев, що перевищує 5 метрів, великі плоди, високі урожаї та гарна зимостійкість. Прикладами середньостиглих персиків є сорти «Коллінз», «Донський», «Сатурн», «Кардинал».

3. Пізні сорти, що досягають восени та плодоносять з кінця вересня.

Їх особливостями є висока морозостійкість, утворення великих плодів на 5 рік після посадки та формування гарних урожаїв. Пізніми сортами персиків є «Ветеран», «Ф'юрі», «Фрост».

Основним недоліком при вирощуванні персика є його низька зимостійкість, особливо його плодкових бруньок, які взимку часто можуть вимерзати. Тому у районах, де взимку спостерігається зниження температури до  $-20^{\circ}\text{C}$  не рекомендують займатися вирощуванням цієї культури [26]. Також великим недоліком практично усіх сортів персика є сприйнятливність до грибних хвороб та шкідників, але при використанні засобів профілактики і захисту персики не завдають багато складнощів при вирощуванні.

## 1.2. Сучасна технологія вирощування персика

Персик – дуже інтенсивна культура. Він рано вступає в плодоношення, швидко нарощує врожай і при нормальному догляді має високу економічну ефективність. На початку дев'яностих років минулого століття лише в Криму персик займав площу понад 10 тис. га. Господарства, що мають персикові сади, були мільйонерами. Та й сьогодні сільськогосподарські підприємства, що обробляють по 100 га і більше є високорентабельними.

Площі плодоносних насаджень персика мають тенденцію до збільшення і складають понад 2,2 млн. га, у тому числі в Європі – 322,5 тис. га. Виробництво плодів персика в світі збільшилося за останнє десятиріччя більш ніж на 16%.

Урожайність культури персика в Україні коливається в межах 6,2-6,6 т/га, але за умов стаціонарного зрошення в окремих господарствах та науково-дослідних установах сягає 15-20 т/га високоякісних плодів [45]. За статистичними даними площа перикових садів в Україні складає 17,1 тис. га і варіює від 0,5% - у Дніпропетровській області до 14,3% - в Одеській. Це пояснюється тим, що серед кісточкових культур персик забезпечує найбільш тривалий період часу одержання плодів протягом сезону. В умовах південного Степу України цей час складає 3-3,5 місяці.

Одним з головних напрямків докорінних змін економічної ситуації в галузі садівництва в Україні на найближчу перспективу є поліпшення використання наявних ресурсів господарство і біокліматичного потенціалу регіонів завдяки впровадженню інтенсивних ресурсозберігаючих технологій. Основана увага буде приділятися одержанню екологічно чистої продукції.

Тому, основним типом саду, з урахуванням зональних особливостей кісточкових культур, можна вважати насадження на насінневих підщепах, зокрема для персика – сіянці персика, абрикосу та мигдалю [43].

Для покращення аерації насаджень необхідно використовувати більш розріджені схеми розміщення дерев, а саме 6 x 2-3 м.

Крони дерев слід формувати із застосуванням спрощених способів формування округлих і сплющених крон зі зниженою зоною плодоношення та літнім формувальним обрізуванням, що дає можливість прискорити на 2-3 роки їх вступ у період плодоношення [45].

Тому при закладанні перикового саду переслідуються мета не тільки пристосування дерева до ґрунтово-кліматичних умов, але і формування нових інтенсивних конструкцій насаджень, які б мали високу потенціальну продуктивність і відповідали рівню сучасних технічних можливостей ведення культури, а також провокували підвищення морозостійкості і посухостійкості [49].

У центрі уваги світової науки постійно стоять проблеми розробки прогресивних способів формування крон, раціональних видів сортового обрізування та оптимальних схем розміщення дерев персика.

В Україні в основному розповсюджені насадження персика з чашоподібною та поліпшено-чашоподібною кронами, принципи формування і обрізування яких базується на біологічних особливостях даної культури. На чорноземах та каштанових ґрунтах, де персик росте інтенсивно, дерева з даними типами крон рекомендовано садити за схемою 6-3x5-4 м [22]. Специфічна особливість веретеноподібної крони – відкритий центр і направлені широко у бік 3-4 скелетні гілки. Різні модифікації виражено в неоднаковій висоті штамбу: до 30 см в зонах з нижчими температурами і до 60 см – при вищих температурах; а також різним числом скелетних гілок.

Чашоподібна форма протягом багатьох років перетерпіла зміни у зв'язку з появою її конструктивних недоліків. Вчасності було запропоновано: основні гілки першого порядку формувати не з суміжних бруньок, а із розташованих на деякій відстані одна від одної (10-15 см). Було встановлено, що поліпшено-чашоподібна форма крони стійкі до розлому гілок і разом з тим сприяє підвищенню врожайності дерев [23].

Також в нашій країні застосовують сплюснену форму крони, що є більш урожайною та менш трудомісткою, ніж чашоподібна. Для неї рекомендовано схему садіння 5x4-3 м. Веретеноподібну форму крони застосовують у Болгарії, Італії, Франції та інших країнах. На основі досліджень встановлено, що за цього формування можливо мати більш щільні посадки дерев (5x3 і 5x2 м) і раннє плодоношення (на 3 рік) [17].

На сьогодні веретеноподібну крону формують без шпагату і важків, а пагони і гілки ростуть в положенні, яке забезпечує щорічне добре плодоношення. Досягають цього головним чином за рахунок постійного видалення надто товстих гілок, а гілки відгинаються самі під масою листя, пагонів чи плодів [15].

Позитивний вплив ущільненого розміщення плодкових дерев на ріст і плодоношення встановлений ще П.Г. Шиттом в 1936 р. [23]. При помірному загущенні насаджень дерева здоровіші, менш схильні до негативної дії вітрів, вони продуктивні (на одиницю площі), ніж в розріджених посадках [13]. В ущільнених насадженнях поліпшується водний режим ґрунту, знижуються витрати пестицидів при захисті рослин від шкідників та хвороб. Проте не можна запропонувати універсальну систему посадки дерев персика, що буде придатною для всіх районів вирощування.

Згідно огляду літературних джерел з конкретного питання можна зробити висновок про те, що конструкції насаджень персика у світі та Україна вивчаються різнобічно та протягом тривалого часу. Накопичено різноманітний матеріал за характеристикою типів насаджень, але загальної позиції за оцінкою даних питань немає і не може бути. Це можна пояснити різноманітністю сортів та їх відмінною поведінкою у різних природно-кліматичних зонах, а також економічними умовами ведення культури [11].

Щодо ґрунтів, персики можуть рости на будь-якому типі ґрунту, крім засолених та закислених. У важкі ґрунти додають 1-2 відра перегною або 0,5-1 відро зрілого компосту та до 100 г нітрофоски або іншого комплексного мінерального добрива з низьким вмістом азоту. Внесений перегній збільшить повітря і водопроникність глинистих ґрунтів. Якщо ґрунт легкий, можна використовувати до 1 відра перегною або тільки мінеральні добрива [13, 23].

Після садіння персикових дерев ґрунт у саду розпушують, вирівнюють і підтримують у такому стані влітку. Протягом вегетаційного періоду 3-4 рази культивують. Восени ґрунт перекопують або переорюють, перекопують і пристовбурні круги та мульчують їх перегноем шаром 10-12 см.

Органічні добрива вносять один раз на 2-3 роки, мінеральні – щорічно. У плодоносних садах на час зяблевої оранки вносять 10-20 т гною та мінеральні добрива: 1,5 ц сірчаноокислого амонію, 0,7 ц суперфосфату і 0,3 ц калійної солі на 1

га. На присадибних ділянках для живлення сильнорослого дерева вносять: суперфосфату 1 кг, сульфату калію – 0,7 кг, сульфату амонію – 0,3 кг [6].

### 1.3. Основні хвороби персика

Типовий для промислового саду монокультурний характер вирощування багаторічних насаджень, в тому числі і персика, створює постійно високий інфекційний фон шкідливих організмів. Глобальне потепління сприяє розвитку хвороб, втрати урожаю від яких становлять 30-40%. З огляду на це, уточнення видового складу збудників хвороб персика завжди буде актуальним та пріоритетним.

Останнім часом помітно змінилася роль окремих фітопатогенів та їх співвідношення в агроценозі персика. До найбільш поширеної та небезпечної кучерявості листків (збудник – *Taphrina deformans* Tul.), яка агресивно проявляється у всіх регіонах вирощування культури, додався клястероспоріоз кісточкових. Причиною є в основному потепління взимку, волога прохолодна весна, опади і тумани у вегетаційний період, відсутність сортів, стійких проти цієї хвороби, а також нехтування виконанням захисних заходів восени, внаслідок чого накопичується інфекційний початок збудника *Clasterosporium carpophilum* (Lev.) Aderh.) [3].

Тож, основними хворобами персика є:

**Кучерявість листків** (збудник - *Taphrina deformans*), одне з найшкідливіших захворювань персика. Хвороба поширена у всіх регіонах вирощування персиків, в Україні досить поширена у південних та південно-західних областях.

У перший рік після зараження спостерігається масове обпадання листків, що мають деформований вигляд, також засихають та обпадають плоди, відмирають однорічні пагони, відповідно знижується продуктивність дерев та зменшується їх зимостійкість та стійкість до несприятливих умов в цілому, може розвиватися

камедетеча. На другий рік уражені дерева не плодоносять. За тривалого ураження персиків кучерявістю листків дерева гинуть [47].

Симптоми прояву хвороби більш детально описано у підпункті 1.6.

**Клястероспоріоз** (збудник - *Clasterosporium carpophilum*), або дірчаста плямистість. Основними ознаками хвороби є утворення на листках дрібних червонувато-фіолетових плям, які поступово збільшуються у розмірах та відбувається відмирання тканини, після чого та набуває світло-коричневого забарвлення та випадає, утворюючи дірочки з червоно-бурою облямівкою.

Проявляється клястероспоріоз також на гілках, пагонах і бруньках, котрі стають блискучо-чорними і відмирають (рис. 1.2.). Квітки стають бурими, можуть засихати. На плодах можна спостерігати злегка вдавлені дрібні плями пурпурового забарвлення. Уражена тканина плодів утворює скоринку, може тріскатися з утворенням камеді [47].



Рис. 1.2. Симптоми прояву клястероспоріозу на персику (власне фото)

Хвороба дуже ослаблює дерева, уражені плоди недорозвинені або опадають, містять невелику кількість цукру. За тривалого ураження хворобою дерево так само, як і у випадку з ураженням кучерявістю листків, гине.

**Моніліоз** (збудник – *Monilinia laxa* Aderh. & Ruhland) також є досить поширеною хворобою персика та інших кісточкових культур. Моніліоз проявляється у вигляді двох форм – моніліального опіку та плодової гнилі.

Моніліальний опік проявляється ранньою весною та являє собою раптове в'янення та засихання молодих листків та квіток, відмирання плодових гілочок і однорічних пагонів (рис. 1.3.). Хворобі притаманне стрімке поширення. Уражені пагони мають вигляд обпалених, через що цю хворобу можна сплутати з обмороженням. За високої вологості повітря на уражених частинах дерева можуть з'являтися світло-сірі подушечки (конідіальне спороношення).

Плодова гниль проявляється пізніше, з літа по осінь, у фазу дозрівання та плодоношення. На уражених плодах з'являються бурі плями, які швидко розростаються по всьому плоду. На поверхні можуть утворюватися світло-сірі подушечки конідіального спороношення збудника. Плоди зморщуються, часто муміфікуються [48].



Рис. 1.3. Симптоми прояву моніліозу на персику [43]

Шкідливе захворювання, що зумовлює суттєвий недобір урожаю, що може становити до 50-70%, а також зменшує зимостійкість дерев та викликає відмирання гілок.

**Борошниста роса** (збудник – *Sphaerotheca pannosa* Wallr.) уражує всі види кісточкових плодових культур (рис. 1.4.). На персику проявляється на всіх органах – на листках, пагонах та плодах утворюється білий борошнистий наліт, на якому пізніше з’являються клейстотеції у вигляді чорних крапочок. При ураженні пагонів спостерігається зупинка росту, деформація та відмирання верхівок. Листки, уражені борошнистою росою, грубіють, скручуються всередину відносно центральної жилки, засихають та опадають. Уражені плоди втрачають смакові якості за рахунок зниження в них цукристості, можуть загнивати [3].



Рис. 1.4. Симптоми прояву борошнистої роси на персику [43]

Хвороба спричинює зниження асиміляційної поверхні дерева, призупинення росту уражених пагонів, зниження стійкості дерева та його продуктивності. Втрачаються смакові якості плодів, через що урожай не реалізується.

**Вертицильоз** (збудник – *Verticillium albo-atrum* Reinke & Berthold) найчастіше з усіх плодових культур уражує персик та абрикосу. Симптомами прояву хвороби є раптове однобоке в’янення листків, окремих гілочок чи цілого дерева за рахунок закупорення судин. При гострій формі протікання хвороби спостерігається швидке засихання листків, що залишаються на гілках протягом довгого часу. При хронічній формі розвитку листки жовтіють поступово, після чого буріють і опадають. Першочергово жовтіють і опадають листі із середини крони.

Також хворобу можна діагностувати за некрозом тканин при повздовжньому або поперечному зрізі гілок. В них темніє ксилема, а іноді і серцевина. В уражених судинах утворюється камедь [47].

#### 1.4. Історія вивчення кучерявості листків персика

Зважаючи на те, що географічним місцем походження персика, на думку дослідників, є територія північно-західного Китаю, де серед природніх зелених насаджень часто зустрічається його дика форма (*Prunus davidiana* Franch.), можна вважати, що і батьківщиною збудника кучерявості листків персика *T. deformans* є Китай. Також учені переконані, що з Китаю на європейську частину континенту *T. deformans* була вперше довільно завезена у 1841 році, після чого швидко поширилася регіонами вирощування персиків та нектаринів [3].

Перші відомості про кучерявість листків персика згадуються на початку ХІХ столітті, коли французький вчений Жак Камю помітив кучерявість листків персика, але не зміг пояснити причину цього явища. У 1869 році німецький вчений-ботанік Андреас Франк зробив відкриття, що кучерявість листків персика спричинена грибковою інфекцією, які він назвав «Таффета», на честь матеріалу з кучерявою поверхнею. Франк виявив, що ця інфекція впливає на розвиток листків персика та є причиною кучерявості.

Пізніше, у 1920-х роках, американський ботанік Раймонд Лайнхарт зробив подальші дослідження та встановив, що кучерявість листків персика є результатом взаємодії між грибковим збудником та генетичними особливостями рослини. Він також виявив, що наявність кучерявих листів може впливати на врожайність персика та інші характеристики рослини [2, 4].

Дослідження кучерявості листків персика в Україні почали проводитися ще в 30-х роках минулого століття. У 1993 році в Одесі було створено науково-дослідну лабораторію з проблеми захисту рослин, де проводилися дослідження захворювань

фруктових культур, зокрема, персика. У 1949 році на базу Одеського науково-дослідного інституту землеробства та захисту рослин було створено спеціальний сектор по вивченню кучерявості листків персика, який був унікальним для всієї колишньої Радянської України.

З тих пір в Україні було проведено багато досліджень захворювання. Вчені займалися вивченням причин хвороби, методів боротьби з ними, а також розробляли нові сорти персика із підвищеною стійкістю до кучерявості листків. У 1976 році було засновано Інститут горіхоплідних та інших плодових культур Національної академії аграрних наук України, який з того часу продовжує займатися дослідженням кучерявості листків персика та інших проблем фруктового виробництва в Україні.

### **1.5. Поширення і шкідливість хвороби**

Кучерявість листків персика є всюди, де вирощують персики чи нектарини. Економічний вплив хвороби залежить від регіону, оскільки поширення збудника та тяжкість симптомів залежить від факторів навколишнього середовища [50].

У Сполучених Штатах через кучерявість листків персика втрачається від 2,5 до 5 мільйонів доларів [10]. Від 60 до 90 відсотків пагонів персика в Італії можуть бути заражені *T. deformans*. Висока шкідливість кучерявості листя (1 раз на 2 роки, ураження становить 50-100%) спостерігається в Грузії, на півдні України, Молдові, Туркменії, Ордубадському районі Азербайджану. До середнього розвитку захворювання (1 раз на 3 роки, ураження становить 30-50%) належить Дагестан, передгірні райони Азербайджану, Вірменія. У слабкому ступені (1 раз на 5 років, ураження становить 15-30%) захворювання проявляється в Казахстані.

Хоча кучерявість листків персика в основному можна контролювати за допомогою фунгіцидної обробки в сухому кліматі, неправильний час або неповне покриття врожаю може призвести до невдалого контролю. Більш вологий клімат,

який вимагає багаторазового застосування фунгіцидів, буде більш сприйнятливим до помилок людини. Крім того, несподіване потепління взимку може дозволити патогену закріпитися в бруньках перед пізнім зимовим або раннім весняним застосуванням фунгіцидів.

Без фунгіцидів або через поганий контроль хвороба може призвести до повної втрати врожаю разом із затримкою росту та загибеллю пагонів. Втрата врожаю може бути наслідком дефоліації дерев, що призводить до зниження фотосинтезу, та зараження плодів, що знижує товарний вигляд.

### 1.6. Зовнішні симптоми проявлення хвороби

Хвороба проявляється у вигляді ураження листків, що деформуються, нерівномірно розростаються, мають ненормальний гофрований вигляд і червонувато-рожеве або світло-жовте забарвлення (рис. 1.5.). Молоді листки віком 8-10 днів вже мають її ознаки. За розміром уражені листки значно більших розмірів, ніж здорові. Це пояснюється значним збільшенням у них клітин палісадної та губчастої паренхіми. З нижнього боку листкової пластинки формується білий воскоподібний наліт – сумчасте спороношення гриба [28].



Рис. 1.5. Ознаки прояву кучерявості на листах (власне фото)

В результаті хвороби уражуються листки і пагони.

В кінцевому випадку такі листки буріють і обпадають, плоди на деревах перестають розвиватись й засихають. Оголення уражених пагонів починається, як правило, знизу, від чого вони товстішають, викривляються, набувають жовтуватого відтінку. Частина оголених в результаті обпадання листків пагонів засихає, починаючи з верхівки (рис. 1.6.), інші гинуть при перших заморозках. Плоди, що розвиваються на уражених кучерявістю дворічних пагонах, обпадають.



Рис. 1.6. Всихання пагонів персика внаслідок дії збудника кучерявості листків (власне фото)

### 1.7. Біологічні особливості збудника хвороби

Кучерявість листків персика – захворювання, що викликається грибом *Taphrina deformans*. Збудник належить до сумчастих грибів роду *Taphrina*, родини *Taphrinaceae*, класу *Taphrinomycetes*, відділу *Ascomycota*.

Цикл розвитку *Taphrina deformans* (рис. 1.7.) добре вивчений, на прикладі цього виду зазвичай дають опис розвитку усіх грибів роду *Taphrina*.

Гаплоїдні аскоспори навесні заражають молоде листя. Спори проростають гіфами, що проникають між клітинами епідермісу та кутикули листа. Гіфи спочатку складаються з двоядерних клітин, у яких відбувається каріогамія та утворюється диплоїдний міцелій. Перед спороношенням у верхніх частинах клітин формуються вирости, в які переміщуються ядра. Вирости поступово проривають кутикулу рослини та перетворюються в аски, під асками формуються базальні клітини, позбавлені протопласту. Базальні клітини зв'язують аски з міцелієм. Ядра в асках діляться шляхом мейозу, а потім зазвичай зазнають ще один поділ - мітотичний. Внаслідок поділів утворюється 4 або частіше 8 гаплоїдних ядер, які потім формують аскоспори [44].

Масовому прояву хвороби сприяє прохолодна дощова погода навесні, особливо в період розпускання бруньок. Поширення сприяє занадто вологий ґрунт в міжряддях та навколо дерев. Іншим фактором поширення хвороби є густо засаджений сад – він є позитивним показником для появи шкідника, при таких умовах зараження може поширюватися на дорослі рослини. Також поширенню хвороби сприяє загущення самого дерева через неправильну та несвоєчасну обрізку – порушується циркуляція повітря, через що підвищується вологість і, в свою чергу, збільшується відсоток зараження дерева [28].

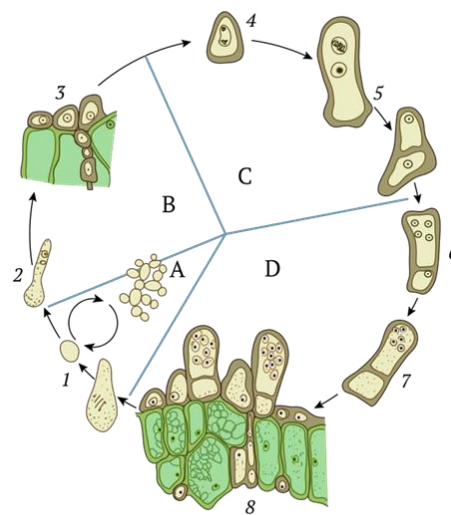


Рис. 1.7. Цикл розвитку *Taphrina deformans*: [44]

А — гаплофаза (дріжжі): 1 — проростання аскоспоря і бластоспори що брунькуються;

В — дикаріофаза (міцеліальна): 2 — дикаріотизація та проростання бластоспори міцеліес; 3 — дикаріотичний міцелій уражує тканини рослини;

С — диплофаза (розвиток материнської клітини сумки, або проаска): 4 — злиття ядер дикаріона (каріогамія); 5 — мітотичне ділення диплоїдного ядра і формування проаска та базальної клітини;

Д — розвиток сумок і дозрівання аскоспор: 6 — сумка після мейозу, що містить 4 гаплоїдних ядра; 7 — мітотичне ділення гаплоїдних ядер і формування аскоспор; 8 — формування сумчатого шару на поверхні рослини.

Розвитку хвороби сприяє висока вологість повітря, часті дощі і прохолодна погода навесні (6-8 °С). За наявності таких умов відбувається брунькування сумкоспор гриба й швидше проникнення паразита у рослину [44].

Підсумовуючи, основними факторами, які сприяють поширенню кучерявості, можна виділити такі:

- різкі перепади температур;
- підвищена вологість повітря;
- знижені температури;
- загушення посадок.

Джерелом інфекції є сумкоспори, що зимують між лусочками бруньок, у ранках на гілках і пагонах. Навесні вони проростають й відбувається зараження пагонів та листків. Гриб може зберігатись також у вигляді грибниці в уражених пагонах.

Можна стверджувати, що основним переносником даної хвороби можуть бути комахи. Найкраще місце для прогресування захворювання — невеликі тріщини, пошкодження, ранки. Перенесені спори грибка ховаються в тріщинках пагонів, в бруньках, звідки стрімко розвиваються, знищуючи рослину. Не видалені листочки, пошкоджені грибком, стають інкубатором нових спалахів захворювання.

Відомості про процес зараження суперечливі. Інфекція щосезону проникає заново через нижній епідерміс листя, є дані і про те, що міцелій здатний зимувати в заражених тканинах. Припускають, характер інфекції залежить від місцевого клімату. Клітинні стінки рослини зазвичай не ушкоджуються, але є дані і про секрецію грибом ферментів, що руйнують полісахариди і здатні пошкодити клітинні стінки господаря [2].

### **1.8. Заходи боротьби зі збудником кучерявості листків персика**

В Україні пріоритетним напрямком розвитку плідівництва є використання інтегрованого захисту рослин, що дозволяє ефективно боротися зі шкідниками та захистити рослини від захворювань. Хоча в інтегрованих системах захисту хімічний метод є домінуючим, він не є єдиним. Більше того, для досягнення максимальної ефективності захисту дерев необхідно поєднувати хімічний метод з агротехнікою, біологічними та організаційно-господарськими методами. Світові лідери у виробництві засобів захисту рослин пропонують садівникам комплексну програму професійного захисту, яка забезпечить ефективний захист на всіх етапах розвитку рослин.

*Організаційно-господарські заходи.* До організаційно-господарських заходів у першу чергу відноситься профілактика. Профілактичні методи боротьби з кучерявістю листків починають з осені. Коли температура знизиться до 5-10 °С, необхідно виконати наступні дії: пристовбурові кола необхідно звільнити від усіх залишків листків та бур'янів, спалити листки і гілки, розпушити ґрунт. Для зменшення ризику появи цієї хвороби, для посадки рослин потрібно вибирати сухі, добре освітлені сонцем ділянки саду.

При виявленні захворювання навесні обрізають гілки, на яких помітили сліди прояву хвороби. Обрізання слід робити до того, як з'являються бруньки. Гілки, на

яких добре видно прояв, також можна обрізати восени. Оптимальним графіком проведення процедур є [12]:

- ✓ Кінець лютого, початок березня;
- ✓ В середині березня, поки не з'явилися бруньки;
- ✓ До початку появи бутонів перша декада квітня;
- ✓ Відразу після цвітіння на початку травня.

Застосування профілактичних заходів дозволить запобігти кучерявості листя або знизити ризик виникнення захворювання. Досвідчені садівники дають наступні рекомендації [27]:

- Посадковий матеріал повинен бути якісним, в такому випадку у дерев буде високий імунітет.
- Слід ґрунтовно доглядати за персиком (підживлення, полив, обрізка). Це допоможе збільшити стійкість до збудника кучерявості та до збудників інших хвороб.
- Незалежно від наявності або відсутності симптомів кучерявості листя проводити весняне й осіннє профілактичне обприскування 3% мідьвмісним препаратом (бордоською рідиною).
- Восени прибирати і знищувати опале листя.
- Також в осінній період необхідно глибоко перекопувати ґрунт з одночасним переворотом пластів землі: це спровокує загибель паразитів, зимуючих в ґрунті.
- Захищати рослини від морозів, так як у замерзлих дерев знижується імунітет.

Особливу увагу потрібно приділяти деревам, що уже перехворіли, так як хвороба послаблює рослини і знижує їх холодостійкість. Це, звичайно ж, позначається на врожайності. Для відновлення персика після кучерявості листя необхідно забезпечити надходження необхідного обсягу поживних речовин

(проводити постійні підгодівлі органічними речовинами і мінеральними добривами). В осінній період подбати про захист рослин від підмерзання. У тому випадку, якщо перикові дерева постраждали від морозів, слід провести грамотну обрізку [13].

*Селекційно-насінєві заходи.* Велику роль у системі захисту рослин відіграє підбір стійких сортів. Завдяки наданню переваги саме стійким сортам рослин до хвороб, кожен агроном може виростити більш здоровий урожай завдяки зменшенню внесення хімікатів, що є приємним фактором і з боку економіки, так як є більш прибутково, а також, найголовніше, більш органічно з точки зору землеробства та набагато корисніше для споживача. Проте у сфері вирощування периків асортимент стійких сортів та підщеп до кучерявості не дуже великий, але все ж таки існує [26].

До промислового вирощування в Україні допущено 47 сортів персика. Але майже всі вони рекомендуються для південних (степових) областей та Криму. А садівникам-аматорам Хмельницької, Вінницької, Київської, Полтавської, Донецької та інших північно-західних областей асортимент пропонується невеликий. Найбільш важливими ознаками сорту повинні бути зимостійкість та стійкість до кучерявості листя [21].

З ультраранніх скоростиглих сортів надають перевагу не новому, але цінному сорту Мадлен Пуйє. На Київщині його плоди дозрівають на початку липня, м'якоть біла, смачна. Сорт стійкий до кучерявості, зимостійкість вища за середню. Гілки такого персика добре ростуть і плодоносять, якщо їх прищепити у крону сливи [42].

Сорт Надранній київський дозріває у столичній області 12-16 липня. Дерева високої зимостійкості, врожайні, сяючі здоровим чистим листям.

Сорт Пам'яті Родіонова за таких самих умов дозріває наприкінці липня. Його плоди середньої величини придатні для консервації. Сорт надзвичайно врожайний, не боїться кучерявості [7].

За показником зимостійкості незамінні сорти Київський ранній, Донецький білий (рис. 1.8.) та Грінсборо (ранньо-середньої стиглості, до 5 серпня в умовах Київщини). Щоправда, вони можуть сильно пошкоджуватися кучерявістю, тому потребують 3-4 обприскування бордоською рідиною або її замінниками.



Рис. 1.8. Персик сорту Донецький білий (власне фото)

Унікальними властивостями – зимостійкість вища за середню, висока стійкість проти кучерявості, відмінні смакові якості плодів – виділяється сорт американського походження Редхейвен. Його називають європейським зразком [30].

*Агротехнічні заходи.* Вирощування саду потребує дещо інших агротехнічних прийомів, ніж посіви будь-якої культури на полі. В свою чергу в саду немає сівозміни – найголовнішого заходу по запобіганню поширенню хвороб від одного урожаю до іншого із року в рік. Відповідно у садах немає звичного обробітку ґрунту, як на полі, проте він не відсутній зовсім [36]. До головних агротехнічних заходів при вирощуванні персику є обов'язкова обрізка дерев, дотримання схеми посадки при закладанні саду, обробіток міжрядь, утилізація хворих та пошкоджених гілок та дерев загалом, використання сертифікованого садивного матеріалу та надання переваги стійким сортам (рис. 1.9.).

При обговоренні агротехнічних заходів у боротьбі з кучерявістю листків персика необхідно першочергово зазначити обрізування дерев. У НБС НАН України ім. М.М. Гришка було розроблене комплексне обрізування дерев персика, яке включає омолодження, регулювання плодоношення та формування крони у вигляді куща, що дуже важливо для життєздатності дерева. Декілька штаблів забезпечують довговічність дерев, у випадку підмерзання одного залишається ще стовбури, які забезпечать урожай плодів. До того ж омолоджувальне обрізування стимулює утворення нових могутніх пагонів, які надалі стануть штаблами [36].



Рис. 1.9. Обрізка дерев персика 3-х річного віку (власне фото)

Основним принципом є те, що пагони не повинні загущувати крону для повноцінної циркуляції повітря, що зменшує ризик розповсюдження хвороби. При виявленні перших ознак хвороби необхідно видалити пошкоджені листочки та пагони та утилізувати їх [8].

Можливим агротехнічним заходом захисту слугує побілка дерев. Білять стовбури і скелетні гілки дерев, аби запобігти зимово-весняним опікам, які обумовлюють розтріскування кори дерев, особливо молодих. Ці опіки значною

мірою погіршують ріст і спричиняють проникнення інфекції грибних захворювань, бактеріального раку. Річ у тім, що в сонячні та морозні дні лютого-березня стовбури та великі гілки дерев дуже нагріваються сонцем, що призводить до розтріскування кори на південному боці дерева. Особливо сильно таке явище виражене в садах, розташованих на південних схилах. Побілку здійснюють за плюсових температур, інакше вапно обсипається. Розчин для побілки: на 10 л води 2 кг гашеного вапна, 0,4 кг мідного купоросу, попередньо розчинених у воді [31].

*Застосування хімічних пестицидів.* У сучасному захисті рослин використовують такі дозволені в Україні фунгіциди: Скор 250 ЕС, Хорус, Спліт, Лінкор, Малвін 80, Страж, Луна Сенсейшн 500 SC, Кумир, Делавіт, Серенада АСО SC [35].

В основному обробки проводять тричі. За 3-4 дні до цвітіння, у фазі бутонізації, обробляють одним з великого вибору препаратів. Наступна обробка – одразу після цвітіння. Третю проводять через 2-3 тижні після другої. Проте в залежності від пестициду кількість обробок може бути як меншою, так і більшою. При використанні будь-якого препарату необхідно уважно прочитати інструкцію та обов'язково дотримуватися норм внесення, строків та кількості обробок.

Найбільш дієвими препаратами на сьогодні вважають Скор 250 ЕС та Хорус від компанії Сингента [37].

Скор 250 ЕС – неперевершений препарат для захисту плодкових культур (яблуні і груші) від парші, а також персика від кучерявості листя. Препарат має надзвичайно сильну лікувальну і профілактичну дію проти збудників хвороб. Препарат швидко проникає в рослину і проявляє біологічну активність незалежно від погодних умов. Біологічна активність препарату дозволяє зберегти зелений листовий апарат до пізньої осені, завдяки чому велика кількість пластичних речовин накопичується в бруньках і плодкових формуваннях [20].

Скор 250 ЕС виліковує та забезпечує додаткову кількість плодкових формувань (30% і більше), що суттєво збільшує урожай наступного сезону. При

дотриманні рекомендацій препарат гарантує урожай висококласних плодів (до 90%), що значно покращує економічну ефективність його застосування.

Діюча речовина препарату – 250 г/л дифеноконазолу, хімічна група триазоли. Малотоксичний (III клас токсичності ВООЗ), безпечний для людей та довкілля ( $LD_{50} > 2000$  мг/кг) [20].

Для лікування курчавості персика Сингента пропонує наступні норми витрати (табл. 1.1.) [20]:

Таблиця 1.1.

### Норми витрат препарату Скор 25 ЕС [20]

Культура	Норма витрати препарату	Норма витрати робочої рідини	Шкідливі об'єкти	Кратність обробок / Термін очікування, дні
Персик	2 мл на 8–10 л води	1,5–4 л розчину на дерево залежно від розміру крони	Кучерявість листя, парша, борошниста роса	2/30

Обприскування необхідно проводити під час вегетації, остання обробка повинна бути проведена не пізніше ніж за 30 днів до збирання урожаю.

Хорус 75 WG – надзвичайно ефективний препарат з унікальним механізмом дії проти збудників таких хвороб, як парша, борошниста роса, моніліоз. Крім того, препарат надійно діє при низьких температурах (+5°C), має трансламінарну і контактну дію. Останнє обприскування перед збирання урожаю суттєво покращує лежкість плодів у сховищах. Знижує втрати від гнилей на 30-40%. Хорус надзвичайно ефективний проти кучерявості листків персика. Препарат має високу ефективність проти різних видів гнилей плодів, ягід і винограду. Лікувальна дія – 2

доби, захисна – 10-12 днів. Безпечний для бджіл, корисний для комах і довкілля. Належить до малотоксичних препаратів ( $LD_{50} > 2000$  мг/кг). Застосування препарату у фазі розпускання бруньок і рожевого бутона гарантує високу ефективність наступних фунгіцидних обробок [17].

Діюча речовина – 750 г/кг ципродинілу, хімічна група анілінопіримідини, III клас токсичності ВООЗ.

Інструкція із застосування фунгіциду Хорус 75 WG (табл. 1.2.) [20]:

Таблиця 1.2.

### Норми витрат препарату Хорус 75 WG [20]

Культура	Норма витрати препарату	Норма витрати робочої рідини	Шкідливі об'єкти	Кратність обробок / Термін очікування, дні
Персик	3 г на 8–10 л води	1,5–4 л розчину на дерево залежно від розміру крони	Моніліоз, кучерявість листя, клястероспоріоз	4/30

Перевагами таких препаратів є системність їх дії: вони не лише лікують, а й показують профілактичний ефект, комплексно діють на різні види захворювань одночасно, а також є сумісними з іншими препаратами, що дозволяє використовувати їх одночасно з інсектицидами та іншими пестицидами для боротьби з захворюваннями персика.

*Застосування біологічних препаратів.* Біологічні препарати у боротьбі з кучерявістю листків персика застосовуються з профілактичною ціллю, так як для лікування вони не є достатньо ефективними. Такими біопрепаратами є Гаупсин, Фітоспорін, Лепідоцит, Пентафаг-С, Триходермін [5].

У лютому 2010 року був закладений польовий дослід на дослідній ділянці у ОК «Меліоратор», що розташований на землях Семенівської сільради Мелітопольського р-ну Запорізької області. Під час проведення дослідів було проаналізовано вплив різних варіантів органічного захисту на ураження дерев персику сорту Редхейвен кучерявістю листів, серед яких був хімічний та біологічний захист (табл. 1.3) [32].

Таблиця 1.3.

**Ураження дерев персика сорту Редхейвен кучерявістю листків у період  
максимального розвитку хвороби, середній бал [32]**

Варіант	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Контроль (без обробки)	-	-	2,0	3,1	7,0	9,5
Хімічний захист	2,6	0,6	0,5	2,5	3	7,5
Біологічний захист	1,6	1,6	1,0	3,3	5,8	7,8

У роботі Нагорної Л.В. [32] з'ясовано, що найбільше потерпають від кучерявості рослини з ураженням у 3-4 бали, на яких масово опадають недозрілі плоди. Можна відмітити, що ураження кучерявістю листків персика не було критичним протягом 2010-2012 років (середній бал ураження не піднімався вище 2,5). У 2013 році найбільше постраждали від кучерявості листків контрольний варіант (без обробок) і варіант з обприскуванням біопрепаратами (фітоспорін, триходермін). Це можна пояснити обмеженістю температурних умов дії біопрепаратів (+10-20°C). Адже навесні за досягнення температурою повітря таких значень обприскування проти грибних захворювань вже малоефективне. Те саме стосується і осінньої обробки у жовтні: найкраще обприскувати дерева проти грибних захворювань по листопаду, коли брунькові ліски напіввідкриті, температура повітря у цей час може не задовольняти вимогам роботи біопрепаратів [41].

Тобто, можна стверджувати, що за сприятливих погодних умов (наприклад, у 2012 році) обробка біопрепаратами суттєво знижувала ураження кучерявістю. Але такі сприятливі умови трапляються не кожного року, тому застосування проти грибних захворювань самих лише біопрепаратів у досліді виявилось не ефективним.

*Комплекс карантинних заходів.* При закладанні персикового саду господарства часто використовують зарубіжні сорти персиків, що завозяться в Україну із Європи, Сполучених Штатів Америки та інших регіонів, що займаються виведенням сортів та їх розмноженням. Хоч сам збудник кучерявості листків персика *Taphrina deformans* не є карантинним організмом для території нашої країни, проте всеодно доцільно буде говорити про карантинні заходи, що впроваджуються для садивного матеріалу при завезенні його з-за кордону.

Усі господарства, які займаються вирощуванням посадкового плодового матеріалу незалежно від відомчого підпорядкування, повинні обов'язково бути вільними від карантинних об'єктів, збудників хвороб та бур'янів. Категорично забороняється закладання розсадника на необстежених чи заражених карантинними організмами територіях. Забороняється заготівля живців для розсадників на присадибних ділянках, у промислових садах, необстежених маточних насадженнях. Розсадники (маточні насадження, ділянки розмноження та формування) повинні бути закладені на обстеженій і вільній від зараження карантинними організмами території з просторовою ізоляцією від заражених насаджень, що визначають державні інспекції. Закладання плодкових розсадників у господарствах, вільних від карантинних організмів, але розміщених в заражених районах, дозволяють із просторовою ізоляцією від найближчих вогнищ зараження, які визначаються інструкціями, методичними вказівками для боротьби з карантинними шкідниками, збудниками хвороби рослин [18].

У кожному розсаднику обов'язково ведуть журнал карантинного нагляду, у який поряд з даними про вирощування та реалізований посадковий матеріал

заносять результати обстеження та вказівки для проведення карантинних заходів. Розсадники, що займаються вирощуванням рослин для реалізації і знаходяться в зараженому карантинними організмами районі, повинні мати фумігаційну камеру та технічні засоби знезараження, проводити профілактичну фумігацію посадкового матеріалу з наступною перевіркою її якості.

За місяць до початку викопування саджанців та заготівлі живців, спеціалісти розсадника обстежують поля та інші насадження, що знаходяться на їх території. Після завершення обстеження керівник розсадника разом із державним інспектором з карантину рослин проводять контрольну перевірку посадкового матеріалу та поряд розташованих насаджень, готовність фумігаційної камери до проведення знезараження живців і саджанців. Державний інспектор видає дозвіл і визначає умови реалізації посадкового матеріалу про відсутність зараження насаджень карантинними організмами та виконання господарством усіх карантинно-профілактичних заходів. Про результати карантинної перевірки інспектор робить відповідний запис у журналі карантинного нагляду [18].

## РОЗДІЛ 2. УМОВИ І МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Характеристика умов проведення досліджень

#### *Місце знаходження господарства*

Дослідження проводилися в НЛ «Плодоовочевий сад» НУБіП України, що знаходиться у Київській області, місті Київ, Голосіївському районі, та являється частиною Національного природного парку «Голосіївський», протягом вегетаційного періоду 2023-2024 років.

#### *Характеристика ґрунтів*

В Україні нараховують понад 38 типів ґрунтів. Вони відрізняються між собою структурою, мінеральним складом, вмістом гумусу та поживних елементів, фізичними й хімічними властивостями, родючістю, придатністю для сільськогосподарського використання. На півночі Київської області поширені дерново-підзолисті, у долинах річок – дерново-глеєві, лучні й болотні ґрунти. У центральній частині під лісами – опідзолені чорноземи, темно-сірі і світло-сірі лісові ґрунти; у південних районах – глибокі малогумусні чорноземи. На Лівобережжі зустрічаються лучно-чорноземні, лучні солонцюваті, солончакові і болотні солончакові ґрунти [14].

Ґрунти Києва відрізняються значною різноманітністю, що обумовлено геологічною будовою місцевості, кліматичними умовами та рельєфом. Основні типи ґрунтів, що зустрічаються в межах міста [19]:

- Дерново-підзолисті ґрунти – ці ґрунти утворилися на лесових і лесоподібних суглинках та поширені на півночі Києва. Вони мають слабку родючість, бо містять невелику кількість органічних речовин і мінералів, тому часто потребують внесення добрив для поліпшення продуктивності.
- Опідзолені чорноземи – найбільш родючі ґрунти, які поширені на південних околицях Києва та на Київському плато. Ці ґрунти містять

значну кількість гумусу, що сприяє їх високій агротехнічній продуктивності.

- Сірі лісові ґрунти – займають центральну та південну частини міста. Вони утворилися на глинистих і піщаних відкладеннях і мають середню родючість. Для підвищення врожайності потребують додаткового обробітку та внесення мінеральних добрив.
- Піщані ґрунти – поширені переважно на правому березі Києва. Вони мають низьку родючість через бідність на органічні речовини та мінерали. Для їхнього покращення часто використовуються органічні добрива та інші агротехнічні заходи.

На території господарства, де проводились дослідження для написання кваліфікаційної роботи, ґрунтовий покрив складають дерново-підзолисті ґрунти з домішками піску, становлять 44 бали родючості за 100 бальною шкалою, мають хорошу аерацію, добре поглинають воду (табл. 2.1.) [29].

Таблиця 2.1.

### Характеристика ґрунтів господарства [29]

Показник	Назва ґрунту
	Дерново-підзолисті
Потужність гумусового горизонту, см	40 – 60
Вміст гумусу, %	1,16 – 1,80
Гранулометричний склад	Зв'язно-піщані та супіщані
Структурних агрегатів > 1 мм, %	1 – 10
Водостійких агрегатів розміром > 0,25 мм, %	20
Щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup>	1,3 – 1,5
Загальна пористість, %	43,4 – 50,4
Запас продуктивної вологи на початок вегетації в шарі ґрунту 0 – 100 см, мм	21-32

### *Характеристика кліматичних умов*

Клімат має величезне значення при вирощуванні будь-якої культури, оскільки основні фактори кліматоутворення – тепло, волога, тривалість світлового дня – безпосередньо впливають на вегетацію рослин та на сільськогосподарську діяльність людини, направлену на захист рослин від хвороб, шкідників та бур'янів, а також покращення врожайності культур [24].

Клімат Київщини помірно континентальний, м'який, з достатнім зволоженням. Середньодобова температура січня за 2023 рік становила  $-4,5^{\circ}$ , липня  $+24^{\circ}$ . Осінь того ж року була тепла й суха. Для літа характерна велика кількість сонячних днів і тривалий вегетаційний період. Сума активних температур поступово збільшується з півночі на південь від 2480 до 2700°. За рік на території області випадає 500 – 600 мм опадів, головним чином влітку (табл. 2.2.).

Отже, у цілому кліматичні умови Київщини сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур помірної зони, розвитку садівництва, городництва й виноградарства.

Таблиця 2.2.

### **Показники основних метеорологічних умов Київської області за 2023 рік [38]**

Показник	Місяць											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Середня кількість опадів, мм	41	42	40	48	56	76	77	68	55	42	51	46
Температура повітря середня, °С	-4,7	-3,6	1,0	9,0	15,2	18,3	19,8	19,0	13,9	8,1	1,9	-2,5
Максимальна температура повітря, °С	-1,8	-0,3	5,7	14,1	20,3	23,7	25,6	24,8	19	11,8	5,3	0,5

Мінімальна температура повітря, °С	-6,1	-5,9	-1,9	4,7	10,8	14,9	17	16,1	11,3	5,6	1,1	-3,3
Швидкість вітру, м/с	2,8	2,8	2,6	2,6	2,2	2,2	2,1	2,0	2,1	2,3	2,6	2,7
Відносна вологість повітря, %	85	83	76	67	63	63	67	64	70	76	85	84
Загальна хмарність, бали	7,5	7,4	6,9	6,5	5,7	5,5	5,4	4,9	5,2	6,1	8,0	8,3

## 2.2. Методика проведення досліджень

### *Умови дослідю*

- Тест-організм, вибір культури й сорту

Тест-організм: *Taphrina deformans* (Berk.) Tul. (ТАРНДЕ).

Випробування проводились у плодкових садах на деревах, що є сприйнятливими до захворювання та яка проявляється протягом кількох років [40].

- Умови закладання дослідю

Досліди закладались у польових умовах, оптимальних для вирощування культури, на природному інфекційному фоні. Ділянка має бути однорідною за родючістю, механічним складом ґрунту та рельєфом, схемою садіння, віком дерев, габітусом, підщепою і силою плодоношення. Обробіток ґрунту, внесення добрив, видалення бур'янів, обрізування, прийоми догляду за насадженнями мають бути однаковими для всієї дослідної ділянки.

- Розміщення й розмір ділянок

Варіанти з випробовуваним препаратом, стандартним препаратом і необробленим контролем розміщують у рендомізованих блоках, зручних для статистичної обробки й якомога повнішого відображення ураження рослин збудником хвороби [40].

Розмір дослідної ділянки: 0,03 га, повторень не менше 5-ти (кожне дерево можна розглядати як окрему повторність дослідів).

#### *Організація випробувань*

- Випробовуваний препарат

Готовий препарат з торговельною назвою в будь-якій препаративній формі.

- Порівнюваний препарат (стандарт)

Зареєстрований високоефективний препарат, що не справляє негативної дії на рослини і навколишнє середовище, близький механізмом дії, терміном обробок і методом внесення до досліджуваного [40].

- Спосіб обробки

#### *Спосіб застосування*

Згідно з робочою програмою. Якщо не передбачено окремо іншого, то обприскування дерев у період вегетації.

#### *Тип використовуваного обладнання*

Для дослідів належить використовувати апаратуру і технічні засоби, що забезпечують необхідні якісні показники технологій і методів внесення засобів захисту рослин на різних культурах у всіх зонах сільськогосподарського виробництва.

#### *Терміни та кратність застосування*

Обробки дерев в період вегетації у такі строки: перша – в фазу початку розпускання листових бруньок, подальші – залежно від розвитку хвороби і механізму дії препарату [39].

Всі варіанти дослідів обробляють одного дня.

#### *Норма витрати препарату й об'єм робочої рідини*

Норма витрати препарату – згідно з робочою програмою. Витрата робочої рідини – залежно від типу використовуваної апаратури і віку дерев.

#### *Дані про інші засоби захисту*

Інші препарати, використовувані в досліді (фонові обробки), мають бути застосовану одночасно у всіх варіантах, в тому числі й контролі (у звіті обробки відображають). Ймовірність накладання одного препарату на інший слід звести до мінімуму.

### *Методика оцінювання, обліку й вимірювань*

- Метеорологічні й ґрунтові характеристики

#### *Метеорологічні характеристики*

У день обробки дерев ми реєстрували погодні умови, що можуть впливати на розвиток культури та/або збудника і на дію препарату: опади, температуру, вологість ґрунту і повітря, швидкість вітру. Протягом усього досліді була зафіксована динаміка цих метеоданих, а також екстремальні погодні умови: сильна або тривала посуха, сильний дощ, пізні приморозки тощо [40].

#### *Ґрунтові характеристики*

Подають такі характеристики: тип ґрунту, вміст органічних речовин, рН, режим удобрення.

- Методика, час і частота обліків

*Методика обліків.* За візуального обліку ураженості кучерявістю листя застосовують таку шкалу (в балах):

- 0 – ознак ураження немає;
- 1 – поодинокі уражені органи;
- 2 – на дереві уражено до 10% органів;
- 3 – уражено 11-25% органів середньою мірою, решта – слабо;
- 4 – уражено 26-50% органів середньою мірою, решта – слабо;
- 5 – уражено понад 50% органів сильно й середньо.

Для обліку на кожному обліковому дереві етикетують 4 гілки завдовжки 2 м першого чи другого порядку, зорієнтованих за сторонами світу.

*На листках.* На кожному обліковому дереві оглядають 100 листків (по 25 листків на кожній із 4-х гілок). Обчислюють відсоток уражених і міру ураження. Ступінь ураження визначають за шкалою (в балах):

- 0 – ознак ураження немає;
- 1 – на листках дрібні поодинокі плями, що охоплюють до 5% поверхні листка;
- 2 – уражено 6-10% поверхні листка;
- 3 – уражено 11-25% поверхні листка;
- 4 – уражено 26-50% поверхні листка;
- 5 – уражено понад 50% поверхні листка.

*На пагонах.* На кожному обліковому дереві оглядають 40 пагонів (по 10 пагонів на кожній із 4-х гілок). Обчислюють відсоток ураження і міру ураження. Ступінь ураження визначають за шкалою (в балах):

- 0 – ознак ураження немає;
- 1 – незначне ураження пагона;
- 2 – уражено до 10% поверхні пагона;
- 3 – уражено 11-25% поверхні пагона;
- 4 – уражено 26-50% поверхні пагона;
- 5 – уражено понад 50% поверхні пагона.

*Час і частота обліків.* У період випробувань ми реєстрували дату появи перших ознак хвороби.

Обліки поширеності хвороби й ступеня ураження фіксувалися перед кожною обробкою і через 10-15 днів після неї, подальші обліки – раз на місяць.

Після отримання даних ми заповнювали таблицю (табл. 2.3.), визначали поширеність і розвиток хвороби за формулами і на їх основі – економічну ефективність [40].

Таблиця 2.3.

**Облік ступеня ураження дерев кучерявістю [40]**

Дата обліку	Усього охоплено обліком (N)	з них уражено, в балах					Поширеність хвороби (P)	Сума добутків кількості хворих частин рослин на відповідний їм бал ураження $\Sigma(ab)$	Розвиток хвороби (R)
		0	1	...	5	разом (n)			

Поширеність та розвиток хвороби розраховується за відповідними формулами: [31]

$$P = \frac{n * 100}{N} \quad (3.1)$$

де P – поширеність хвороби, %; n – кількість уражених рослин у пробі; N – загальна кількість обстежених рослин у пробі.

$$R = \frac{\Sigma(ab) * 100}{N_k} \quad (3.2)$$

де R – розвиток хвороби, %;  $\Sigma(ab)$  – сума добутків кількості рослин (a) на відповідний бал ураження (b); N – найвищий бал шкали обліку ; k – кількість облікових рослин.

- Пряма дія на культуру

Фітотоксичність оцінюють згідно зі стандартною шкалою [40].

Додатково можуть бути проведені обліки опадання листків і плодів та визначення довжини річного приросту:

1. *Опадання листків, плодів.* Обліки в період найінтенсивнішого їх скидання. Техніка обліку зводиться до окомірного оцінювання облиствленості крони і визначення відсотка опадання листків та плодів. Обліки краще розпочинати з варіантів, де листя не опадає і дерева мають нормальну облиствленість крони.

2. *Довжина річного приросту.* За ним визначають стимулюючу чи пригнічуючу дію фунгіциду на ріст рослини. Обліки ведуть після збирання врожаю,

коли ріст пагонів не припинився, а відсутність плодів полегшує роботу. На кожному обліковому дереві вимірюють не менше 50 однорічних пагонів. Обробка отриманих даних зводиться до визначення середньої довжини пагона на обліковому дереві [40].

- Дія на нецільові організми

Визначають вплив на інші шкідливі об'єкти (позитивний чи негативний) і/або корисні організми.

- Кількісний і якісний облік урожаю

Обліковують урожай в період масового збирання плодів. Збирають урожай з кожного облікового дерева окремо. Ураженість плодів оцінюють за середньою пробою, спеціально відібраною для детальних аналізів. Пробу відбирають після остаточного збирання врожаю без вибору з кожного ящика в рівній кількості у вертикальному напрямку. В пробі зі 100 плодів підраховують кількість здорових і хворих та ступінь їх ураження. Якісно врожай оцінюють за сортністю плодів зі всього дерева, розбиваючи на три групи: перший сорт, другий сорт, нестандарт. Кожну групу плодів зважують, після чого обчислюють відсоток плодів, віднесених до кожного сорту.

Результати випробувань узагальнюють і подають у формі звіту. Останній має включати аналіз і оцінку дії препарату патогена з обґрунтуванням оптимальної норми витрати, періоду захисної дії і впливу на захищену культуру, а також супутні нецільові організми. Достовірність досвіду визначають за статистичної обробки [40].

## РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 3.1. Фенологічні спостереження за поширенням та розвитком збудника кучерявості листків персика *Taphrina deformans* (Berk.) Tul. в умовах НЛ «Плодоовочевий Сад» НУБіП України

Під час вегетаційного періоду 2023-2024 років було досліджено інтенсивність розвитку та симптоми прояву кучерявості листків персика сортів Айс Піч, Рубі Принц, РР 24-007 (Флемінг Ф'юрі), Вашингтон, Доусер, Лаурол та Білий Лебідь в умовах НЛ «Плодоовочевий сад» НУБіП України.

Весна цього року настала дещо раніше, тому перші прояви хвороби на досліджуваній території спостерігалися вже у першій декаді квітня на деревах першого року посадки. На деревах чотирирічного віку симптоми прояву спостерігалися пізніше, через регулярне проведення захисних заходів.

На молодих листочках, що тільки почали розпускатися, спостерігаються місця з деформацією тканин, їх вздуття, нехарактерний для здорових листків колір від світло-жовтого до яскраво червоного (рис. 3.1.).



Рис. 3.1. Перші симптоми прояву кучерявості листків персика Айс Піч після цвітіння  
(власне фото)

Досліджуючи розвиток хвороби відповідно до фенологічних стадій розвитку дерев можна відмітити, що хвороба проявляється в період від розпускання листків до зав'язування плодів. Найбільший розвиток хвороби незалежно від погодних умов припадає на фазу після цвітіння.

Проведені дослідження показали, що незалежно від сорту дерев, за наявного ураження, хвороба прогресує під час вегетаційного періоду та показники поширеності та розвитку збільшуються (рис. 3.2.).

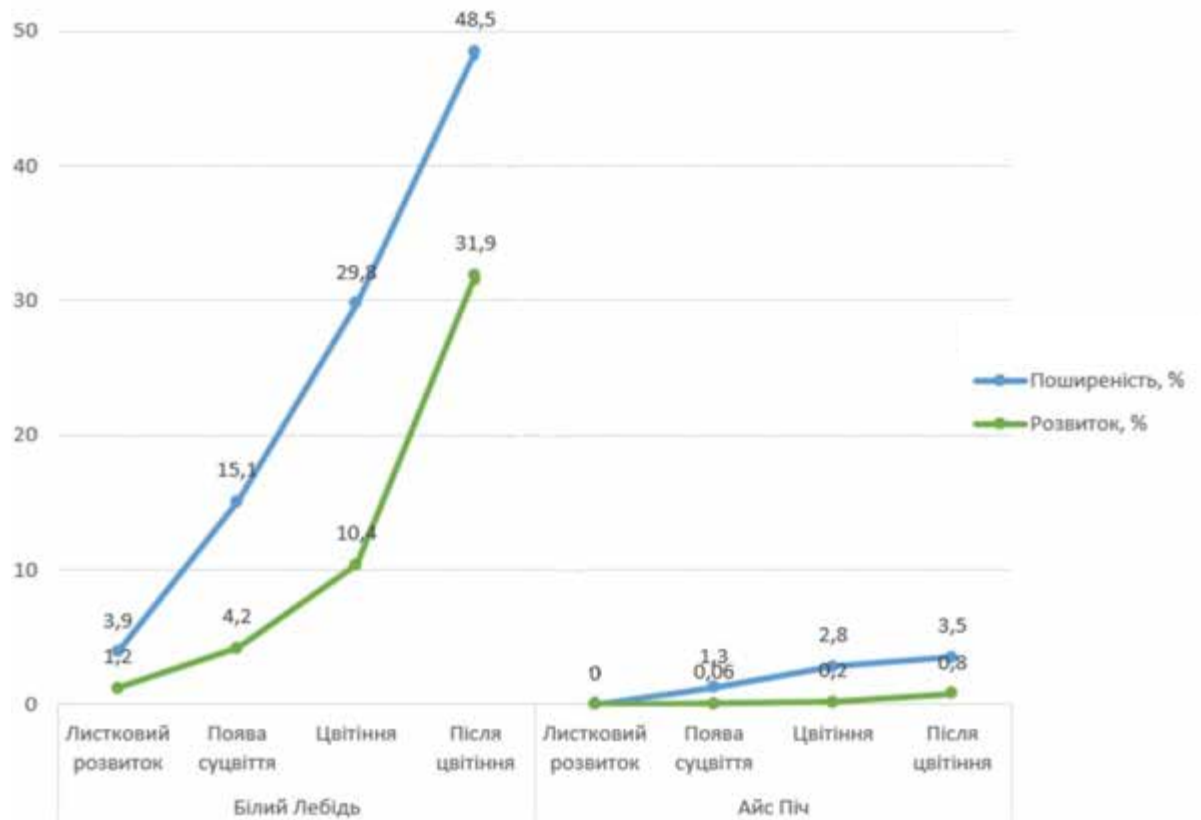


Рисунок 3.2. Динаміка поширеності та інтенсивності розвитку кучерявості листків персика сортів Білий лебідь та Айс Піч відповідно до фенологічних стадій (власне фото)

Відповідно до характеристик сорту персик Білий лебідь є більш сприйнятливим сортом, тому поширеність хвороби на стадії листкового розвитку становила 3,9%, а після цвітіння зросла до 49,6%, за розвитку 1,2% та 31,9 відповідно. Сорт Айс Піч відрізняється високою стійкістю проти кучерявості, тому у фазу розвитку листків поширеність хвороби була відсутня та становила 3,5% після

цвітіння, що значно менше ніж на сорті Білий Лебідь. При цьому розвиток становив 0% та 0,8% відповідно.

### 3.2. Ідентифікація *T. deformans* в лабораторних умовах

В умовах Проблемної науково-дослідної лабораторії мікології та фатопатології кафедри ім. акад. В.Ф. Пересипкіна нами було проведено ідентифікацію збудника кучерявості листків персика.

Представники роду *Taphrina* мають декілька визначних особливостей (рис. 3.3.). Плодові тіла та структури безстатевого спороношення вони не утворюють, міцелій розвивається в тканинах заражених рослин. Міцелій складається з двоядерних клітин. Клітинні стінки двошарові. У деяких видів формуються добре розвинуті гаусторії. При спороношенні міцелій формує шар під кутикулою рослини, клітини якого проростають асками.



Рис. 3.3. *Taphrina deformans* (сумчасте спороношення ,x40) (власне фото)

Аски грибів роду *Taphrina* мають двошарову оболонку, безбарвні, короткі, циліндричні або булавовидні. Вони формують щільний шар – псевдогіменій, але від справжнього гіменію аскоміцетів він ніколи не містить стерильних елементів.

Сумчастий шар, розташований на поверхні уражених частин рослин (часто на нижньому боці листків), має вигляд борошнистого або восковидного нальоту сірого або білуватого кольору.

В основі сумок у багатьох видів наявні базальні клітини («клітини-ніжки») (рис. 3.4.). Аскоспори одноклітинні, безбарвні, гладкі, шаровидної або паличкоподібної форми. Вони проростають формуючи більш мілкі вторинні бластоспори або конідії. Бластоспори розмножуються брунькуванням та на поживних середовищах утворюють дріжжеподібні колонії рожевого або червоного кольору, схожі з деякими базидіоміцетними дріжджами.



Рис. 3.4. Вихід аскоспор *T. deformans* із сумки (власне фото)

Характерними особливостями саме *T. deformans*, завдяки чому збудника класифікують до родини *Taphrinaceae* є типові ознаки: міцелій міжклітинний, або зимуючий в бруньках молодих пагонів. Гіменіальний шар восковидний, білуватий, розвивається на нижній частині листя між епідермісом і кутикулою.

Аски на поверхні епідермісу рослини, зазвичай восьмиспорові, рідше чотириспорові, циліндричні або булавовидні, із закругленою вершиною, розмірами 19—26×6—12 або 30—40×9—13 мкм. Базальні клітини розмірами 6—11×6—9 мкм, короткі, зі звуженою основою, розташовані між клітинами епідерміса рослини.

Аскоспори безбарвні, розмірами 3—7 або 5—7×4—5 мкм, брунькуються в асках. Грибниця збудника хвороби розвивається в поверхневих тканинах уражених листків і пагонів, головчасте спороношення формується під кутикулою.

### 3.3. Стійкість сортів персика до кучерявості листків

Дослідження проводились на деревах першого року сортів Айс Піч, Рубі Принц, PF 24-007 (Флемінг Ф'юрі), Вашингтон, Доусер та Лаурол.

Метою дослідження було встановити, як стійкість сорту впливає на розвиток кучерявості листків персика.

Облік ступеня ураження дерев кучерявістю проводився в літній період триразово. Зібрані данні представлені у таблиці 3.1. на прикладі інформації для першого дерева. Відповідно до методики обліки проводилися на 100 листках, відібраних з чотирьох різних гілок, що помічені за сторонами світу.

Таблиця 3.1.

#### Облік ступеня ураження дерева кучерявістю

Сорт	№ обліку	Усього охоплено обліком (N)	з них уражено, в балах						Поширеність хвороби (P)	Сума добутків кількості хворих частин рослин на відповідний їм бал ураження $\Sigma(ab)$	Розвиток хвороби (R)
			0	1	2	3	4	5			
Білий лебідь	1	100	54	7	9	11	9	10	46	144	28,8
	2		53	6	8	10	12	11	47	155	31,0
	3		48	5	7	12	15	13	52	180	36,0
Середнє									48,3		31,9
Айс Піч	1	100	97	3	0	0	0	0	3	3	0,6
	2		95	3	2	0	0	0	5	7	1,4
	3		98	2	0	0	0	0	2	2	0,4

Середнє	3,3		0,9
---------	-----	--	-----

Серед вказаних сортів персики Айс Піч, Рубі Принц, Вашингтон та Доусер є високостійкими проти всіх хвороб, сорти PF 24-007 (Флемінг Ф'юрі) та Лаурол є середньостійкими.

Відповідно до біологічної характеристики даних сортів, найкращі показники у високостійких сортів, які майже не уражуються хворобою. Ураження таких сортів може свідчити про зниження імунітету дерева, або також про молодий вік дерев. Результати даного дослідження наведені у табл. 3.2.

Таблиця 3.2.

**Поширеність та інтенсивність розвитку кучерявості листків персика  
(після цвітіння, 2024 р.)**

Сорт	Поширеність, %	Розвиток, %	Врожайність кг/дерева
Айс Піч	3,3	0,6	-
Рубі Принц	4,7	0,9	-
Вашингтон	3,5	0,8	-
Доусер	3,8	0,6	-
PF 24-007 (Флемінг Ф'юрі)	25,6	12,4	-
Лаурол	21,4	13,0	-
НІР <sub>0,5</sub>	2,3	0,4	

Відносно вікового стану дерев можна підсумувати, що дерева стійких сортів мають незначне ураження кучерявістю через однорічний вік і ще не сформований імунітет, тому серед них можна виділити найбільш стійкими – Айс Піч та Вашингтон.

### **3.4. Вплив фунгіцидної обробки на динаміку розвитку кучерявості листків персика**

Також метою роботи було проведення комплексу захисних заходів від кучерявості листків персика та оцінка розвитку ураженості та розвитку хвороби після його впровадження.

Для порівняння було впроваджено три системи захисту від різних компаній: Сингенти, Васф та Укравіт. В усіх системах був використаний один контактний та один системний фунгіцид з різними діючими речовинами на деревах сорту Білий Лебідь, так як дерева даного сорту мали знижену стійкість до хвороби.

Першим заходом у вегетаційному періоді персиків було їх ранньо-весняне санітарне обрізування та застосування мідьвмісного препарату, а саме 3%-го розчину Бордоської рідини. Обробка була проведена в першу декаду березня при настанні позитивних температур вночі.

Наступна обробка включала використання двох фунгіцидів, один з яких контактної дії, а інший – системної. У першій системі захисту це були Хорус 75 WG та Скор 250 ЕС, в другій – Делан та Ревіона, в третій – Віоліс та Джек Пот. Обприскування проводилося дворазово – у фазу зелених бруньок та по рожевому бутону. Робочий розчин був приготовлений згідно інструкції, вказаної виробником, тобто збільшення або зменшення концентрації діючої речовини не відбувалося.

Після проведення даної системи захисту від кучерявості листків персика були зроблені розрахунки поширеності та інтенсивності розвитку хвороби, що становили 3,2 та 1,5% відповідно після застосування препаратів компанії Сингента, 5,3 та 2,1% після застосування препаратів компанії Басф і 18,6 та 10,6% після застосування препаратів від компанії Укравіт (табл. 3.3.).

Таблиця 3.3.

**Ефективність використання фунгіцидів у захисті персиків від кучерявості листків (сорт Білий Лебідь, НЛ «Плодоовочевий сад», 2024 р)**

Препарати	Поширеність, %	Розвиток, %	Урожайність, кг/дерева
Скор + Хорус (Сингента)	3,2	1,5	55,3
Делан + Ревіола (Басф)	5,3	2,1	50,1
Віоліс + Джек Пот (Укравіт)	18,6	10,6	46,4
Контроль	48,5	31,9	35,2
НІР <sub>0,5</sub>	3,7	1,6	0,8

Наведені дані демонструють, що на сьогоднішній день найбільш ефективно з кучерявістю листків персика борються препарати з хімічної групи анілінопіримідини та триазоли від компанії Сингента, а саме поєднання Хорус 75 WG та Скор 250 ЕС з нормами використання 0,2 л/га.

### **3.5. Економічна ефективність заходів захисту для обмеження розвитку кучерявості листків персика**

Для вибору системи захисту важливим моментом для господарств є врахування її економічної ефективності. Розрахунок економічної ефективності допомагає оцінити, наскільки вигідним є застосування препаратів відносно їх ефективності. Для розрахунку економічної ефективності використовують різні показники, що дозволяють зрозуміти, наскільки раціонально використовуються ресурси та який дохід можна очікувати.

Під час виконання роботи нами було проведено оцінку заходів захисту персиків від кучерявості листя. Результати даного дослідження наведені у табл. 3.4.

Табл. 3.4.

**Економічна ефективність застосування фунгіцидів при захисті персика від кучерявості листків  
(ВП «Плодоовочевий сад» НУБіП України, 2024 р.)**

№ п/п	Варіант	Урожайність, т/га	Прибавка урожаю, т/га	Вартість прибавки урожаю, грн	Додаткові витрати			Всього витрат, грн	Чистий дохід, грн	Рентабельність, %	Окупність витрат, грн
					Препарат	Допоміжні роботи	Транспортні витрати				
1.	контроль	44,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	Хорус 75 WG	54,56	10,56	739 200	4 648	237 512,16	6 000	248 160,16	490 839,84	197,79	1,98
3.	Скор 250 ЕС	55,0	11,0	770 000	10 956,8	237 548,62	6 000	245 505,42	524 494,58	213,67	2,14
4.	Делан	52,36	8,36	585 200	120 000	237 536,60	9 000	366 536,60	218 663,40	59,66	0,60
5.	Ревіола	53,24	9,24	646 800	11 776	237 536,45	9 000	258 312,45	388 487,55	150,39	1,50
6.	Віоліс	49,72	5,72	400 400	19 040	237 524,30	6 000	262 564,30	137 835,70	52,50	0,53
7.	Джек Пот	50,6	6,6	462 000	1 339	237 530,4	6 000	244 869,40	217 130,60	88,67	0,89

Згідно даних, наведених у таблиці 3.4., найбільш вигідними препаратами для захисту персика від кучерявості листків є препарати компанії Сингента – Хорус та Скор. Перевагою цих препаратів є велика ефективність застосування, і, як результат, найбільша прибавка урожаю серед інших варіантів. Препарати не є дешевими, проте для досягнення необхідної ефективності застосовувати їх необхідно всього 2 рази, що зменшує кількість витрат на препарат в загальному. Рентабельність такого варіанту захисту рослин становить 197,79% по Хорусу та 213,67% по Скору. Відповідно, окупність витрат 1,98 грн на витрачену 1 грн та 2,14 грн. На сьогоднішній день саме ці препарати є одними з найкращих у захисті персика від кучерявості листків, тому ми впевнено можемо рекомендувати Хорус та Скор для досягнення високої ефективності.

Препарати Делан та Ревіола компанії Басф є трохи дешевші, за препарати Сингенти, проте потреба до їх застосування для повноцінного захисту від хвороби становить по 3 обробки. Відповідно до цього, збільшуються витрати на сам препарат, збільшуються додаткові витрати на воду, оплату зарплатні робітникам, паливо та інші. Тому рентабельність по застосуванню препарату Делан становить 59,66% та по препарату Ревіола - 150,39% з окупністю витрат 0,60 грн на 1 витрачену 1 грн та 1,50 грн.

Препарати компанії Укравіт показали найменшу ефективність, тому прибавка урожаю становить 5,7 т/га при застосуванні Віолісу та 6,6 т/га при застосуванні Джек Поту. Ціна цих препаратів значно менша за попередні, але рентабельність становить 52,5 та 88,7%. Через погану ефективність цих препаратів загальна вартість витрат перевищує чистий дохід, тому рекомендувати таку схему для захисту ми не можемо.

## РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ У ЗАХИСТІ РОСЛИН

Охорона праці у захисті рослин є важливою складовою безпеки працівників у сільськогосподарській діяльності. Вона спрямована на зменшення ризиків, пов'язаних з використанням пестицидів та інших хімічних засобів захисту рослин. Основні завдання охорони праці в цій сфері полягають у забезпеченні безпеки працівників, захисті навколишнього середовища і попередженні негативного впливу шкідливих речовин на здоров'я людей [33].

Основними заходами, що забезпечують охорону праці у захисті рослин, є навчання персоналу, використання засобів індивідуального захисту працівників, організація робочого процесу, медичний контроль, контроль концентрації шкідливих речовин, дотримання норм утилізації та зберігання пестицидів.

Всі працівники, які контактують з хімічними засобами, повинні проходити спеціальне навчання та інструктаж з техніки безпеки, а також знати правила роботи з пестицидами та засобами індивідуального захисту. Працівникам необхідно використовувати спеціальні захисні костюми, рукавички, маски або респіратори, а також окуляри для захисту від впливу шкідливих речовин. Також, працівники, які мають контакт з пестицидами, повинні регулярно проводити медичні огляди, щоб вчасно виявляти можливі відхилення у стані здоров'я, пов'язані з впливом хімічних речовин [34].

Важливо організувати процес обробки рослин таким чином, щоб мінімізувати контакт працівників з хімічними речовинами. Це включає використання спеціального обладнання для автоматизації обробки рослин і запобігання контакту з пестицидами. У місцях зберігання та приготування пестицидів повинна бути забезпечена належна вентиляція, щоб уникнути накопичення шкідливих парів у повітрі. Пестициди повинні зберігатися у спеціально обладнаних приміщеннях, ізольованих від продуктів харчування, питної води та кормів для тварин, а їх утилізація має проводитися згідно з екологічними нормами. Обов'язковим є

регулярний моніторинг концентрації хімічних речовин у повітрі та на поверхнях робочих зон, що дозволяє уникнути перевищення допустимих норм і зменшити ризики отруєнь [34].

Охорона праці у захисті рослин також обумовлена встановленими санітарно-гігієнічними нормативами. Основними з них є [33]:

- Використання засобів індивідуального захисту. Працівники повинні обов'язково використовувати захисний спеціалізований одяг для захисту шкіри, органів дихання та зору.
- Робота у спеціально обладнаних місцях. Приготування робочих розчинів пестицидів повинно здійснюватися у спеціально відведених та обладнаних приміщеннях з ефективною вентиляцією.
- Дотримання дозування. Використання пестицидів повинно відбуватися в суворій відповідності до інструкцій, із дотриманням рекомендованих дозувань, щоб уникнути надмірного забруднення довкілля та перевищення допустимих концентрацій у повітрі.
- Контроль метеорологічних умов. Застосування пестицидів слід проводити за сприятливих погодних умов, зокрема за відсутності сильного вітру, що може призвести до розповсюдження пестицидів на великі відстані.
- Особиста гігієна. Після закінчення роботи з пестицидами працівники повинні обов'язково ретельно мити руки, обличчя та інші відкриті частини тіла з милом, а також приймати душ. Забороняється їсти, пити чи палити під час виконання робіт.
- Зберігання. Пестициди повинні зберігатися в герметичних упаковках у спеціально відведених приміщеннях, захищених від доступу сторонніх осіб та дітей. Ці приміщення також мають бути ізольовані від житлових і харчових зон.
- Правильна утилізація відходів. Забороняється викидати залишки пестицидів або тару в природні водойми, на поля чи інші відкриті

території. Утилізація має проводитися відповідно до екологічних вимог і в спеціально призначених місцях.

- Час очікування після обробки. Після проведення обробки рослин пестицидами повинен пройти визначений період до початку збору врожаю або допуску людей і тварин на оброблену територію, щоб уникнути контакту з залишками шкідливих речовин.

Дотримання цих норм забезпечує мінімізацію ризиків для здоров'я працівників та сприяє безпечному використанню пестицидів у сільському господарстві, що також зменшує негативний вплив на навколишнє середовище.

Відповідно до місця проведення досліджень та виконання робіт, необхідною умовою є дотримання загальних правил безпеки у саду. Виконувати слід тільки ту роботу, що була доручена та не передоручати її іншим особам. Не дозволяється приступати до роботи у стані алкогольного, наркотичного або медикаментозного сп'яніння, у хворобливому або стомленому стані. Слід погоджувати з керівником виробничої ділянки чітко визначення меж робочої зони, не допускати перебування сторонніх осіб у робочій зоні. До роботи слід приступати у справному спецодязі та при наявності засобів індивідуального захисту [16].

Протягом роботи необхідно слідкувати за своїм самопочуттям. Не примушувати себе продовжувати роботу, відчуваючи стомленість, сонливість, біли. Відчувши нездорові симптоми, слід припинити роботу та використати відповідні препарати з аптечки або звернутися за допомогою.

Також, необхідно припинити будь-які роботи під час грози або при сильному вітрі.

При закладанні саду перевірте справність спецодягу, одягніть його та застібніть, впевніться щоб не було звисаючих кінців. Також необхідно впевнитись у справності та комплектності машин, обладнання, інструменту для посадки, а також у справності пристроїв для очищення робочих органів [16].

Під час висаджування саджанців за допомогою садильного агрегату не можна замінювати порожній ящик з-під розсади повним ящиком на ходу агрегату, відволікатись від роботи та відволікати інших працівників, сходити з агрегату та вискакувати з нього на ходу. Перед поворотом агрегату дочекайтесь його повної зупинки, після отримання сигналу від тракториста зійдіть з агрегату і відійдіть на безпечні відстань [16].

При обрізуванні плодкових дерев потрібно перевірити на справність і комплектність інструменти. Секатори, садові ножі і ножі для чеканки повинні бути правильно й гостро заточені. Рукоятки повинні бути гладкі і без задирок. Секатор повинен мати обмежувач сходження ручок (кінці ручок повинні зближатись на відстань не менше 15 мм). Пружина секатора повинна бути змащена і вільно, без заїдання, розводити його леза. Ручки гілкорізів, тичкових ножів і секаторів для зрізання гілок із верхньої частини крони повинні бути гладенькими, без задирок і надійно закріплені на ручках інструменту.

Огляньте садові вишки, платформи та агрегати для підйому працівників до верхньої частини крон плодкових дерев, впевніться у справності драбин, перил, поручнів, в наявності запобіжних ланцюжків, планок на вході робочих площадок [16].

Перевірте справність приставних драбин і драбин-стрем'янок:

- Довжина драбини не повинна перевищувати 5 м;
- Наявність на драбині поламаних або відсутніх щаблів не допускається;
- Драбини-стрем'янки висотою 3 м і вище повинні мати огорожену робочу площадку.
- Приставні драбини і драбини-стрем'янки повинні бути обладнанні пристроєм, що попереджує можливість зсуву та перекидання під час роботи. На нижніх кінцях приставних драбин і драбин-стрем'янок повинні бути окуви з гострими наконечниками для встановлення на ґрунт;

- Драмбини-стрем'янки повинні бути обладнані пристроями, які не дозволяють їм самовільно розсовуватися під час роботи. Нахил стрем'янок повинен бути не більше 1:3;
- Драмбини після виготовлення повинні випробуватись статичним навантаженням 150 кг протягом 2 хв. Вантаж прикладається до середньої частини одного із щаблів посередині прогону драбини, встановленої під кутом 70-75° до горизонтальної поверхні підлоги.

Під час отримання електроінструменту слід перевірити комплектність і надійність кріплення деталей, справність кабелю і штепсельної вилки, цілісність ізоляційних деталей корпусу, наявність захисних огорожень та їх справність, чіткість роботи вимикача. У пневмоінструменту потрібно перевіряти справність і герметичність шлангів та їх з'єднань [16].

Інструмент, що може травмувати, повинен знаходитись у чохлі, або транспортуватись окремо від працівників. Не перевіряйте голими руками гостроту заточування робочої частини інструменту.

Огляньте місце, на якому будуть спалюватись гілки, переконайтесь, що воно віддалене від побутових, господарських будівель, складів, скирт, ліній електропередач тощо на віддаль не менше 300 м. Місце, на якому будуть спалюватись гілки, попередньо повинно бути підготовлене.

При обрізанні дерев, під час підйому та опускання платформи знаходьтеся на своїх робочих місцях, міцно тримаючись за поручні. Не допускайте знаходження на платформі сторонніх осіб. Під час переїзду агрегату зійдіть з платформи. Не знаходьтеся під піднятою платформою [16].

Механізований інструмент слід вмикати лише після того, як його різальна частина повністю охопить гілку. Не вмикайте інструмент без необхідності. Заточування й ремонт механізованого інструменту необхідно виконувати після відключення його від джерела живлення.

Під час роботи з ручним механізованим інструментом не розбирайте та не ремонтуйте самі інструменти, кабель та інші частини. Дозволяється замінювати ріжучі робочі органи. Не видаляйте руками стружку або тирсу під час роботи інструменту. Стружку видаляйте після повної зупинки механізованого інструменту спеціальними гачками або щітками [16].

При ручному обрізуванні гілок плодових дерев розміщуватись необхідно по одному працівникові на відстані не менше 5 м один від одного під час обрізування лінійних плантацій, або через 5-6 дерев під час обрізування штаббових насаджень. Перед початком слід оглянути крону та намітити послідовність обрізування гілок на ньому. Для обрізування гілок діаметром до 15 мм, розміщених на висоті до 2 м від поверхні землі, застосовуйте секатори, а гілок діаметром понад 15 мм – ножівки або садові пили. Підтягуйте гілки вільною рукою та утримуйте їх на відстані не менше 40 см від обличчя. Зрізайте гілку вище місця утримування її рукою. При роботі садовою пилюю підтримуйте гілку нижче зрізу на відстані не менше 20 см від зрізу. Гілки, розміщені вище 2 с від поверхні землі та діаметром до 25 мм зрізайте гілкорізом або жердяним секатором, а гілки діаметром більше 25 мм підтягуйте ручним гачком і зрізайте жердяною пилюю, розміщуючись при цьому в стороні від місця можливого падіння гілки, що зрізається [16].

Під час збирання плодів необхідно одягати спецодяг, перевіряти справність тари. Ручки корзин і відер повинні бути цілими, без задирок. Не використовуйте тару з виступаючими гвіздками, кінцями дроту, металевими смугами, прутками та зломами дошок. Дужки відер обладнуються гачками для підвішування відер на дерево або драбину-стрем'янку [16].

На піддоні, контейнері, повинно бути клеймо з вказанням строку перевірки. Слід упевнитись, що строк перевірки піддону не минув.

Огляньте гачок для підтягування гілок. Гачок повинен бути щільно надітий на рукоятку і закріплений на ній шурупом або гвіздком. Рукоятка повинна бути

гладкою, без задирок, тріщин і сучків. Необхідно обов'язково перевіряти справність приставних драбин.

Обов'язково потрібно упевнитись, що ділянка підготовлена для ручного збирання плодів. На шляху руху в міжряддях не повинно бути ям, пагорбів, зламаних гілок або інших перешкод [16].

## ВИСНОВКИ

Метою дослідження даної роботи були фенологічні спостереження за поширенням та розвитком збудника кучерявості листків персика *T. Deformans*, вивчення еколого-біологічних властивостей збудника кучерявості персика, стійкість сортів персика до кучерявості листків, визначення впливу хвороби на структурні показники урожаю, розрахунок економічної ефективності заходів захисту для обмеження розвитку кучерявості листків персика.

Досліди виконувались в НЛ «Плодоовочевий сад» НУБіП України, що знаходиться у Київській області, місті Київ, Голосіївському районі, та являється частиною Національного природного парку «Голосіївський», протягом вегетаційного періоду 2023-2024 років.

Результатами досліджень встановлено, що:

1. Найбільшого поширення та розвитку хвороба, незалежно від сорту персика, набуває у фенологічній фазі після цвітіння.
2. Серед вказаних сортів персики Айс Піч, Рубі Принц, Вашингтон та Доусер є високостійкими проти всіх хвороб, сорти PF 24-007 (Флемінг Ф'юрі) та Лаурол є середньостійкими. Найбільш стійкими та рекомендованими до вирощування у Київській області можна виділити сорти Айс Піч та Вашингтон. Поширеність та розвиток хвороби на сорті Айс Піч становить 3,3 та 0,6%, на сорті Вашингтон - 3,5 та 0,8% відповідно.
3. Найбільш вигідними препаратами для захисту персика від кучерявості листків є препарати компанії Сингента – Хорус та Скор. Перевагою цих препаратів є велика ефективність застосування, і, як результат, найбільша прибавка урожаю серед інших варіантів. Рентабельність такого варіанту захисту рослин становить 197,79% по Хорусу та 213,67% по Скору. Відповідно, окупність витрат 1,98 грн на витрачену 1 грн та 2,14 грн. На сьогоднішній день саме ці препарати є одними з найкращих у захисті

персика від кучерявості листків, тому Хорус та Скор є рекомендованими для застосування в Україні.

Отже, оптимальна стратегія для ефективного вирощування персиків у Київській області включає правильний вибір стійких сортів, таких як Айс Піч та Вашингтон, а також застосування високоефективних засобів захисту рослин, як Хорус і Скор. Впровадження цих рекомендацій дозволить зменшити поширення хвороб і збільшити врожайність персикових садів, що, у свою чергу, сприятиме підвищенню економічної ефективності аграрного бізнесу в регіоні.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Bellini E., Cimato A., Mariotti P.Z. Risultati economici del pescheto – prato in coltura protetta. // *Culture Protette/* - 2001/ - v. 9, №12. – p. 27-32.
2. Elizabeth Gall, Nouredine Benkeblia, *Mycoagroecology: Integrating Fungi into Agroecosystems*, 1st Edition. – Boca Raton: 2022. – 294 p.
3. Stephen Burchett, Sarah Burchett, *Plant Pathology*, 1st Edition. –New York: 2017. – 144 p.
4. Peach leaf curl, *Taphrina deformans* Archived 2007-08-29 at the Wayback Machine at West Virginia University
5. Білик М.О. Біологічний захист рослин від шкідливих організмів: підручник / М.О. Білик. – Харків: Майдан, 2022. – 356
6. Буценко Л.М., Пирог Т.П. Біотехнологічні методи захисту рослин: підручник – К.: Видавництво Ліра-К, 2018. – 346 с.
7. Все про персики: Персики VS Нектарини. Джерело: <https://life.liga.net/>
8. Галузева програма розвитку садівництва України на період до 2025 року. Джерело: <https://www.minagro.gov>.
9. Гель І.М. Ботанічна класифікація плодових і ягідних культур / Львів, 2011. 46 с.
10. Герасько Т.В. Вплив еколого-біологічної технології вирощування на врожайність та якість плодів персика сорту Редхейвен / Т.В. Герасько, Є.В. Павловський, В.Й. Плескацевич // *Основи біологічного рослинництва в сучасному землеробстві*, Умань, 2011. – С. 438-442.
11. Гонтар В.Т. *Плодівництво. Практикум*. К.: Вища школа, 2013. 244 с.
12. Гулько Б.І. Інтенсивна технологія вирощування персика. Лекція для студентів спеціальності „Плодоовочівництво і виноградарство”. Дубляни, 2016. 30 с.
13. Догляд за персиками взимку, агротехніка вирощування. Джерело: <http://babushkinsad.kiev.ua/>

14. Екологічний стан ґрунтів України/С.А. Балюк [та ін.]//Укр. геогр. журн. — 2012. — № 2. — С. 38–42.
15. Інтегрований захист плодових культур: Навчальний посібник / Ю.П. Яновський, І.С. Кравець, І.В. Крикунов, І.І. Мостов'як, С.М. Мостов'як, С.В. Суханов, О.Г. Сухомуд : За ред. д-ра с.-г. наук Ю.П. Яновського. – Київ: «Фенікс», 2015. – 648 с. : іл.
16. Інструкція з охорони праці під час виконання робіт у садах і на виноградниках. Джерело: <https://dnaop.com/html/33067/doc-instrukcijaz-ohoroni-pracipid-chas-vikonannya-robit-u-sadah-i-na-vinogradnikah>
17. Каленич Ф.С. Захист саду від шкідників і хвороб. –В.: «Нілан», 2013. – 154 с.
18. Карантинні шкідливі організми: підручник. О.М. Мовчан, О.О. Сикало, 369 І.Д. Устінов. К.: Колообіг, 2005. Ч. 1. 411 с.
19. Карта ґрунтів України. Джерело: <https://superagronom.com/karty/karta-gruntiv-ukrainy>
20. Каталог засобів захисту рослин | Сингента Україна. Джерело: <https://www.syngenta.ua/>
21. Каталог сортів персиків. Джерело: <https://pitomnik.com.ua/>
22. Київський розплідник садових рослин. Персик Редхейвен. Джерело: <https://pitomnik.kiev.ua/>
23. Кінаш Г.А. Вивчення посухостійкості клонових підщеп сливи, абрикоса і персика за комплексом фізіологічних ознак/ Г.А. Кінаш// Садівництво. – 2002. – Вип. 54. – С. 232 - 236.
24. Колесніченко І.М. Сучасний стан та перспективи розвитку земельно-ресурсного потенціалу Київської області/І.М. Колесніченко//Продуктивність агропромислового виробництва. Економічні науки. — 2014. — Вип. 26. — С. 170–179.
25. Колодійчук В.Д., Кривенко А.І. Практикум із сільськогосподарської фітопатології –К.: ЦУЛ, 2019. – 232 с.

- 26.Кращі сорти персиків та їх опис. Джерело: <https://rassada.top/>
- 27.Курчавість листя персика. Джерело: <https://barra.com.ua/>
- 28.Леонтьєв Д. В., Акулов О. Ю. Загальна мікологія: Підручник для вищих навчальних закладів. — Х.: Вид. група «Основа», 2007. — 228 с.: 375 іл.
- 29.Макаренко Н.А., Макаренко В.В. Оцінка придатності ґрунтів для виробництва органічної продукції. Київ, 2014. 49 с.
- 30.Методика кваліфікаційної (технічної) експертизи сортів рослин з визначення показників придатності до поширення в Україні. Випуск перший. Загальна частина. — 3-є вид., виправ. і доп. — К.: ТОВ «Алефа», 2011. — 103 с.
- 31.Міланов Є. К. Органічне агровиробництво / Є. К. Міланов, А. А. Коняшин. - К.: Урожай, 2007. -23с.
- 32.Нагорна Л.В. Кучерявість листків персика і моніліоз абрикоса та вдосконалення систем захисту насаджень від них в умовах Південного Степу України: автореф. дне. на здобуття наук, ступеня канд.. с.-г. наук: спец. 06.01.11 «фітопатологія» / Л.В. Нагорна; Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. - К: [б.в.], 2010. - 21 с.
- 33.Охорона праці при вирощуванні сільськогосподарських культур: Навчальний посібник / М.М.Сакун, В.Ф. Нагорнюк; Одеський державний аграрний університет/. Кафедра безпеки життєдіяльності.- Одеса «Видавництво», 2009.
34. Охорона праці при роботі з пестицидами. Джерело: <https://radabershad.gov.ua/news/community/4475-ohorona-praci-pri-roboti-z-pesticidami-ta-agrohimikatami.html>
- 35.Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Дн. : АРТ-ПРЕС, 2021. — 319 с.
- 36.Персик: вирощування та догляд, правила посадки, опис сортів. Джерело: <https://ogorodniki.com/>
- 37.Пестициди та агрохімікати України: Практ. довід. Для фахівців сільського господарства. — Д.: АРТ-ПРЕС, 2006 — 319 с.

- 38.Погода світу. Джерело: <https://tur-pogoda.com.ua/>
- 39.Рятуємо персики від хвороб та шкідників. Джерело: <https://svitroslyn.ua>
- 40.С.В. Ретьман Реєстраційні випробування фунгіцидів у сільському господарстві. / За ред. док. с-г. наук, проф. С.В. Ретьмана. – К.: Колобіг, 2014. – 352 с.
- 41.С.І. Науменко Практикум із фітофармакології. –К.: «Кондор», 2021. – 314 с.
- 42.Самойленко Т.Г., Самойленко Н.А., Бушилов В.Д. Каталог садивного матеріалу плодових культур корпорація — «Миколаївсадвинпром». Миколаїв: Іліон, 2018. 224 с.
- 43.Стратегія і тактика захисту рослин [Текст] : [монографія]. - Київ : Альфа-стевія, 2012 . - (Серія "Інтенсивне землеробство"). Т. 2 : Тактика / [В. П. Федоренко, І. Л. Марков, Є. Ю. Мордерер] ; під ред. акад. НААН України В. П. Федоренка. - 2015. - 784, [4] с. : іл., табл. - Бібліогр.: с. 773-775.
- 44.Тафріна деформуюча. Джерело: <https://ru.wikipedia.org/>
- 45.Технологія вирощування зерняткових і кісточкових культур на півдні України в умовах зрошення: рекомендації / Ін-т зрошув. Садівництва УААН; [відп. за вип. Водяницький В.І.] - Мелітополь, 2001. - 62 с.
- 46.Український ринок персиків. Джерело: <https://investory.news/za-pyat-rokiv-ploshha-persikovix-sadiv-v-ukraini-skorotilasya-na-21/>
- 47.Фітопатологія: Підручник / І.Л. Марков, О.В. Башта, Д.Т. Гентош, О.П. Дерменко, М.Й. Піковський; за редакцією І.Л. Маркова. - К.:— 2017 – с. 437.
- 48.Хвороби персика: як розпізнати та чим обробляти. Джерело: <https://www.apteka-sadivnyka.ua/>
- 49.Шевчук І.В., Гриник І.В., Каленич Ф.С. Агроекологічні системи інтегрованого захисту плодових і ягідних культур від шкідників і хвороб. Рекомендації. 2-е видання. –К.: ПП «Санспарель», 2021, 188 с.
- 50.Ю.П. Яновський Довідник із захисту рослин. / Ю.П. Яновський – К.: Фенікс, 2019. – с.472.