

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

06.01 – МКР. 2188 «С». 2023.11.29. 026 ПЗ

**БАРАН ДАРИНА АНАТОЛІЇВНА**

2024

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології**

**УДК 632.913:631.576.3:635.64**

**ПОГОДЖЕНО**

**Декан факультету**

**Захисту рослин, біотехнологій та  
екології**

**Коломієць Ю.В.**

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р.

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

**Завідувач**

**кафедри фітопатології**

**ім. акад. В. Ф. Пересипкіна**

**Гентош Д. Т.**

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р.

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему: «Фітосанітарний стан насіннєвого матеріалу томатів»**

**Спеціальність**

202 «Захист і карантин рослин

**Освітня програма**

«Карантин рослин»

**Орієнтація освітньої програми**

освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

**Керівник магістерської роботи**

**доцент, кандидат біологічних наук**  
(науковий ступінь та вчене звання)

**Волощук Н.М.**

(підпис)

(ПІБ)

**Виконала**

**Баран Д.А.**

(підпис)

(ПІБ)

**КИЇВ – 2024**

**Національний університет біоресурсів  
і природокористування України**

**Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології  
Кафедра фітопатології ім. акад. В.Ф. Пересипкіна  
Освітній ступінь «Магістр»  
Спеціальність «Карантин рослин»**

**ЗАТВЕДЖУЮ**

**Завідувач**

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

\_\_\_\_\_ **Гентош Д.Т.**

«\_\_»\_\_\_\_\_ 2023р.

**З А В Д А Н Я  
НА ВИПУСКНУ  
МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

**Баран Дарині Анатоліївні**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Фітосанітарний стан насіннєвого матеріалу томатів»  
керівник роботи доцент, кандидат біологічних наук Башта Олена  
Валентинівна

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

2. Строк подання студентом роботи 19 травня 2023 року
3. Вихідні дані до роботи: вплив фітофторозу на ріст і розвиток томатів, формування урожайності культури та заходи щодо обмеження розвитку хвороби.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

4.1. Фітосанітарний стан насіння отриманого з різних країн світу

4.2. Фенологічні спостереження за розвитком томатів та поширенням хвороб.

4.3. Динаміка поширення та розвитку фітофторозу томатів в період вегетації рослин.

4.4. Стійкість сортів та гібридів томатів до фітофторозу.

4.5. Ефективність використання фунгіцидів проти фітофторозу томатів.

## 5. Консультанти розділів роботи

| Розділ   | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата   |                  |
|----------|---|----------------|------------------|
|          |   | Завдання видав | Завдання прийняв |
| Розділ 1 | <b><u>Башта О.В.</u></b>                  |                |                  |
| Розділ 2 | <b><u>Башта О.В.</u></b>                  |                |                  |
| Розділ 3 | <b><u>Башта О.В.</u></b>                  |                |                  |
| Розділ 4 | <b><u>Башта О.В.</u></b>                  |                |                  |

6. Дата видачі завдання 11 вересня 2023 року.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів випускної бакалаврської роботи                                  | Строк виконання етапів роботи       | Примітка |
|-------|--|-------------------------------------|----------|
| 1     | Вибір теми та ознайомлення з літературою по темі досліджень                  | Вересень 2023 р - Березень 2024 р.  |          |
| 2     | Підготовка посадкового матеріалу   | Лютий 2024 р.<br>Березень 2024 р.   |          |
| 3     | Весняний догляд за ділянкою  | Квітень 2024 р.                     |          |
| 4     | Висадка посадкового матеріалу  | Травень 2024 р                      |          |
| 5     | Закладання та проведення дослідів в період вегетації (обробіток фунгіцидами) | Травень 2024 р. - Серпень 2024 р.   |          |
| 6     | Облік поширення розвитку хвороби на сортах та гібридах томатів               | Травень 2024 р. - Серпень 2024 р.   |          |
| 7     | Збір та обробка результатів досліджень                                       | Травень 2024 р. - Жовтень 2024 р.   |          |
| 8     | Апробація та оформлення кваліфікаційної магістерської роботи                 | Листопад 2024 р.<br>Грудень 2024 р. |          |

Студент

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Баран Д.А.**

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Волощук Н.В.**

(прізвище та ініціали)

## Зміст

|  |    |
|--|----|
| <b>ВСТУП</b> .....   | 6  |
| <b>РОЗДІЛ I. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b> .....  | 8  |
| 1.1 Народногосподарське значення культури .....  | 8  |
| 1.2. Інтенсивна технологія вирощування культури .....                                      | 13 |
| 1.3 Аналіз фітосанітарного ризику на насінні томатів .....                                 | 18 |
| 1.4 Зовнішній та внутрішній карантин рослин.....   | 23 |
| 1.5 Карантинні об'єкти на поматах обмежено поширені та відступи на території України ..... | 27 |
| <b>РОЗДІЛ II. УМОВИ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.</b> .....                             | 33 |
| 2.1 Умови проведення досліджень .....  | 33 |
| 2.2 Методи проведення досліджень .....   | 34 |
| 2.3 Діагностика бактеріальних хвороб насіння .....   | 37 |
| 2.3.1 Серологічний метод ідентифікації бактерій (реакція аглютинації) .....                | 38 |
| 2.3.2 Використання бактеріофагів .....   | 39 |
| 2.4 Діагностика грибних хвороб насіння.....  | 39 |
| 2.4.1 Виділення із насіння.....  | 39 |
| 2.5 Діагностика вірусних хвороб насіння.....   | 40 |
| <b>РОЗДІЛ III. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....                                     | 42 |
| 3.1. Фітосанітарний стан насіння томатів різних країн світу .....                          | 42 |
| 3.2 Фенологічні спостереження за розвитком томатів та поширення фітофторозу.....           | 48 |
| 3.3 Стійкість сортів та гібридів томатів до фітофторозу.....                               | 52 |
| 3.4 Система захисних заходів на поматах проти збудників хвороб та шкідників ...            | 55 |
| 3.4.1 Організаційно – господарські заходи .....  | 55 |
| 3.4.2 Селекційно – насіннєві заходи.....   | 56 |
| 3.4.3 Агротехнічні заходи.....   | 57 |
| 3.5 Ефективність використання фунгіцидів проти фітофторозу томатів .....                   | 58 |
| <b>РОЗДІЛ IV. ОХОРОНА ПРАЦІ</b> .....  | 60 |
| <b>ВИСНОВОК</b> .....  | 65 |

## ВСТУП

Карантинні хвороби та шкідники томатів все частіше з'являються на території України. Завезені з насінням види шкідників та різноманітні збудники хвороб можуть негативно впливати на зовнішнє середовище, адже вони є небезпечними, бо можуть знищити не тільки насадження томатів, а й інші народногосподарські культури. Оскільки томати є однією з найбільш поширених культур у світі, їх вирощують у різних кліматичних умовах та на різних ґрунтах, то карантинні види в майбутньому можуть бути серйозною проблемою для багатьох фермерів.

Актуальність дослідження карантинних шкідників та хвороб томатів полягає в тому, що необхідно розробити ефективні методи контролю та запобігання їх поширенню, оскільки вони можуть мати негативний вплив на навколишнє середовище та здоров'я людей.

Дослідження карантинних шкідників та хвороб томатів може допомогти виявити нові методи контролю за захворюванням, такі як використання біологічних агентів, вірусних препаратів, різноманітних сортів томатів, які мають високу стійкість до захворювання та інші. Крім того, дослідження томатів може допомогти розробити рекомендації щодо правильної агротехніки та профілактики захворювання, які зможуть допомогти збільшити врожайність томатів та знизити витрати на боротьбу з можливими агресорами.

Мета дослідження в даній дипломній роботі полягає аналіз стану поширеності карантинних видів серед вирощувачів томатів, вивченні факторів, що впливають на розвиток, та розробці рекомендацій щодо контролю та профілактики карантинних організмів на томатах в Україні. Виходячи з поставленої мети в даній дипломній роботі, до виконання впливають наступні завдання:

- охарактеризувати поширення і шкідливість карантинних організмів при вирощуванні томатів;

- проаналізувати методи та способи виявлення карантинних організмів в насінні томатів;

- визначити систему захисних заходів при ввезенні імпортного насіння томатів.

Ми проаналізували науково-технічну літературу та інформаційні ресурси, ознайомилися зі станом проблеми, факторами, які впливають на карантинні організми насінневого матеріалу томатів та сучасними методами контролю за ними.

Вивчили фактори, які впливають на поширення карантинних організмів томатів, таких як кліматичні умови, ґрунтові параметри, агротехнічні прийоми та інше. Для цього ми провели дослідження та зібрали дані цих досліджень для подальшого вивчення та запобіганню появи карантинних організмів на насінні томатів.

Також було визначення ефективності різних методів контролю та профілактики поширення карантинних організмів томатів, зокрема використання біологічних агентів, вірусних препаратів та інших методів. Для цього ми проводили також дослідження і поза лабораторією, а саме на дослідних ділянках з різними методами обробки та зібрали дані про ефективність кожного з них.

## РОЗДІЛ I. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1 Народногосподарське значення культури

Томат (*Solanum lycopersicum*) – це однорічна рослина родини пасльонових (*Solanaceae*), яка є одним з найпоширеніших овочевих культур у світі. Томати є дуже популярними в кулінарії завдяки своїй соковитості, смаку та високій поживній цінності. Стебла томатів можуть досягати висоти від 0,5 до 3 метрів, залежно від сорту та умов вирощування. Листя розташоване чергово, просте, з пильчастими краями, зеленого кольору. Квіти томатів білого або жовтого кольору, зібрані в китиці. [1]

Плоди томатів мають різноманітну форму, розмір та кольорову гаму. Вони можуть бути кулястими, овальними, циліндричними, жовтими, помаранчевими, червоними та навіть чорними. М'якоть томатів є соковитою та м'ясистою, з насінням, яке розташоване в середині. Томати містять велику кількість корисних речовин, таких як вітаміни А, С, К, Е, фолієву кислоту, калій, магній та інші мікроелементи. Ці овочі також відомі своїми антиоксидантними властивостями та здатністю підвищувати імунітет.

Томати використовуються для виготовлення різних блюд, таких як салати, соуси, супи, піци, а також можуть консервуватись на зиму. В Україні томати зазвичай вирощуються в теплицях та на відкритих грядках, залежно від кліматичних умов та місцевих традицій. Томати є досить поширеною культурою в Україні і вирощуються в різних регіонах країни. За статистикою, виробництво томатів у 2021 році склало понад 756 тис. тонн. Найбільші обсяги виробництва томатів спостерігаються в Одеській, Черкаській, Дніпропетровській, Київській та Львівській областях.[2]

У більшості випадків томати вирощують в теплицях, особливо в регіонах з прохолодним та вологим кліматом, де відкритий ґрунт не є придатним для їх вирощування. Однак, у теплішій південній частині країни томати можуть бути успішно вирощені на відкритих грядках. Томати в Україні вирощуються як для власного споживання, так і для комерційного виробництва. Крім того, томати є популярним експортним продуктом і займають значну частину зовнішньої торгівлі овочами з України. [3]

Культура томатів має велике народногосподарське значення в Україні. Томати є однією з найбільш популярних культур на ринку свіжих овочів, а також є важливою складовою багатьох продуктів переробки, таких як соуси, кетчупи, томатний сік та консерви. Також важливою галуззю є вирощування томатів в теплицях для експорту. Україна має великий потенціал для експорту томатів до країн ЄС та інших країн світу, завдяки своїй відносно низькій вартості виробництва та високій якості продукту.

Крім того, вирощування томатів є важливою галуззю для розвитку сільського господарства в Україні та забезпечення національної продуктивності. Ця культура також відіграє важливу роль в забезпеченні населення України свіжими та здоровими овочами, що позитивно впливає на здоров'я нації та економічний розвиток країни. Народногосподарське значення культури томатів також пов'язане з позитивним впливом на екологічну ситуацію в країні. Вирощування томатів у теплицях та на відкритому ґрунті може зменшити використання хімічних добрив та пестицидів, що позитивно вплине на здоров'я людей та довкілля. [4]

Отже, культура томатів є важливим елементом економіки та сільського господарства України, яка впливає на розвиток ринку свіжих овочів, продуктів переробки та експортної сфери. Вирощування томатів також забезпечує збереження та підвищення рівня зайнятості в сільському

господарстві, підвищення доходів малих сімейних фермерів та позитивний вплив на екологічну ситуацію в країні.

Нижче наведена таблиця з показниками вирощування томатів в Україні за останні роки.(табл.1.1)

Таблиця 1.1.

Показники вирощування томатів в Україні за 2017-2021 рр.

| Рік  | Площа вирощування томатів (га) | Виробництво томатів (т) | Середня врожайність (т/га) |
|------|--------------------------------|-------------------------|----------------------------|
| 2017 | 22 700                         | 273 400                 | 12,04                      |
| 2018 | 22 300                         | 273 200                 | 12,25                      |
| 2019 | 22 600                         | 269 800                 | 11,95                      |
| 2020 | 23 000                         | 276 800                 | 12,03                      |
| 2021 | 23 200                         | 286 000                 | 12,33                      |

Також можна відзначити, що найбільші площі під вирощування томатів знаходяться в Київській, Харківській, Одеській, Дніпропетровській, та Львівській областях. В Україні дуже популярне вирощування томатів у теплицях, особливо в зимовий період, коли свіжі томати є особливо цінним продуктом. [5]

Несприятливі погодні умови та шкідники є двома головними проблемами розвитку томатів в системі народного господарства України.

По-перше, кліматичні умови в Україні можуть бути досить непередбачуваними та нестабільними, зі значними коливаннями температури та вологості. Такі умови можуть спричинити різні хвороби та шкідники, що можуть впливати на здоров'я та врожайність томатів. Також можуть виникати проблеми з недостатньою кількістю опадів або, навпаки, з їхнім надміром, що може спричинити переповнення кореневої системи та розповсюдження хвороб.

По-друге, томати можуть бути піддаються атакам різних шкідників, таких як білокрила муха, трипс, павутинний кліщ та фітофтора. Ці шкідники можуть пошкоджувати листя, стебла та плоди, що може призвести до зниження якості та кількості врожаю. Крім того, також

можуть бути проблеми зі зберіганням та транспортуванням томатів, що може призвести до втрати якості та кількості продукту. Таким чином, для подальшого розвитку вирощування томатів в Україні необхідно розробляти та впроваджувати нові технології та методи вирощування, що дозволять покращити якість та кількість врожаю та зменшити ризики пошкодження хворобами та шкідниками.

#### По-третє, Застаріла технологія вирощування

Багато сільськогосподарських підприємств використовують застарілі технології вирощування томатів, що впливає на якість та кількість урожаю. Наприклад, багато господарств не використовують системи крапельного зрошення та удобрення, що дозволяє заощаджувати воду та добрива. Також, багато господарств використовують застарілі сорти томатів, що не є стійкими до хвороб та шкідників.

По-четверте, низький рівень механізації в Україні низький рівень механізації вирощування томатів, що ускладнює процес вирощування та збір урожаю. Багато сільськогосподарських підприємств не мають необхідного обладнання для роботи на полях, що знижує продуктивність та якість урожаю.

По-п'яте, високі витрати на вирощування. Вирощування томатів потребує значних витрат на насіння, добрива, захист від шкідників та хвороб, системи зрошення, обробку та збір урожаю. В Україні ці витрати часто перевищують дохід від продажу урожаю, що знижує прибутковість вирощування томатів та знижує зацікавленість сільськогосподарських підприємств у цьому виді культури. [6]

Перспективи розвитку вирощування томатів в Україні пов'язані зі збільшенням попиту на свіжі томати та продукти з їх використанням, зокрема в кулінарії та фармацевтиці. Особливо актуальними є такі напрямки розвитку вирощування томатів:

1. Вирощування томатів в органічному виробництві. Органічні томати є більш корисними для здоров'я людини і мають вищу цінність на ринку.

2. Використання новітніх технологій вирощування, таких як вертикальне вирощування, гідропоніка, аеропоніка, фіто-плазмодинаміка, а також роботизація та автоматизація процесів.

3. Розвиток регіональних програм підтримки виробництва томатів, включаючи надання державної фінансової та консультаційної підтримки виробникам.

4. Розвиток місцевого ринку збуту томатів, зокрема залучення ресторанів, кулінарних шкіл, супермаркетів та інших громадських закладів до співпраці з виробниками томатів.

5. Розширення асортименту томатів, вирощування нових сортів, включаючи екзотичні та рідкісні види, що можуть знайти свого споживача на зарубіжному ринку.

6. Вивчення можливості використання томатів у виробництві біопалива та біополімерів, що дозволить знизити залежність від нафтопродуктів та зменшити негативний вплив на навколишнє середовище. [7]

Отже, культура томатів має значення для народного господарства України, оскільки ця культура є однією з найбільш важливих овочевих культур у світі та в Україні. Томат є популярним продуктом харчування, який містить багато корисних речовин, таких як вітаміни, антиоксиданти, фітохімікати та інші. Крім того, вирощування томатів є важливою галуззю для економіки України, оскільки забезпечує зайнятість населення та створює можливості для експорту.

Незважаючи на значення культури томатів, існують проблеми, що перешкоджають її розвитку в Україні, такі як недостатнє фінансування досліджень та розробки нових сортів томатів, відсутність сучасного

обладнання та технологій, нестабільний ринок та конкуренція з іншими країнами. Однак, вирощування томатів в Україні має перспективи для розвитку, зокрема, завдяки зростанню попиту на якісний та безпечний продукт харчування, розвитку технологій вирощування та переробки, а також стимулюванню експорту. Отже, важливо продовжувати підтримувати розвиток культури томатів в Україні шляхом фінансування досліджень та розробок, впровадження нових технологій та створення сприятливих умов для вирощування та продажу продукту. [8]

## **1.2. Інтенсивна технологія вирощування культури**

Вирощування томатів є важливою галуззю рослинництва в Україні. Для досягнення високих врожаїв та якісної продукції застосовуються різноманітні технології вирощування.

Для вирощування томатів використовують насіння. Насіння – це невеликі зернятка, які є основним засобом розмноження томатів. Воно досить дрібне, жовтого або бежевого кольору, має злегка овальну форму і покрите легким ворсом, що робить його трохи жорстким на дотик. Кожна насінина містить зародок рослини, який при правильних умовах проростає і дає початок новому кущу томатів. Насіння знаходиться всередині плодів томатів і має поживні речовини, які допомагають йому на початковому етапі розвитку.

Основні види насіння томатів класифікують за кількома критеріями:

### **1. За типом сорту:**

- **Сортове насіння:** це насіння традиційних сортів, що вирощується без гібридизації. Воно підходить для збору та висадки наступного року, зберігаючи властивості батьківської рослини.

- Гібридне насіння (F1): це насіння отримане шляхом схрещування різних сортів для досягнення певних характеристик, як стійкість до хвороб, висока врожайність чи однорідність плодів. Таке насіння не підходить для збирання з метою повторної посадки, оскільки гібридні властивості не зберігаються у наступних поколіннях.

## **2. За розміром та типом плода:**

- Черрі: дрібні томати (10 - 30 г)
- Середньоплідні: томати середнього розміру (50 – 150 г)
- Великоплідні: великі плоди, іноді до 200 г.

## **3. За термінами дозрівання:**

- Ранні сорти: дозрівають швидко, часто за 85 – 100 днів після висадки.
- Середньостиглі сорти: дозрівають за 100 – 120 днів.
- Пізні сорти: мають тривалий період дозрівання, часто понад 120 днів.

## **4. За формою росту куща:**

- Детермінантні (низькорослі): кущі мають обмежений ріст, зупиняються після утворення певної кількості суцвіть, зручні для вирощування у відкритому ґрунті.
- Індетермінантні (високорослі): кущі ростуть протягом усього сезону, що підходить для теплиць, оскільки такі рослини вимагають підв'язування та формування.

## **5. За призначенням:**

- Для консервування та засолювання: сорти з щільною м'якоттю і товстою шкіркою, що витримують термічну обробку.
- Салатні сорти: мають тонку шкірку та солодкий смак.

- Універсальні.

Однією з популярних технологій вирощування томатів є технологія «відкритий ґрунт». Вона використовується для вирощування ранніх та середньостиглих сортів томатів. При цьому, сіяння здійснюється у відкритий ґрунт в кінці квітня – на початку травня. Після цього рослини проріджують, причому залишаються найсильніші екземпляри. Для захисту від хвороб та шкідників використовуються різноманітні засоби боротьби.

Іншою технологією є вирощування томатів в теплицях. Цей метод використовується для вирощування ранніх та середньостиглих сортів томатів. Теплиці дозволяють збільшити врожайність та продуктивність рослин, а також зберегти від холодних та дощових періодів. При цьому, використовуються різноманітні системи обігріву, освітлення, вентиляції та інші. Також на сьогоднішній день поширені гідропонні системи вирощування томатів. Цей метод полягає у вирощуванні рослин у водному середовищі без ґрунту. Він дозволяє збільшити врожайність та якість продукції, а також заощадити воду та добрива.

Крім того, розробляються технології вирощування томатів на гідропоніці, що дозволяє отримувати значно більші врожаї при меншому споживанні води та добрив. Також використовуються різноманітні методи захисту рослин від хвороб та шкідників, такі як біологічний захист, застосування препаратів на рослинній основі, а також захист рослин за допомогою сучасних технологій обробки насіння.

Одним з нових напрямків вирощування томатів є так звані вертикальні ферми, які дозволяють збільшити площу вирощування рослин, використовуючи для цього невеликі простори та технології вертикального вирощування. Це особливо актуально для міських зон, де є обмежені можливості для вирощування рослин на землі. Отже, технології вирощування томатів в Україні постійно розвиваються, з'являються нові

методи та техніки, що дозволяють отримувати якісніший продукт та збільшувати його виробництво.

Інтенсивні технології вирощування томатів – це сучасний напрямок вирощування рослин, який передбачає максимальне використання можливостей для отримання високих врожаїв та мінімізацію витрат. Ці технології дозволяють збільшити виробництво томатів на обмеженій площі та зменшити кількість витрат на землю, воду, добрива та робочу силу.[9]

Основні складові інтенсивних технологій вирощування томатів такі:

1. Використання гібридних та сортових форм томатів з підвищеною продуктивністю, стійкістю до хвороб та шкідників.

2. Використання сучасних технологій обробки насіння, таких як додавання біологічно активних речовин та регуляторів росту.

3. Застосування гідропонічних систем вирощування, що дозволяють ефективно використовувати воду та добрива.

4. Використання спеціальних підложок для вирощування томатів, таких як кокосове волокно, яке має високу водопоглинання та відповідний рівень рН.

5. Використання спеціальних систем поливу та підживлення, що дозволяють забезпечувати оптимальні умови для росту та розвитку рослин.

6. Застосування технологій розсадництва та прищеплення, що дозволяють отримати сильні та здорові рослини.

7. Використання сучасних методів захисту рослин від хвороб та шкідників, таких як застосування біопрепаратів та інших екологічно безпечних методів.(табл.1.2)

Інтенсивні технології вирощування томатів передбачають високу щільність посадки рослин на гектар, до 40 тис. штук. Також, вони включають в себе використання сучасних технологій обробки ґрунту та

догляду за рослинами, використання штучного освітлення, систем поливу та добрив. Однією з популярних інтенсивних технологій вирощування томатів є гідропоніка. Це метод, при якому рослини вирощують у спеціальних контейнерах з поживною рідиною, яка містить необхідні для росту та розвитку рослин елементи. Гідропонічна система дозволяє ефективно використовувати воду та добрива, мінімізувати ризик зараження хворобами та шкідниками, а також збільшити врожайність.

Іншим методом є аеропоніка, який полягає у вирощуванні рослин в повітрі, без використання ґрунту або поживної рідини. У цьому методі коренева система рослин знаходиться в спеціальному баку, де з невеликими інтервалами вода з добривами виплюється в невеличкі кількості, ніж в гідропоніці. Цей метод дозволяє збільшити врожайність та знизити витрати на вирощування. Іншим інтенсивним методом є вирощування томатів у теплицях. Цей метод дозволяє контролювати кліматичні умови та забезпечувати рослини необхідними умовами для росту та розвитку, незалежно від погодних умов. В теплицях можна використовувати системи автоматичного поливу, добрив та освітлення, що дозволяє збільшити врожайність та знизити витрати.

У ході дослідження було вивчено і проаналізовано різноманітні методи та технології вирощування томатів, зокрема інтенсивні технології. Було з'ясовано, що використання інтенсивних технологій дає можливість отримувати високі врожаї томатів, що є особливо важливим для ефективного функціонування сільськогосподарських підприємств в умовах конкурентного середовища.

У таблиці 1.2., що була сформована, представлено характеристики основних інтенсивних технологій вирощування томатів, що є досить розгалуженою групою методів і включає в себе технології з використанням різноманітних систем поливу, добрив, обробки рослин і технології з різними способами вирощування рослин.

Таблиця 1.2.

## Методи інтенсивного вирощування томатів

| Метод                   | Характеристики  |
|-------------------------|---|
| Гідропоніка             | Вирощування рослин у водних розчинах без використання ґрунту. Регулювання складу розчину для забезпечення оптимального живлення рослин. Використання спеціальних систем для збору та рециркуляції води. |
| Аеропоніка              | Вирощування рослин в зволоженому повітрі без використання ґрунту. Розпилення води з розчином на корені рослин для забезпечення їх живлення та водопостачання. Мінімальне використання води та добрив.   |
| Субстратна культура     | Вирощування рослин у спеціальних субстратах, таких як перліт, вермікуліт, кокосова койра тощо. Регулювання складу субстрату для забезпечення оптимального живлення та водопостачання рослин.            |
| Вертикальне вирощування | Вирощування рослин у вертикальних структурах, які забезпечують оптимальні умови для росту та розвитку рослин. Мінімальне використання простору та води.   |
| Захист рослин           | Використання різноманітних засобів для захисту рослин від хвороб та шкідників. Використання біологічних препаратів, фізичних методів та хімічних препаратів.  |

Вибір технології залежить від вимог ринку, умов клімату, відповідних знань і досвіду вирощування томатів. Отже, з врахуванням специфіки вирощування томатів в Україні та розглянутих методів можна визначити оптимальні технології, що забезпечують ефективність та прибутковість вирощування культури.

### 1.3 Аналіз фітосанітарного ризику на насінні томатів

Аналіз фітосанітарного ризику (АФР) забезпечує логічне обґрунтування для фітосанітарних заходів в певній зоні АФР. Він проводить оцінку наукових даних для визначення того чи являється організм шкідливим. В тому випадку, якщо відповідь на це питання позитивна, надалі аналіз визначає ймовірність інтродукції та поширення даного шкідливого організму та розмір потенційних економічних

наслідків в певній зоні з використанням біологічних або інших наукових та економічних даних. Якщо цей ризик визнають як неприйнятний, то аналіз може продовжуватись шляхом пропонування можливих варіантів управління, які можуть зменшити цей ризик до прийняттого рівня. Пізніше вибрані методи управління фітосанітарним ризиком можуть бути використані для розробки фітосанітарних регламентацій.

Про деякі організми завчасно відомо, що вони є шкідливими організмами, але стосовно іншого питання про те чи являються вони шкідливими організмами чи ні, має бути вирішено з самого початку.

Фітосанітарний ризик, представлений інтродукцією організмів, пов'язаних з певними шляхом поширення, таким як товар, також слідую розглядати при проведенні АФР.

Товар як такий сам може і не нести фітосанітарного ризику, але містити в собі шкідливі організми. Списки таких організмів узагальнюються на підготовчому етапі. Певні організми можуть згодом індивідуально аналізуватися, або за групами, в яких окремим видам властиві однакові біологічні особливості .

У рідкісних випадках товар може сам нести фітосанітарний ризик. За навмисної інтродукції акліматизації в передбачених місцях поширення в нових зонах організми, імпортовані в якості товарів (а саме посівний і посадковий матеріал, агенти біологічної боротьби та інші корисні організми, живі модифіковані організми(ЖМО)) можуть нести ризик несподіваного поширення у непередбачених місцях поширення, а також завдавати шкоду рослинам чи рослинним продуктам. Подібний ризик може також аналізуватися в процесі АФР.

Процес АФР застосовується відносно шкідливих організмів, які завдають збитків культурним рослинам і дикій флорі у відповідності зі сферою застосування МКЗР.

Він не розповсюджується на аналіз ризику за межами сфери застосування МКЗР.

Положення інших міжнародних угод можуть також зачіпати оцінку ризику (наприклад, Конвенція з біологічного різноманіття і Карфагенський Протокол з біологічної безпеки тієї ж Конвенції).[11]

Проблема вторгнення на нові території численних шкідливих організмів з чужини привертає увагу суспільства і з кожним роком стає дедалі актуальнішою внаслідок розвитку процесів глобалізації, зміни клімату, забруднення та деградації екосистем. Стрімко розвиваються також основні канали їх розповсюдження – міжнародна торгівля і туризм.

Проникнувши на нові території, чужинні види організмів можуть акліматизуватися, зайняти нові екологічні ніші та успішно конкурувати з місцевими видами, викликаючи подекуди серйозні незворотні процеси у довкіллі на генетичному, видовому й екосистемному рівнях. Доведено, що протягом кожного наступного десятиріччя відбувається інтродукція (проникнення шкідливого організму, що супроводжується його акліматизацією) щонайменше 3–5 чужинних (адвентивних) збудників хвороб рослин та 5–10 шкідників рослин. Як наслідок, збитки, завдані чужинними видами, реєструються не лише в аграрному секторі та лісовому господарстві, а й в економіці в цілому (у результаті запровадження обмежень у переміщенні товарів та вантажів, поширення алергічних захворювань населення, зниження рівня біорозмаїття, тощо). [12]

Способи розповсюдження карантинних організмів різноманітні, їх поділяють на дві основні групи – активні й пасивні. Активна міграція комах сприяє їх розселенню на значні відстані від первинного осередка: на сьогодні доведено, що моря та високі гори не є перепорою для активної міграції комах, особливо лускокрилих чи твердокрилих (їх в окремих випадках виявляють навіть за тисячі кілометрів від первинного ареалу).

Пасивне розповсюдження шкідливих організмів пов'язують з біотичними (перенесення з організмом-вектором, на шерсті тварин чи з пір'ям птахів), абіотичними факторами (повітряні та водні течії) та з діяльністю людини (господарська діяльність, переміщення товару, транспорту тощо).

Першим захисним заходом від таких організмів є карантин рослин – система державних заходів, спрямованих на захист рослинних багатств країни від завезення і вторгнення з інших держав карантинних та інших особливо небезпечних шкідників, збудників хвороб і бур'янів, а у випадку проникнення карантинних об'єктів – на локалізацію та ліквідацію їхніх осередків.

Відповідальність за охорону території України від проникнення і поширення карантинних шкідливих організмів покладено на Державну службу України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів, яка підпорядковується Міністерству розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України. Розрізняють зовнішній, внутрішній та лісовий карантин рослин.

За загальним визначенням, карантин – це низка заходів, які проводяться з метою попередження потрапляння на певну територію нових видів шкідників, а також, виявлення і знищення шкідників і збудників хвороб, що вже проникли на дану територію. Грубо кажучи, якщо карантинний шкідник раптом з'являється на досліджуваній території, то він стає об'єктом внутрішнього карантину, тобто локалізації та зрештою ліквідації вогнища його поширення. Загалом список карантинних шкідників поділяється на дві складові – «карантинні організми, відсутні в Україні» і «карантинні організми, обмежено поширені в Україні».

Серед великої різноманітності овочевих рослин, що вирощуються в умовах захищеного ґрунту, помідори, за своїми смаковими та поживними якостями, займають одне з перших місць. Нині їм відводиться більшість

площ у продовженому і понад 50% – в літньо–осінньому культурообігу тепличних господарств України. Помідори виявилися найбільш підходящими для обробітку малооб'ємної технології з використанням торф'яних і мінерально–синтетичних субстратів і систем з краплинним поливом.

Специфічні умови захищеного ґрунту – висока температура і вологість повітря, вирощування пасльонових практично в монокультурі, об'єктивно призводять до накопичення і масового розвитку великої кількості шкідливих організмів.

Фахівці Департаменту фітосанітарної безпеки, контролю у сфері насінництва і розсадництва Держпродспоживслужби стверджують, що поширенню карантинних організмів сприяють насамперед кліматичні фактори. Зокрема, спекотна погода влітку та відносно тепла зима. Свою роль відіграє занадто низька активність аграріїв щодо боротьби з карантинними організмами, які поширені на оброблюваних землях. Крім цього, свій негативний вплив на збільшення вогнищ зробив і встановлений в останні роки мораторій на перевірки, тобто на «проведення органами державного нагляду (контролю) планових заходів зі здійснення державного нагляду (контролю)».

Загалом серед чинників, які мають найбільш вагомий вплив на розширення площ під карантинними організмами є:

- недотримання сівозміни;
- заборона на перевірки виробників впродовж останніх 4 років;
- недостатня ефективність використання пестицидів;
- сприятливі кліматичні умови для розвитку карантинних організмів;
- відсутність природних ворогів;
- перевезення забрудненої ґрунтообробної сільськогосподарської техніки (з якою можуть поширюватись яйця комах, збудники хвороб рослин та насіння бур'янів);

- низька свідомість виробників сільськогосподарської продукції та пересічних громадян щодо небезпеки поширення карантинних організмів та недотримання ними законодавства з карантину рослин. [13]

#### **1.4 Зовнішній та внутрішній карантин рослин**

Фітосанітарний контроль на державному кордоні – система заходів, спрямована на охорону території України від проникнення з-за кордону карантинних та інших небезпечних шкідників, хвороб рослин і бур'янів, що можуть завдавати значні збитки народному господарству України.

Якщо вантаж навіть не є карантинним (меблі, устаткування, техніка, обладнання тощо), але експортером є країна, де розповсюджені ті чи інші карантинні об'єкти, які мають значення для території держави, то тара, яка може служити переносником шкідників, чи пакувальний матеріал підлягають карантинному фітосанітарному огляду.

Огляд (вантажу) – офіційне обстеження рослин, рослинних продуктів або інших підкарантинних матеріалів з метою виявлення шкідливих організмів та/або для встановлення відповідності (вантажу) фітосанітарним регламентаціям.

У випадках, коли вантаж немає наявних ознак зараження карантинними чи небезпечними для нашої держави шкідниками, його перевантажують і транспортують за місцем призначення, повідомляючи про необхідність детального огляду місцевої карантинної інспекції.

У разі виявлення живих карантинних чи інших небезпечних шкідників при зовнішньому огляді транспорту, вантажів, контейнерів, упаковки, роботу припиняють, а заражений транспорт окремо або з вантажем знезаражують.

Якщо у випадку зовнішнього первинного огляду шкідників в активному стані не виявлено, вантаж підлягає огляду разом із

транспортним засобом також у складах після його вивантаження за місцем призначення.

Зразки для аналізу відбирають від кожної партії вантажу і проводять лабораторну експертизу. Посівний і посадковий матеріал потребує всебічної експертизи, навіть із застосуванням лабораторних методів дослідження.

У багатьох випадках для встановлення їх карантинного фітосанітарного стану необхідні тривалі фітопатологічні та інші лабораторні аналізи.

Усі посилки і бандеролі з посівним і посадковим матеріалом в пункті ввезення повинні обов'язково оглядатися з проведенням експертизи.

В окремих випадках повну експертизу імпортного насіння і посадкового матеріалу проводять в карантинних лабораторіях за місцем їх надходження.

Посилки і бандеролі з живими корисними комахами, культурами грибів, бактерій і нематод інспектор прикордонного пункту карантину рослин, не розпаковуючи, передає для аналізу в карантинну лабораторію.

Міжнародні посилки з гербаріями, призначені науковим установам – оглядає сам або передає в лабораторію. Продукція, в якій виявлені карантинні та інші небезпечні шкідники, хвороби рослин і бур'яни, підлягає обов'язковому знезараженню, очищенню від бур'янів та технічній переробці або її використанню в регіонах, де відсутня загроза розповсюдження. Усі витрати, пов'язані із знезараженням імпортних підкарантинних вантажів, сплачують організації, які займаються зовнішньо-торговельною діяльністю. У випадку неможливості знезараження або очищення карантинними організмами матеріалів, їх повертають експортеру або знищують за вказівкою карантинної служби. Пасажири, члени корабельних команд, екіпажів літаків, бригад поїздів та інших видів транспорту, які прибувають у пункти пропуску через

Державний кордон України, зобов'язані повідомляти в митній декларації про наявність в їх поклажі підкарантинної продукції і піддавати її карантинному фітосанітарному огляду. Заражену карантинними організмами, а також заборонену до ввезення приватними особами продукцію вилучають і знищують або повертають відправнику.

Карантинну експертизу однієї середньої проби провадять державні інспектори безпосередньо на ПКР і пунктах первинного огляду підкарантинної продукції. Контрольну середню пробу в щільно упакованій тарі тримають у холодильнику.

Під час огляду виїмок та експертно-візуального аналізу середньої проби інспектор карантину рослин вибирає всіх наявних шкідників, уражені хворобами насінини, плоди, частини рослин тощо. в тару, що щільно закривається, або в консервувальні рідини, установлює їх стан (живі чи мертві) і видоуприналежність.

За результатами експертизи оформляють протокол у формі журнального запису і (чи) окремого документа (додаток 1) і складають акт фітосанітарного контролю-матеріалів (додаток 2).

У разі відсутності зараженості карантинними об'єктами акт фітосанітарного контролю видають власникові чи транспортному агенту вантажу, або на супровідних документах проставляють спеціальний штамп дозволу входу підкарантинних матеріалів на територію країни або в певну її зону.

У разі виявлення зараженості вантажу (підкарантинного матеріалу) живими карантинними чи іншими шкідливими об'єктами згідно із законом України про карантин рослин (статті 7, 11, 13) та Статусом державної служби з карантину рослин України (розділ III, пп. 10–12 та розділ VII, пп. 25–32) затримують вантаж на час, необхідний для проведення знезараження доступними засобами

чи оформлення поверненнявантажувідправникові, про що негайноповідомляють в обласну та Головну державніінспекції карантину рослин.

Виявлені в процесі огляду проб та експертизи середньої проби шкідники, зерна бур'янів, уражені хворобами або пошкоджені рослинні органи або цілі рослини, виготовлені з них мікропрепарати та інше, залиті консервувальними рідинами чи оброблені в інший спосіб, мітять ізберігають як зразок-документ.

Середню пробу, у разі виявлення зараженості її карантинними об'єктами знищують, а контрольну середню пробу разом з етикеткою (табл. 7.3) та зразком документом доставляють у ЗКЛ для арбітражного підтвердження фахівцями карантинного зараження матеріалів.

Середні проби від партій насіння, продовольчої та зернофуражної продукції, у яких карантинних об'єктів не виявлено, повертають у партію рослинної продукції, звідки їх було взято.

Середні проби від продукції, яка швидко псується (плоди, ягоди, овочі, картопля та ін.) і зберіганню не підлягають, у разі виявлення в них карантинних об'єктів знищуються, а зразки документи від них зберігають у законсервованому стані як колекційний матеріал.

Середні проби від партій садивного матеріалу і зрізаних квітів у разі виявлення карантинних об'єктів знищують, а якщо карантинних об'єктів не виявлено, то повертають у партію вантажу, у сумнівних випадках – передають у карантинні розсадники для вирощування і нагляду (спостережень) протягом трьох років.

Зразки-документи слід зберігати в окремих добре вентильованих кімнатах у спеціальних шафах для колекцій. [14]

## 1.5 Карантинні об'єкти на томатах обмежено поширені та відступи на території України

**Південноамериканська томатна міль (*Tuta absoluta*)** – загроза для світового виробництва томатів та інших пасльонових культур. *Tuta absoluta* є небезпечним шкідником овочевих культур закритого та відкритого ґрунту. Батьківщиною її є Південна Америка, де в 1980-х роках вона почала завдавати немалу шкоду томатам, та швидке її розповсюдження призвело до однієї із найсерйозніших загроз світового виробництва цієї культури. У 2006 році шкідник вперше був виявлений в регіонах Середземномор'я, які є основними зонами виробництва томатів ( в Іспанії – врожайність більш ніж 4 млн. т щорічно, в Італії – більш ніж 7 млн. т, в Туреччині – близько 9 млн. т, в Єгипті – 11 млн. т). [15]



Рис. 1. Світовий ареал *Tuta absoluta* Meyr.

Основною кормовою рослиною *Tuta absoluta* є томат. За відсутністю основних і другорядних живителів оселяються на інших рослинах з родини пасльонових, серед яких картопля, дурман звичайний, тютюн сизий, паслін лінійнолистий, паслін чорний. В латинській Америці *Tuta absoluta* один із головних шкідників томатів, як у полі, так і при зберіганні продукції. Ушкоджені плоди погано зберігаються, загнивають і

втрачають товарну якість. Є повідомлення про втрати від 50 до 100 % урожаю томатів.

На Україні *Tuta absoluta* відноситься до списку А1 переліку регульованих шкідливих організмів, що відсутній в Україні, та зустрічалися випадки його занесення.

Південноамериканська томатна міль зимує в 3 стадіях: імаго, яйця, лялечки. В залежності від погодних умов може давати від 5 до 12 поколінь. В середньому самка відкладає близько 260 яєць на поверхню листків переважно з нижнього боку. Гусениці відроджуються за 4-5 днів, та в подальшому проникають у плоди томату, листки, стебла рослини, де живляться і розвиваються, утворюючи міни. За 13-15 днів гусениці тричі линяють і проходять 4 віки. *Tuta absoluta* залишає після себе на листках спочатку змієвидні ходи, потім плямовидні двобічні міни. Залялькування гусениць відбувається спершу у ґрунті на глибині 1-2 см, згодом заляльковуються на листовій поверхні чи у мінах. Тривалість залялькування для жіночих особин становить – 10-11 днів, а чоловічих – 11-13 днів, після чого виходять імаго. Через 1-2 дні самка випускає потужний феромон, яким приваблює самця до спарювання. Тривалість життя імаго – 30-40 днів. Листки гусениці виїдають так, що залишається лише епідерміс з верхньої та нижньої сторони, утворюючи двосторонню міну, яка має центральну камеру з розгалуженими в різні сторони ходами білого кольору, а екскременти знаходяться в нижній частині. Міни частіше бувають прозорі, скрізь які видно гусениць середніх та старших віків. На плодах гусениці роблять невеликі вхідні отвори навколо чашелистика, згодом, в результаті накопичення в них екскрементів, пошкодження стають видимими. Вхідні отвори можуть розміщуватися і в середині або нижній частинах плоду. Ходи глибокі, звивисті діаметром до 2-3 мм. У пошкоджених місцях відбувається загнивання плоду. Сильно пошкоджені листки та стебла засихають а плоди втрачають товарний вигляд.

Імаго: невеликий метелик, розмах крил 7,5-11мм, загальне забарвлення крил коричнювато-сіре, на передніх крилах є темні плями і штрихи без смуг, китиця на задніх крилах на кінці розширена. Вусики жовтуваті з темними кільчиками. Яйце: 0,35 мм довжиною, циліндрично-еліптичне, від молочно-білого до яскраво-жовтого кольору. Гусениця: 1 та 2 віків - вершково біла з темною головою, згодом стає світло-салатовою; а 3 та 4 віків – рожева. Гусениця першого віку завдовжки від 0,9 мм, а четвертого – 7,5 мм. Лялечка: довжиною 4,5-6 мм, конусоподібна, зеленуватого кольору, що переходить по мірі розвитку в коричневий.

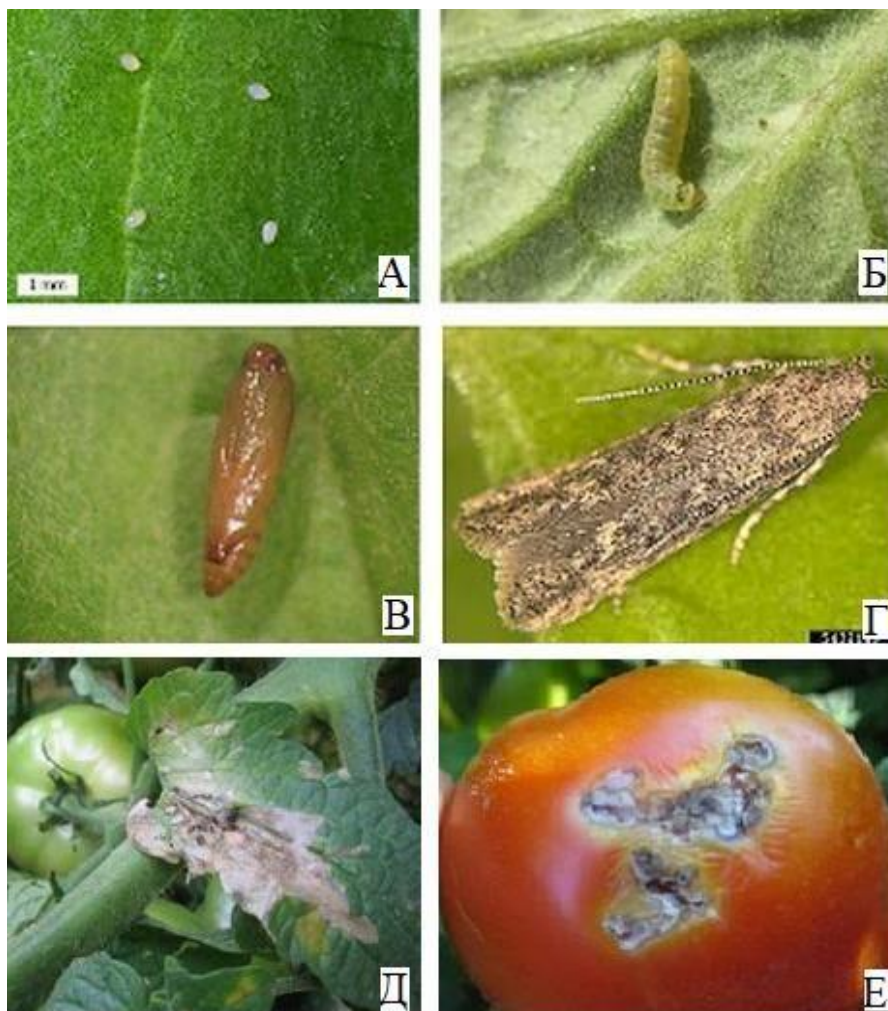


Рис.2. Південноамериканська томатна міль: А) яйця; Б) гусениця; В) лялечка; Г) метелик; Д) мінування листка; Е) пошкодження плода

Розповсюдження томатної молі може відбуватися з розсадою і плодами томатів та інших пасльонових культур у всіх фазах розвитку при транспортуванні, тарою. Імаго добре літає і може розповсюджуватись з повітряними масами. Проводити боротьбу з південноамериканською томатною мілью важко, це насамперед пов'язано з її біологічними особливостями. Прихований метод життя гусениць в середині листка чи плоду робить їх доступними лише для системних препаратів. Залялькування гусениць в ґрунті робить практично неможливу боротьбу з шкідником на цій стадії. [15]

### **Вірус плямистості томата (вілт) – *Tomato spotted wilt tospovirus***

Вірус є одним із найнебезпечніших. У теплицях можливе цілковите знищення урожаю томатів.

Вірус передається і поширюється трипсами. Комахи заражуються ним лише у фазі личинки. Інокуляція вірусом може відбутися при поверхневому живленні на клітинах епідермісу листка. Найкоротший необхідний період живлення при цьому становить 15 хв, але з часом ефективність перенесення збільшується. Вірус зберігається в організмі комахи і під час линьки. Інкубаційний період становить 5–9 днів залежно від виду переносника. Доказів передачі вірусу (трансоваріально яйцями) немає. Температура інактивації вірусу 42–48 °С. Сік втрачає свою інфекційність через 3–5 год. Комахи залишаються носіями вірусу протягом усього життя (25–40 діб).

Збудник спричиняє карликовість рослин та листову плямистість. У молодому віці рослини відстають у рості, їхні органи стають потворними, недорозвиненими. На листових пластинках з'являються білі візерунки у вигляді крапчастості, хвилястих ліній тощо.

Пізніше на листках утворюються великі некротичні бурі плями. Листки стають зморшкуватими, горбистими. Некрози охоплюють головні та бокові жилки, поширюються на стебло.



Рис.3. Світовий ареал Tomato spotted wilttovirus

Листки мають вигляд обпечених. Верхівка уражених рослин дещо згинається донизу, рослини в'януть і гинуть. Коли рослина уражена у фазі 8–10 листків, ріст припиняється, висота досягає не більше 0,5 м. Якщо ураження відбувається у фазі бутонізації та цвітіння тютюну, спостерігається лише листкова плямистість. Листки набувають хлоротичного забарвлення з некротичними смугами. Типовими є різнокольорові кільця (кожній рослині властивий певний колір), бронзовість, некротичні плями, а також системна некротизація рослин. [16]

На томаті: проявляються бронзовість, махровість, закручування, некротичні штрихи, плями на листках, темно-коричневі штрихи також з'являються на черешках листків (рис. 5.29, А), стеблах і верхівковому прирості. Рослини карликові. Зрілі плоди на поверхні мають блідо-червоні або жовті зони на шкірці. Інколи рослини відмирають.



Рис. 4. Вірус плямистості томата (вілт) налистках (А) та плодах (Б) томата

Рослини жоржин є одними з основних живителів вірусу, з їх бульбами вірус аотрапляє в нові райони. У природі TSWV поширюється трипсами. У лабораторних умовах вірус передається соком хворих рослин. TSWV легко передається при щепленні хворих рослин на здорові. З ґрунтом та рослинними рештками вірус не передається. На далекі відстані може переноситися з інфікованим садивним матеріалом рослин-живителів.

## **РОЗДІЛ II. УМОВИ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.**

### **2.1 Умови проведення досліджень**

Дослідження насіння томатів проводилося на аграрному підприємстві, що спеціалізується на вирощуванні та селекції овочевих культур ТОВ «ГРАНД ДЕВЕЛОПМЕНТ КОМПАНІ», що знаходиться в Київській області, Бориспільському районі с.Ревне. Підприємство включає в себе лабораторію та випробувальну ділянку для селекції та аналізу властивостей різних видів рослин, а саме: томатів, огірків, картоплі, перцю та деяких квітково – декоративних видів рослин. Підприємство займається проведеннями експериментальних досліджень саме для виявлення та попередження карантинних збудників та шкідників рослин. Одним із напрямків роботи підприємства є проведення експериментів для покращення стійкості сільськогосподарських культур до хвороб, збільшенню врожайності та покращення смакових якостей.

Дослідження на насіння томатів проводять зазвичай для оцінки якості насіння, його схожості, стійкості до хвороб і впливу різних факторів на ріст та розвиток рослин.

Основними умовами для проведення таких досліджень є:

1. Підготовка насіння: Насіння повинне бути однорідним за розміром, відібраним з одного врожаю. Перед дослідженням може бути проведено обробку насіння, наприклад, про травлення для захисту від грибних інфекцій.

2. Контроль температури та вологості: Температура має бути оптимальною для проростання (близько 20 – 25 градусів). Вологість повинна підтримуватися на рівні, необхідному для проростання насіння, зазвичай 60-70%. Ці параметри контролюються залежно від фази дослідження.

3. Освітлення: Залежно від цілей дослідження освітлення може бути постійним або періодичним. Для пророщування та початкового росту світловий режим часто встановлюють на рівні 12-16 годин на добу.

4. Поживні речовини: В експерименті часто використовують субстрати, збагаченні необхідними макро- та мікроелементами, щоб забезпечити оптимальні умови для розвитку рослин. Дослідження також можуть включати перевірку реакції насіння на певні добрива та стимулятори росту.

5. Методика посіву та пророщування: Насіння висівають у контрольованих умовах – на вологому папері або у спеціальних посудинах з субстратом.

6. Фіксація результатів: Під час дослідження регулярно вимірюють показники, такі як відсоток схожості, енергія проростання, довжина кореня та стебла. Фіксація цих даних дозволяє аналізувати вплив різних факторів на ріст та розвиток.

## **2.2 Методи проведення досліджень**

Методи дослідження насіння томатів охоплюють широкий спектр практик і підходів для оцінки якості насіння, визначення його схожості, стійкості до захворювань і здатності до зростання в різних умовах. Основними методами фітопатологічного дослідження насіння є:

- **Метод зовнішнього огляду (макроскопічний)**

Метод зовнішнього огляду забезпечує виявлення надломленого, пухирчастого, зі зміною забарвлення та щуплого насіння.

Огляд зразка насіння проводять за доброго його освітлення, використовуючи ручну лупу. Патології насіння часто мають наступні форми прояву:

- плямистості – місцеве відмирання тканин зернівки та зміна забарвлення (септоріоз, фомоз та ін.);

- деформації – нерівномірного розростання здорових і уражених ділянок тканини насіння або повного його руйнування (ріжки жита та пшениці, споро- ві мішечки);

- гнилі – загнивання окремих частин насіння (пліснявіння, загнивання паростка, суха гниль, квіткова плісень);

- пустули – утворення спороношення, прикритого епідермісом, який з часом, при дозріванні спор, розривається (іржа);

- виразки – виникнення на поверхні насіння тріщин із заглибленнями (антракноз, аскохітоз, бактеріоз, біль качанів кукурудзи);

- нальоти – формування на поверхні насіння (зерна) грибниці, органів спороношення, які можуть мати різне забарвлення (сіра гниль).

Загалом, патогени, які уражують насіння, можуть викликати наступні його зміни:

- руйнування насіння і генеративних органів у період вегетації рослин (сажкові гриби);

- склеротинізацію насіння (ріжки злаків, біла гниль соняшнику);

- деформацію, щуплість, плямистості, виразки (аскохітози та антракнози бобових культур, гельмінтоспориози злаків, фузаріози злаків та інших культур, диплодіоз кукурудзи, пірикуляріоз рису тощо);

- пліснявіння (цвіль), гнилі насіння (гриби родів *Penicillium*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Alternaria*, *Nigrospora*, *Trichothecium* та ін.).

### **Метод обмивання насіння та центрифугування (обмивання насіння і центрифугування суспензії спор)**

Використовується для визначення поверхневого заспорення грибами. Він дозволяє прогнозувати можливість інфікування як самого насіння, так і рослин під час вегетації.

- **Метод липкої стрічки**

Полягає в обгортанні насінини або певної її ділянки (область зародка) прозорою клейкою стрічкою відомого розміру з подальшим її мікроскопічним аналізом та ідентифікацією патогену

- **Біологічний метод**

Використовується для визначення внутрішньої та прихованої інфекції, ідентифікації виду збудника та оцінки ступеня інфікування насіння. Даний метод включає такі способи:

- Аналіз насіння у вологих камерах
- Пророщування насіння в рулонах фільтрувального паперу
- Висів насіння на агаризовані живильні середовища
- Висів насіння у вологий пісок

- **Грунтовий або польовий спосіб**

Застосовують для аналізу тих хвороб насіння, симптоми яких помітні лише на дорослих рослинах.

- **Анатомічний метод**

Полягає в закладанні насінин на деякий час в ексікатор з підвищеною вологістю повітря (для розм'якшення) з подальшим використанням зрізів. Анатомічний метод дозволяє виявити грибницю різних патогенів у середині насіння.

- **Метод аналізу зародка**

Проводять діагностику насіння на наявність збудників сажки у насінні культури.

- **Серологічний метод**

Аналіз широко застосовується для виявлення вірусів, що переносяться з насінням, але менше для грибних патогенів рослин через відсутність видоспецифічних антитіл.

- **Імуноферментний метод (ІФА, ELISE)**

Даний метод ґрунтується на виявленні антигенів гриба в зараженій тканині рослини, дозволяє кількісно оцінити наявність певного патогену.

- **Метод полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР)**

Цей метод відноситься до молекулярно – біологічних досліджень для діагностики хвороб рослин, ідентифікації їх збудників і дозволяє визначати наявність патогену ще до видимих ознак прояву хвороби у латентному стані.

- **Люмінесцентний метод**

Цей метод включає такі способи: флуоресцентно – мікроскопічний аналіз, люмінесцентний макроаналіз насіння та люмінесцентний мікроаналіз насіння.

### **2.3 Діагностика бактеріальних хвороб насіння**

Враховуючи те, що багато бактеріозів передаються з насіння, часто виникає необхідність їх ідентифікувати. Водночас, при деяких бактеріозах досить органолептичної оцінки насінин, щоб визначити етіологію хвороби. Можна також висіяти насінини (квасолі, огірків, динь) у лабораторних умовах і через деякий час проаналізувати симптоми на сім'ядолях. Але в більшості випадків за зовнішніми ознаками діагностику зробити важко, а то й неможливо, що спонукає вилучати збудника в чисту культуру.

Якщо метою аналізу є ізоляція збудника, що знаходиться під оболонкою насіння, тоді проводять поверхневу стерилізацію насінин, їх розтирання у фарфоровій ступці та висів у чашки з середовищем.

Якщо ж інфекція знаходиться на поверхні насінини, тоді стерилізацію не проводять, а збудника виділяють шляхом мацерації тканин з наступним висівом на живильне середовище.

Для видової ідентифікації бактерій, вилучених з уражених рослин, проводять дослідження морфологічних, фізіологічних, культуральних та інших властивостей. [17]

### **2.3.1 Серологічний метод ідентифікації бактерій (реакція аглютинації)**

Велике практичне значення у діагностиці як бактеріальних, так і вірусних хвороб займає серологічний метод. Він ґрунтується на специфічних властивостях білка, що входить в склад вірусів чи бактерій, давати певні реакції із білками крові тварин.

Діагностика збудників бактеріальних хвороб дуже важка. Часто дослідження тривають декількох місяців. В умовах виробництва ці методи непрактичні. Тому був розроблений серологічний аналіз, що дозволяє швидко визначити наявність патогена. ґрунтується він на специфічних властивостях білка, що входить в склад вірусів чи бактерій давати специфічні реакції з білками крові тварин.

Реакцією аглютинації називається змішування бактерій із сировоткою, яка містить специфічні для досліджуваної бактерії антитіла, в результаті чого бактерії склеюються в суспензію. Суть її полягає в тому, що на знежирене предметне скло наносять краплину слабкорозбавленої суспензії бактерії, в якій треба ідентифікувати вид і змішують з краплиною діагностичної антисировотки. Контролем слугує суміш тієї ж суспензії з нормальною сировоткою. Змішані краплини витримують 1-2 години при 24°C або (в залежності від виду бактерії, що діагностують) при 30-37°C. При позитивній реакції в краплі суміші утворюються пластівці, при негативній – помітне рівномірне помутніння. Позитивна реакція свідчить про приналежність бактерії до того виду, який був використаний в якості антигену при приготуванні сировотки. Суміш бактеріальної

суспензії з нормальною сивороткою не повинна давати пластівців; якщо вони з'явилися – аналіз необхідно повторити. [18]

### **2.3.2 Використання бактеріофагів**

Суть даного методу полягає у використанні специфічних бактеріофагів. Збудника ідентифікують наступним чином: уражений рослинний матеріал розмелюють (насіння) або гомогенізують (зелені частини). Далі його поміщають у рідке живильне середовище, куди додають відому кількість фага, специфічного для досліджуваного виду бактерій. Якщо рослина інфікована даним збудником хвороби, тоді бактеріофаги розмножуються. Цей процес можна визначити кількісним методом.

## **2.4 Діагностика грибних хвороб насіння**

Виявлення фітопатогенних грибів базується на їх морфологічних ознаках. Особливе значення мають спори (зооспори, конідії, ооспори, аскоспори, теліоспори), спорноспі, плодові тіла (спорангії, клейстотеції, перитеції, апотеції, пікніди), видозміни міцелію (склероції, придатки клейстотеціїв справжніх борошністоросяних грибів, анастомози, щетинки, пряжки).

### **2.4.1 Виділення із насіння**

При виділення видів грибів, які розвиваються у внутрішніх тканинах, користуються методом вологої камери. Насіння після поверхневої дезінфекції укладають на поверхню фільтрувального паперу з інтервалом 0,5-1,0 см; із однієї із досліджуваних партій зерна середнього зразка беруть 100-1000 зерен. При цьому необхідно приймати за увагу ураженість грибами. Зараженість визначають числом грибних зародків у

відповідній кількості зерна; ураженість характеризується ступенем росту тих чи інших видів грибів і ураження ними досліджуваного субстрату.

## **2.5 Діагностика вірусних хвороб насіння**

Діагностика вірусних хвороб заснована на тому, що у заражених рослин певним чином змінюється як зовнішній вигляд, так і деякі фізіологічні процеси. Діагностика вірусних хвороб за зовнішнім виглядом рослин найшвидший і найточніший метод, і тому є попереднім. Більш точні методи, засновані на внутрішніх змінах хворих рослин і їх органів, а також в порушеннях обміну речовин ураженої рослини.

Віруси, що уражують рослини, є фітопатогенними – їх особливістю є те, що до їх складу входить РНК, в той час як серед вірусів людини і тварини є форми, які містять 2 кислоти – РНК і ДНК.

При проникненні в рослинні клітини віруси розмножуються в них і викликають порушення обміну речовин, що призводить до хвороби. Для більшості фітовірусів характерне системне ураження їх господарів – коли вірус транспортується по всіх тканинах рослини з чітким проявом симптомів захворювання.

Вірусні хвороби рослин відрізняються від інших груп хвороб характером прояву, способом передачі інфекції й іншими особливостями. Їх добре видно на зелених хлорофіловмісних частинах рослин, викликаючи зміни забарвлення, мозаїки, некрози, різні деформації. В рослинах вірус поширюється по тканинах і викликає зараження всієї рослини.

Симптоми вірусних хвороб своєрідні, їх в більшості випадків можна відрізнити від симптомів грибних і бактеріальних. Зокрема, фітопатогенні

віруси викликають у рослин різного типу мозаїки, скручування та знебарвлення листя, хлороз, енації, просвітлення жилок, жовтяниці, некрози, карликовість. Одним із найбільш розповсюджених симптомів вірусного походження є поява на інфікованих листках світлих та темно-зелених ділянок, які утворюють мозаїчні візерунки.

Використовуючи метод електронної мікроскопії, можна провести діагностику вірусів в рослинному матеріалі: листках, бульбах, коренях, проростках, насінні. Електронна мікроскопія дозволяє стверджувати про вірусне інфікування на 100% в разі виявлення вірусних часток. Як відомо з мікроскопічних досліджень, характерними змінами в клітині під впливом вірусної інфекції слід вважати присутність в них вірусів та індукованих вірусом патологічних змін.

За допомогою електронного мікроскопа можливо вивчити морфологію віріонів, їх розмір, відносну концентрацію та локалізацію вірусів в рослинному організмі – на основі цих показників ідентифікують вірус. При дослідженні вірусів найбільш часто користуються електронним мікроскопом просвічуючого типу, в якому потік електронів проходить через спеціально підготований зразок, а потім реєструється. [19]

## **РОЗДІЛ III. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

### **3.1. Фітосанітарний стан насіння томатів різних країн світу**

Імпортоване насіння томатів користується великим попитом серед фермерів та городників через його високу якість, різноманітність сортів і стійкість до захворювань. Насіння, яке завозиться з-за кордону, зазвичай виробляється у країнах із розвинутою агротехнікою, таких як Нідерланди, Італія, Іспанія, Туреччина, Ізраїль чи США.

#### **Переваги імпортного насіння:**

- Стійкість до хвороб та шкідників.

Селекціонери закордонних компаній створюють сорти, адаптовані до різних кліматичних умов і більш стійкі до поширених захворювань таких як грибні, бактеріальні хвороби та віруси.

- Висока врожайність.

Завдяки покращеним генетичним характеристикам, такі сорти часто дають більший врожай порівняно з місцевими.

- Різноманітність сортів.

На ринку є багато цікавих пропозицій, зокрема сорти для теплиць, відкритого ґрунту, черрі, сливоподібні чи екзотичні томати.

- Прогресивні технології виробництва.

У виробництві імпортованого насіння використовуються сучасні методи, наприклад гібридизація (F1 – сорти), яка забезпечує стабільну якість плодів і однорідність.

#### **Недоліки імпортного насіння:**

- Висока вартість.

Імпортоване насіння зазвичай дорожче за місцеве.

- Залежність від постачальників.

Фермери часто змушені купувати нове насіння щороку, адже гібриди F1 не передають своїх властивостей наступним поколінням.

- Можливість невідповідності клімату.

Хоча більшість сортів адаптовані до різних умов, інколи закордонне насіння може погано реагувати на місцевий клімат, особливо без належного догляду.

Карантинні шкідливі організми можуть потрапити на територію України, якщо імпортери не дотримуються належних фітосанітарних заходів.

### **Основні способи потрапляння:**

- Контаміноване насіння.

Насіння безпосередньо може бути заражене шкідниками (личинками, яйцями) або мати спори грибів, бактерій чи вірусів. Це часто трапляється через недотримання стандартів якості.

- Залишки ґрунту або рослинних рештків.

У партії насіння можуть залишатися мікроскопічні частки ґрунту або рештки рослин, які можуть бути носіями шкідників чи збудників хвороб.

- Шкідники, які подорожують із насінням.

Разом із насінням можуть транспортуватися комахи – шкідники в стані личинок, яєць чи дорослих особин.

- Недостатній фітосанітарний контроль у країни – імпортері

Якщо країна виробник має слабкий контроль за імпортом сільськогосподарської продукції, збудники захворювань або шкідники можуть бути непоміченими.

Протягом виробничої практики було відібрано декілька сортів томатів для подальшого дослідження, а саме такі:

### **1. Барбадос RZ F1**

Ранньостиглий китицевий томат для вирощування у ґрунті і на субстратах. Рослина сильна, відкрита, висока зав'язуваність плодів у стресових умовах. Китиця видовжена, можливе формування на 6 або 8 плодів. Маса плоду 100-120 г, рівномірне фарбування всіх 6 або 8 плодів при збиранні китицями. Китиця плоска, відмінно підходить для пакування на підкладку. Плоди високої якості, округлі, блискучі, насиченого червоного кольору, щільні, стійкі до розтріскування. Рекомендується для вирощування у першому та другому оборотах.

### **2. Лілос RZ F1**

Суперранній гібрид. Ідеально зав'язує плоди, які не дрібнішають протягом усього сезону, навіть у стресових умовах вирощування. Коренева система добре розвинена, рослина ідеально збалансована, відкрита. Придатний для вирощування на будь-яких типах ґрунтів. Плоди округлої форми, однорідного яскраво-червоного забарвлення. Маса плоду — 160–180 г. Стійкий до розтріскування. Рекомендується для вирощування у плівкових теплицях з аварійним обігрівом або без нього як у весняній, так і в літньо-осінній культурі.

### **3. Де-Барао золотий**

Індетермінантний, пізньостиглий, холодостійкий, тіневитривалий, високоврожайний сорт.

Характерна особливість сорту-слабке ураження фітофторозом.

Плоди універсального використання.

Від сходів до початку плодоношення 120-130 днів. Рослини заввишки 1,5-2,5 м. Плоди округло-видовжені, середньою масою 50-70 г.

На одній китиці формуються 5-10 міцних плодів яскраво-жовтого кольору.

### **4. КІБО F1**

Ранній томат, дозріває на тиждень пізніше КАСАМОPI F1

середня вага: 320-350 г

потужна збалансована рослина, формує по 5-6 товарних плодів на кисті  
закладає по 5-6 товарних плодів на кисті

плоди красиві, плоско-округлі, дуже щільні, РОЖЕВОГО кольору

поверхня плоду рівна і гладка

високі смакові якості, цукровий смак

відсутність зеленої плями біля плодоніжки

максимально стійкий до високих температур, а також різких перепадів температур

відмінна стійкість до розтріскування в період інтенсивного поливу

## 5. 1015 F1

вегетаційний період: 95 днів

середня вага плоду: 90-100 грам

плоди мають кубічну форму, червоного кольору, щільні, гладкі

рослина міцна, листя добре прикриває плоди

Плоди призначені для споживання у свіжому вигляді, для тривалого зберігання і для переробки; для механізованого збирання врожаю. Для вирощування у відкритому ґрунті.

Забезпечує прекрасні врожаї як в посушливих так і у вологих кліматичних умовах. Довго зберігається в полі без втрат товарних якостей. Врожай 100-120 т/га. Добре транспортуються на далекі відстані. Гібрид стійкий до вертицильозу (раса 1), фузаріозу (раса 1, 2), нематоди, бактеріозу.

У ході роботи було визначено та проведено дослідження на різних сортах та гібридах томатів, що завозяться на територію України кожного року. Ми взяли найбільш популярні сорти та провели дослідження на виявлення наявності карантинних шкідливих збудників хвороб.(табл.3.2)

Таблиця 3.2. Результати досліджень на наявність карантинних збудників хвороб

| Назва сорту        | Країна виробник | Виявлені карантинні збудники |
|--------------------|-----------------|------------------------------|
| Барбадос RZ F1     | Голландія       | не виявлено                  |
| Лілос RZ F1        | Голландія       | не виявлено                  |
| Де – Барао золотий | Голландія       | не виявлено                  |
| КІБО F1            | Японія          | не виявлено                  |
| 1015 F1            | США             | не виявлено                  |

Дослідження насіння томатів на живильному середовищі було проведено, щоб вивчити їх ріст і розвиток, а також наявність карантинних збудників хвороб у контрольованих умовах.

**Основними етапами експерименту були:**

- Підготовка насіння.

Було обрано 5 сортів томатів: Барбадос, Ліло, Де-Барао золотий, Кібо та 1015. Все насіння було попередньо оброблене виробником, тому стерилізацію для запобігання росту мікроорганізмів проведено не було.

- Підготовка живильного середовища.

У досліді було використано агаризоване середовище (агар-агар із додаванням поживних речовин таких як глюкоза). Середовище було розлите в чашки Петрі на стерильні спонжики.

- Посів насіння.

У кожену чашку було рівномірно розкладено насінини на поверхню живильного середовища за допомогою стерильного інструмента (пінцету). Чашки Петрі закрили кришкою для запобігання контакту із зовнішнім середовищем.(рис.5)

- Умови вирощування

Насіння було поміщено у камеру з регульованими умовами (температура 20-25С, вологість 70-80%, фотоперіод 12-16 годин світла). Підтримували стерильність, щоб уникнути зараження пліснявою або бактеріями.

- Спостереження та вимірювання.

Спостерігали за проростанням. Через 5 днів отримали перші проростки. Зафіксували показники: довжина коренів та паростків, кількість сформованих листків та темпи росту.



Рис.5 Висів насіння на живильне середовище(фото автора).

Виходячи з даних таблиці ми можемо зробити висновки, що імпордне насіння, що завозиться на територію України проходить контроль та сертифікацію для уникнення поширення карантинних шкідливих організмів.

### **3.2 Фенологічні спостереження за розвитком томатів та поширення фітофторозу**

Фенологічні спостереження за розвитком томатів проводилися для моніторингу фаз їх росту та розвитку в природних умовах. Такі дослідження важливі для визначення оптимальних строків сівби, догляду та адаптування рослин до кліматичних умов. Досліджувальні сорти було відправлені на дослідну ділянку для повноцінного визначення насіння на наявність тих чи інших збудників хвороб.

**Основними етапами спостереження були:**

- Вибір об'єкта дослідження.

Насіння томатів, які ми досліджували у лабораторних умовах.

- Реєстрація фенологічних фаз.

Проростання насіння, сходи, поява бутонів, цвітіння, формування плодів, досягання плодів та закінчення вегетації.(рис.6,7)



Рис.6 Ріст томатів у відкритому ґрунті(фото автора).



Рис.7 Ріст томатів у відкритому ґрунті фаза досягання плодів(фото автора)

- Паралельні вимірювання.

Під час спостереження можуть проводитися додаткові вимірювання: температура ґрунту, тривалість фаз, ріст і розвиток.

- Запис і аналіз даних.

Всі дані записуються в журнал фенологічних спостережень. (рис.8)



Рис.8 Фенологічні стадії росту томатів.

Однією з найбільш поширених хвороб, що зустрічається на томатах є Фітофтороз, збудником якого є гриб *Phytophthora infestans*. Ця хвороба є дуже заразною та може спричинити значні втрати врожаю. Деякі з основних симптомів фітофторозу томатів наступні:

1. Листя – Хвороба починається з жовтування та увядання листків на нижніх частинах рослини. Потім бурундуки листя з'являються на верхівках рослини та поширюються далі по рослині.(рис.9)

2. Плоди – На плодах з'являються темні плями, які можуть бути зруйновані. Кожна пляма зазвичай має зелений колір по краях та чорний в центрі. (рис.10)

3. Стебла – Хвороба може спричинити зміни в кольорі стебла, від зеленого до коричневого, а потім до чорного.

4. Коренева система – Фітофтороз може спричинити гниль коренів, що може призвести до смерті рослини.

5. Водянисті плями – Іноді на листках, плодах та стеблах можуть з'являтися водянисті плями, що згодом можуть перетворитися на темні плями.



Рис.9 Симптоми прояву хвороби на листках(фото автора).



Рис.10 Симптоми прояву хвороби на плодах(фото автора)

*Phytophthora infestans* – це гриб, який викликає захворювання на рослинах, відоме як фітофтороз томатів та інших рослин з родини пасльонових. Ось деякі біоекологічні особливості цього збудника:

1. Поширення: *P. infestans* є широко поширеним збудником та може викликати захворювання на різних видів рослин, таких як томати, картопля, пасльони та інші. Цей гриб зазвичай поширюється за допомогою спор, які можуть переміщуватися повітрям, водою або через транспорт та інструменти.

2. Умови зростання: *P. infestans* може розвиватися при широкому діапазоні температур, від 4 до 25 градусів Цельсія. Гриб потребує вологи для свого розвитку, і може розмножуватися швидко при високій вологості повітря та ґрунту.(рис.11)

3. Кормова база: *P. infestans* є факультативним паразитом, тобто він може жити як на живих, так і на мертвих рослинах. Однак, він зазвичай живиться живою рослинною тканиною, такою як листя та плоди.

4. Продуктивність: *P. infestans* є дуже продуктивним збудником, який може розмножуватися швидко та поширюватися на нові рослини. Це призводить до значних втрат врожаю та великих економічних збитків.

5. Контроль: Контроль за *P. infestans* складний, оскільки гриб може розвиватися швидко та поширюватися дуже швидко. Є деякі біологічні та хімічні методи контролю, а також методи вирощування рослин, які можуть зменшити ризик зараження фітофторозом.

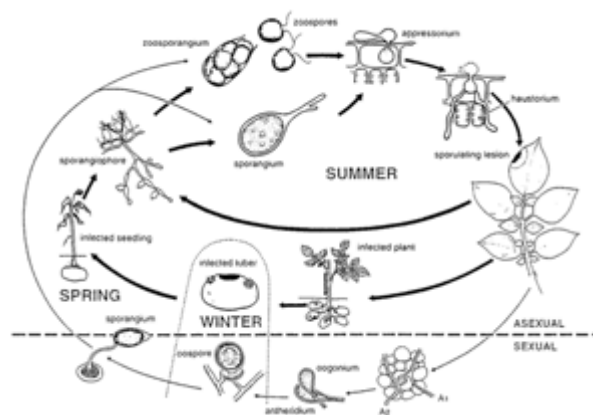


Рис.11 Стадії спороношення збудника *Phytophthora infestans*

### 3.3 Стійкість сортів та гібридів томатів до фітофторозу

Карантинні заходи є важливою складовою в боротьбі з *Phytophthora infestans* томатів.

**Основні заходи включають:**

1. Перевірка наявності зараження перед посадкою. Перед посадкою томатів на городі слід перевірити наявність симптомів *Phytophthora infestans* на розсаді та забезпечити їх відсутність.

2. Розміщення томатів на достатній відстані. Томати слід розміщувати на достатній відстані один від одного для забезпечення достатнього повітряного простору та запобігання поширенню інфекції.

3. Застосування сортів, стійких до *Phytophthora infestans*. Вибір сортів томатів, які відповідають кліматичним умовам регіону та стійкі до *Phytophthora infestans*, може зменшити ризик зараження.

4. Стрижнева форма куща. Стрижнева форма куща може допомогти забезпечити повітряний простір між рослинами та зменшити ризик поширення інфекції.

5. Регулярне прибирання хворих листя. Хворе листя слід прибирати та знищувати, щоб запобігти поширенню інфекції.

6. Забезпечення достатнього поливу та добрив. Добре зрошування та добрива можуть забезпечити здоровий ріст томатів та підвищити їх стійкість до захворювань.

7. Застосування біологічних препаратів. Біологічні препарати можуть бути застосовані для боротьби з фітофторозом томатів без шкоди для навколишнього середовища та здоров'я людей.

Для дослідження прояву фітофторозу було взято дані за 2023 рік, а саме погодні умови та сорти томатів Ісполін, Мікадо та Де-Барао золотий.

Перша декада червня ( середньодобова температура +18,7, кількість опадів 44,3 мм, відносна вологість повітря 82%) сприяла розвитку фітофторозу на посадках томатів у фазі цвітіння сортів Мікадо та Ісполін. Захворювання рослин на ділянці сорту Мікадо проявилось на 8,3% максимально 17% рослин з ураженням 34% листків, розвиток хвороби 10,2% на ділянці зі сортом Ісполін

відповідно 26%; максимально 29% рослин з ураженням 48% листків, розвиток хвороби 10,5%

На листковій пластинці з'явилися жовто-бурі плями невеликого розміру, які мали світло-зелену облямівку і поступово збільшувались в розмірах. З нижнього боку листка у вологу погоду утворювався білий павутинистий наліт (спороношення гриба).

Тепла та дощова погода сприяли швидкому розвитку фітофторозу, тому патоген поширився й на стебло утворивши стеблову форму хвороби, де прояв інфекції склав 35%

У фазі дозрівання томатів в залежності від сорту та гібриду культури, проведених нами захисних обробок фунгіцидами ураженість рослин становила близько 16% а на контрольній ділянці де обробітки не проводились ураженість становила 80%.

При проведенні цього річних досліджень, прояви хвороби на досліджуваних сортах були мінімальними, а саме сорт Кібо F1 розвиток хвороби становив 4,4%, 1015 F1 3,8%, Барбадос F1 3,5%.

Аналіз плодів томатів на виявлення ознак фітофторозу проводиться під час збирання врожаю та через 2-3 тижні після збирання.

При оцінці розвитку фітофторозу на томатах використовують наступну шкалу:

| <b>Бал</b> | <b>Значення</b>   |
|------------|---|
| 0          | Відсутнє ураження   |
| 1          | Уражено до 10%  |
| 2          | Уражено від 11 до 15%   |
| 3          | Уражено від 26 до 50%   |
| 4          | Уражено понад 50%   |
| 5          | Відмирання бадилля в наслідок ураження всієї поверхні листків |

### **3.4 Система захисних заходів на поматах проти збудників хвороб та шкідників**

Система захисних заходів на поматах проти хвороб включає в себе комплекс заходів, спрямованих на запобігання появи та поширенню хвороби.

Основними заходами захисту є:

1. Використання здорових насінин. Насіння повинні бути куплені в перевірених магазинах та виробників, де вони пройшли відповідні обробки.

2. Обробка ґрунту та рослин протизапильними препаратами. Препарати можуть містити фунгіциди, які допоможуть запобігти розвитку патогену в ґрунті та на рослинах.

3. Правильний вибір місця для посадки поматів. Важливо обрати місце з достатньою кількістю сонячного світла та повітряної циркуляції, що знизить ризик зараження хворобами.

4. Дотримання правильного розміщення рослин. Помати повинні мати достатній простір для росту та розвитку, щоб знизити ризик поширення інфекції між ними.

5. Використання системи крапельного зрошення. Це дозволяє зменшити кількість вологи на листках, що ускладнює розвиток хвороб.

6. Обробка рослин фунгіцидами відповідно до розкладу, встановленого для даного препарату. Обробки необхідно проводити відповідно до інструкції виробника, щоб забезпечити ефективну захист від патогенів.

7. Використання сортів поматів, які відмінні від хвороби.

#### **3.4.1 Організаційно – господарські заходи**

Для запобігання хвороб можна застосовувати різні організаційно-господарські заходи, зокрема:

1. Обробка насіння перед посівом. Насіння може бути оброблене спеціальними препаратами, які захищають його від грибкових захворювань.

2. Дотримання правильної агротехніки. Важливо стежити за режимом поливу, вирівнюванням ґрунту, годуванням рослин та дотриманням оптимальної температури і вологості.

3. Застосування хімічних засобів захисту. Хімічні препарати можуть бути використані для захисту томатів від збудників хвороб. Варто вибирати засоби з найменшою токсичністю і використовувати їх згідно з інструкціями.

4. Використання стійких сортів томатів.

5. Регулярне прибирання висохлих листків та пагонів. Завжди варто стежити за станом рослин і вчасно прибирати листки та пагони, які вже почали сушитися.

6. Дезінфекція ґрунту.

### **3.4.2 Селекційно – насіннєві заходи**

Окрім організаційно-господарських заходів, можна використовувати також селекційно-насіннєві заходи для захисту томатів від хвороб. Нижче наведені деякі з них:

Вибір сортів. Сорти томатів, які мають вроджену стійкість до деяких хвороб, можуть бути вибрані для посіву. Це може бути одним з найефективніших заходів для запобігання зараженню рослин хворобою.

1. Створення нових гібридних форм томатів. За допомогою селекційних методів можна створити нові гібридні форми томатів, які будуть більш стійкими.

2. Відбір насіння за стійкістю до хвороб. Відбираючи насіння від рослин, які були стійкими, можна отримати нащадки, які також будуть міцнішими до цієї хвороби.

Ці селекційно-насінневі заходи можуть бути ефективними для захисту томатів від фітофторозу та інших небезпечних грибних хвороб, але їх варто застосовувати разом з організаційно-господарськими заходами для максимальної ефективності.

### **3.4.3 Агротехнічні заходи**

Агротехнічні заходи грають важливу роль в захисті томатів від септоріозу. Нижче наведені деякі з них:

1. Регулярне видалення хворих листків і плодів. Для запобігання поширенню хвороб необхідно регулярно видаляти хворі листки і плоди. Це допоможе знизити кількість спор, що можуть поширювати хворобу.

2. Зберігання гарного гігієнічного стану. Гарний гігієнічний стан городу також може допомогти у запобіганні зараженню рослин. Для цього слід регулярно очищувати город від залишків рослин і регулярно дезінфікувати інструменти.

3. Обрізка рослин. Обрізка томатних кущів допомагає підтримувати гарний доступ світла і повітря до рослин. Це знижує вологість, що може сприяти поширенню хвороб .

4. Додавання органічних добрив. Додавання органічних добрив може допомогти збільшити стійкість томатів до хвороб. Органічні добрива сприяють збільшенню життєвого циклу корисних мікроорганізмів у ґрунті, що може знизити ризик зараження.

5. Застосування фунгіцидів. Застосування фунгіцидів може бути ефективним заходом для боротьби з грибними збудниками. Фунгіциди

повинні бути застосовані згідно з інструкціями на етикетці і після консультації з фахівцем.

### **3.5 Ефективність використання фунгіцидів проти фітофторозу томатів**

У контролюванні фітофторозу виникає потреба у застосуванні хімічних засобів захисту. Використання фунгіцидів – основний спосіб боротьби з цією хворобою, і їх ефективність залежить від правильного вибору, часу внесення та дотримання інших заходів.

Ефективність фунгіцидів залежить від наступних факторів:

- Тип фунгіцидів.

Фунгіциди поділяються на контактні та системні. Контактні створюють захисний шар на поверхні рослин, запобігаючи зараженню. Ефективні на ранніх етапах. Системні проникають у тканини рослин і знищують патоген зсередини.

- Час застосування.
- Частота та спосіб внесення.

Препарати застосовують регулярно (кожні 7-14 днів), особливо у вологих умовах, сприятливих для розвитку хвороби.

- Стійкість патогена до фунгіцида.

В умовах підприємства з метою зменшення поширення та шкодочинності фітофторозу томатів було використано такі фунгіциди: Ридоміл Голд МЦ 68, Infinito 61 СЦ.

### **Терміни та кратність використання фунгіцидів**

Рослини обробляли під час вегетації:

1 обробка – профілактична (під час зниження температури повітря вночі до +10)

2 обробка – під час виявлення перших ознак захворювання

3 обробка – під час масового поширення хвороби

Всі подальші обробки було проведено у залежності від розвитку хвороби та механізму дії препаратів Ридоміл Голд та Infinito.

## РОЗДІЛ IV. ОХОРОНА ПРАЦІ

Сучасне сільське господарство характеризується високим рівнем хімізації. Загальнодоведено, що шкідники (комахи, гризуни, нематоди), хвороби вірусної, грибкової та бактеріальної етіології, бур'яни тощо здатні завдати значної шкоди як тваринництву, так і рослинництву, аж до повного знищення посівів чи ферми. тварини. За наявними даними, середньорічні втрати врожаю в Україні від шкідників, хвороб і бур'янів становлять 20-30 %, у тому числі пшениці – 27 %, кукурудзи – 29 %, цукрових буряків – 27 %, картоплі – 32 %, плодів – 48 %. [1]. Неможливість відмови від застосування пестицидів зумовлена насамперед необхідністю недопущення зниження валового виробництва сільськогосподарської продукції та її якості, а також необхідністю підвищення продуктивності в рослинництві. Але це спричиняє іншу проблему – ці речовини несуть загрозу здоров'ю працівників, а у разі неконтрольованого використання – небезпечні для життя та здоров'я людей та навколишнього середовища.

Сільське господарство традиційно є однією з найнебезпечніших галузей щодо виробничого травматизму та професійних захворювань. У свою чергу, робота з пестицидами є однією з найбільш небезпечних для здоров'я робіт у сільському господарстві. Покращення ситуації можливе лише шляхом комплексного підходу до організації охорони праці зайнятих на таких роботах. Ключовим фактором у цьому процесі є належне правове забезпечення, що зумовлює актуальність даної наукової роботи [6].

Основним нормативним актом з охорони праці, який встановлює вимоги безпеки під час роботи з пестицидами, є Правила охорони праці в сільськогосподарському виробництві, затверджені наказом Міністерства праці та соціальної політики України від 29 серпня 2018 року № 1240. Однак цей документ обмежується лише індивідуальними інструкціями

щодо транспортування та застосування пестицидів і мінеральних добрив, приготування розчинів пестицидів, а також встановлює умови допуску працівників до виконання таких робіт (проходження спеціального навчання, наявність відповідного посвідчення та відсутність медичних протипоказань).

У пункті 1 підрозділу 1 розділу IV Положення про охорону праці в сільськогосподарському виробництві міститься норма про те, що «транспортування, зберігання та застосування пестицидів повинні здійснюватися з дотриманням вимог Закону України «Про пестициди і агрохімікати». » та іншими нормативно-правовими актами в частині безпечного ведення робіт з транспортування, зберігання та застосування пестицидів». До останніх належать Державні санітарні правила ДСР 8.8.1.2.001-98 «Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві», затверджені наказом МОЗ України від 8 серпня 1998 р. № 1. Пункт 1.4 цього документа є обов'язковим для виконання всіма особами, які здійснюють будь-які дії з пестицидами. Проте значна частина положень, закріплених у даному ДСР 8.8.1.2.001-98, є застарілою, що ускладнює дотримання їх вимог.

Крім того, у ДСР 8.8.1.2.001-98 є посилання на недійсні нормативні акти, такі як: Порядок застосування пестицидів і агрохімікатів на територіях, що зазнали радіоактивного забруднення, та в зонах надзвичайної екологічної ситуації, затверджений Кабінетом Міністрів України. від 16 січня 1996 р. № 92; ГОСТ 12.0.004-90 «Система стандартів безпеки праці. Організація навчання з охорони праці. Загальні положення»; Положення про порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій, затверджене наказом МОЗ України від 31 березня 1994 р.; ГОСТ 19433-88 «Вантажі небезпечні. Класифікація та маркування»; СНиП 11-108-78 «Склади сухих мінеральних добрив і

засобів захисту рослин»; ГОСТ 12.2.003-91 «Устаткування промислове. Загальні вимоги безпеки» та ін.

Ще одним недоліком ДСЗ 8.8.1.2.001-98 є те, що він «не встигає» за змінами, які відбуваються на ринку пестицидів, переважна більшість яких наразі є імпортними, а їх асортимент з кожним роком збільшується. Автор повністю поділяє думку фахівців про те, що з урахуванням наукових досягнень у галузі гігієни та токсикології пестицидів за 2000 р. розроблено наступні документи [7]: ДСР 8.8.1.2.001-98, а також інший ключовий документ у галузі досліджуваних – ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001 [6], який визначає допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді та воді: ставки, ґрунт.

Норма ДСЗ 8.8.1.2.001-98 щодо вибору засобів індивідуального захисту при роботі з пестицидами є важливим аспектом, який потребує вдосконалення. У цьому напрямку проведено дуже плідну роботу [7]. Автори (на прикладі порівняння рекомендованих засобів захисту працівників при застосуванні пестицидів II класу небезпеки за ДСЗ 8.8.1.2.001-98 та за паспортом безпеки фунгіциду Аканто Плюс виробництва DuPont International за до Регламенту (ЄС) № 1907/2006 із поправками [8]) дійшли правильного висновку, що дотримання вимог SSR 8.8.1.2.001-98 щодо надання працівникам однакових типів захисту для різних операцій є нечітким і спричиняє помилки у виборі засобів індивідуального захисту, що призводить до небезпечних умов праці [7]. Тобто прийнята в нормативно-правових актах України з охорони праці «сувора» регламентація вибору тих чи інших засобів індивідуального захисту в сучасних умовах (враховуючи значне оновлення як асортименту пестицидів, так і асортименту засобів індивідуального захисту (як вітчизняного та іноземного виробництва)) не дає очікуваного результату – не захищає працівника на належному рівні.

Ось можливі кроки для покращення ситуації: по-перше, передбачити на рівні ДСЗ 8.8.1.2.001-98 можливість вибору засобів індивідуального захисту залежно від інформації, наведеної в паспорті безпеки конкретного пестициду. По-друге, необхідно розширити перелік обов'язкових відомостей про пестицид при внесенні його до Державного реєстру препаратів, враховуючи положення Регламенту (ЄС) № 1907/2006. Для порівняння: згідно з Порядком проведення державних випробувань, державної реєстрації та перереєстрації, оприлюднення переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 04.03. 1996 р. № 295 Державний реєстр препаратів містить: реєстраційний номер препарату, дату випуску, серію, найменування та вміст діючої речовини, торгову назву препарату та позначення його рецептури, класифікацію препарату, назву заявник та його адресу, найменування виробника продукції, сферу застосування (перелік культур), норми витрати (грами, кілограми, літри/га, кв.м. тонн), термін реєстрації продукції, дату анулювання (призупинення) державної реєстрації товару.

У свою чергу, Додаток II «Вимоги до паспорта безпеки» Регламенту (ЄС) № 1907/2006 передбачає включення наступної інформації до паспорта безпеки продукту: ідентифікація речовини/суміші та компанії/ підприємство; визначення небезпеки; інформація про склад і інгредієнти; заходи першої допомоги; протипожежні заходи; заходи щодо аварійного викиду речовин; транспортування та зберігання; контроль за впливом (індивідуальний захист); фізико-хімічні властивості; стійкість і реактивність; токсикологічна інформація; екологічна інформація; утилізація; інформація про транспорт; нормативна інформація; інша інформація. Очевидно, що надання цієї інформації всім зацікавленим особам шляхом її оприлюднення у відкритому доступі в Державному реєстрі пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні,

може значно спростити вирішення питання щодо захисту працівників, які працюють з такими речовинами.

Крім вищесказаного, аналіз змісту ДСЗ 8.8.1.2.001-98 свідчить про досить детальну регламентацію проведення робіт з пестицидами, а також посилання на значну кількість інших обов'язкових нормативних актів. З одного боку, це можна вважати позитивним моментом, оскільки чітке закріплення правил поведінки покликане сприяти організації охорони праці в досліджуваному напрямку. Але, з іншого боку, таке «перевантаження» роботодавця обов'язками на практиці часто призводить до формального виконання вимог.

## ВИСНОВОК

Отже, у результаті проведених досліджень насіннєвого матеріалу томатів було отримано важливі науково – практичні дані, що підтверджують ефективність різних методів обробки насіння та вплив живильних і стресових умов на їхній ріст і розвиток. Зокрема:

Встановлено вплив попередньої обробки насіння: використання регуляторів росту та мікроелементів підвищує енергію проростання та польову схожість насіння.

Проаналізовано динаміку росту та розвитку: результати експериментів показали, що застосування збалансованих живильних середовищ забезпечує оптимальні умови для формування кореневої системи та вегетативної маси рослин.

Оцінено продуктивність сортів та гібридів: випробування імпортованих сортів томатів підтвердили ефективність гібридних форм, які мають вищу врожайність та стійкість до хвороб, що робить їх перспективними для комерційного вирощування.

Встановлено стан фітосанітарної чистоти насіння: проведений аналіз засвідчив, що імпортоване насіння томатів відповідає фітосанітарним нормам.

Рекомендовано заходи фітосанітарного контролю: для запобігання поширенню карантинних шкідливих організмів рекомендовано: впроваджувати обов'язкову перевірку партій насіння перед сівбою; використовувати методи перед посівної обробки насіння; дотримуватися сівозміни та агротехнічних заходів для зменшення ризику зараження ґрунту.

Проведені дослідження демонструють важливість ретельного фітосанітарного контролю насіння томатів для зменшення ризику економічних втрат, а також підкреслюють необхідність удосконалення

методів виявлення патогенів та профілактичних заходів. Ці результати можуть стати основою для подальших досліджень у галузі агротехнологій і сприяти підвищенню ефективності вирощування томатів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Башкирцева, Н. В. Вивчення збудників хвороб томатів та методи боротьби з ними // Науковий вісник Ужгородського національного університету. 2018. Вип. 1 (53). С. 23-28.
2. Вергелес П.М., Пінчук Н.В., Коваленко Т.М. Карантин рослин: Навч. посіб.: Вінниця: ВНАУ, 2021. 377 с.
3. Гончарова, О. М. Методи біологічного захисту томатів від шкідників // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. 2014. Вип. 10. С. 95-99.
4. Городніча, І. В. Використання агрохімічних засобів для боротьби з хворобами томатів // Вісник сільськогосподарської науки. 2010. Вип. 7. С. 56-62.
5. Єфремова, О. Л. Екологічні проблеми захисту томатів від хвороб // Екологія і збереження біорізноманіття. 2013. Т. 17. С. 106-109.
6. Іващенко, Г. В. Стан захворюваності та шляхи захисту томатів від хвороб // Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Біологія. 2011. Вип. 3. С. 148-152.
7. Іващенко, М. В. Досвід вирощування томатів у закритому ґрунті // Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2016. Вип. 2 (82). С. 25-30.
8. Карпенко, Л. В. Методи боротьби з грибковими захворюваннями томатів у закритому ґрунті // Науковий вісник НЛТУ України. Серія: Техніка та енергетика АПК. 2015. Вип. 25.8. С. 159-165.
9. Клебан Г. Діагностика грибних захворювань рослин/Г.Клебан, А.М.Сигрианський.
10. Коваленко, О. В. Стан вивчення хвороб томатів та шляхи їх запобігання // Наукові праці Черкаського національного університету. Серія: Біологічні науки. 2016. Вип. 1. С. 67-72.

11. Козленко, І. В. Застосування біопрепаратів для захисту томатів від хвороб // Аграрна наука і харчова промисловість. 2012. № 3. С. 75-79.
12. К.В. Попкова Загальна фітопатологія/К.В. Попкова. - Агропромвидавництво, 1989. - 399с.
13. Карантинні організми, обмежено поширені в Україні: навч. посіб. / С. В. Станкевич, І. П. Леженіна, І. В. Забродіна; Харків. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. Харків: Видавництво Іванченка І.С., 2022. 140 с.
14. Карантинні організми (з основами експертизи підкарантинних матеріалів): навч. посіб. / С.В. Станкевич, І.П. Леженіна, І.В. Забродіна, Л.В. Жукова; Харків. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. Харків: ФОП Бровін О. В., 2021. 459 с.
15. Мельничук М.Д., Кожукало В.С., Смирнова С.О., Мартин Г.Г. Лабораторний практикум із загальної фітовірусології. К: Видавничий центр НАУ, 2002. 261 с.
16. МСЗФ 2 Структура аналізу фітосанітарного ризику (2007)
17. Піковський М.Й., Кирик М.М., Конуп Л.О. Патологія насіння сільськогосподарських культур: підручник. Київ: Редакційно-видавничий відділ НУБіП України. 2023. 343 с.
18. Регульовані некарантинні шкідливі організми: навч. посіб. / С. В. Станкевич, І. П. Леженіна, І. В. Забродіна; Харків. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. Харків: Видавництво Іванченка І.С., 2022 75 с.
19. Станкевич С.В. Назви карантинних шкідливих організмів. Харків: ХНАУ, 2020. 16 с.
20. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0754-96#Text>
21. Південноамериканська томатна міль (Tuta absoluta). <https://consumerhm.gov.ua/1324-pivdennoamerikanska-tomatna-mil-tuta-absoluta>