

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НУБІП України

06.01-МЗР 203 «С».2023.02.13.

МИРОНОВ ІЛІЯ СЕРГІЙОВИЧ  
НУБІП України

2023  
НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Национальний університет біоресурсів  
і природокористування України  
Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

УДК 632.4:632.93:633.15

ПОГОДЖЕНО  
Декан факультету  
захисту рослин, біотехнологій та  
екології  
Коломієць  
Ю.В.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ  
Завідувач кафедри  
фітопатології ім. акад.  
В.Ф. Пересипкіна  
Гентош Д.Т.

«    »    2023 р.    «    »    2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА  
на тему: «Фузаріоз кукурудзи та заходи щодо обмеження їх розвитку»

Спеціальність    202 «Захист і карантин рослин»  
(код і назва)  
Освітня програма    «Захист рослин»  
(назва)  
Орієнтація освітньої програми    освітньо-професійна

Керівник магістерської роботи  
к. б. н., доцент  
(науковий ступінь та вчене звання)    Башта О.В.  
(підпис)    (ПІБ)

Виконав  
(підпис)    Миронов І.С.  
(ПІБ)

КИЇВ-2023

Національний університет біоресурсів  
і природокористування України

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

Кафедра фітопатології ім. акад. В.Ф. Пересипкіна

Освітній ступінь «Магістр»

Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри фітопатології ім. акад.

В.Ф. Пересипкіна

доц. Гентош

2023 р.

ЗАВДАННЯ  
НА ВИПУСКНУ

МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Миронов Ілля Сергійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Фузаріоз кукурудзи та заходи щодо обмеження їх  
розвитку»

керівник роботи Башта Олена Валентинівна, канд. біол. наук, доцент  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

2. Строк подання студентом роботи 1 листопада 2023 року

3. Вихідні дані до роботи кукурудза, фітопатогени, фузаріоз, фунгіциди,  
розвиток та поширення фузаріозу кукурудзи, стійкість гібридів

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно  
розробити).

4.1. Вивчити особливості розвитку фузаріозу кукурудзи

4.2. Визначити стійкість гібридів кукурудзи до фузаріозу

4.3. Обрахувати технічну та економічну ефективність використання фунгіциду Абакус проти фузаріозу кукурудзи

4.4. Ознайомитись з особливостями охорони праці при роботі з пестицидами

### 5. Консультанти розділів роботи

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

6. Дата видачі завдання 1 листопада 2022 року

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної магістерської роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вибір та затвердження теми	Листопад 2022	виконано
2	Ознайомлення з літературою по темі досліджень	Листопад-Грудень 2022	виконано
3	Підготовка насіння до сівби	Лютий-Березень 2023	виконано
4	Сівба кукурудзи, встановлення польової схожості	Квітень-Травень 2023	виконано
5	Фенологічні спостереження за розвитком хвороби	Червень – липень 2023	виконано
6	Облік ураження рослин кукурудзи фузаріозом качанів	Вересень – жовтень 2023	виконано
7	Апробація результатів дослідження та захист магістерської роботи.	Жовтень – листопад 2023	виконано

Студент

(підпис)

Миронов І.С.  
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Башта О.В.  
(прізвище та ініціали)

## Реферат

Магістерська кваліфікаційна робота на тему: «Фузаріоз кукурудзи та заходи щодо обмеження їх розвитку» в обсязі 67 сторінок комп'ютерного тексту формату А4, містить 6 таблиць, 18 рисунків, 45 використаних джерел.

Робота складається з наступних розділів:

1. Огляд літератури.
2. Умови та методи проведення досліджень.
3. Результати власних досліджень.
4. Економічна ефективність використання засобів захисту від хвороб проти фузаріозу кукурудзи в умовах ФГ «Анна-Анастасія».
5. Охорона праці.

Основні завдання які вирішувались в процесі дослідження.

1. Вивчити особливості розвитку фузаріозу кукурудзи.
2. Визначити стійкість гібридів кукурудзи до фузаріозу.
3. Обрахувати технічну та економічну ефективність використання фунгіциду Абакус проти фузаріозу кукурудзи.
4. Ознайомитись з особливостями охорони праці при роботі з пестицидами.

**Мета роботи:** Дослідити поширення та розвиток фузаріозу кукурудзи в умовах ФГ «Анна-Анастасія» Житомирської області, визначити втрати врожаю від фузаріозу кукурудзи, дослідження факторів, що обмежують захворювання.

**Об'єкт дослідження:** фузаріоз кукурудзи.

**Предмет дослідження:** встановити поширення та розвиток хвороби.

**Методи дослідження:** польові, лабораторні.

<b>Вступ</b> .....	4
<b>Розділ 1. Огляд літератури</b> .....	6
1.1. Технологія вирощування кукурудзи.....	6
1.2. Еколого-біологічні властивості кукурудзи.....	9
1.3. Характеристика шкідливих об'єктів при вирощуванні кукурудзи.....	11
1.3.1. Хвороби кукурудзи.....	12
1.3.2. Шкідники кукурудзи.....	18
1.3.3. Бур'яни кукурудзи.....	22
1.4. Фузаріоз кукурудзи.....	23
1.4.1. Симптоми прояву хвороби.....	24
1.4.2. Біологічні особливості збудника.....	25
1.4.3. Джерело інфекції.....	27
1.5. Система заходів захисту кукурудзи від хвороб.....	28
<b>Розділ 2. Умови та методи проведення досліджень</b> .....	30
2.1. Умови проведення досліджень на ФГ «Анна-Анастасія».....	30
2.2. Методи проведення лабораторних та польових досліджень.....	33
2.3. Характеристика гібридів кукурудзи.....	34
2.4. Характеристика фунгіцидів, які були використано для захисту від фузаріозу кукурудзи в умовах ФГ «Анна-Анастасія».....	36
<b>Розділ 3. Результати власних досліджень</b> .....	39
3.1. Особливості розвитку фузаріозу кукурудзи в умовах ФГ «Анна - Анастасія».....	39
3.2. Стійкість гібридів кукурудзи вітчизняної селекції до фузаріозу кукурудзи в умовах ФГ «Анна-Анастасія».....	41
3.3. Технічна ефективність використання фунгіцидів проти фузаріозу кукурудзи в умовах ФГ «Анна-Анастасія».....	42
<b>Розділ 4. Економічна ефективність використання засобів захисту від хвороб проти фузаріозу кукурудзи в умовах ФГ «Анна-Анастасія».....</b>	<b>43</b>
<b>Розділ 5. Охорона праці</b> .....	<b>45</b>
5.1. Загальна характеристика охорони праці.....	45
5.2. Загальні положення охорони праці.....	47
5.3. Вимоги безпеки перед початком робіт.....	50
5.4. Вимоги безпеки під час роботи.....	51
5.5. Вимоги безпеки після завершення роботи.....	55
5.6. Вимоги безпеки в надзвичайних ситуаціях.....	56
<b>Висновки</b> .....	<b>58</b>
<b>Список використаної літератури</b> .....	<b>60</b>

## Вступ

Кукурудза - одна з основних культур сучасного світового землеробства.

Це культура різнобічного використання та високої врожайності. На продовольство в країнах світу використовується близько 20% зерна кукурудзи, на технічні цілі - 15-20% і приблизно дві третини - на корм [11].

Кукурудза, науково відома як *Zea mays*, - це давній і повсюдно поширений злак, який протягом тисячоліть відігравав ключову роль у раціоні харчування та культурі цивілізацій. Її історія налічує майже 9 000 років, і

вважається, що вперше кукурудзу почали вирощувати корінні народи на території сучасної південної Мексики. Відтоді кукурудза стала однією з найважливіших сільськогосподарських культур у всьому світі [15].

Ця універсальна рослина належить до родини злакових (Poaceae) і характеризується характерними качанами, кожен з яких наповнений рядами зерен. Ці зерна, вкриті лушпинням, бувають різних кольорів - від звичних жовтого та білого до червоного, синього і навіть чорного. Хоча три основні види кукурудзи - солодка кукурудза, польова кукурудза (також відома як зубчаста кукурудза) та попкорн - відрізняються за смаком, текстурою та використанням, всі вони мають спільне ботанічне походження [13].

Солодку кукурудзу збирають у незрілому стані, коли зерна ще ніжні та цукристі. Цей сорт використовується як овоч і може бути приготований різними способами, від варіння і гриля до смаження і приготування на пару.

На відміну від неї, польова кукурудза частіше використовується в промислових цілях. Вона слугує основним кормом для худоби і переробляється на безліч продуктів, включаючи кукурудзяне борошно, кукурудзяний сироп та етанол, біопаливо [36].

Попкорн - це унікальний сорт кукурудзи, що має тверду, герметичну оболонку, яка не пропускає вологу. При нагріванні ув'язнена волога створює тиск, доки оболонка не розривається, створюючи згаданому нам пухнасту

закуску. Цей вид кукурудзи відомий своєю розважальною цінністю, а також кулінарною універсальністю [36].

З поживної точки зору, кукурудза багата на вуглеводи, клітковину та низку необхідних вітамінів і мінералів. Вона є джерелом енергії, а також важливими поживними речовинами, такими як вітамін С, різні вітаміни групи В, фолати і калій. Завдяки відносно низькому вмісту жирів і білків, кукурудза є цінним компонентом раціону харчування в багатьох частинах світу.

Генетична модифікація відіграє значну роль у вирощуванні кукурудзи.

Генетично модифіковані (ГМ) сорти були створені для отримання таких ознак, як стійкість до шкідників, гербіцидів і підвищеної врожайності. Пропонуючи потенційні переваги з точки зору продуктивності і стійкості.

Як і у випадку з будь-якою іншою основною культурою, зараз тривають зусилля, спрямовані на вирішення питань стійкості та впливу на навколишнє середовище. Дослідники виводять більш стійкі сорти кукурудзи [36], здатні протистояти мінливим кліматичним умовам, і вивчають методи сталого землеробства, щоб зменшити її вплив на навколишнє середовище.

Кукурудза - це не просто основний продукт харчування, це наріжний камінь культури, джерело поживних речовин і важливий компонент світового сільськогосподарства. Її довга історія, універсальність та економічна важливість роблять її цікавим об'єктом дослідження та життєво важливим ресурсом для громад по всьому світу [15].

Захист посівів кукурудзи від збудників фузаріозу качанів є надзвичайно актуальною темою на сучасний момент, оскільки ця хвороба набула надзвичайно великих масштабів. Україна, зокрема, стикається з її поширенням по всій території, особливо в районах, де переважає зволоження. Уражені качани мають низькі товарні якості та легко псуються під час збору [15].

НУБІП України



## Розділ 1. Огляд літератури

# НУБІП УКРАЇНИ

### 1.1. Еколого-біологічні властивості кукурудзи

Кукурудза - однорічна рослина, тобто вона завершує весь свій життєвий цикл за один вегетаційний період. Цей цикл починається з проростання кукурудзяного зерна, яке містить зародок рослини. З цього насіння з'являється молодий пагін кукурудзи, який протягом вегетаційного періоду зазнає швидкого вегетативного росту, розвиваючи листя, стебла і коріння.

Дозріваючи, рослина переходить у репродуктивну фазу, формуючи китиці, які несуть чоловічі квітки, і качани, які несуть жіночі квітки. Цей дивовижний процес завершується утворенням зерен, кожне з яких містить потенціал для нової рослини кукурудзи в наступному сезоні [15].

Генетичне різноманіття є важливою біологічною характеристикою кукурудзи. За тисячоліття вирощування кукурудзи з'явилися різноманітні раси та сорти, пристосовані до різних кліматичних умов, ґрунтів та сільськогосподарських практик. Це різноманіття відображається в безлічі видів кукурудзи, з зернами, що відрізняються за кольором, розміром і формою

[15]. Таке генетичне багатство не лише свідчить про стійкість кукурудзи, але й забезпечує джерело генетичного матеріалу для подальшої селекції та вдосконалення.

У сучасному сільськогосподарському ландшафті кукурудза також стала об'єктом генетичної модифікації. Вчені застосовують біотехнологічні методи для введення в кукурудзу певних ознак, що призводить до створення генетично модифікованих організмів (ГМО). Ці ознаки можуть надавати стійкість до шкідників і хвороб, толерантність до гербіцидів або покращувати поживні властивості. Незважаючи на суперечливість, ці генетичні модифікації відіграли значну роль у підвищенні продуктивності та стійкості посівів кукурудзи [13].

Це однією важливою біологічною властивістю кукурудзи є її алелопатичний потенціал. Кукурудза виробляє хімічні речовини, які можуть пригнічувати ріст сусідніх рослин, що дає їй конкурентну перевагу. Ця властивість особливо цінна для придушення бур'янів, що є важливою проблемою в сільському господарстві.

Крім того, кукурудза стала об'єктом наукових досліджень через її вторинні метаболіти. Вони включають ряд фітохімічних речовин, таких як фенольні сполуки, каротиноїди та флавоноїди. Деякі з цих сполук мають антиоксидантні властивості і підвищують поживну цінність кукурудзи,

роблячи її не лише основним продуктом харчування, але й джерелом потенційних переваг для здоров'я [12].

Екологічні властивості кукурудзи [15].

1. Адаптивність та універсальність. Кукурудза відома своєю широкою адаптивністю, процвітаючи в різних кліматичних умовах по всьому світу. Її вирощують від помірних регіонів до тропічних зон.

2. Алелопатія. Кукурудза проявляє алелопатичні властивості, виділяючи в ґрунт хімічні речовини, які можуть пригнічувати ріст рослин-конкурентів, забезпечуючи їй конкурентну перевагу.

3. Коренева система. Кукурудза має мичкувату кореневу систему, яка сприяє поглинанню поживних речовин і забезпечує стабільність у ґрунті. Ця розгалужена коренева мережа сприяє здоров'ю ґрунту.

4. Фіксація азоту. Певні штами бактерій, такі як азоспірили, можуть утворювати мутуалістичні асоціації з корінням кукурудзи, покращуючи поглинання азоту та стимулюючи ріст.

Біологічні властивості кукурудзи:

Кукурудза - рослина теплолюбна, але водночас холодостійка. Насіння починає проростати за температури  $+8...+10^{\circ}\text{C}$ , а сходи можуть витримувати короткочасні заморозки до  $-3,5^{\circ}\text{C}$ . Наприкінці вегетації вона дуже чутлива до мінусових температур, і невеликі заморозки пошкоджують вегетативну масу рослин.

Це рослина короткого дня. Добре росте і розвивається за інтенсивного освітлення, особливо в першій половині вегетації. В умовах недостатнього освітлення менше споживає елементів мінерального живлення. До тепла

кукурудза особливо чутлива в період від посіву до викидання волоті. Занадто висока температура, особливо під час цвітіння (вище  $+35^{\circ}\text{C}$ ), негативно

впливає на процес запилення. За високої температури відбувається підсихання колонок жіночих суцвіть. До вологи, порівняно з колосовими культурами, менш вибаглива. Найбільшу кількість вологи вона споживає в період

утворення волоті - початку наливу зерна. У першу половину літа кукурудза

посушиться, вологу на одиницю площі посіву витрачає економніше, але в другу половину літа витрата вологи значно збільшується. Вегетаційний період триває від 80 до 150 днів (рис. 1.1) [11].

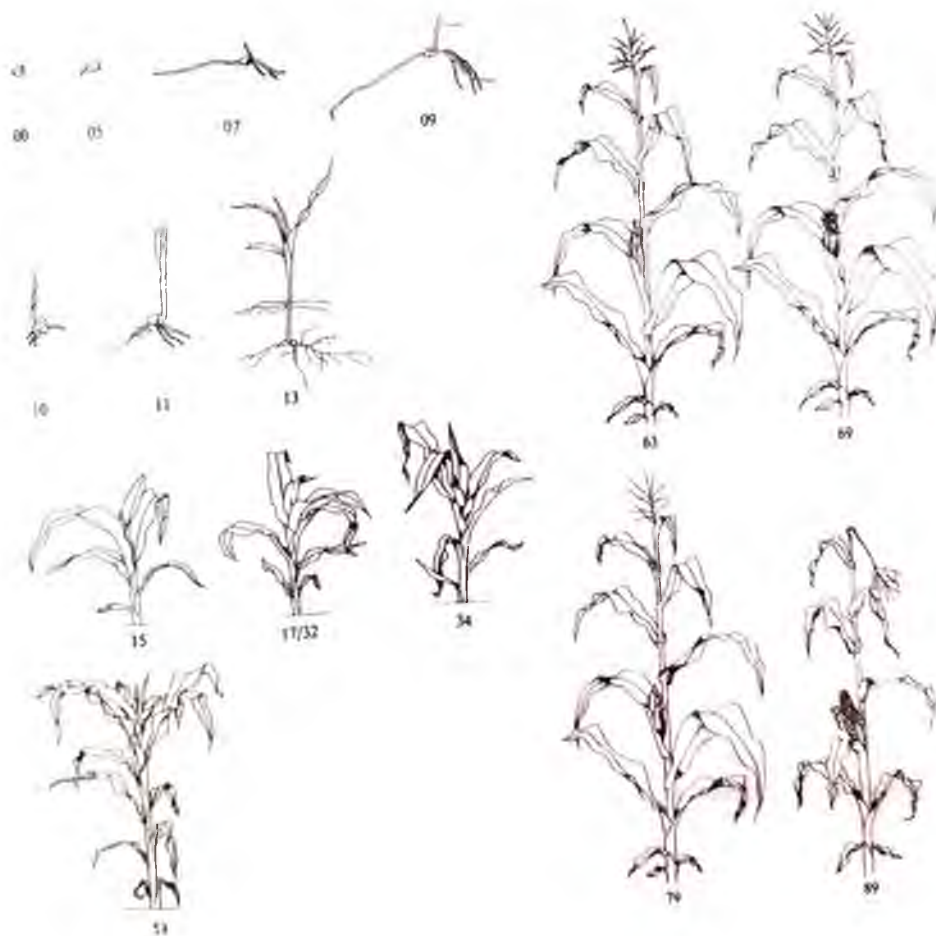


Рисунок 1.1. Фенологічні стадії розвитку кукурудзи (1989: BASF AG)

Кукурудза дуже вимоглива до родючості ґрунтів. Вона добре росте на пухких ґрунтах. Найкращими для неї вважаються чорноземи, легкі супіщані та суглинисті ґрунти з нейтральною або слабкокислою реакцією ґрунтового розчину.

При внесенні великої кількості добрив забезпечує високі врожаї на дерново-підзолистих ґрунтах. Добре вона також росте на осушених та окультурених торфоболотних ґрунтах. Малоприсади для неї ущільнені, солонцюваті або кислі ґрунти[11].

## 1.2. Технологія вирощування кукурудзи

В Україні, як і в багатьох сільськогосподарських регіонах світу, вирощування кукурудзи зазнало значного прогресу завдяки сучасним технологіям. Ці інновації відіграли вирішальну роль у підвищенні врожайності, зменшенні впливу на навколишнє середовище та підвищенні загальної ефективності вирощування кукурудзи[29].

Одним з ключових технологічних досягнень у вирощуванні кукурудзи є впровадження методів точного землеробства. Цей підхід спирається на супутникові знімки, GPS-технології та спеціалізоване обладнання для оптимізації різних аспектів землеробства. Наприклад, системи точного висіву дають змогу фермерам точно висівати кукурудзу на певну глибину, забезпечуючи оптимальну густоту посіву для отримання максимального врожаю. Трактори та комбайни з GPS-навігацією підвищують ефективність завдяки точній навігації та внесенню добрив, зменшуючи перекриття та відходи. Крім того, використання передової техніки зробило революцію у вирощуванні кукурудзи. Високопродуктивні сівалки та комбайни, оснащені найсучаснішими технологіями, дозволяють швидше і точніше виконувати операції з посадки та збирання врожаю. Ці машини призначені для обробки великих площ, що особливо важливо для України, де кукурудза є основною сільськогосподарською культурою[29].

Що стосується зрошення, то сучасні системи, такі як крапельне зрошення та технології точного зрошення, відіграють важливу роль в оптимізації використання води. Ці технології доставляють воду безпосередньо до коріння рослин, мінімізуючи втрати і гарантуючи, що кожна рослина кукурудзи отримає потрібну кількість вологи. Це особливо важливо в регіонах, де водні ресурси можуть бути обмеженими [29].

Крім того, все більшого поширення набуває інтеграція інструментів прийняття рішень на основі даних. Програмне забезпечення для управління фермерськими господарствами та платформи аналізу даних надають цінну інформацію про продуктивність сільськогосподарських культур, що дозволяє фермерам приймати обґрунтовані рішення щодо графіків посіву, внесення поживних речовин та заходів боротьби зі шкідниками. Такий підхід, заснований на даних, дозволяє більш ефективно розподіляти ресурси і допомагає зменшити ризики, пов'язані з мінливістю погодних умов [15].

Генетичний прогрес також відіграв вирішальну роль у сучасному вирощуванні кукурудзи. Розробка генетично модифікованих (ГМ) сортів призвела до появи таких ознак, як стійкість до шкідників, стійкість до гербіцидів та посухостійкість. Ці ознаки сприяють підвищенню врожайності та зменшенню потреби в хімічних засобах захисту рослин, що в кінцевому підсумку призводить до більш сталого та економічно вигідного виробництва кукурудзи [28]. Крім того, дедалі більша увага приділяється сталім методам ведення сільського господарства. Грунтозахисні методи обробітку ґрунту, такі як нульовий або мінімальний обробіток, допомагають утримувати вологу в ґрунті, запобігають ерозії та сприяють загальному здоров'ю ґрунту. Стратегії сівозміни, в тому числі чергування з бобовими культурами, можуть допомогти поліпшити родючість ґрунту і зменшити потребу в синтетичних добривах.

В Україні, де кукурудза є основною експортною культурою, впровадження цих технологій відіграло важливу роль у збереженні позиції країни як провідного світового виробника кукурудзи [15]. Впроваджуючи ці

інновації, українські фермери не лише підвищують власну продуктивність, але й роблять свій внесок у світове продовольче забезпечення.

### 1.3. Характеристика шкідливих об'єктів при вирощуванні кукурудзи

При вирощуванні кукурудзи існує кілька шкідливих об'єктів, які можна умовно поділити на шкідників, хвороби та бур'яни. За відсутності належного контролю вони можуть суттєво вплинути на врожайність та якість врожаю.

Багатогранний і проактивний підхід до управління шкідливими об'єктами при вирощуванні кукурудзи має важливе значення для максимізації врожайності та забезпечення здоров'я і якості врожаю [12].

#### Шкідники

– Комахи: Комахи можуть завдати значної шкоди рослинам кукурудзи.

До найпоширеніших шкідників належать кукурудзаний метелик, кукурудзні черв'яки, армійські черв'яки та черв'яки. Ці шкідники можуть живитися листям, стеблами або качанами кукурудзи, що призводить до зниження врожайності, а іноді і до занесення вторинних інфекцій [43].

– Гризуни: Гризуни, такі як миші та полівки, можуть зариватися в кукурудзані поля, пошкоджуючи кореневу систему і потенційно призводячи до вилягання (падіння рослин) через ослаблення стебел [43].

Птахи: Птахи, особливо дрозди та ворони, можуть завдати шкоди, живлячись молодими сходами або викльовуючи зрілі качани кукурудзи, що призводить до втрат врожаю [43].

#### Хвороби

– Грибкові хвороби: До поширених грибкових захворювань кукурудзи належать пухирчаста сажка, летюча сажка, гельмінтоспоріз, диплодіоз, фузаріозна коренева, стеблова гнилі та біла гниль. Ці хвороби можуть призвести до зниження фотосинтезу, зменшення врожайності та погіршення якості зерна [12].

– Бактеріальні хвороби: Бактеріальні хвороби, такі як бактеріоз качана, викликаний бактерією, переносником якої є злаковий клопик, характеризується ураженням зернівок. Хвороба діагностується за появою на них невеликих (до 3 мм) сірих плям, які поступово змінюють колір на жовтий.

Заражене зерно стає непридатним для посіву. Хвороба поширюється через ґрунт [7].

– Вірусні хвороби: Хоча вони менш поширені, вірусні хвороби, такі як вірус мозаїки кукурудзи та вірус карликової мозаїки кукурудзи, можуть знизити врожайність кукурудзи, перешкоджаючи нормальному розвитку рослин [12].

**Бур'яни**  
Бур'яни конкурують з рослинами кукурудзи за такі ресурси, як поживні речовини, вода та сонячне світло. Вони можуть знижувати врожайність та якість кукурудзи, затінюючи культуру, конкуруючи за поживні речовини та потенційно виступаючи в ролі хазяїв для шкідників та хвороб [2].

#### Абіотичні стресори

– Посуха та перезволоження: Недостатня або надлишкова волога може викликати стрес у рослин кукурудзи, що призводить до затримки росту, зниження врожайності, а іноді й до загибелі рослин.

– Нестача або дисбаланс поживних речовин: Нестача або дисбаланс поживних речовин у ґрунті може призвести до дефіциту поживних речовин у кукурудзи, що впливає на ріст, врожайність і загальний стан рослин.

– Екстремальні температури: Як високі температури, так і заморозки можуть мати негативний вплив на ріст і розвиток кукурудзи.

### 1.3.1. Хвороби кукурудзи

Під час вегетації, від проростання насіння до повної стиглості, кукурудза може бути поражена багатьма видами хвороб (понад 150 видів). У період вегетації в Україні найпоширеніші наступні хвороби кукурудзи [17]:

Пухирчаста сажка: Ця хвороба є домінуючою серед хвороб кукурудзи протягом десятиліть. Вона поширена по всій Україні та впливає на всю рослину, проявляючи себе у вигляді характерних жорстких пухлин різного розміру (до 15 см у діаметрі). Найбільші розміри пухлин спостерігаються на качанах і стеблах. Часто уражуються окремі зернівки у верхній частині качанів, квітки чи тільки, а на листках утворюються невеликі пухлини у вигляді шорстких зморщок [16].



Рисунок 1.2. Пухирчаста сажка [17]

Летюча сажка: Ця хвороба менш поширена, ніж пухирчаста, і частіше виявляється в місцях з достатнім зволоженням. Ураження летючою сажкою відбувається у період від проростання кукурудзи до появи двох листочків за допомогою спор, які можуть знаходитися на зерні чи в ґрунті. Ушкодження проявляється у викиданні на волотях, де вони перетворюються на чорну спорову масу, а також на качанах, де формується чорний сухий конусоподібний клубок. Рослини, що постраждали, відстають у рості, часто надмірно кущаться і схильні до сильного заростання листям [16].





Рисунок 1.3. Летюча сажка [17]

Гельмінтоспоріоз листя: Ця хвороба поширена по всій Україні.

Ураження розпочинається з утворення невеликих білуватих плям на листі, які з часом стають довгастими бурими із темно-коричневою облямівкою. Пізніше тканини всередині плям висихають і стають світлими. Розмір плям зростає, часто вони зливаються та охоплюють майже весь листовий апарат, що призводить до його висихання [16, 19].



Рисунок 1.4. Гельмінтоспоріоз листя кукурудзи [17]

Диплодіоз або суха гниль кукурудзи: Ця хвороба є небезпечною для кукурудзи через присутність диплоїдєвих токсинів. Вона проявляється у другій половині вегетаційного періоду. Якщо розгорнути уражений качан, можна помітити білий міцелій між зернятками [16].



Рисунок 1.5. Суха гниль кукурудзи [17]

Біла гниль: Характеризується появою вологих плям на нижній частині стебла, які покриваються білою ватоподібною грибноцею. За ущільненням грибноці утворюються темно-коричневі або чорні склероції, які можуть досягати до 1 см у діаметрі. Головним джерелом інфекції є уражені рештки та заражене насіння [8].

Бактеріоз качанів: Хвороба, відома як бактеріоз качанів, проявляється під час молочної стиглості на непокрытих обгортках зернівок верхньої частини качана кукурудзи у вигляді вдавлених плям блідо-сірого кольору з діаметром 2–3 мм, які мають вузьку світло-жовту облямівку. З інтенсивним розвитком хвороби, ці плями стають зморшкуваними або навіть виразкоподібними, мають бурувато-жовте забарвлення з темно-коричневою облямівкою. Збудник цієї хвороби, крім кукурудзи, може уражати також кабачки, гарбузи, огірки, абрикоси, персики та інші культури [7].



Рисунок 1.6. Бактеріоз качанів та пліснявння зернівок кукурудзи [7]

Бактеріальна плямистість: Ця хвороба характеризується появою великих, спочатку жовтих, а з часом коричневих овальних вдавлених плям з тонкою, червоно-коричневою облямівкою на листках, їхніх ніхтах і стеблах. Зі зростанням хвороби ці плями збільшуються в розмірах, часто об'єднуються, уражені ділянки некротизуються і листки відмирають [16].

Іржа кукурудзи: На уражених органах рослин, особливо на листках, спочатку виявляються невеликі, хаотично розташовані світло-жовтуваті плями. Шкідливість іржі полягає в тому, що збудник хвороби розриває епідерміс, наносячи рослині численні рани, через які вона витрачає значний запас енергетичних і пластичних речовин. Внаслідок виснаження, продуктивність рослини суттєво знижується, качани формуються недорозвиненими, а зерно стає менш щільним [16].

Фузаріоз кукурудзи: Гниль насіння і сходів відбувається внаслідок посіву зараженого насіння. Більша частина хворого насіння загниває в ґрунті й не сходить, на його поверхні утворюється білий або світло-рожевий міцелій.

Кореневі та стеблові гнилі зазвичай проявляються в другій половині вегетаційного періоду - у фазу молочно-воскової стиглості. Спочатку починає вянути листя в найспекотніші години дня. Потім веєхає і вся рослина.

Тканини стебла руйнуються, на його поперечному зрізі видно зруйновану паренхіму, залишаються тільки провідні пучки. Коріння хворих рослин чорніє, висихає, рослина легко висмикується з ґрунту. Сформовані качани висихають і никнуть. Хвороба проявляється після молочно-воскової стиглості або раніше і далі розвивається в період зберігання. На качанах з'являється біло-рожевий наліт гриба. За великого скупчення грибів зернівки руйнуються. В умовах підвищеної вологості утворення нальоту спостерігається на обгортках качанів. При цьому уражене зерно забруднюється мікотоксинами [26, 27, 28].



Рисунок 1.7. Насіння, що не зійшло внаслідок ураження фузаріозом

Кожен аграрій має знати про хвороби, що вражають сільськогосподарські культури, і про засоби боротьби з ними. Кукурудза схильна до безлічі бактеріальних, вірусних, неінфекційних хвороб, що негативно впливають на поживні та смакові якості, знижують показники врожайності. Щоб уникнути істотних недоборів готових плодів, слід заздалегідь передбачити комплексний захист. Аграрії застосовують різні агротехнічні методи, користуються високоефективними сучасними препаратами. Це необхідно для збереження всіх характеристик сорту та отримання багатого врожаю.



Рисунок 1.8. Качани кукурудзи з чіткими ознаками фузаріозу

### 1.3.2. Шкідники кукурудзи

Починаючи від посіву і до дозрівання качанів, кукурудза пошкоджується численними комахами. Висіяним у ґрунт насінням і проростками харчуються види, що мешкають у ґрунті: личинки жуків-коваликів (дротяники), чорнотлок, личинки пластинчастовусих жуків, гусениці підгризаючих совок, напустянок. Шкідники кукурудзи, що мешкають у ґрунті, вигризають внутрішню частину насіння або обгризають його разом із зародком. Підземну частину стебла та коренів вони подрібнюють або перегризають. Іноді дротяники проникають всередину сходів і молодих рослин кукурудзи, від чого останні гинуть або відстають у рості, іноді зовсім не утворюючи качанів. В осередках великої чисельності дротяників, гусениці підгризаючих совок та інших шкідників посіви, що проживають у ґрунті, інколи проріджуються посіви настільки, що виникає необхідність пересіву [43].



Рисунок 1.9. Шкідники кукурудзи, які мешкають у ґрунті

Серед шкідників кукурудзи, які ушкоджують наземну частину рослини, у перший період розвитку сходів найбільшу небезпеку становлять шведські мухи, південний сірий довгоносик, кравчиha, кукурудзяний гнойовик.

Локально кукурудзу в цей час пошкоджують піщаний мідляк, смугаста хлібна блоха, цикадки, степовий цвіркун та інші види [43]. Іноді, переважно за відсутності баканих кормових рослин (вівсяниці та ін.), склади та молоді рослини кукурудзи можуть пошкоджувати хлібні клопи, зокрема шкідлива черепашка.

Пошкодження, спричинені личинками шведської мухи, призводять до склеювання, розривів, скручування та інших видів деформації листків, посиденої куцості рослин унаслідок загибелі головного стебла. Іноді гине вся рослина. Розміри втрат урожаю зерна від цих шкідників кукурудзи можуть сягати 15-20%, а на насінницьких посівах і більше [43]. Пошкодження шведською мухою сприяють зараженню рослини вухирчастою сажкою.

Жуки південного сірого довгоносика в районах його поширення нерідко починають пошкоджувати проростки кукурудзи ще до появи молодих сходів.

Пізніше вони об'їдають листя, утворюючи в ньому виїмки різної глибини, а також вигризають ямки в листках і стеблах. Як правило, рослини, що пошкоджуються жуками, гинуть. Кравчик, який зосереджується переважно на крайових смугах поля, обгризає сходи кукурудзи, а подекуди перегризає тонкі стебла. Жуки кукурудзяного гнойовика підгризають стебла кукурудзи біля кореневої шийки, а личинки пошкоджують коріння.



Рисунок 1.10. Шкідники кукурудзи, які є шкідниками надземної частини

Надалі в період вегетації рослин великої шкоди кукурудзі завдають стебловий (кукурудзяний) метелик і рідше бавовняна совка. Гусениці першого віку стеблового метелика деякий час живуть на рослині відкрито.

Невдовзі вони проникають за півку листка й увесь подальший їхній розвиток проходить усередині стебла чи качана, нерідко обгризають недозрілі зерна. Особливо небезпечними є пошкодження нижньої частини стебла, ніжки та

стрижня качана. Крім прямих втрат, пошкодження стеблового метелика

призводять до збільшення ураженості качанів фузаріозом. Гусениці

бавовняної совки відразу після відродження в ящі живляться нитками качанів,

обгризаючи їх. Зрідка в цей час вони пошкоджують зерно. Хоча втрати

врожаю від бавовняної совки на кукурудзі загалом сягають 2-3%, вони значно

зростають, якщо врахувати втрати від гниття зерна та заворювань, які погіршують якість урожаю [43].



Рисунок 1.11. Найбільш небезпечний та поширений шкідник кукурудзи – кукурудзяний стебловий метелик

На різних органах і частинах рослини кукурудзи в період вегетації оселяється та живиться багато інших видів гризучих і сисних шкідливих комах (листогризуні совки, лучний метелик, сарана, попелиці, цикадки, клепа, трипси та ін.). Зазвичай безпосередня шкода від них буває невеликою, але деякі з них (цикадки, мандрівний клоп, хлібний клопик) є також переносниками хвороб кукурудзи.

Небезпечними шкідниками коріння кукурудзи в літній період є кореневі попелиці (в'язово-злакова та червоногалова в'язова), які висмоктуючи сік із вороння, затримують ріст і знижують плідність рослин, а іноді призводять до повної їхньої загибелі.

Кукурудзяний метелик поширений в Україні повсюдно, проте чисельність і шкодочинність його характеризуються значними зональними відмінностями. Найбільшої шкоди він завдає в південно-західній частині Лісостепу та Закарпатті, район середньої шкодочинності охоплює центральну



та східну Лісостепову і північностепову зони. Останніми роками, у зв'язку з розширенням поливних земель, на півдні різко зросла шкодочинність метелика [43].

Загалом на території України налічується близько 190 видів комах, які тією чи іншою мірою можуть пошкоджувати кукурудзу, з них до числа найнебезпечніших шкідників належить 22 види. У систематичному відношенні облигатні та факультативні шкідники кукурудзи розподіляються таким чином: твердокрилі - 32,3%, метелики - 22,7%, рівнокрилі хоботні - 10,6%, клопи - 10,1%, прямокрилі - 10,1%, двокрилі - 6,9%, торочкуваті крилаті - 4,2%, перетинчастокрилі - 1,6%, ногохвістки - 1% та шкірокрилаті - 0,5% [43].

### 1.3.3. Бур'яни в посівах кукурудзи

Різноманітність бур'янів у посівах кукурудзи може суттєво впливати на врожайність цієї культури. Серед найбільш небажаних гостей вважаються багаторічні коренепаросткові, осот, берізка польова та гірчак. Ці рослини можуть зменшити врожай кукурудзи від 20 до 70% [2].

У порівнянні з зерновими культурами, кукурудза менше схильна до пригнічення бур'янами. Таким чином, на ранніх етапах росту культури створюється благодійне середовище для проростання різних видів бур'янів.

Важливо відзначити, що багато бур'янів з'являються раніше, ніж кукурудза, оскільки вони можуть розвиватися при нижчих температурах. Це суттєво уповільнює процеси вегетації кукурудзи. Для уникнення негативного впливу цих рослин у цей період важливо провести досходове та післясходове боронування [23].



Рисунок 1.12. Найбільш поширені бур'яни в посівах кукурудзи

Щодо різноманітності бур'янів у посівах кукурудзи в різних кліматичних

зонах, ситуація виглядає так:

– У Пеліссі - частіше зустрічаються куряче просо, дика редька, гірчиця польова, капуста пільова, квощ та лобода.

– У Лісостепу - основні проблеми становлять берізка, молочай, осот, щиріця, мишій, лобода, дика редька та амброзія.

– У Степу - частіше можна зустріти гірчак, просо, лободу, осоти, щиріцю та пирій [23].

Найбільший вплив на врожайність кукурудзи мають амброзія, осот, берізка, лобода, гірчиця, щиріця та пирій. Ці рослини можуть призвести до втрати половини урожаю.

#### 1.4. Фузаріоз кукурудзи

Фузаріоз кукурудзи - це інфекційне захворювання рослин, яке спричиняє недосконалі гриби з роду *Fusarium* Link. Патологія поширена практично повсюдно, найчастіше зустрічається в місцях масового вирощування рослини-господаря. Захворювання далеко не завжди призводить

до загибелі рослини, але провокує суттєве зниження врожайності (на 20% і більше), також знижується харчова цінність урожаю (зменшується вміст білка в зерні). За даними деяких досліджень заражене зерно і зелена маса токсичні, але існує й альтернативна точка зору, згідно з якою зерно інфікованих рослин можна використовувати на корм худобі [5].

Різні види роду *Fusarium* зазвичай зимують у ґрунті, пожнивних рештках і навіть на насінні, чекаючи на сприятливі умови навколишнього середовища для розмноження та зараження сприйнятливих рослин кукурудзи [5, 14].

Хвороба в основному проявляється на останніх стадіях вегетації, особливо в теплих, вологих умовах, які створюють сприятливе середовище для росту грибів. Види фузаріозу виробляють мікотоксини, зокрема фумонізини, які становлять серйозну небезпеку для здоров'я людей і тварин, якщо вживати заражену кукурудзу в їжу.

#### 1.4.1. Симптоми прояву хвороби

Ознаки зараження хворобою можуть виявитися на качанах кукурудзи у кінці молочної стиглості чи на початку воскової фази, і можуть продовжувати розвиватися навіть після збору врожаю та під час зберігання. На поверхні качанів можуть утворитися один або кілька зон інтенсивного нальоту грибниці блідо-рожевого або білого кольору [5].

У центрі таких уражень зернівки можуть бути практично повністю пошкоджені, стаючи брудно-бурих кольорів, ламкими та легко крихтливими. Сухі уражені зерні можуть мати бурі плями та вкриті білим чи блідо-рожевим ворсистим нальотом, що нагадує коростинки, і такі зерні стають особливо крихкими [26, 27].

У вологому середовищі на пошкоджених насіниннях може утворитися пухнастий білий або блідо-рожевий міцелій, на якому в подальшому формуються спороношення. Іноді саме ураження може набувати характерний малюнок у вигляді білих променів.



Рисунок 1.13. Фузаріоз кукурудзи на качані [16]

#### 1.4.2. Біологічні особливості збудника

Збудниками цієї хвороби є незавершені гриби роду *Fusarium*. Їхня грибниця має такі характеристики: добре розвинута, пухнаста, часто біла або біло-рожева. Макроконідії, що утворюються на грибниці, рідше в спородохіях і піонотах, мають власні особливості. Вони майже безбарвні, формою нагадують голку або серп, іноді можуть бути дешио вигнуті або майже прями, розміром від 20 до 90 мкм та мають від 3 до 7 перегородок [16].

Мікроконідії виглядають як веретено-яйцевидні утвори, одноклітинні або з однією перегородкою. Вони мають розмір від 4 до 30 мкм в довжину та від 1,5 до 5 мкм в ширину. Часто розташовані у ланцюгах або у невеликих згустках на грибниці.

Цей гриб може утворювати темно-сині кулясті перитеції діаметром від 80 до 100 мкм. Ці структури можуть відігравати важливу роль у життєвому циклі гриба та його поширенні (рис. 1.14) [16].

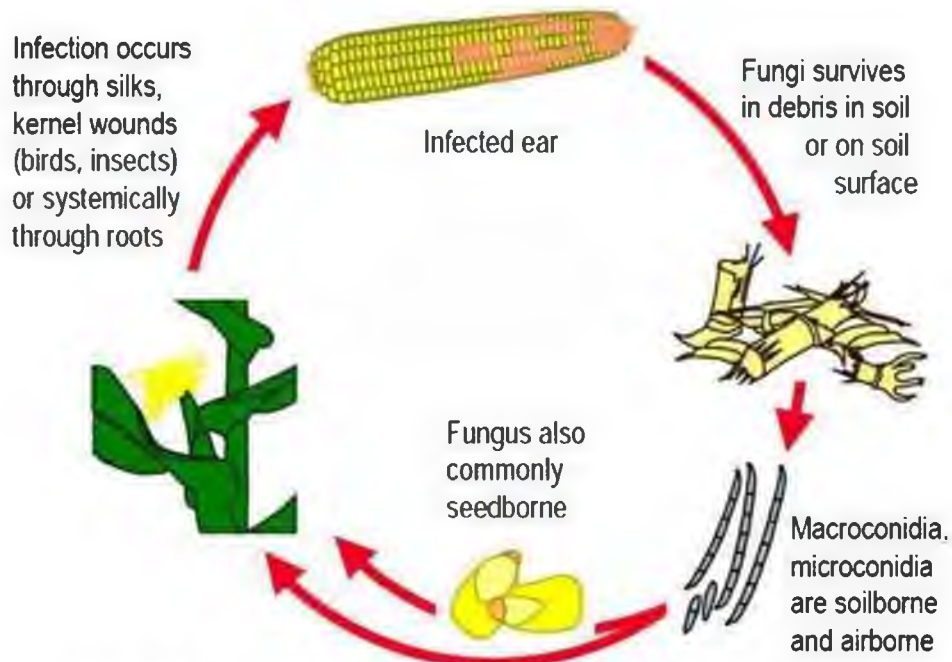


Рисунок 1.14. Життєвий цикл збудників фузаріозу кукурудзи

У мікологічному комплексі найбільш поширеними і шкодочинними є такі види: *F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. sambucinum*, *F. solani*, *F. heterosporum*, *F. gibbosum*, *F. sporotrichiella*, *F. avenaceum*, *F. verticilloides* (Sacc) Nirenberg (*F. moniliforme*), які відрізняються різною будовою макроконідій (рис.1.15) [16].



Рисунок 1.15. Спори (макроконідії) *Fusarium moniliforme*. [34]

### 1.4.3. Джерело інфекції

Джерелом інфекції стає заражене насіння та залишки після збору кукурудзи. Крім того, зернівки, які пошкоджені комахами, особливо схильні до ураження грибовою інфекцією. Фузаріоз качанів суттєво впливає на врожайність та якість продукції. При високому рівні зараження, більше 60% качанів можуть бути уражені [5].

Важливо відзначити, що захворювання може продовжувати активно розвиватися, особливо при некоректних умовах зберігання, коли вологість висока і провітрювання недостатнє.

Однак, найбільша загроза від грибів роду *Fusarium* не лише у прямих втратах у врожаї, а в тому, що продукція, що зібрана з уражених полів або зберігалася разом з ураженим зерном, може містити мікотоксини, що становить серйозну загрозу для здоров'я та безпеки споживачів. Тому дотримання правил зберігання та вибір якісного насіння вкрай важливі для запобігання цього виду зараження [5].

Важливо підкреслити, що більшість грибів роду *Fusarium* мають особливу властивість виробляти токсичні мікотоксини під час свого життєвого циклу. Ці сполуки відносяться до різних хімічних груп і можуть мати негативний вплив на здоров'я. До того ж, зерно багатьох видів клібних культур становить чудовий субстрат для розвитку фузаріозів, які виробляють мікотоксини як захисний механізм та зброя для атаки на здорові клітини.

Хвороби, спричинені токсинами фузаріозних грибів, у наш час представляють собою значущу глобальну проблему для здоров'я людей і тварин. За даними FAO, на сьогодні 25% світового виробництва зерна піддається впливу токсикогенних грибів. У країнах, що розвиваються, практично 36% всіх захворювань прямо чи опосередковано пов'язані з впливом мікотоксинів від грибів *Fusarium*. Це нагадує нам про необхідність посилення заходів контролю та запобігання цьому виду зараження [5, 6].

## 1.5. Система заходів захисту кукурудзи від хвороб

Значна Для ефективного контролю над хворобами кукурудзи, необхідно застосовувати комплексний підхід, спрямований на досягнення максимальних результатів. Ось кілька ключових заходів, які можна включити в такий план:

1. Сівозміна: В зоні Полісся рекомендовано розміщувати кукурудзу після вирощування люпину, багаторічних трав, льону, зернобобових, озимих та картоплі. Кукурудза виявляється менш вимогливою до попередників у порівнянні з іншими культурами[44].

Можливо вирощувати кукурудзу як монокультуру. На чорноземях, при щорічному внесенні органічних добрив, такий спосіб вирощування може бути ефективним протягом 6-10 років. На менш родючих ґрунтах цей термін може скоротитися до 3-5 років [44].

У районах з недостатнім зволоженням рекомендується утриматися від висіву кукурудзи після культур, які значно висушують ґрунт на велику глибину. До таких культур слід віднести цукровий буряк, суданську траву та соняшник. Також не варто сіяти кукурудзу після проса, щоб запобігти розповсюдженню спільного шкідника - кукурудзяного метелика[44].

2. Управління рослинними залишками: Ретельна обробка рослинних залишків сприяє зниженню ризику зараження.

3. Використання якісних протруйників насіння. Протруйники з фунгіцидно-інсектицидною дією допоможуть захистити сходи від інфекції та шкідників.

Для ефективного протруювання насіння кукурудзи рекомендується використовувати пестициди, такі як Фентіурам, ТМТД, Вігатиурам та інші. Ці порошкоподібні препарати, хоча і наносяться на насіння в зволоженому стані, мають тенденцію до осипання, що може знизити їх токсичну дію на ґрунтові патогени та шкідників. Тому рекомендовано використовувати плівкоутворюючі компоненти для надійного закріплення препарату на зернівці [44].

У випадках недостатнього вмісту мікроелементів у ґрунті, передпосівна обробка насіння у розчинах, які включають відповідні елементи (борну кислоту, сірчаноокислий марганець, мідний купорос, сірчаноокислий цинк) може принести добрий результат.

4. Вчасне застосування інсектицидів: Щоб захистити кукурудзу від основних шкідників та уникнути поширення хвороб через ураження.

5. Регулярний моніторинг полів: Постійний контроль за станом рослин допомагає вчасно виявляти ознаки зараження.

6. Вибір якісного насіння від надійних постачальників: Цей крок є ключовим у запобіганні бактеріозного ураження.

Сумісно застосовуючи ці заходи, можна значно зменшити ризик виникнення та поширення хвороб у кукурудзі, забезпечивши врожайність та якість продукції (рис. 1.16) [44].

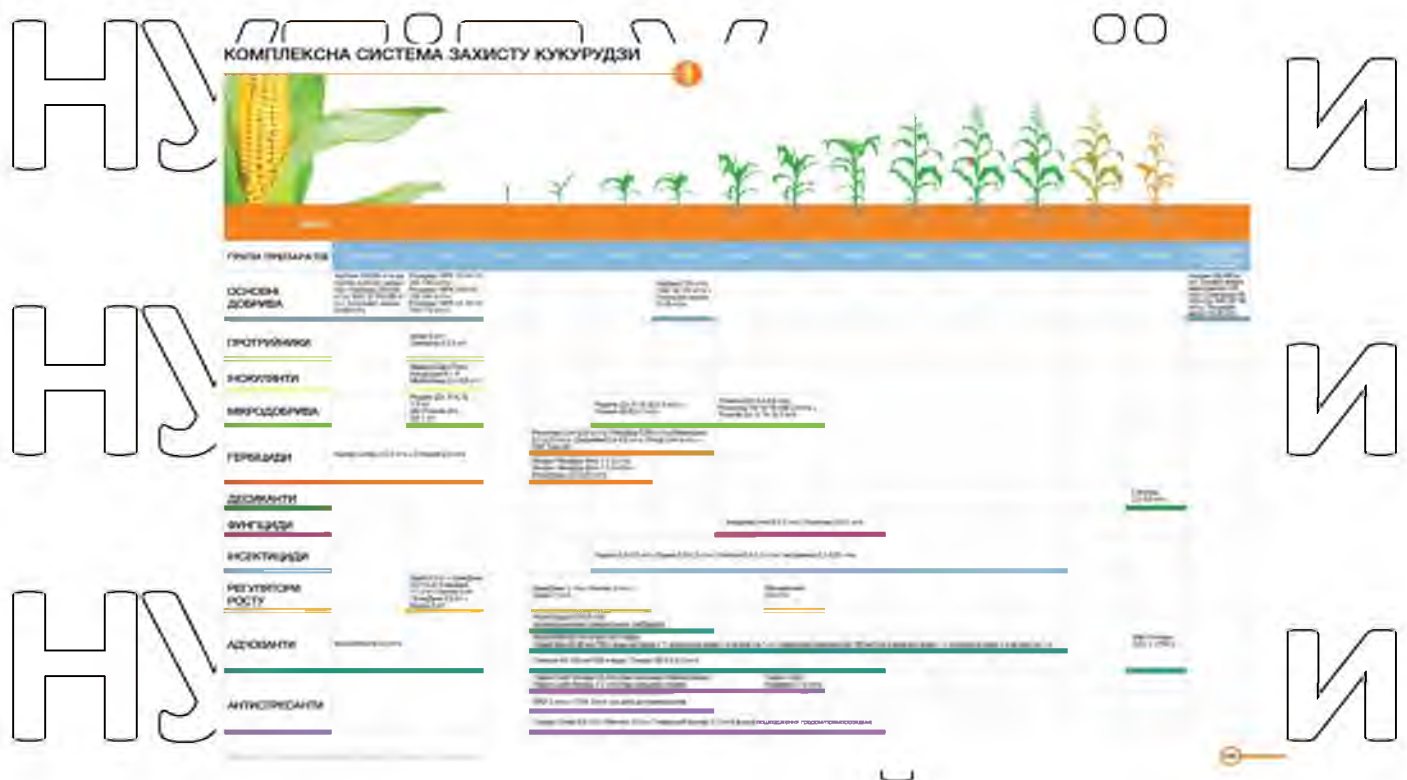


Рисунок 1.16. Система заходів захисту кукурудзи від шкідливих організмів



## Розділ 2. Умови та методи проведення досліджень

### 2.1. Умови проведення досліджень у ФГ «Анна-Анастасія»

ФГ «Анна-Анастасія» було засновано в 2018 році Мартиненко Павлом Сергійовичем, за основним напрямом 01.11 Вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур.

ФГ «Анна-Анастасія» – розвинуте господарство поблизу Житомира, що займається вирощування різноманітних культур. Самостійно займаються переробкою власної продукції та її розповсюдження.



Рисунок 2.1. Культури ФГ «Анна-Анастасія». (фото автора)

У господарстві вирощують пшеницю озиму, кукурудзу, сою. Загальна територія, на якій зростає кукурудза займає близько 20 га. Данню культурою господарство займається із 2018 року, тому має вже достатній багаж знань для

її вирощування та реалізації. Усього господарство має 80 га, сільськогосподарських угідь, а також тваринництво у кількості 9 свиноматок.

На підприємстві працюють висококваліфіковані робітники, що забезпечують зростання бізнесу та постійно удосконалюють свої знання та навички, щодо технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Дане господарство всі свої потреби задовільняє самостійно, від технологій вирощування до поставок своєї продукції клієнтам. Все чітко організовано, кожен працівник на фермі знає і виконує свої обов'язки старанно.

На фермі постійно удосконалюють свої знання та навички. Керівництво контролює якість виконаної роботи та продукції дуже пильно, адже це впливає на їхню репутацію.

#### *Характеристика ґрунтів*

У Житомирській області можна виокремити різноманітні типи ґрунтів за їх характеристиками та розповсюдженням. Найпоширеніші серед них дерново-підзолисті ґрунти піщаного, глинисто-піщаного та супіщаного складу, як і оглеєні (вони займають 52,4% площі області). Водойми та долини річок характеризуються переважанням дернових ґрунтів, у заплавах та низинах утворилися болотні і торфово-болотні ґрунти. Лісостепова частина області вирізняється сірими лісовими та темно-сірими опідзоленими ґрунтами, а також опідзоленими черноземами. На лісових "островах" можна зустріти ясно-сірі лісові ґрунти. Також урочища з невеликими масивами черноземів малогумусних глибоких і неглибоких, що були вилуговані, охоплюють 35% площі області [45].

Житомирська область входить до складу Західноукраїнської геоботанічної підпровінції. Лісові покриви охоплюють 1 млн. га, що становить 28% загальної площі області. Головні види дерев, що утворюють ліси, включають сосну, дуб, березу, вільху та інші. На півночі та північному заході преобладають соснові бори, у поліській частині регіону ростуть сосново-дубово-березові ліси. Значні площі займають дубово-грабові і грабові ліси. У

лісостеповій зоні Житомирської області переважають дубово-грабові ліси, де головними деревами є дуб, з невеликою домішкою граба, ясеня, клена та явора. Лісистість південних районів становить 3-4%, а під луками знаходиться близько 5,3% території області.

#### *Характеристика кліматичних умов*

Кліматичні умови Житомирської області характеризуються помірно континентальним характером, з вологими літніми та м'якими зимовими періодами. У січні середня температура становить  $-5,7^{\circ}\text{C}$ , у липні  $+18,9^{\circ}\text{C}$ .

Екстремальні температури коливаються від  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$ . Тривалість періоду з температурою вище  $+10^{\circ}\text{C}$  становить 158 днів. Сума активних температур коливається від 2390 до 2520 градусів Цельсія. Опадів на півночі області припадає близько 600 мм щорічно, на півдні - 570 мм, при цьому найбільше опадів спостерігається влітку. Сніговий покрив зазвичай становить 20-30 см [45].

На території області можна відзначити три потенційно негативних кліматичних явища: тривалі бездошові періоди до 60 днів, можливість посушливих та суховійних періодів, а також сильні дощі, що можуть тривати 1-2 дні (рідше 4-6 днів) і супроводжуватися градом. Значні збитки можуть виникнути від пізніх весняних і ранніх осінніх заморозків. Узимку можливі низькі температури, що тривають до 25 днів, а також ожеледь, що може тривати до 15 днів та більше.

Щодо географічних особливостей, Житомирська область входить до вологої, помірно теплої агрокліматичної зони. У регіоні діє п'ять метеостанцій (Житомир, Овруч, Олевськ, Коростень, Новоград-Волинський). Гідрографічна мережа густа, на території області протікає 221 річка, кожна з довжиною понад 10 км. Всі вони віднесені до басейну Дніпра. Найбільші притоки Дніпра - Тетерів з Гнилоп'яттю, Гуйвою та Іршею; Ірпінь і Здвиж (верхні течії), притоки Прип'яті - Уборть, Словечна та Уж з Жеревом і Нориньом, притока Горині - Случ. Пересічна густота річкової мережі становить  $0,36 \text{ км/кв. км}$ , а в лісостеповій частині -  $0,20-0,26 \text{ км/кв. км}$ . У річках області притаманне

сумішеве живлення, з переважанням снігового. Більше 50% річкового стоку припадає на розталі снігові води. На території області можна відзначити багато озер, найбільшим з яких є озеро Кам'яне. Також було створено 16 водосховищ, загальна площа яких становить понад 2,9 тис. га, серед яких найбільші - Іршанське, Малинське, Житомирське і Лісне [45].

## 2.2. Методика проведення досліджень

У польових умовах для визначення стійкості гібридів до фузаріозу та визначення технічної ефективності фунгіцидів проводять визначення показників оцірення та розвитку хвороби.

Планування польових дослідів проводили відповідно до методики дослідної справи, а саме враховували повторності (чотирикратна), метод рендомізованого розміщення варіантів (випадкове розміщення). Також вимогою до вибору ділянки було додержання умов досліду, а саме, однорідність ґрунтового покриву та рел'єф.

Всі види польових робіт виконувалися вчасно, одночасно і у найстисліші терміни.

Як правило, дослід з фунгіцидами в польових умовах здійснюють на сортах, сприйнятливих до хвороб. Кожен дослід окрім дослідного препарату включав контрольний варіант (без обробки).

Всі заходи щодо захисту рослин проводили на всіх ділянках, за єдиною схемою.

Оприскування рослин (строки та їх кратність) проводили відповідно до робочої програми.

Обліки проявлення захворювання проводили також відповідно певних строків.

Для оцінки дії фунгіцидів ми визначали показники поширення та розвитку хвороби за загально прийнятими формулами:

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

$R$  – поширення хвороби  
 $N$  – хвороб рослин  
 $N$  – загальна кількість хворих рослин

Поширення хвороби визначаємо на полі, визначаючи кількість хворих рослин із загальної кількості обстежених.

$R = E(a*b) * 100\% / N * K$   
 $R$  – розвиток хвороби  
 $E(a*b)$  – сума, яка визначається кількістю хворих рослин, відповідного

балу ураження

$N$  – всі рослини, які потрапили у дослід  
 $K$  – Самий високий бал в шкалі  
 Розвиток хвороби залежить від інтенсивності ураження, відповідно

певному відсотку ураження (визначається за шкалою)

На дослідних ділянках відбираємо по 25 качанів (чотирикрата повторність) і визначаємо інтенсивність ураження за шкалою:

0-ознак ураження немає

1-уражено 10%качана

2-уражено 25%качана

3-уражено 50%качана

4-уражено більше 50%качана

### 2.3. Характеристика гібридів кукурудзи

Гібрид кукурудзи Хотин – це простий модифікований середньоранній (ФАО 280) гібрид кукурудзи української селекції. Гібрид добре реагує на поліпшення умов вирощування, проте непогано переносить посуху,

відзначається високою стабільністю врожаю зерна по роках (табл. 2.3).

Господарські морфо-біологічні характеристики гібриду Хотин:

- ФАО: 280;
- Тип гібриду: простий модифікований,

– Тип зерна: зубодібне;  
 – Колір зерна: жовто-помаранчеве;  
 – Колір стижня: червоний;

– Довжина качана: до 22-24 см;

– Висота рослин: 230-240 см (високоросла);

– Потенціал прожайності: 9,0-12,0 т/га;  
 – Прикріплення качана: 85-95 см.

Структура врожаю:

– Кількість рядів зерен у качані: 16-18;

– Кількість зерен у ряду, шт: 42-48;  
 – Маса 1000 зерен, г: 280-300 г.

Таблиця 2.1

Стійкість до хворо та стресових факторів

Посухостійкість, жаростійкість	Висока
Стійкість до вилягання і ламкості стебла	Добра
Стійкість рослин при перестой	Добра
Стійкість до хвороб та шкідників	Висока

Даний гібрид вважається одним із найкращих за рентабельністю виробництва зерна в зоні Степу України.

Гібрид Галатея – це середньоранній (ФАО 260), дуже витривалий і високоврожайний гібрид кукурудзи української селекції. Цей вид успішно конкурує із зарубіжними гібридами кукурудзи завдяки своїм позитивним агрономічним характеристикам: стійкості до холоду та нашествия шкідників, вилягання та ламкості стебла.

Переваги гібрида Галатея:

– дуже витривалий до ураження основними хворобами та нашествия

шкідників

– стійкий до посух

– висока стійкість до вилягання та ламкості стебла

– успішно переносить низькі температури та холод  
 – висока і стабільна врожайність (потенціал: до 14-15 тонн з гектара)  
 – дуже хороша вологовіддача (на рівні найкращих зарубіжних стандартів)

– даний вид кукурудзи відрізняється прискореним стартовим розвитком

**НУБІП УКРАЇНИ**

Характеристики кукурудзи ДН Галатея:

– Висота рослин: 230-240 см (високоросла);

– Форма качана: конусно-циліндрична;

– Довжина качана: 34-38 см;

– Кількість рядів зерен: 14-16;

– Зерен в одному ряду, шт: 38-40;

– Висота кріплення качана: 80-90 см;

– Вид зерна: жовте, зубоподібне;

– Маса 1 тис. зерен: 280-300 г.

Кукурудза Галатея придатна для вирощування в зонах Лісостепу, Степу та Полісся України.

**2.4. Характеристика фунгіцидів, які були використано для захисту від фузаріозу кукурудзи в умовах ФГ «Анна-Анастасія»**

Для захисту від фузаріозу нами був використаний препарат Абакус. Абакус – це унікальний стробілуриновий фунгіцид високої ефективності для боротьби з найнебезпечнішими захворюваннями зернових, кукурудзи, сої та цукрових буряків.

Абакус® підсилює фотосинтетичну активність рослин, що призводить до збільшення щільності хлорофілу в листі. Це сприяє збільшенню вуглекислого газу та, в результаті, утворенню більшої кількості вуглеводів, що призводить до збільшення виходу зернової маси.

Таблиця 2.2.

## Хімічні особливості препарату Абакус.

Властивість	Піраклостробін	Еноксіконазол	Абакус®
Механізм дії	Інгібує дихання патогену	Порушує процес формування клітинних мембран міцелію	Різний механізм дії та розподілу діючих речовин гарантує надійність подолання інфекції
Розподіл діючої речовини всередині рослини	Концентрується на поверхні листка, поступово перерозподіляється по міжклітинниках	Активно поглинається листовою пластикою та системно переміщується в рослині	Захист від інфекції як на поверхні, так і всередині рослини протягом тривалого часу
Вплив на патоген	Захисний (профілактичний)	Захисний (профілактичний) та лікувальний	Комбінація захисного (профілактичного) та лікувального впливу
AgCelence® - ефекти	– Позитивний вплив на розвиток рослин; – Інгібування синтезу етилену – гормона синтезу; – Посилення стійкості до абіотичних процесів.	Посилює роботу власних захисних механізмів рослини	Захист від інфекційних хвороб та формування стійкості до неінфекційних плямистостей

Особливості препарату:

- Забезпечує тривалий та надійний контроль широкого спектру захворювань;
- Може використовуватися як у профілактичних, так і в лікувальних цілях;
- Забезпечує AgCelence® ефекти, зокрема:
  - підвищення врожайності та якісних показників;



- збільшення маси тисячі зернин;  
 - підвищення інтенсивності фотосинтезу,  
 - активізація нітрогеназної активності;  
 - підсилення стійкості рослин до стресових умов.

Рекомендації щодо застосування  
 НУБІП України

Однократне застосування у фазу 8-10 листків в дозі 1,5-1,75 л/га або у фазу початку викидання волоті 1,5-1,75 л/га.

Двократне застосування: перше - у фазу 8-10 листків в дозі 1,5 л/га,

друге - у фазу початку викидання волоті 1,5 л/га.

Сумісність з іншими препаратами: за необхідності може  
 використовуватися у суміші з іншими засобами для захисту рослин (проте, у  
 випадках сумісності рекомендується провести тест на сумісність).

Строк очікування (днів до збору врожаю): для пшениці озимої та ярої,  
 ячменю, кукурудзи, цукрових буряків - 30 днів; для сої - 40 днів.

Потрібно уникати внесення фунгіциду за високих температур (вище +25  
 °C) та при низькій вологості повітря (нижче 40%), а також коли рослини  
 перебувають у стресі.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

### Розділ 3. Результати власних досліджень

# НУБІП УКРАЇНИ

## 3.1. Особливості розвитку фузаріозу кукурудзи в умовах ФГ «Анна-Анастасія»

Серед хвороб кукурудзи є одна з найбільш поширених хвороб, особливо в умовах з підвищеною вологістю, а саме фузаріоз качанів. Уражується кукурудза грибами роду *Fusarium* через заражене насіння чи післязбиральними залишками кукурудзи. В роки з підвищеною вологістю може уражатися до 60% кукурудзи цими грибами.

В умовах фермерського господарства «Анна - Анастасія» проводили дослідження фузаріозу кукурудзи на гібридах української селекції Хоган та Галатея протягом вегетації у 2023 році.

Перші ознаки фузаріозу ми можемо вже побачити в кінці молочно – воскової стиглості у вигляді блідо – рожевого нальоту гриба.



Рисунок 3.1. Уражені качани кукурудзи

# НУБІП УКРАЇНИ

За умови сильного розвитку хвороби ми відмічаємо густий наліт міцелію і, як наслідок, зернівки руйнуються. Патоген поширюється на весь качан, і якщо відмічається висока вологість ми спостерігаємо наліт міцелію навіть на обгортках уражених качанів.

Під час проведення нами досліджень, вологість повітря була низькою, тому ураження ми відмічали не значне за низької інтенсивності розвитку, максимальний бал ураження не перевищував бал 2 (табл. 3.1)

Таблиця 3.1.

Фенологія фузаріозу кукурудзи на гібриді Хотин, ФГ «Анна -

Анастасія», 2023 р.

Фаза розвитку кукурудзи	Поширення фузаріозу кукурудзи, %	Розвиток фузаріозу кукурудзи, %
Проростання	0	0
Листковий розвиток	0	0
Подовження стебла	0	0
колосіння	0	0
Цвітіння	0	0
Молочна стиглість	4,7	2,3
Фізіологічна стиглість	12,1	8,1
НіР <sub>05</sub>	1,1	0,7

Як ми відмічаємо, за результатами наших спостережень на гібриді Хотин, перші ознаки хвороби у період молочної стиглості поширення хвороби становило 4,7% за розвитку 2,3%. При досяганні фізіологічної стиглості показники поширення та розвитку хвороби незначно зросли, і становили 12,1% - оширення фузаріозу та 8,1% інтенсивність розвитку захворювання. На нашу думку це пов'язна з посушливими умовами, які були відмічені під час вегетації кукурудзи.

### 3.2. Стійкість гібридів кукурудзи вітчизняної селекції до фузаріозу кукурудзи в умовах ФГ «Анна-Анастасія»

Для отримання гарних врожаїв фермери розглядають один з найважливіших питань, а саме вивчають стійкість сортів та гібридів культури до шкідливих організмів та кліматичних умов.

Так само і нами були проведені дослідження з встановлення стійкості гібридів кукурудзи до фузаріозу, за умов посухи.

В господарстві ми визначали стійкість гібридів Хотин та Галатея, починаючи з фази молочної стиглості

Таблиця 3.2

Стійкість гібридів кукурудзи до фузаріозу

(ФГ «Анна - Анастасія», 2023 р)

Гібрид	Фаза молочної стиглості		Фаза фізіологічної стиглості	
	Поширення фузаріозу кукурудзи, %	Розвиток фузаріозу кукурудзи, %	Поширення фузаріозу кукурудзи, %	Розвиток фузаріозу кукурудзи, %
	Хотин	4,7	2,3	12,1
Галатея	3,9	1,9	8,9	6,2
НіР <sub>05</sub>	0,4	0,6	1,2	0,5

Як ми бачимо з табл. 3.2. більш сприйнятливим гібридом виявився Хотин, більш ніж на 15 % у порівнянні з гібридом Галатея показники поширення та розвитку фузаріозу були більшими, і становили у фазі молочної стиглості на гібриді Хотин 4,7% поширення хвороби та 2,3% - розвиток фузаріозу, у порівнянні з гібридом Галатея 3,9% та 1,9% відповідно. При досяганні кукурудзи ці показники зросли майже втричі, і були на гібриді Хотин 12,1% та 8,1% та у порівнянні з гібридом Галатея 8,9% та 6,2% відповідно.

### 3.3. Технічна ефективність використання фунгіцидів проти фузаріозу кукурудзи в умовах ФГ «Анна-Анастасія»

За використання фунгіцидів та протруйників ми можемо суттєво контролювати збудників хвороб рослин.

Застосовувавши під час наших досліджень інноваційний фунгіцид Абакус та протруйник Максим ми зменшили показники поширення та розвитку фузаріозу кукурудзи, що дало змогу значно підвищити урожайність (табл. 3.3).

Таблиця 3.3.

Технічна ефективність використання фунгіцидів проти фузаріозу кукурудзи в умовах ФГ «Анна-Анастасія», 2023 р.

Гібрид	Внесення препаратів	Технічна ефективність, %
Хотин	Контроль	-
	Абакус	16,8
Галатея	Абакус+Максим	21,4
	Контроль	-
	Абакус	9,4
	Абакус+Максим	15,8

Технічну ефективність ми розраховуємо за формулою. Це показник вказує на скільки відсотків цей препарат знижує розповсюдження чи розвиток фузаріозу кукурудзи в порівнянні з контрольним варіантом.

За даними наведеними у таблиці 3.3 ми бачимо, що застосування фунгіцидів призводить до збільшення ефективності при поєднанні односному і фунгіциду і протруйника на обох гібридах. Показник технічної ефективності на гібриді Хотин був 16,8% при використанні лише фунгіцида Абакус і 21,4% при додаванні протруйника Максим. Таку ж тенденцію ми відмічали і на гібриді Галатея.

## Розділ 4. Економічна ефективність використання засобів захисту від хвороб проти фузаріозу кукурудзи в умовах ФГ «Анна-Анастасія»

З метою обґрунтованого використання хімічних заходів захисту, необхідно ретельно вивчати та аналізувати їх економічну ефективність та доцільність. Для наших розрахунків ми користувалися нормативами та розцінками, що діяли у ФГ «Анна-Анастасія» в Житомирській області. В ході нашого аналізу ми досліджували заходи захисту кукурудзи від фузаріозу, специфічно оцінюючи економічну доцільність використання фунгіцидів і прогрупуників, що призводило до збільшення продуктивності рослин та покращення якості врожаю.

Таблиця 4.1

### Економічна ефективність застосування фунгіцидів при захисті

кукурудзи від хвороб (сорт Хотин, ФГ «Анна-Анастасія, 2023р.)

Варіант	Урожайність, т/га	Приріст урожаю, т/га	Вартість приросту, грн./га	Додаткові витрати, грн./га			Чистий дохід, грн./га	Рівень рентабельн. %	Окупність, грн..
				На хім. захист	На додат. врожаю	Всього затрат			
Контроль (без обприскування)	7,9	-	-	-	-	-	-	-	-
Абакус (1,75 л/га)	8,1	0,2	1060	590	100	690	370	53,6	1,54
Абакус (1,75 л/га) + Максим (1,0 л/т)	8,35	0,45	2385	1467	225	1692	693	40,96	1,41

Використання фунгіцидів має за мету запобігання ураженню рослин патогенами, підвищення їхньої стійкості до негативних чинників та сприяє збільшенню врожаю та покращенню його якості. У нашому дослідженні ми

детально проаналізували результати використання препарату Абакус (1,75 л/га) та Абакус (1,75 л/га) разом з Максим (1,0 л/т), вивчаючи їх вплив на продуктивність кукурудзи та економічну ефективність (див. табл. 4.1).

Використання цих препаратів призвело до приросту врожаю на 2 ц/га та 4,5 ц/га відповідно у порівнянні з контрольною групою. Витрати на хімічний захист та збір додаткового врожаю не перевищили вартість отриманого приросту.

Аналіз таблиці 4.1 вказує на те, що рівень рентабельності використання цих препаратів склав: Абакус (1,75 л/га) - 53,6%, абакус (1,75 л/га) разом з Максим (1,0 л/т) - 40,96%. Водночас, сукупність затрат склала відповідно 1,54 та 1,41. Це означає, що на кожну вкладену гривню було отримано прибутку у 1,54 та 1,41 рази більше, відповідно.

## Розділ 5. Охорона праці

### 5.1. Загальна характеристика охорони праці

Охорона праці — це комплекс заходів, що включає правові, соціально-економічні, організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні та профілактичні заходи та засоби, спрямовані на збереження життя, здоров'я та працездатності людини під час трудової діяльності. Ця система діє на основі відповідних законів та інших нормативних актів, що регулюють соціально-економічний, організаційно-технічний, санітарно-гігієнічний та профілактичний аспекти збереження здоров'я та працездатності людини під час праці [4].

Законодавство про працю включає в себе норми та вимоги, що стосуються техніки безпеки та санітарії праці, регулювання робочого часу та відпочинку, умов звільнення та переведення на іншу роботу, а також гігієнічних норм та правил для різних категорій працівників [4].

Генеральний нагляд за дотриманням норм охорони праці покладено на прокуратуру, а спеціалізований — на професійні спілки. Контроль за безпекою праці також здійснюють державні та галузеві інспекції (наприклад, Держгірнагляд, Енергонагляд та інші). Це стосується як загальних вимог до охорони праці, так і конкретних аспектів безпеки праці в гірничій промисловості України [4].

Стаття 12 регламентує заходи безпеки при роботі з пестицидами. Застосування пестицидів та агрохімікатів передбачає комплекс заходів відповідно до встановлених регламентів для конкретної ґрунтово-кліматичної зони. Ці заходи враховують результати агрохімічного обстеження ґрунтів, дані агрохімічного паспорту земельної ділянки та стану посівів, діагностики мінерального живлення рослин, а також прогнозу розвитку шкідників і захворювань [3]. Перелік дозволених до використання населенню та авіаційним методом пестицидів і агрохімікатів затверджується Укрдержхімкомісією за погодженням з Міністерством охорони здоров'я



України та Міністерством охорони навколишнього природного середовища і ядерної безпеки України [3].

Ця публікація надає загальний огляд законодавства щодо захисту рослин в Україні, враховуючи права та обов'язки як посадових осіб, так і громадян у випадках використання пестицидів і агрохімікатів [3]. Потрібно пам'ятати, що пестициди та агрохімікати є речовинами, небезпечними для здоров'я людини, тому слід дотримуватися відповідних заходів безпеки при їх використанні.

Згідно з вимогами ДСТ 8.8.1.2.001 — 98 "Транспортування, зберігання та використання пестицидів в народному господарстві", наведені основні правила охорони праці під час роботи з пестицидами [3].

Всі заходи, пов'язані з використанням пестицидів, проводяться під супроводом фахівців з захисту рослин. Керівники господарств несуть відповідальність за організацію робіт, забезпечення безпеки праці та техніки [4].

У виконанні робіт з хімічного захисту рослин (техніки, бригадири, ланкові) беруть участь особи, які мають відповідний досвід та спеціальну освіту, або пройшли відповідну підготовку на курсах [4].

Працівники (трактористи, підсобні працівники і т.д.), що безпосередньо здійснюють обробку, проходять виробниче навчання та залишаються на цій посаді протягом сезону [4].

Перед початком робіт, всі особи, які беруть участь у захисті рослин, проходять щорічний медичний огляд та отримують інструктаж з техніки безпеки при роботі з пестицидами. Ці заходи спрямовані на забезпечення особистої та громадської безпеки, а також на запобігання забрудненню сільськогосподарської продукції, ґрунту, повітря та водойм. Також надається інформація про першу допомогу в разі отруєння [4].

Дітям до 18 років, годуючим немовлят і вагітним жінкам заборонено працювати з пестицидами. Особи, які мають стосунок до обробки, повинні суворо дотримуватися правил особистої гігієни. Під час роботи заборонено їсти, пити і курити. Ці дії дозволяються тільки під час перерви в спеціально

відведеному місці, віддаленому не менше 100 м від зони обробки та місць приготування розчинів. Перед цим слід зняти спеціальний одяг та ретельно вимити руки та обличчя [4].

У місцях роботи з пестицидами не допускається присутність сторонніх осіб.

Працювати з пестицидами можна не більше шести годин. У дні роботи особам, які працюють з ними, надається спеціальне харчування - молоко.

Пестициди можна зберігати лише в спеціальних сховищах, які мають паспорт та пройшли перевірку санітарної служби. Зберігати їх разом з

харчовими продуктами, фуражем та господарським інвентарем категорично заборонено. Препарати повинні бути у закритій тарі з вказанням назви. Відкрита тара заборонена [4].

У сховищі повинні бути ваги, мірки, лопати, совки, лійки, відра для зважування та фасування. Видача препаратів здійснюється тільки за

письмовим розпорядженням керівника господарства відповідно до вказівки "отрута". Невикористані пестициди та відповідна тара повертаються в сховище, що реєструється в книзі прийому та видачі пестицидів. Відвідування сховища заборонено стороннім особам [4].

## 5.2. Загальні положення охорони праці

У сховищі повинні бути ваги, мірки, лопати, совки, лійки, відра для зважування та фасування. Видача препаратів здійснюється тільки за

письмовим розпорядженням керівника господарства відповідно до вказівки "отрута". Невикористані пестициди та відповідна тара повертаються в сховище, що реєструється в книзі прийому та видачі пестицидів. Відвідування сховища заборонено стороннім особам [4].

1.1. Ця директива охоплює всі гілки Підприємства [33].

1.2. Документ щодо охорони праці під час обробки пестицидами та агрохімікатами є обов'язковим нормативним актом, що містить вимоги до

охорони праці при виконанні працівниками операцій з транспортування, зберігання, використання, утилізації та усунення пестицидів та агрохімікатів [33].

1.3. Ця інструкція складена відповідно до:

- Положення про розробку інструкцій з охорони праці, схваленого наказом Держнаглядохоронпраці від 29.01.1998 № 9;

- Типового положення про процедуру навчання та перевірки знань у справах охорони праці, схваленого наказом Держнаглядохоронпраці від 26.01.2005 № 15;

- Закону України "Про пестициди та агрохімікати" від 02.03.1995 № 86/95-ВР;

- Правил охорони праці у сільському господарстві, схвалених наказом Мінсоцполітики від 29.08.2018 № 1240;

- Наказу Міністерства охорони здоров'я України щодо "Транспортування, зберігання та використання пестицидів в господарстві" від 03.08.1998 № 1 (ДСП 8.8.12.001-98).

1.4. Роботу з пестицидами та агрохімікатами дозволяється проводити лише тим особам, які пройшли медичний огляд, отримали спеціальну підготовку та мають відповідні документи, допуск та дозвіл на виконання робіт відповідно до "Процедури отримання дозволу (посвідчення) на проведення операцій, нев'язаних з транспортуванням, зберіганням, використанням та торгівлею пестицидами та агрохімікатами", схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18.09.95 № 746 [33].

Виконання робіт з пестицидами та агрохімікатами забороняється особам, які не досягли 18-річного віку, а також вагітним жінкам, жінкам, що годують груддю, та особам із медичними протипоказаннями [33].

1.5. Особи, які працюють із пестицидами та агрохімікатами, а також працівники, що керують цими операціями, повинні проходити навчання за спеціальною програмою раз на три роки. Крім того, вони повинні щорічно пройти перевірку знань з питань охорони праці [33].

1.6. Під час виконання роботи працівника можуть бути піддані впливу такі небезпечні та шкідливі виробничі фактори, як [33]:

- Отруєння пестицидами та агрохімікатами;
- Теплові удари та опіки;
- Ураження електричним струмом;

– Інші негативні впливи.

1.7. Працівник повинен [33]:

– Дотримуватися вимог внутрішнього трудового розпорядку, інструкцій з охорони праці, протипожежної безпеки та електробезпеки;

– Виконувати тільки призначену роботу, не допускаючи сторонніх осіб на робоче місце і не передаючи свою роботу іншим особам;

– Використовувати спеціальний одяг та засоби індивідуального захисту;

– Знати розташування пунктів для відпочинку та прийому їжі, аптек, засобів для загасання пожежі та вміти ними користуватися;

– Мати навички надання домедичної допомоги потерпілому в разі нещасного випадку;

– Дотримуватися правил особистої гігієни;

– Утримуватися від виконання роботи в стані алкогольного, наркотичного або медикаментозного сп'яніння, а також у стані хворобливості чи втомленості [33].

1.8. Працівник забезпечується сучасними механізмами, спеціальним одягом і взуттям, а також засобами для захисту рук, дихальних та зорових органів у відповідності до чинного законодавства.

1.9. Вибір спецодягу, взуття, рукавиць, окулярів, респіраторів чи протигазів проводиться індивідуально для кожного працівника та забезпечується на весь період роботи з небезпечними речовинами.

1.10. Відбір та контроль за правильним використанням засобів індивідуального захисту здійснюють фахівці, відповідальні за проведення робіт з цими речовинами [33].

1.11. Перед прийомом їжі та води на місці відпочинку рекомендується ретельно вмити руки та обличчя милом та промити рот водою.

1.12. Працівник має керуватися вимогами нормативно-правових актів у сфері охорони праці, цієї інструкції та інших законодавчих актів під час виконання робіт з пестицидами і агрохімікатами. В разі невиконання цих вимог, працівник несе відповідальність згідно з чинним законодавством [33].

### 5.3. Вимоги безпеки перед початком робіт

1.1. Перед початком роботи необхідно пройти інструктаж з питань безпеки та запобігання забрудненню робочого місця залишками пестицидів і агрохімікатів. Також слід ознайомитися з процедурами надання домедичної допомоги у випадку отруєння чи аварії [33].

1.2. Перед початком роботи працівник повинен виконати наступні кроки [33]:

- Приодягтися у спеціальний одяг та взуття, переконавшись, що вони не мають пошкоджень.

- Перевірити справність засобів індивідуального захисту, які необхідні для виконання конкретних робіт (рукавиці, рукавички з гуми, захисні окуляри, респіратори чи протигази тощо) та надіти їх. Всі засоби індивідуального захисту повинні бути справні та відповідати зросту та розміру.

- З'ясувати у безпосереднього керівника деталі щодо характеру, обсягу та місця виконання робіт, особливостей їхньої реалізації, технічного забезпечення та стану використовуваного механізованого обладнання тощо.

- Перевірити наявність та справність засобів механізації для приготування робочих розчинів пестицидів і заправки обприскувачів, а також переконатися в герметичності трубопроводів і з'єднань, а також фільтрувальних пристроїв у машинах, які будуть використовуватися для приготування відповідних сумішей.

– перевірити наявність і справність транспортерів для подачі отрутохімкатів до протруювальної машини, наявність інвентарю для зважування (дозування) пестицидів, а також засобів для знешкодження пестицидів [33].

– Перевірити справність первинних засобів пожежогасіння.

1.3. Рекомендується ознайомитися з характеристиками пестицидів і агрохімкатів, та їхнім впливом на організм людини.

1.4. Заборонено приступати до роботи з обробки рослин на ділянках, де застосовувалися пестициди, якщо не дотримані встановлені гранично допустимі строки виходу людей на оброблені препаратами площі [33].

#### 5.4. Вимоги безпеки під час роботи

1.1. Працівники, чия діяльність пов'язана з транспортуванням, зберіганням, застосуванням та торгівлею пестицидами і агрохімкатами, повинні мати при собі документи: допуск, медичну книжку та наряд на виконання таких робіт. Роботу з пестицидами і агрохімкатами забороняється виконувати особам без відповідного допуску [33, 34].

1.2. Вибір асортименту, засобів та сфери застосування пестицидів повинен відповідати «Переліку пестицидів і агрохімкатів, дозволених для використання в Україні», затвердженому Міністерством екології та природних ресурсів України 29.12.2000 року, у редакції від 31.12.2004 року.

1.3. Обробка рослин та інших об'єктів повинна здійснюватися відповідно до показників, враховуючи економічну доцільність, ступінь поширення квороб рослин та бур'янів, а також прогноз погодних умов.

1.4. Усі роботи з пестицидами та протруюванням насінневого матеріалу обов'язково фіксуються у спеціальному журналі.

1.5. Робочі розчини готуються на спеціальних розчинних вузлах (пунктах) з використанням засобів механізації виробничих процесів та під

контролем відповідальної особи, яка відповідає за виконання робіт з пестицидами і агрохімікатами [33, 34].

1.6. На розчинних вузлах використовується спеціальне обладнання для приготування робочих розчинів, резервуари з водою, ємності з герметичними кришками і пристрої для наповнення резервуарів обприскувача. Майданчики розчинних вузлів повинні мати міцне покриття, забезпечуючи стік поверхневих вод в спеціальні бетоновані ємності.

1.7. Кількість препаратів, які готуються на майданчику, не повинна перевищувати норму одноденного використання.

1.8. На розчинних вузлах також має бути обладнання з водою та гасінням вапна.

1.9. При заповненні резервуарів обприскувачів слід знаходитись з вітряного боку. У разі потрапляння пестицидів на взуття, одяг чи відкриті частини тіла, необхідно негайно видалити їх за допомогою ватного тампону та промити уражену область мильним розчином [33, 34].

1.10. Рекомендується виконувати роботи з пестицидами в ранковий період (до 10 годин) та вечірній період (18-22 години) за умови мінімальних повітряних потоків. Виняток становлять похмурі та прохолодні дні з температурою навколишнього повітря нижче +10 градусів Цельсія [33].

1.11. Обов'язково повідомляти населення, власників суміжних сільськогосподарських угідь та об'єктів про місця, строки та методи застосування пестицидів [33]:

- не менше ніж за дві доби перед початком кожного хімічного оброблення;

- за три дні, якщо використовується авіаційний метод оброблення полів.

1.12. В радіусі 200 метрів від меж ділянок, що обробляються пестицидами, слід встановити попереджувальні знаки [33].

1.13. Зона санітарного розриву від населених пунктів, тваринницьких комплексів, місць проведення ручних робіт по догляду за сільгоспкультурами, водойм та місць відпочинку повинна становити [33]:

- не менше ніж 500 метрів при вентиляторному обприскуванні;
- не менше ніж 300 метрів при штанговому обприскуванні та дощуванні.

1.14. Під час ручної хімічної обробки сільськогосподарських культур працівнику рекомендується стояти з навітряного боку, щоб уникнути попадання пестицидів у зону дихання. Також слід дотримуватися встановленої відстані між працівниками та обробляти ділянку в одному напрямку [33].

1.15. Сільськогосподарські роботи на ділянках, де застосовані пестициди, та доступ людей на них дозволяється лише після закінчення строків, що забезпечують їхню безпеку.

1.16. Особи, які мають право працювати з пестицидами та агрохімікатами під час авіаційних хімічних робіт, повинні мати власні авіаційні працівники (пілоти, техніки, інженери, мийники) та медичні книжки. Також це стосується працівників замовника (робітники завантажувального майданчика, сигнальники) [33].

1.17. Заборонено проводити авіаційне оброблення пестицидами сільгоспкультур, лісових та інших угідь, які розташовані ближче ніж [33]:

- 5 км від місця постійного розташування пасік;
- 2 км від рибогосподарських водойм, об'єктів природно-заповідного фонду;
- 1 км від населених пунктів, ферм, а також посівів сільгоспкультур, які вживають у їжу без термічного оброблення (цибуля, кріп, помідори, огірки), садів, виноградників і місць, де виконують інші сільськогосподарські роботи.

1.18. При роботі з пестицидами і агрохімікатами забороняється [33]:

- залишати без нагляду пестициди і агрохімікати або приготовлені з них робочі розчини;
- відкривати люки і кришки бункерів та резервуарів, які перебувають під тиском;



– допускати сторонніх осіб у місце приготування робочих розчинів і сумішей пестицидів;

– проводити ремонт і регулювання апаратури в механізмах за наявності в них пестицидів;

– носити у кишенях одягу пакети і флакони з пестицидами і агрохімікатами;

– проводити обприскування рослин ранцевою апаратурою при швидкості вітру понад 3 м/с;

– готувати розчини пестицидів безпосередньо у полі без засобів механізації;

– захищувати робоче місце залишками пестицидів та різноманітними відходами продукції;

– використовувати апаратуру та інші прилади хімічного захисту для інших господарських потреб.

1.19. У зоні роботи з пестицидами слід облаштувати місце для відпочинку та приймання їжі, забезпечивши їх баками з питною водою, рукомийником та медичною аптечкою. Це місце повинно розташовуватися не ближче ніж за 200 метрів від межі застосування пестицидів [33].

1.20. Поверхні та ґрунт, які забруднені пестицидами, після проведення вантажно-розвантажувальних робіт, транспортування, застосування препаратів у складських приміщеннях, торгівельній мережі, медичних та інших закладах, приготування робочих розчинів, заправка апаратури та протруювання насіння, а також апаратура (протруювачі, обприскувачі, сівалки, автотрантажувачі і транспортні засоби), тара з-під пестицидів і протруєного насіння, невикористані робочі розчини, непридатні препарати, промивні стічні води, що містять пестициди, і засоби індивідуального захисту слід знешкодити [33].

НУБІП України

## 5.5. Вимоги безпеки після завершення роботи

1.1. Після завершення роботи залишки невикористаних пестицидів і агрохімікатів слід повернути на склад або передати по акту для подальшого використання в інших господарствах. Залишки пестицидів і агрохімікатів, строк реєстрації яких вже минув, можна використовувати протягом двох років [33].

1.2. Пестициди та агрохімікати повинні бути правильно упаковані та марковані відповідно до вимог законодавства. Для кожної товарної одиниці повинна бути додана рекомендація з її використання. У супровідному документі слід вказати [33]:

- культури та об'єкти, які можна обробляти пестицидами та агрохімікатами;
- способи, норми та кратність використання;
- строки очікування (для пестицидів);
- заборони та обмеження на застосування;
- способи та засоби нейтралізації пестицидів та агрохімікатів;
- заходи безпеки під час роботи, транспортування та зберігання;
- заходи безпеки під час ліквідації аварійних ситуацій та їх наслідків;
- заходи з надання допомоги в разі отруєння перед медичною допомогою.

1.3. Після завершення роботи необхідно прибрати робоче місце та розмістити інструменти, пристосування та матеріали в призначеному для зберігання місці [33].

1.4. Обов'язково повідомити керівництво про закінчення роботи та про будь-які виявлені несправності обладнання і механізмів, а також про надзвичайні ситуації [33].

1.5. Відмити руки та зняти засоби індивідуального захисту в правильному порядку: спочатку рукавички, не знімаючи їх з рук, промити їх у

5% розчині соди (500 г кальцинованої соди на відро води), промити водою, потім зняти захисні окуляри та респіратор, спецвзуття, халат та головний убір. Окуляри респіраторів слід протерти 5% розчином кальцинованої соди; зняти рукавички та помити руки з милом [33].

1.6. Спецодяг, спецвзуття та засоби індивідуального захисту слід зберігати в індивідуальних шафах у спеціально призначеному сухому та чистому приміщенні, яке регулярно провітрюється [33].

1.7. Заборонено зберігати засоби індивідуального захисту разом з пестицидами, а також вносити їх додому та використовувати після роботи [33].

1.8. У подальшому слід взяти душ і переодягтися.

## 5.6. Вимоги безпеки в надзвичайних ситуаціях

1.1. Заборонено проводити будь-які роботи з використанням пестицидів та агрохімікатів під час негоди, грози, зливи чи урагану [33].

1.2. У випадку пошкодження обладнання, витоків, вибуху, виявлення диму, полум'я, аномального шуму та інших надзвичайних ситуацій, необхідно негайно включити сигналізацію та припинити роботу. Працівників слід евакуювати з небезпечної зони та повідомити керівництво про аварійну ситуацію. При необхідності слід викликати службу надзвичайних ситуацій [33].

1.3. Потрібно зберегти ситуацію на місці події для подальшого розслідування, якщо це не становить загрозу для життя та здоров'я інших осіб. Також можна зафіксувати обставини фото або відеозаписом [33].

1.4. Рекомендується заздалегідь визначити будівлі та споруди, які можна використати в якості укриття, або визначити інші безпечні місця, де можна приховатися в разі надзвичайної ситуації [33].

1.5. При виявленні підозрілого або потенційно небезпечного предмета слід негайно зупинити роботу, відвести людей на безпечну відстань та повідомити керівництво. Якщо можливо, позначте місце знахідки якимось

підручним засобом і зачекайте прибуття рятувальників, які візьмуть за його нейтралізацію [33].

1.6. У випадку нещасного випадку або раптового захворювання слід [33]:

- негайно взяти заходів для усунення небезпечних факторів, що впливають на здоров'я потерпілого;
- надати першу допомогу потерпілому відповідно до інструкцій та, у разі необхідності, викликати швидку допомогу.

1.7. У всіх випадках слід дотримуватися вказівок керівництва підприємства щодо ліквідації наслідків аварійної ситуації.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## Висновки

1. Внаслідок наших спостережень на гібриді Хотин виявлено цікаві дані:

на початку молочної стиглості хворобу виявили лише у 4,7% випадків, при цьому лише у 2,3% випадків вона активно розвивалася. Зростання поширення

та розвитку хвороби було помітно при досягненні фізіологічної стиглості, досягаючи відповідно 12,1% поширення та 8,1% інтенсивність захворювання..

Ми вважаємо, що це може бути пов'язане з засушливими умовами, які спостерігалися протягом вегетаційного періоду кукурудзи.

2. Вивчаючи стійкість різних гібридів до фузаріозів, ми виявили цікавий

факт: гібрид Хотин виявився найстійкішим до цих захворювань, перевищуючи

гібрид Галатея на понад 15%. У випадку гібрида Хотин поширення та розвиток

хвороби складали 4,7% та 2,3%, тоді як у гібрида Галатея ці показники становили 3,9% та 1,9% відповідно. Після досягнення фізіологічної стиглості

кукурудзи ці показники зросли майже утричі. Для гібрида Хотин вони

становили 12,1% та 8,1%, у порівнянні з гібридом Галатея, де вони складали 8,9% та 6,2% відповідно.

3. В результаті проведеного дослідження, спостерігається, що

застосування фунгіцидів призводить до підвищення ефективності, особливо

при одночасному використанні як фунгіцида, так і протруйника для обох

гібридів. На прикладі гібриду Хотин, використання лише фунгіцида Абакус

призвело до покращення технічної ефективності на 16,8%, а в поєднанні з

протруйником Максим - на 21,4%. Аналогічні результати були зафіксовані і на

гібриді Галатея.

4. У рамках нашого дослідження ми провели докладний аналіз впливу

препарату Абакус (1,75 л/га) та його комбінації з протруйником Максим (1,0

л/т) на врожайність кукурудзи та економічну ефективність. Проведений аналіз

економічної ефективності показує, що використання препарату Абакус у дозі

1,75 л/га призвело до рентабельності на рівні 53,6%, тоді як в поєднанні з

протруйником Максим у відповідних дозах (1,75 л/га та 1,0 л/т) - 40,96%.

Н Водночас, окупність затрат склала відповідно 1,54 та 1,41. Це демонструє, що  
кожна вкладена гривня приносить прибуток у 1,54 та 1,41 рази більше,  
відповідно.

]

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## Список використаної літератури.

1. Реєстраційні випробування фунгіцидів у сільському господарстві. / За ред. С.В. Ретьмана, М.П. Лісового. – К.: Колоб'іг, 2013. – 296 с, іл.
2. Сторчоус І. Захист посівів кукурудзи від бур'янів / І. Сторчоус // Агробізнес сьогодні. – 2013. - №1-2. – С. 18
3. Охорона праці : Навч. посіб. / Я. І. Бедрій, Є. О. Геврик, І. Я. Кіт, О. С. Мурін, В. М. Єнкало; ред.: Є. О. Геврик; Укр. держ. лісотехн. ун-т. - Л., 2000. - 280 с. - Бібліогр.: с. 277-279.
4. Гогіташвілі Г. Г., Карчевські Є.-Т., Лапін В. М. Управління охороною праці та ризиком за міжнародними стандартами: Навч. посіб. — К.: Знання, 2007. — 367 с.
5. Дерменко О. П. Діагностичні ознаки фузаріозу / О. П. Дерменко // Пропозиція. – 2014.
6. Марков І. Л. Біологічний захист рослин від хвороб / І. Л. Марков // Агроном. – 2013. - №3. – С. 60-62
7. Бактеріоз качанів (кукурудза) – повний о. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://superagronom.com/hvorobi-bakteriya/bakterioz-kachaniv-kukurudza-id16300>.
8. Біла гниль кукурудзи - Яблуком. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://yablukom.ua/ua/entsiklopediya/belaya-gnil-kukuruzyi/>.
9. Василішин С. І., Винограденко С. О., Дьяконов С. О. Потенціал виробництва кукурудзи на зерно в контексті зміцнення продовольчої безпеки України та світу. [Електронний ресурс] // Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка. 2022. № 12. С. 10–19 – Режим доступу до ресурсу: <http://tnv-econom.ksauniv.ks.ua/index.php/journal/article/view/241>.
10. Еколого-економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно в короткоротаційних сівозмінах Західного регіону [Електронний ресурс] // О. Stasiv та ін. Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-

Journal. 2021. Т. 7, № 2. С. 182–199. – Режим доступу до ресурсу: <https://are-journal.com/are/article/view/434>.

11. Кукуруза: характеристика, описание, биологические особенности. [Электронный ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://ksew.info/kukuruza/>.

12. Основні хвороби кукурудзи [Электронный ресурс] // GrowSeeds – Режим доступу до ресурсу: <https://growseeds.com.ua/osnovni-hvorobi-kukurudzi/>.

13. Технология выращивания кукурузы на зерно [Электронный ресурс] // Bizon-Tech – Режим доступу до ресурсу: <https://bizontech.ua/ru/blog/tehnologiya-viroshchuvannya-kukuruzi-na-zerno>.

14. Фузариоз кукурузы – болезни растений. [Электронный ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://agroex.ru/harms/bolezni/fuzarioz\\_kukuruzy/](https://agroex.ru/harms/bolezni/fuzarioz_kukuruzy/).

15. Значення кукурудзи [Электронный ресурс] / -Режим доступу: <http://agrosience.com.ua/plant/znachennya-kukurudzy>

16. Фузариоз кукурудзи: шкодочинність та особливості розвитку. [Электронный ресурс] // Журнал Агроном. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.agronom.com.ua/fuzarioz-kukurudzy-shkodochnnist-ta-osoblyvosti-rozvytku/>.

17. Хвороби кукурудзи - захист та заходи боротьби [Электронный ресурс] // Блог LNZWeb – Режим доступу до ресурсу: <https://lnzweb.com/blog/hvorobi-kukurudzi-ta-zahodi-borotbi>.

18. Хвороби кукурудзи. [Электронный ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://soncesad.com/hvorobi-kukurudzi>.

19. Що таке фузариоз кукурудзи. Ознаки і наслідки захворювання. Ефективні способи боротьби в 2023 [Электронный ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://agroexp.com.ua/uk/hto-takoe-fuzarioz-kukuruzy>.

20. Мозаїка листя кукурудзи [Электронный ресурс] // Агробізнес сьогодні.. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/17862-mozaika-lystia-kukurudzy.html>.



21. Морфологічні показники гібридів кукурудзи різних груп ФАО залежно від елементів технології за умов зрошення [Електронний ресурс] / Р. А. Вожегова, Ю. О. Лавриненко, Т. Ю. Марченко, Т. Ю. Пілярська // Аграрні Інновації. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <http://agrarian-innovations.izpr.ks.ua/index.php/agrarian/article/view/168>.
22. Дослідження агротехнологічних характеристик зерна окремих гібридів кукурудзи [Електронний ресурс] // Одеська національна академія харчових технологій. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://journals.ontu.edu.ua/index.php/swonaft/article/view/1274>.
23. Забур'яненість короткоротаційної сівозміни залежно від системи удобрення на дерново-підзолистих ґрунтах [Електронний ресурс] / Н. В. Грицюк, Л. Л. Довбиш, А. В. Бакалова, О. М. Пузняк // вісник полтавської державної аграрної академії. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://journals.pdaa.edu.ua/visnyk/article/view/1610>.
24. Ріст, розвиток і врожайність цукрової кукурудзи залежно від видів основного обробітку ґрунту [Електронний ресурс] / с. В. Маслійов, є. С. Маслійов, н. А. Циганкова, в. С. Рудаков // вісник полтавської державної аграрної академії. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://journals.pdaa.edu.ua/visnyk/article/view/1404>.
25. Теличко Л.П. Схожість та епіфітна мікофлора насіння цукрової кукурудзи за умови дії біологічних та хімічних засобів захисту [електронний ресурс] / л. П. 25. Теличко // вісник полтавської державної аграрної академії. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://journals.pdaa.edu.ua/visnyk/article/view/1333>.
26. Фузаріоз кукурудзи. [Електронний ресурс] / - Режим доступу: <http://pni.com.ua/фузаріоз-кукурудзи>
27. Фузаріоз качанів. Альфа хімгруп. [Електронний ресурс] / - Режим доступу: <http://www.alfachem.com.ua>
28. Фузаріоз зернових культур. [Електронний ресурс] / - Режим доступу: <http://karantin.gov.ua/post/view/207>

29. Технологія вирощування кукурудзи [Електронний ресурс] / - Режим доступу: <http://www.semagro.com.ua>
30. Степанова М. Ю. Род фузариум. [Електронний ресурс] /М.Ю. Степанова -Режим доступу: / [http://molbiol.ru/wiki/\(жр\)\\_Род\\_фузариум\\_\(Fusarium\)](http://molbiol.ru/wiki/(жр)_Род_фузариум_(Fusarium))
31. Інтенсивна технологія вирощування кукурудзи на зерно. [Електронний ресурс] / -Режим доступу: <http://stud24.ru/agriculture/nternsivna-tehnologya-viroshhuvannya-kukurudzi-na/399711-1353128-page2.html>
32. Як безпечно, без шкоди для здоров'я, виконувати роботи, пов'язані із застосуванням пестицидів та агрохімікатів [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://oppb.com.ua/news/yak-bezpechno-bez-shkody-dlya-zdorovya-vykonuvaty-roboty-povyazani-iz-zastosuvannyam-pestycydiv>.
33. Інструкція з охорони праці під час виконання робіт із пестицидами та агрохімікатами [Електронний ресурс] // Служба Охорони Праці. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://pro-op.com.ua/article/1185-nstruktsya-z-ohoroni-prats-pd-chas-vikonannya-robt-z-pestitsidami-ta-agrohmkatami?tokenCoock=none>.
34. Охорона праці [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Охорона\\_праці](https://uk.wikipedia.org/wiki/Охорона_праці).
35. Fusarium culmorum - alchetron, the free social encyclopedia [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://alchetron.com/Fusarium-culmorum>.
36. Researches on Some Biological and Ecological Characteristics of Sweet Corn [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://pdfs.semanticscholar.org/3d77/43ced0a425d9e5122f51ee58e636c58d0d68.pdf>.
37. Improved soil biological health increases corn grain yield in N fertilized systems across the Corn Belt [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-60987-3>.
38. Integrating Chemical and Biological Control of European Corn Borer in Bell Pepper [Електронний ресурс] // Journal of Economic Entomology. – 2009. –

Режим доступу до ресурсу: <https://academic.oup.com/jee/article-abstract/102/1/287/2199127?redirectedFrom=fulltext&login=false>.

39. Ecological and morpho-physiological characteristics of corn (zea mays l.) Associated with compost curing [електронний ресурс] // international journal of scientific & technology research. – 2014. – Режим доступу до ресурсу:

<http://www.ijstr.org/final-print/july2014/ecological-and-morpho-physiological-characteristics-of-corn-zea-mays-l-associated-with-compost-curing.pdf>.

40. Matthias Hamburger. A review of the biological properties of purple corn (Zea Mays L.) [Електронний ресурс] // Scientia Pharmaceutica. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.mdpi.com/2218-0532/91/1/6>.

41. Integrating Biological and Chemical Controls in Decision Making: European Corn Borer (Lepidoptera: Crambidae) Control in Sweet Corn as an Example [Електронний ресурс] // Journal of Economic Entomology.. – 2006. – Режим

доступу до ресурсу: <https://academic.oup.com/jee/article-abstract/99/5/1538/2218582?redirectedFrom=fulltext&login=false>.

42. Survey of Corn for Fusarium Toxins [Електронний ресурс] // Journal of Association of Official Analytical Chemists. – 2020. – Режим доступу до ресурсу:

[https://academic.oup.com/jaoac/article-](https://academic.oup.com/jaoac/article-abstract/57/3/632/5711373?redirectedFrom=fulltext&login=false)

[abstract/57/3/632/5711373?redirectedFrom=fulltext&login=false](https://academic.oup.com/jaoac/article-abstract/57/3/632/5711373?redirectedFrom=fulltext&login=false).

43. Головні шкідники кукурудзи та способи боротьби з ними [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:

<https://posivna.com.ua/ua/shkidniki/golovni-shkidniki-kukurudzi-ta-sposobi-borotbi-z-nimi>.

44. Надійний захист кукурудзи — запорука високих урожаїв [Електронний ресурс] // 2015 – Режим доступу до ресурсу: [https://agro-business.com.ua/2017-09-29-05-56-43/item/2248-nadiinyi-zakhyst-kukurudzy-zaporuka-vysokykh-](https://agro-business.com.ua/2017-09-29-05-56-43/item/2248-nadiinyi-zakhyst-kukurudzy-zaporuka-vysokykh-urozhaiv.html)

[urozhaiv.html](https://agro-business.com.ua/2017-09-29-05-56-43/item/2248-nadiinyi-zakhyst-kukurudzy-zaporuka-vysokykh-urozhaiv.html).

45. Житомирська область [Електронний ресурс] // Всеукраїнська Експертна Мережа – Режим доступу до ресурсу:

<http://www.experts.in.ua/regions/detail.php?ID=4320>.