

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**06.02 – МКР. 2188 «С». 2023.11.29. 009ПЗ**

**Калуга С.В.**

2024 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології**

УДК 632.651:632.93:633.15

**ПОГОДЖЕНО**  
Декан факультету  
захисту рослин, біотехнологій та  
екології  
\_\_\_\_\_ Коломієць Ю.В.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**  
Завідувач кафедри  
Ентомології, інтегрованого захисту  
та карантину рослин  
\_\_\_\_\_ Доля М.М.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему «КОМПЛЕКС ДОМІНУЮЧИХ ФІТОПАРАЗИТИЧНИХ  
НЕМАТОД КУКУРУДЗИ ТА РЕГУЛЯЦІЯ ЇХ ЧИСЕЛЬНОСТІ У ЗОНІ  
ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ»

Спеціальність 202 Захист і карантин рослин

Освітня програма Карантин рослин

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_ к.с.-г.н., доцент Сикало О.О.

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ к.б.н. Бабич О.А.

Виконала \_\_\_\_\_ Калуга С.В.  
(підпис)

**КИЇВ-2024**

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

Кафедра ентомології, інтегрованого захисту та карантину рослин

Освітній ступінь «Магістр»

Спеціальність 202 Захист і карантин рослин

Освітня програма Карантин рослин

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри  
ентомології, інтегрованого захисту  
та карантину рослин  
\_\_\_\_\_ Доля М.М.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ЗАВДАННЯ**  
на виконання кваліфікаційної роботи студенту

**Калузі Світлані Вікторівні**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «КОМПЛЕКС ДОМІНУЮЧИХ ФІТОПАРАЗИТИЧНИХ НЕМАТОД КУКУРУДЗИ ТА РЕГУЛЯЦІЯ ЇХ ЧИСЕЛЬНОСТІ У ЗОНІ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ»

керівник роботи к.б.н., доцент Бабич О.А.,

2. Строк подання студентом роботи 15 листопада 2024 року

3. Вихідні дані до роботи: домінуючі шкідливі організми, фітопаразитичні нематоди, с.-г. культури

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

4.1. Проведення моніторингу та встановлення поширення домінуючих фітопаразитичних нематод в господарстві

4.2. Вивчення біологічних особливостей домінуючих фітопаразитичних нематод

4.3. Дослідження динаміки чисельності домінуючих фітопаразитичних нематод

4.4 Дослідження ефективності протинематодних заходів

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Бабич О.А.		
2	Бабич О.А.		
3	Бабич О.А.		

6. Дата видачі завдання 1 вересня 2023 року

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної бакалаврської роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Встановлення поширення домінуючих шкідників в господарстві	Квітень-жовтень	
2	Вивчення біологічних особливостей домінуючих шкідників	Квітень-жовтень	
3	Дослідження динаміки чисельності домінуючих шкідників ріпаку	Квітень-жовтень	

Студент

\_\_\_\_\_ Калуга С.В.  
( підпис )

Керівник роботи

\_\_\_\_\_ Бабич О.А.  
( підпис )

## Реферат

Робота виконана на 83 сторінках, містить 3 розділи, 22 рисунки, 4 таблиці, 54 використаних джерел.

Мета роботи – дослідити комплекс домінуючих фітопаразитичних нематод кукурудзи, та заходи щодо регуляції їх чисельності.

В результаті досліджень в ризосфері кукурудзи виявлено комплекс 24 видів фітонематод, які належать до 19 родів, 17 родин та 5 рядів. В умовах ФГ «Крилівське» фітопаразитичними нематодами *Ditylenchus dipsaci* було заселено 93% площі агроценозів кукурудзи. Встановлено, що найбільш заселеними фітопаразитичними нематодами є головні корені. Найбільша чисельність комплексу фітонематод спостерігається на відстані 5 см від рослини, в зоні максимальної концентрації кореневої системи. Відмічена тенденція поступового збільшення чисельності фітопаразитичних нематод на початку вегетаційного періоду і коливань чисельності в літні місяці. Заміна традиційних добрив (гною) побічною продукцією (соломою) чи сидератами в поєднанні мінеральними добривами забезпечило значний приріст урожаю.

# ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ .....	7
1.1. Технологія вирощування та інтегрована система захист кукурудзи від шкідників, хвороб і бур'янів .....	8
1.2. Фітопаразитичні нематоди кукурудзи .....	32
2. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	39
2.1. Методика експериментальних досліджень .....	39
2.2. Характеристика району досліджень.....	43
3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА .....	45
3.1. Видовий склад та структура комплексу фітонематод .....	45
3.2. Особливості поширення <i>Ditylenchus dipsaci</i> .....	49
3.3. Сезонна динаміка чисельності <i>Ditylenchus dipsaci</i> .....	56
3.4. Ефективність використання проти комплексу фітопаразитичних нематод традиційних та альтернативних добрив.....	61
3.5. Економічна ефективність застосування мінеральних добрив....	65
3.6. Охорона навколишнього середовища .....	68
3.7. Охорона праці в господарстві.....	72
ВИСНОВКИ .....	78
ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА .....	79
ДОДАТКИ .....	83

## ВСТУП

Кукурудза – культура різнобічного використання. Однак особливу цінність вона становить високоврожайну кормову рослину. В 1 кг зерна міститься 1,34 кормових одиниць і 78 г перетравного протеїну. Кукурудза до є основний силосної культурою. Вона дає прекрасний зелений корм, багатий на легкозасвоювані вуглеводи і охоче віддається тваринами.

Близько 20% зерна кукурудзи використовують на продовольчі цілі. З нього виготовляють борошно, крупу, пластівці, палички, олію та багато інших продуктів. У промисловості одержують крохмаль, етиловий спирт, глюкозу. Кукурудзяну олію також використовуються з лікувальною метою. З надземної не зернової частини врожаю (в хімічній та будівельній промисловості) виробляють різноманітну продукцію – клей, фарби, лак, картон, лінолеум, целюлозу, фурфурол та ін [1].

Загальновідомо, що при використанні сучасних гібридів та дотриманні агротехнічних умов промислове виробництво кукурудзи може досягати 15 і більше тонн зерна з кожного гектара. Проте насправді у господарствах одержують у два-три рази менше. У цьому винні не тільки кліматичні умови, але як це не банально звучить, на врожай, перш за все, впливає те, що в сільгоспвиробництві технологія вирощування кукурудзи дотримується не повністю, допускаються численні помилки та порушення.

Враховуючи, що кукурудза має широкий спектр патогенів та шкідників, здатних викликати суттєве зниження польової схожості, обов'язковою умовою для отримання здорових та дружних сходів, рівномірного розподілу рослин на площі є застосування сучасних систем захисту культури, в тому числі і від фітопаразитичних нематод.

### 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

## **1.1. Технологія вирощування та інтегрована система захист кукурудзи від шкідників, хвороб і бур'янів**

Кукурудза (*Zea mais* L) – трав'яниста, однорічна рослина. Вимоглива до тепла, оптимальна температура для її розвитку складає вдень – 22-25<sup>0</sup>С, вночі +18<sup>0</sup>С. Транспіраційний коефіцієнт складає 160-360. Для проростання кукурудзи необхідно 42-45% вологи від маси насіння. Рослини кукурудзи щодо добре переносять посуху до фази 7-8 листків. Найбільша кількість води кукурудза споживає протягом 30-ти денного критичного періоду, який починається за 10 днів до викидання та закінчується через 20 днів після викидання. Упродовж цього терміну витрачається 40-50 % вологи від сумарного водоспоживання за вегетаційний період. Небезпеку становить не тільки ґрунтова, а й повітряна посуха, що викликає в'янення рослин, зниження інтенсивності фотосинтезу та життєздатності пилку. Для формування однієї тони зерна потрібно 50-60 т води. Для порівняння формування 1 т зерна озимої пшениці потрібно 50-70 т. води.

Кукурудза - це високопродуктивна рослина, здатна за порівняно короткий час виробляти більше органічної маси, ніж інші культурні рослини. Коефіцієнт розмноження у кукурудзи в рази перевищує цей показник інших зернових культур (з одного насіння зростає 400-600 зерен). Оптимальна кислотність ґрунтового розчину нейтральна або близька до нейтральної. [2,3]

Кукурудза перехреснозапилююча рослина і для підвищення її врожайності використовується явище гетерозису, коли при примусовому і контрольованому схрещуванні двох генетично різних батьків виходить перше покоління нащадків (гібриди F-1), яке за рахунок об'єднання в собі високоякісних властивостей (батьківських і материнських) має кращі властивості. (Рис. 1.1.)

Найкращими попередниками кукурудзи є колосові та зернобобові культури. Недоцільно розміщувати її після бур'яків, соняшнику, суданської трави, які збіднюють та висушують ґрунт.



**Рис. 1.1. Рослини кукурудзи [4]**

Можливе вирощування кукурудзи з кукурудзи на зерно, без зниження врожайності протягом кількох років за умови щорічного внесення повної норми мінеральних та органічних добрив та ефективного знищення бур'янів. У ряді випадків, кукурудзу рекомендується висівати як культуру на зелений корм.

При вирощуванні кукурудзи за безгербіцидною та мульчуючою технологіями, підбираються поля після колосових попередників, добре окультурені, чисті від коренепаросткових бур'янів.

Кукурудза вважається досить добрим попередником для інших культур, проте багато залежить від якості обробки ґрунту після збирання. Стебла і коріння рослини кукурудзи досить важко розкладаються, тому необхідно їхнє ретельне подрібнення та перемішування із землею. Якщо обробку проведено не якісно, то перевагу слід віддавати не посівам озимих культур, а ярим. [4,5]

У сівозмінах, насичених зерновими культурами, після кукурудзи підвищується ймовірність зараження посівів пшениці та ячменю фузаріозом.

Завдання обробітку ґрунту під кукурудзу полягає у створенні сприятливих умов для її зростання. Переуцільнення ґрунту негативно позначається на розвитку коріння, водно-повітряно-тепловому режимі. Характер основного обробітку ґрунту (Рис. 1.2) залежить від прийнятої в господарстві технології обробітку кукурудзи і має бути націлена на:

- збереження вологи;
- максимальне розкладання рослинних решток;
- боротьбу з бур'яном і падалицею;
- поліпшення структури ґрунту;
- скорочення числа робочих проходів навесні, коли ґрунт найбільш чутливий до переуцільнення.

При збиранні колосових культур подрібнена солома розкидається рівномірно полем і негайно проводиться обробка дискової бороною. За традиційної технології прийнято луцення стерні на глибину 6-8 см. Сходи однорічних бур'янів знищують наступними обробками, які залежать від видового складу бур'янів. [6]



**Рис. 1.2. Оранка [6]**

При масовій появі сходів багаторічних коренепаросткових бур'янів (бодяк, осот, берізка польовий, латук татарський, та ін.) у фазі 5-6 листків обробляють підвищеними дозами гербіцидів суцільної дії. Оранку поля проводять не раніше, ніж через 10-15 днів після обприскування, для того, щоб гербіцид проник у кореневу систему бур'янів, викликав її розкладання та повне відмирання бур'янів. Глибоке оранку або розпушування без обороту пласта на 25-27 см проводять восени після внесення добрив. Це сприяє найбільш ефективному знищенню однорічних бур'янів: проса курячого, щетинника сизого, щетинника зеленого, марі білої та щириці. Оранку виконують через 15-20 днів після дискового лущення, а потім обробляють поле культиватором у міру появи сходів бур'янів.

Для зменшення ущільнення ґрунту та підвищення водопроникності (особливо на важких ґрунтах) восени доцільно провести безвідвальне розпушування на глибину 16-20 см. [ 7 ]

В останні роки все частіше при основному обробітку ґрунту замість плугів використовуються чизельні плуги. При використанні чизелів для обробітку ґрунту восени, вирівнювання проводиться важкими культиваторами типу КТС-10 або легкими дисковими боронами типу «Катрас» (фірма Амазон) або Рубін-9 (фірма Лемкен) на глибину 5-6 см. Це дозволяє вирівняти поле, подрібнити та рівномірно розподілити нижні залишки. [8 ]

У районах, де очікується сильний прояв вітрової ерозії, основна обробка ґрунту має систему, спрямовану на захист її від дефляції. Це полягає у залишенні стерні озимих колосових культур на поверхні та розкидання подрібненої соломи рівномірно при збиранні попередника, розпушуванні ґрунту голчастими знаряддями, або культивації плоскорізами на глибину 8-10 см.

Наприкінці літа і початку осені бур'яни, що відростають, і падалицю попередніх колосових культур знищують другою культивацією, проведеною впоперек напрямку попередньої обробки. Далі проводять глибоке розпушування ґрунту знаряддями, що мають плоскорізні робочі органи або глибокорозпушувачами на глибину 27-30 см.

На ґрунтах з високим вмістом глини восени необхідно проводити оранку. На таких ґрунтах, щоб уникнути утворення «плужної підшви», хороші результати дають обробки глибокорозпушувачами. [9 ]

На ділянках з пізньою оранкою необхідно вирівнювання поля важкими дисковими боронами (для вирівнювання краще використовувати спеціально призначені для цього агрегати – Смарагд компанії Лемкен, культиватори КТС - 10 та ін.) при їхньому одноразовому проході по діагоналі до напрямку оранки.

При використанні системи мульчуєчої, мінімальної та нульової обробки ґрунту, попередник (озима пшениця або озимий ячмінь) забирається з

одночасним подрібненням та рівномірним розкиданням соломи. Поле після збирання механічно не обробляється, а при відростанні падалиці та бур'янів проводиться обробка гербіцидом. Поле у такому вигляді стоїть до посіву кукурудзи. Потім проводиться посів сівалкою прямого посіву з одночасним внесенням добрив та обробкою гербіцидом. Наступні роботи на такому полі полягають у підживленні азотним добривом і, при необхідності, в обробці страховими гербіцидами. Міжрядна культивування і, тим паче підгортання, в такому випадку не проводиться. [10 ]



**Рис. 1.3. Внесення органічних добрив[6]**

При використанні цієї системи можуть бути інші варіанти, наприклад з посівом проміжної культури. Попередник (озима пшениця) забирається з

подрібненням і розкиданням соломи і відразу ж зерновою сівалкою для прямого посіву висіваються проміжна культура, наприклад гірчиця біла, фацелія, або ін. В цьому випадку зменшується гербіцидне навантаження. При застосуванні проміжних культур (особливо хрестоцвітних) використовується явище алелопатія – пригнічення бур'янів проміжною культурою, а біологічна маса культури використовується як мульча і органічне добриво. Подальший догляд за кукурудзою полягає в азотному підживленні і, при необхідності, обробці страховими гербіцидами. Використання системи мінімальної та нульової обробки ґрунту при обробітку кукурудзи дозволяє знизити прямі та енергетичні витрати на 27-30%, зменшити кількість використовуваної техніки в 3-4 рази, але при цьому значно зростають витрати на хімічні засоби захисту, які найчастіше можна порівняти з економією на ПММ.

Передпосівна обробка ґрунту передбачає збереження вологи в ґрунті, знищення бур'янів, вирівнювання поверхні поля та створення оптимальних умов для високоякісного посіву, що забезпечує отримання дружних сходів рослин кукурудзи, насамперед формування ґрунтового «ложа» для насіння на глибині їх загортання. Високоякісне виконання цих робіт головним чином залежить від фізичного стану ґрунту, наявності пожнивних залишків на поверхні та типу засміченості поля. При цьому необхідно враховувати, що кожен додатковий прохід сільськогосподарської техніки ущільнює орний шар, що склалися за зиму, і веде до втрати вологи у ґрунті. [11 ]

Раннє «закриття» вологи з використанням комбінованих агрегатів із борін і шлейфів – ефективний прийом, що сприяє прогріванню ґрунту, мобілізації діяльності мікроорганізмів та проростанню насіння бур'янів, яке потім знищується передпосівною обробкою. Такий прийом застосовують у північних регіонах країни та не виправдовує себе в умовах краю.

Раннє весняне розпушування необхідно проводити на пухких ґрунтах на глибину 12-14 см, а передпосівне в діагональному до оранці спрямуванні на 1

см глибше за посів. Правильно підготовлений до посіву ґрунт повинен складатися з розпушеного шару (6-7 см.) та щільного насінневого ложа.

Подальшими операціями є внесення гербіциду суцільної дії та посів з одночасним внесенням добрива. Одним із шляхів підвищення врожайності та якості зерна кукурудзи є створення умов для збалансованого мінерального харчування, адаптованого для умов кожного поля. Розвиваючи потужну кореневу систему (1,5-3 м углиб і до 1 м і більше убік від стебла) та потужну надземну масу, вона висуває високі вимоги до умов харчування. Кукурудза засвоює поживні речовини аж до дозрівання зерна, виносячи з ґрунту значну кількість поживних речовин. При врожаї 80-90 ц/га виносяться 200-220 кг азоту, 65-70 кг фосфору та 200-220 кг калію, який має бути компенсований внесенням достатніх доз добрив. Максимальне споживання поживних речовин рослинами кукурудзи посідає другу половину вегетаційного періоду і починається за 10-15 днів на початок цвітіння і закінчується на 25-30 день після цвітіння. У цей період споживається близько 85% всієї необхідної кількості азоту, 73% фосфору та 96% калію. [12 ]

За будь-якого рівня застосування мінеральних добрив важливий резерв заповнення поживних речовин у ґрунті – це органічне добриво. Під впливом їх покращуються фізичні, фізико-хімічні та біологічні властивості ґрунту, його водний, повітряний та харчовий режими до яких кукурудза висуває підвищені вимоги. Рекомендується вносити 40-60 т/га гною з наступним заорюванням. Розкиданий, але не запаханий гній може втратити до 50% корисних властивостей протягом дня. Ефективність органічних добрив, як правило, підвищується при спільному внесенні їх із мінеральними.

Для кукурудзи цінним видом добрива є рідкий гній, який доцільно вносити навесні перед посівом. При внесенні рідкого азоту важливо досягти рівномірного його розподілу по полю з наступним швидким закладенням на глибину 10 см. Необхідно мати на увазі, що після внесення органічних добрив спостерігається

різкий сплеск засміченості ділянки. Тому краще органіку вносити під культуру суцільної сівби, що передує кукурудзі.

В умовах дефіциту органічних добрив відновлювати втрати гумусу можливо шляхом раціонального використання органічних залишків основної та проміжних культур.

У тому випадку, коли під кукурудзу гній не вноситься, необхідно створювати оптимальні умови для формування високого врожаю шляхом внесення мінеральних добрив, використовуючи нормативи виносу поживних речовин на одержання одиниці продукції та показники вмісту елементів живлення у ґрунті. [ 13]

Відомо, що поля в господарствах значною мірою розрізняються між собою за ефективною та потенційною родючістю ґрунту. У зв'язку з цим дози добрив мають бути диференційовані. Для коригування доз добрив залежно від родючості ґрунту розроблено поправочні коефіцієнти. Нормативи витрат та поправочні коефіцієнти дозволяють для кожного рівня планованого врожаю розрахувати науково-обґрунтовані дози добрив.

У системі добрива кукурудзи використовуються прийоми основного, припосівного внесення та підживлення. Якщо планується припосівне добриво, дози основного добрива зменшуються на величину припосівного внесення. Фосфорні та калійні добрива вносяться з осені.

З досвіду відома висока ефективність внесення  $N_{60}P_{60}K_{40}$  під основну обробку ґрунту.  $P_{20}$  при посіві та  $N_{30}$  у підживлення в період розвитку 4-6 листків. Кукурудза відчуває велику потребу у фосфорному харчуванні в початковій фазі зростання та розвитку. Внесення фосфорних добрив при сівбі сприяє посиленому розвитку кореневої системи. [14 ]

Якщо під основну обробку ґрунту вносили гній, то припосівне внесення фосфорного добрива малоефективне, додатково вноситься азотне підживлення в

дозі  $N_{30}$ . Якщо не було внесено основне добриво, то, крім припосівного внесення, рекомендується азотне підживлення в дозі 30 кг/га.



**Рис.1.4. Внесення мінеральних добрив[6]**

У разі мінімального обробітку ґрунту або при прямому посіві кукурудзи найбільш ефективним агроприйомом є припосівне внесення NP або NPK по 20 кг/га кожного елемента

При внесенні добрив неприпустимо змішувати їх із насінням, оскільки коріння кукурудзи дуже чутливі до підвищення концентрації солей у ґрунтовому розчині. Добрива, що вносяться при посіві, повинні розміщуватися на 2-4 см у бік від насіння та глибше за них. [15 ]

Важливою умовою підвищення продуктивності кукурудзи є застосування мікродобрив. Кукурудза має високу потребу у забезпеченні цинком та марганцем і середню у міді та борі. На посівах кукурудзи спостерігається захворювання пов'язане з недоліком цинку, що засвоюється, дефіцит якого найбільш гостро відчувається на звичайному чорноземі. Однак цинкове голодування рослин кукурудзи спостерігається і на інших ґрунтах, при високій забезпеченості їх фосфором або при внесенні великих доз фосфорних добрив, особливо за таких попередників як цукровий буряк. Це з перекладом цинкових сполук у недоступний стан. Внаслідок нестачі цинку відбувається затримка росту рослин та зменшення кількості хлорофілу у листі. Залежно від рівня прояву хлоротичності знижується врожайність на 20-74%. Ознаки цинкової недостатності виявляються через 7-10 днів після появи сходу. Між жилками листя спостерігається світло-жовті смуги, утворені білими плямами некротичними. Знову розвивається листя стає блідо-жовтими або білими, міжвузля вкороченими. [16 ]

Для усунення цього захворювання та поліпшення забезпеченості культури мікроелементами застосовують такі способи застосування мікродобрива цинку:

- внесення у ґрунт спільно з макродобривами;
- під час проведення передпосівної обробки насіння;
- Проведення некореневого підживлення.

Вносити мікродобрива слід, перш за все, на ґрунтах з низьким та середнім вмістом їх рухомих форм. У виробництві цинк вносять безпосередньо під кукурудзу у вигляді солі сірчаноокислого цинку. Перед внесенням у ґрунт сірчаноокислий цинк (33,8%) у дозі 3-5 кг/га за препаратом змішують із суперфосфатом, азотними (крім  $\text{NHNO}_3$ ) та калійними добривами в тукозмішувальних ящиках сівалки. Можна використовувати цинкові добрива під кукурудзу як припосівного добрива в дозі 2-3 кг/га.

Передпосівна обробка насіння 0,05-0,1% водним розчином або опудрювання в дозі 50 г по д.р. на 1 т насіння сірчаноокислим цинком, покращує умови харчування проростків, стимулює ростові процеси і, крім того, дана сіль цинку, маючи фунгіцидну дію, захищає насіння від грибних та бактеріальних хвороб, від пліснявіння. [ 17 ]

Можлива передпосівна обробка насіння та іншими мікроелементами – солями марганцю (50 г по д.р. на 1 т насіння), бору (20 г по д.р. на 1 т насіння), міді (0,05-0,1% водний) розчин). Ефективним препаратом для обробки насіння перед посівом є Телура М, Альбіт, Лігногумат калію та суміш лігногумату калію.

Передпосівна обробка насіння мікроелементами добре поєднується з інкрустуванням насіння полімерними матеріалами та протруюванням при підготовці посівного матеріалу. Найбільш якісно цей технологічний процес виконується лише на спеціалізованому обладнанні.

Некореневе підживлення менш ефективно порівняно із внесенням у ґрунт і передпосівною обробкою насіння.

Проти хвороб насіння кукурудзи обробляються такими препаратами:

ТМТД – 3-4 кг/т;

Максим XL, КС – 1 л/т;

Преміс 200, КС – 0,25 л/т;

Вінцит, КС (50г/л) – 2 л/т;

Якщо ділянки під посів заселені ґрунтовими шкідниками використовують:

Круізер, КС (600г/л) – 5,3 л/т;

Табу, ТСК – 5-6 л/т;

Табу Нео, СК – 6-8 л/т;

Пончо, КС – 3-3,5 л/т;

Форс, МКС – 3-3,5 л/т.

Для посилення росту рослин обробку проводять у поєднанні з лігногуматом калію 0,5 л/т або гідроміксом 0,2 кг/т. За відсутності зазначених препаратів

насіння обробляють Лігногуматом калію 0,5 л/т і застосовують листове підживлення Лігногуматом калію з нормою витрати 0,6 л/га у фазі 7-8 листків у кукурудзи. [18 ]

Терміни посіву. При застосуванні рекомендованих технологій обробітку кукурудзи до сівби приступають без розриву з передпосівним обробітком ґрунту. Оптимальний термін посіву кукурудзи настає із прогріванням десяти сантиметрового шару ґрунту до 10-12 °С. Вважається, що кожної доби запізнення із посівом після оптимального терміну призводить до зниження врожайності на 1%. При використанні системи мінімальної та нульової обробки ґрунту у зв'язку з наявністю на полях мульчі з поживних залишків, ґрунт прогрівається повільніше, ніж на полях із зяблевим оранням терміни посіву відсуваються до кінця оптимального періоду. В першу чергу необхідно висівати ранньостиглі гібриди, які мають більшу холодостійкість.

Глибина посіву. Важливим агротехнічним прийомом при вирощуванні кукурудзи є глибина загортання насіння в ґрунт, що визначається способом підготовки ґрунту, станом зволоження посівного шару, енергією проростання насіння та стратегією догляду за посівами (Рис. 1.5).

При традиційній ґрунтообробці та застосуванні малорухливих гербіцидів, які вимагають не глибоке (4-5 см) загортання в ґрунт, насіння кукурудзи розміщують на 2-3 см глибше передпосівного загортання гербіциду при культивації, тобто на 6-7 см, де планується обробіток кукурудзи без застосування гербіцидів, закладення насіння в ґрунт має бути 7-8 см, що дозволить найбільш ефективно застосувати механічні способи догляду за посівами.

Норма висіву та густина стояння рослин. Основний спосіб сівби кукурудзи - пунктирний, при ширині міжрядь 70см. Щоб покращити контакт насіння з ґрунтом, треба відразу після закінчення посіву провести коткування кільчасто-шпоровими котками. [19 ]



**Рис. 1.5. Висів кукурудзи [19]**

Для розрахунку норми висіву використовують середні показники схожості, отримані при теплому та холодному пророщуванні, що має бути для ліній, батьківських форм та гібридів не нижче 87-90 %.

Оптимальна норма висіву кожного конкретного гібрида встановлюється його оригіном (автором) і вказується в описі гібрида. Найчастіше вона не перевищує 70-75 тисяч схожих зерен на 1 га. Насправді вона може бути збільшена залежно від показників схожості і засміченості.

Необхідно підбирати районовані гібриди кукурудзи не менше двох-трьох груп стиглості. Це дозволить знизити напруженість збиральних робіт, зменшити втрати від перестою кукурудзи на корені та отримати більш стійкий урожай зерна

за несприятливих кліматичних умов. Важливим фактором одержання високих урожаїв є густота стояння рослин. [ 20]



**Рис. 1.6. Внесення гербіциду [20]**

Технологія посіву. Розвиток сільського господарства безпосередньо з використанням нових технологій, вкладених у ефективне використання наявних ресурсів, і тому неможливе без використання сучасної техніки. Посівні комплекси та сівалки точного висіву для просапних культур дозволяють грамотно витратити насіння та добрива, економити на ПММ та робочій силі, підвищувати врожайність та якість продукції. Сучасні сівалки здатні не тільки

вносити насіння на потрібну глибину, але й розсіювати добрива, підрізати бур'яни, прикочувати ґрунт, щоб він не втратив вологу. Вони мають високу продуктивність, дбайливо поведуться з насіннєвим матеріалом.

Сьогодні на ринку представлений великий асортимент механічних та пневматичних сівалок точного висіву для просапних культур як імпортного, так і вітчизняного виробництва. І ті, й інші мають свої переваги та недоліки. Пневматичні сівалки вимогливі до чистоти насіння, але не дуже вимогливі до їх розміру, а механічні, навпаки, більш вибагливі до розміру насіння.



**Рис. 1.7. Міжрядний обробіток[6]**

Незважаючи на те, що механічні сівалки відрізняються досить простою конструкцією і порівняно невисокою ціною, у них є істотний недолік: через

забивання осередків диска, що дозує, можлива неточність висіву. У зв'язку з сильною засміченістю посівів кукурудзи різними бур'янами велике значення поряд з агротехнічними (механічними) мірами мають хімічні засоби (гербіциди). Вони, звісно, що неспроможні повністю замінити агротехнічні заходи боротьби, але є дуже значним доповненням до них (Рис. 1.4).

Рослини, що засмічують посіви кукурудзи, виявляють неоднакову реакцію на гербіциди, що застосовуються. При цьому слід зазначити, що ефективність дії гербіцидів тісно залежить не тільки від чутливості та фаз розвитку бур'янів, а й від зовнішніх умов. Наприклад, ґрунтові гербіциди при їх внесенні в сухий, непрогрітий ґрунт слабше діють на бур'яни. [21]

Загальновідомо, що зі зростанням і настанням пізніших фаз бур'яни менш чутливі до гербіцидів. Молоді бур'яни, що мають ніжні покриви і характеризуються швидким зростанням та розвитком та інтенсивним обміном речовин, ушкоджуються гербіцидами більшою мірою, ніж старі. У кожному конкретному випадку, підвищення стійкості до гербіцидів із віком рослин відбувається неоднаково. Однорічні дводольні рослини більш чутливі до гербіцидів у молодому віці (до утворення 3-6 аркушів). Найбільш чутливими бур'янами до гербіцидів 2,4-Д і Банвел є бур'яни: бодяк польовий, молокан татарський, осот польовий і берізка, якщо гербіцид застосовується у фазі стеблуння - початку утворення бутонів, ніж у фазі розетки.

На чутливість рослин до гербіцидів впливає випадання опадів до висихання внесеного гербіциду листя, тобто раніше 3-4 годин поки гербіциди не проникнуть у тканини листя.

Ефективна боротьба з бур'янами за допомогою гербіцидів дозволяє зменшити витрати праці та засобів на вирощування кукурудзи, та знизити собівартість вирощеного врожаю. [22]

Бур'яни знижують урожайність насінневої кукурудзи від 15 до 70%. Найбільшу шкоду завдають посівам такі бур'яни:

однорічні широколисті бур'яни — амброзія полинолиста, види щириць, біла лобода, гірчиця польова, канатник Теофраста, портулак городній, гречка татарська та ін;

однорічні злакові - просо куряче, щетинники, просо волосоподібне та ін;

багаторічні дводольні - осот рожевий, осот польовий (осот жовтий), осот городній, латук (молокан) татарський, берізка польова, ластівень гострий;

багаторічні однодольні - пирій повзучий, гумай, свинорій пальчастий та ін.



**Рис. 1.8. Обробка кукурудзи інсектицидом. [24]**

Базовим гербіцидом для післясходового застосування в посівах кукурудзи в даний час є титус та мілагро, що відносяться до препаратів найбільш технологічного класу. Хороші результати виявляють гербіциди: майстер, кордус, ескудо. При приготуванні робочого розчину титусу та подібних гербіцидів прилипач додається до баку обприскувача останнім. Зазвичай норма витрати складає 200 мл/га.

Норму витрати титусу слід встановлювати з урахуванням фаз розвитку бур'янів, вона становить 40 г/га. Якщо в посівах присутні середньочутливі та стійкі до титусу бур'яни (амброзія полинолиста, лобода біла, паслін чорний), то необхідно використовувати бакові суміші титусу або мілагро з такими гербіцидами, як банвел, пік, каллісто, діален. Дуже ефективно використання корзуса, який дуже ефективний у боротьбі з цими бур'янами.

Робочий розчин готують із розрахунку витрати 200-300 л/га води, у якій розчиняють необхідну кількість препарату. Обприскування проводять у суху безвітряну погоду, уникаючи високих температур, у вечірній або ранковий час, проведення робіт при температурі вище +25 С може не лише знизити ефективність препарату, а й негативно вплинути на рослини кукурудзи. Ефективність боротьби з бур'яном значною мірою залежить від підготовки техніки та організації праці при роботі з гербіцидами. Обприскування посівів кукурудзи слід проводити при швидкості вітру не більше 5 км/год та температурі повітря не вище 25 градусів. [23]

Інтегрована боротьба з шкідниками і хворобами кукурудзи. Кукурудза пошкоджується дротяниками та несправжніми дротяниками, гусеницями озимої та бавовняної совки, південним сірим, чорним буряковим довгоносом, кивсяками, шведською мухою, луговим і стебловим (кукурудзяним) метеликами, злаковими попелицями. (Рис. 1.9)

## Найпоширеніші шкідники у посівах кукурудзи



Велика злакова попелиця



Кукурудзяна совка



Шведська муха



Бавовникова совка



Лучний метелик

**Рис. 1.9. Основні шкідники кукурудзи[6]**

З хвороб ця культура уражається пухирчастою сажкою, стебловими гнилями, іржею, фузаріозом, нігроспорозом, диплодіозом, гельмінтоспориозом, вірусними та бактеріальними хворобами. (Рис. 1.10).

Ковалики і чорнотілки (дротяники і несправжні дротяники): на півдні поширені і шкідливі ковалики - степовий і кримський. Їх личинки ушкоджують висіяне насіння та сходи кукурудзи. Найбільш шкідливі вони у роки зі зниженими температурами, а також на поливних ділянках.



**Рис. 1.10. Пухирчаста сажка[6]**

Розвиваються личинки коваликів у ґрунті 3-5 років. З агротехнічних заходів боротьби застосовують лушення стерні та припосівне внесення добрив. Хімічні обробки необхідно проводити лише після встановлення за допомогою ґрунтових розкопок та феромонних пасток чисельності шкідника, що перевищує економічний поріг шкідливості. За наявності в ґрунті шкідників вище за поріг

шкідливості (10 і більше екземплярів на 1 м.кв.), внесуть в ґрунт 5% гранульований «Базудин» або «Волатон» з розрахунку 20-40 кг. л/га. [ 24]

Озима совка – шкодять гусениці, підгризаючи молоді сходи на рівні ґрунту або вгризаючись усередину стебла. Поріг шкідливості 0,5-2,0 гусениці на 1 м<sup>2</sup>. Заходи боротьби – утримування полів у чистому від бур'янів стані, розпушування міжрядь та випуск трихограми (30 тис. самок на 1 га) під час кладки яєць. Бавовняна совка та кукурудзяний листовий метелик - відродження гусениць шкідників відбувається перед викиданням волоті. Гусениці стеблового метелика ушкоджують волоті та стебла кукурудзи, гусениці бавовняної совки першого віку живляться нитками качанів, проникають за обгортку та ушкоджують зерно. Збіг фаз іншого небезпечного та поширеного шкідника - стеблового (кукурудзяного) метелика дозволяє поєднати обробку проти них. У період масового відродження гусениць посіви обробляються хімічними препаратами: арріво, ке (320 мл/га), дещис, ке 500 мл/га), циткор, ке (320 мл/га) або бактеріальні препарати: лепідоцид у дозі 4 л/га + бітоксикацін у дозі 5л/га. Шведська муха – ушкоджує сходи кукурудзи. Пошкоджене листки нерозвертаються. Заходи боротьби – дотримання сівозміни, оскільки беззмінне вирощування зернових культур призводить до підвищення чисельності та шкідливості злакових мух. Післязбиральні агротехнічні заходи, такі як луцення стерні і раннє зяблеве оранка на глибину 20-22 см. Мінімальна і нульова обробітку ґрунту, навпаки, сприяють збільшенню шкідливості мух. Глибоке оранка знищує злакових мух на 70–90%, дрібна обробка ґрунту (10–12 см) – на 25–57%, а за нульової технології всі шкідники, які зимують у стерні або верхньому шарі ґрунту, залишаються живими. [25 ]

З активних захисних заходів у боротьбі зі злаковими мухами найбільше значення має застосування інсектицидів. У фосфорорганічних препаратів захисна дія проявляється протягом 20-30 днів, тому їх ефективно використовувати при розтягнутому льоті мух. Крім того, препарати на основі диметоату (тагор, Бі 58 Новий, рогор С та ін) мають не тільки контактну-кишкову, а й системну дію.

Найбільш ефективний захід це використання якісно підготовленого насіння обробленого системними інсектицидами, яке захищає не тільки кореневу систему молодих рослин кукурудзи, а й надземні частини від гризучих і смокчучих комах.

Основні хвороби кукурудзи. Кукурудзу уражає понад сорок хвороб. Як правило, кукурудзу вирощують як гібридну культуру. Завдяки потужності та силі зростання гібриди більш стійкі, ніж сорти та лінії, до таких хвороб, як пухирчаста сажка, іржа, фузаріоз качанів, вірусні хвороби. Розвитку пухирчастої сажки та інших хвороб сприяє посушлива погода перед уразливою фазою розвитку рослин, невеликі опади під час зараження, а також пізній термін сівби, загущений посів, травми рослин (хімічний та сонячний опік, механічні пошкодження, у тому числі градобійні). [26 ]

Якісна підготовка ґрунту призводить до суттєвого зниження розвитку стеблових гнилей та фузаріозу. При внесенні мінеральних добрив під кукурудзу не можна допускати надлишку азоту, тому що це сильнішому ураженню рослин. Максимально знижується запас збудників специфічних хвороб під час обробітку кукурудзи на зерно у чергуванні з озимою пшеницею. Обов'язковим елементом захисту рослин від хвороб є протруювання насіння фунгіцидами.

Кукурудзу на зерно забирають прямим комбайнуванням (Рис. 1.6) та обмолотом зерна з вологістю не більше 25-30%. Збирання насінневих ділянок кукурудзи проводиться тільки спеціалізованими комбайнами прибирання при вологості зерна не більше 32-35%. В обох випадках проводять досушування зерна до 14% вологості. Збирання зерна з підвищеною вологістю збільшує частку дробленого зерна, домішок та пошкоджень зародків, що знижує його товарність. Таке зерно не придатне для використання як насінневий матеріал. [27 ]

Для збирання кукурудзи на зерно можна застосовувати всі типи зернозбиральних комбайнів з тангенціальними та аксіальними молотильними апаратами, оснащеними спеціальними кукурудзяними приставками (КДМ-6, ПЗКС-6 та ін.). При підготовці комбайнів необхідно враховувати, що ступінь

зношування зернозбиральних комбайнів при збиранні кукурудзи вищий, ніж при збиранні інших зернових культур. [28 ]



**Рис. 1.11. Збирання врожаю кукурудзи [27]**

Доставлене з поля зерно очищають від домішок і висушують в очищувально-сушільних установках. Зерно кукурудзи, прибране з високою вологістю, необхідно в найкоротші терміни довести до вологості 14% (вологі зерна починають проростати на другу добу). [ 29]

## 1.2. Фітопаразитичні нематоди кукурудзи

З наукової літератури відомо про декілька видів фітопаразитичних нематод, які паразитують на коренях кукурудзи. Два види, голчаста та жалюча нематода, можуть завдати значної шкоди кукурудзі, що росте на піщаних ґрунтах. [30 ]

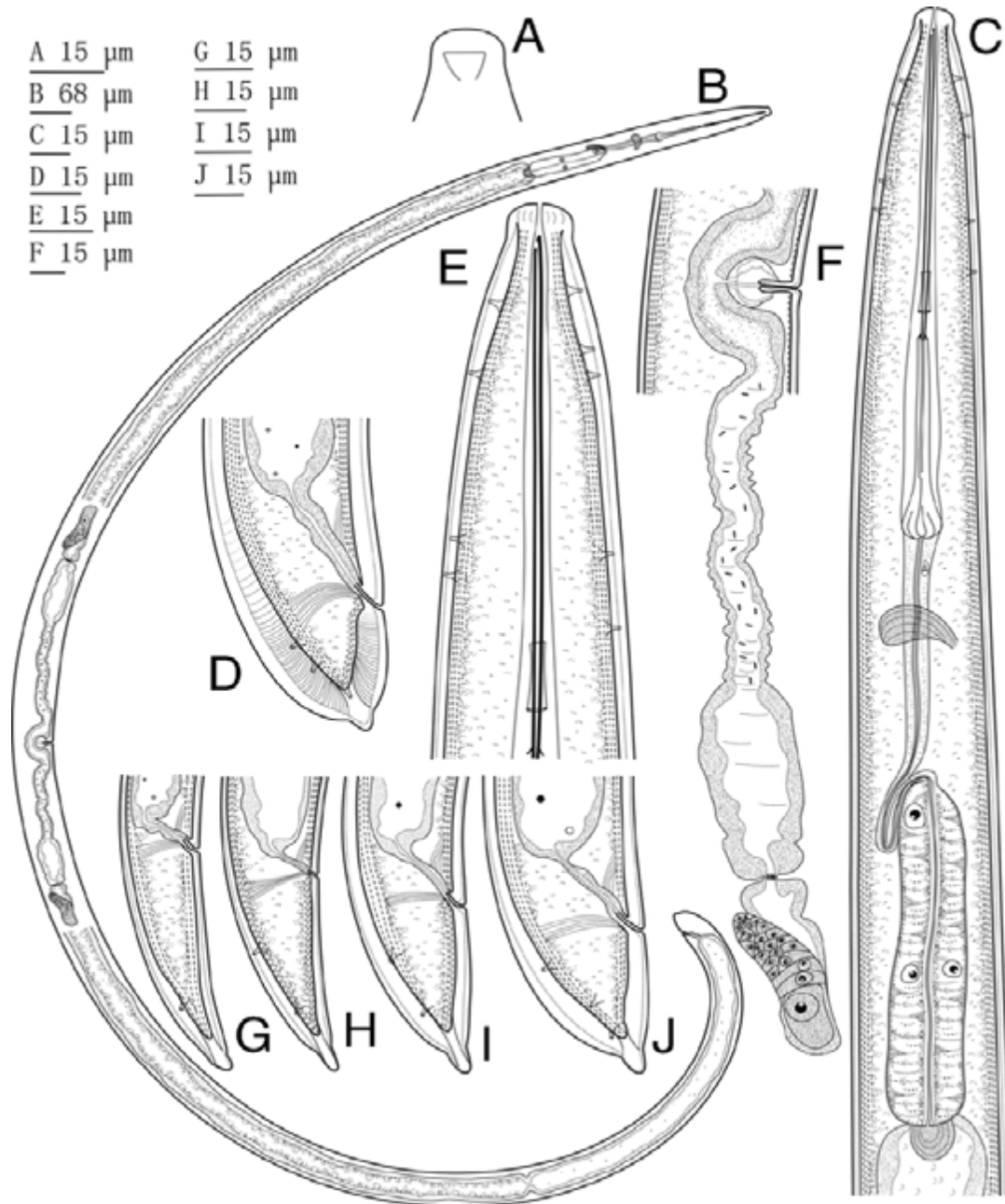
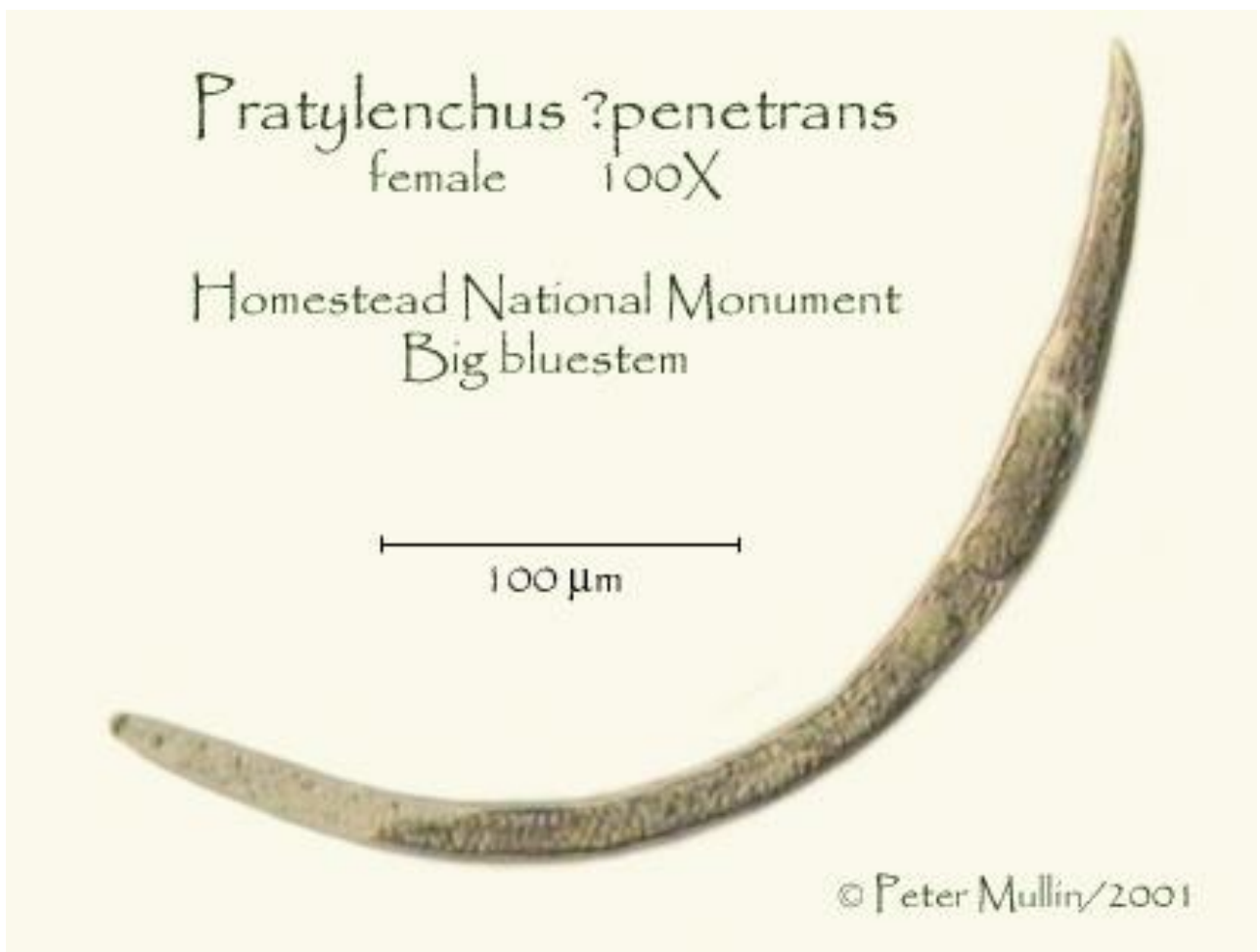


Рис. 1.12. *Xiphinema spp* [35]

Паразитичні нематоди рослин певною мірою присутні на кожному полі, і можуть проявлятися починаючи від відсутності явного впливу на посіви до серйозних пошкоджень і величезної втрати врожаю. Навпаки, нематоди, які живляться корінням кукурудзи, зустрічаються не на кожному полі і в різній чисельності, і їх зазвичай просто називають «кукурудзяними нематодами», хоча деякі з них можуть житися й іншими господарями, включаючи сою, інші культури та деякі види бур'янів. [31 ]



**Рис. 1.13. *Pratilenchus spp* [46]**

Надземні симптоми можуть включати відставання в рості та пожовтіння рослин, тоді як під землею коріння будуть обрізані, знебарвлені та можуть мати

бородатий вигляд. Немає жодних рятувальних обробок у сезон, але вибірка може допомогти нам боротися з нематодами в майбутніх культурах.

Відомо, що на корінні кукурудзи живляться кілька різних видів рослинних паразитичних нематод. Такі види нематод, як пратиленхи (*Pratilenchus spp*), кинджальна (*Xiphinema spp*), ланцетна (*Hoplolaimus spp*), спіральна (*Helicotylenchus spp*) та інші, можуть бути присутніми на кукурудзяних полях і пошкоджувати кукурудзу. Однак голчаста (*Longidorus spp*) і жалюча нематода (*Belonolaimus spp*) є двома видами, які можуть завдати значної шкоди навіть у невеликій кількості.

Потенціал пошкодження та зниження врожайності залежатиме від наявних видів нематод і щільності їх популяції, а також від інших стресових факторів, через які може зазнати кукурудза. [ 32]

Залежно від харчових звичок, нематоди можна класифікувати як ектопаразитів і ендопаразитів. Ектопаразити живуть переважно в ґрунті, але проникають до коріння рослин на невелику відстань, щоб харчуватися. Ендопаразити повністю проникають у коріння і проводять у них більшу частину свого життєвого циклу. Загалом поширення кукурудзяних нематод на полі є неоднорідним, як і їхні симптоми. Надземні рослини можуть виглядати низькорослими, а жовті та підземні коріння можуть бути обрізаними, знебарвленими, виглядати товстими та короткими або мати «бородатий» вигляд.

Пратиленх (*Pratilenchus spp*): цей вид ендопаразитує на коренях кукурудзи та присутній у багатьох типах ґрунтів, хоча піщані ґрунти видаються більш сприятливими. Симптоми, якщо присутні (при значних чисельностях), включають ураження коренів, обрізку коренів, відставання в рості та пожовтіння надземних рослин. Ці симптоми можна сплутати з опіками розсади та кореневими гнилями, дефіцитом поживних речовин, годуванням комахами, посухою тощо, тому для точного діагнозу буде необхідний лабораторний аналіз коренів та ґрунту.

Кинджальна нематода (*Xiphinema spp*): це ектопаразитична нематода, яка має досить великий розмір (до 2 мм) і може зустрічатися в різних типах ґрунтів. Ці нематоди будуть мігрувати глибше в профіль ґрунту, коли верхній шар ґрунту висихає, і, здається, чутливі до таких порушень ґрунту, як обробка ґрунту.

Ланцетна нематода (*Hoplolaimus spp*): це ендopаразитична нематода, яка зустрічається в різних типах ґрунтів (мулисті суглинки та піщані ґрунти), і вона досить велика (приблизно 1 мм у розмірі). Вони мають дуже широкий діапазон господарів і популяції 300-400 на 100 куб.см ґрунту. Можуть пошкоджувати молоді рослини. Ланцетні нематоди пошкоджують точки росту коренів, викликаючи надземну затримку росту рослин. [ 33 ]

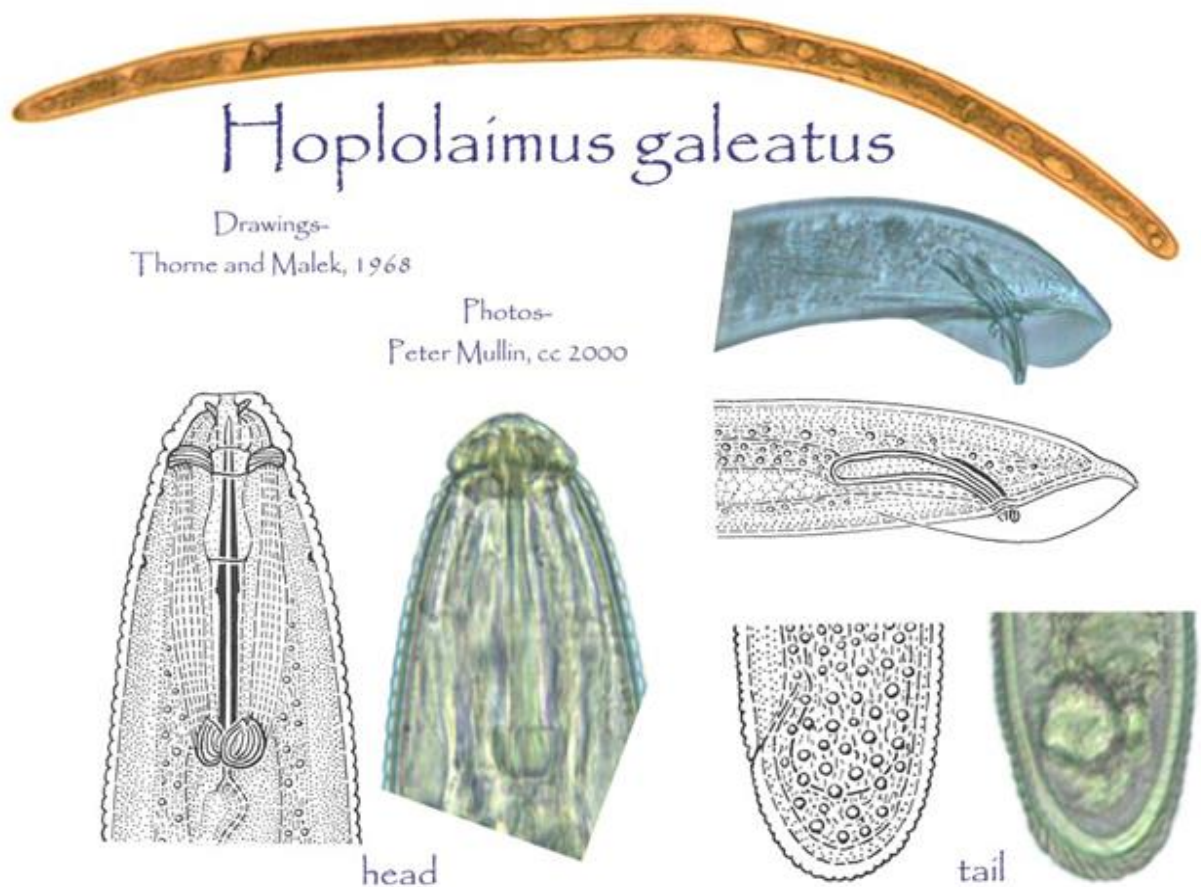
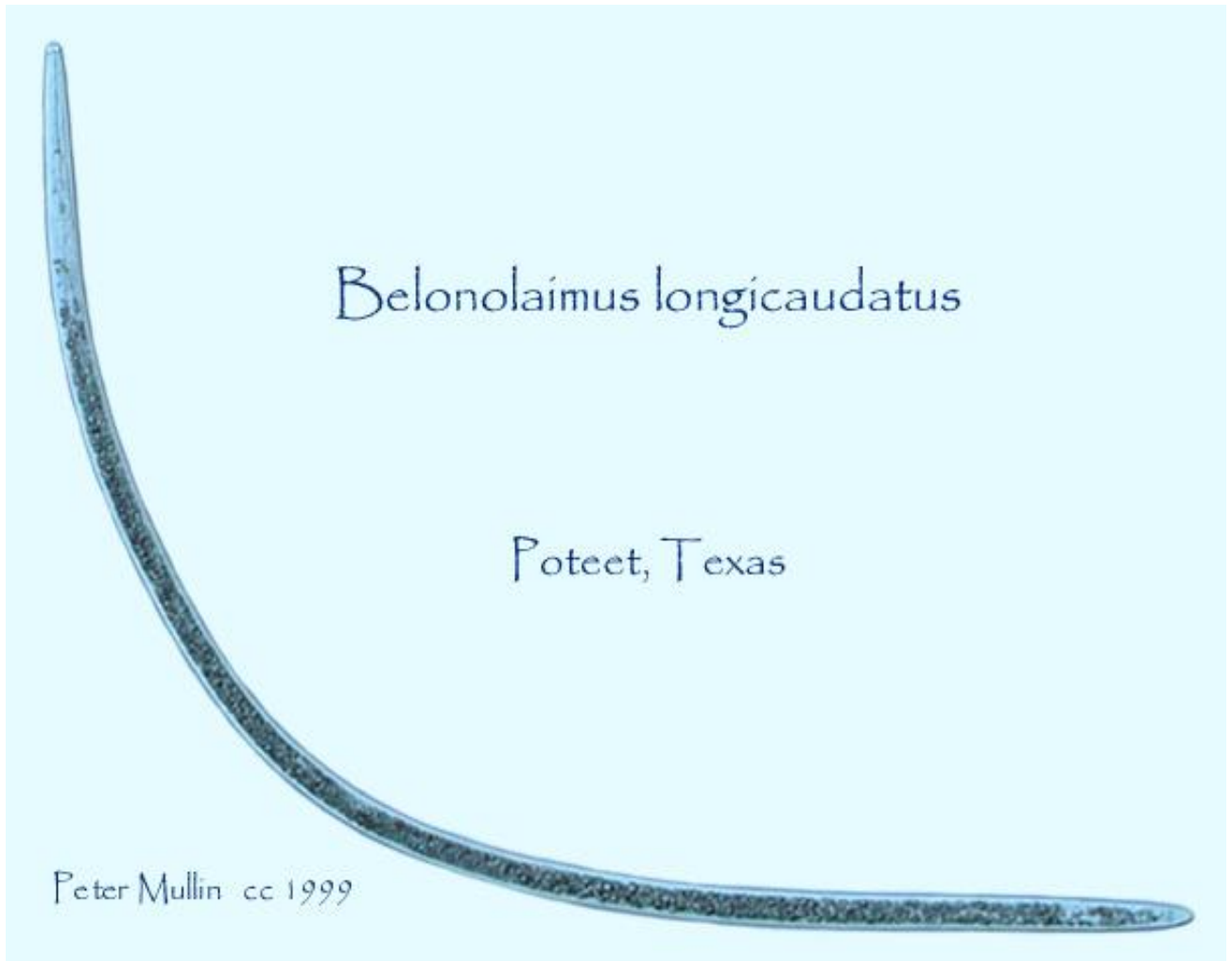


Рис. 1.14. *Hoplolaimus spp* [46]

Жаляча нематода (*Belonolaimus spp*): це вид ектопаразитів, який зазвичай зустрічається на піщаних ґрунтах (70% або більше піску). Жалячі нематоди великі (1-3 мм) і можуть завдати серйозної шкоди при чисельності всього 1-10 на 100 см<sup>3</sup> ґрунту. Вони стають активними, коли ґрунт прогрівається, і просуваються глибше в ґрунтовий профіль у міру старіння культури. [34 ]

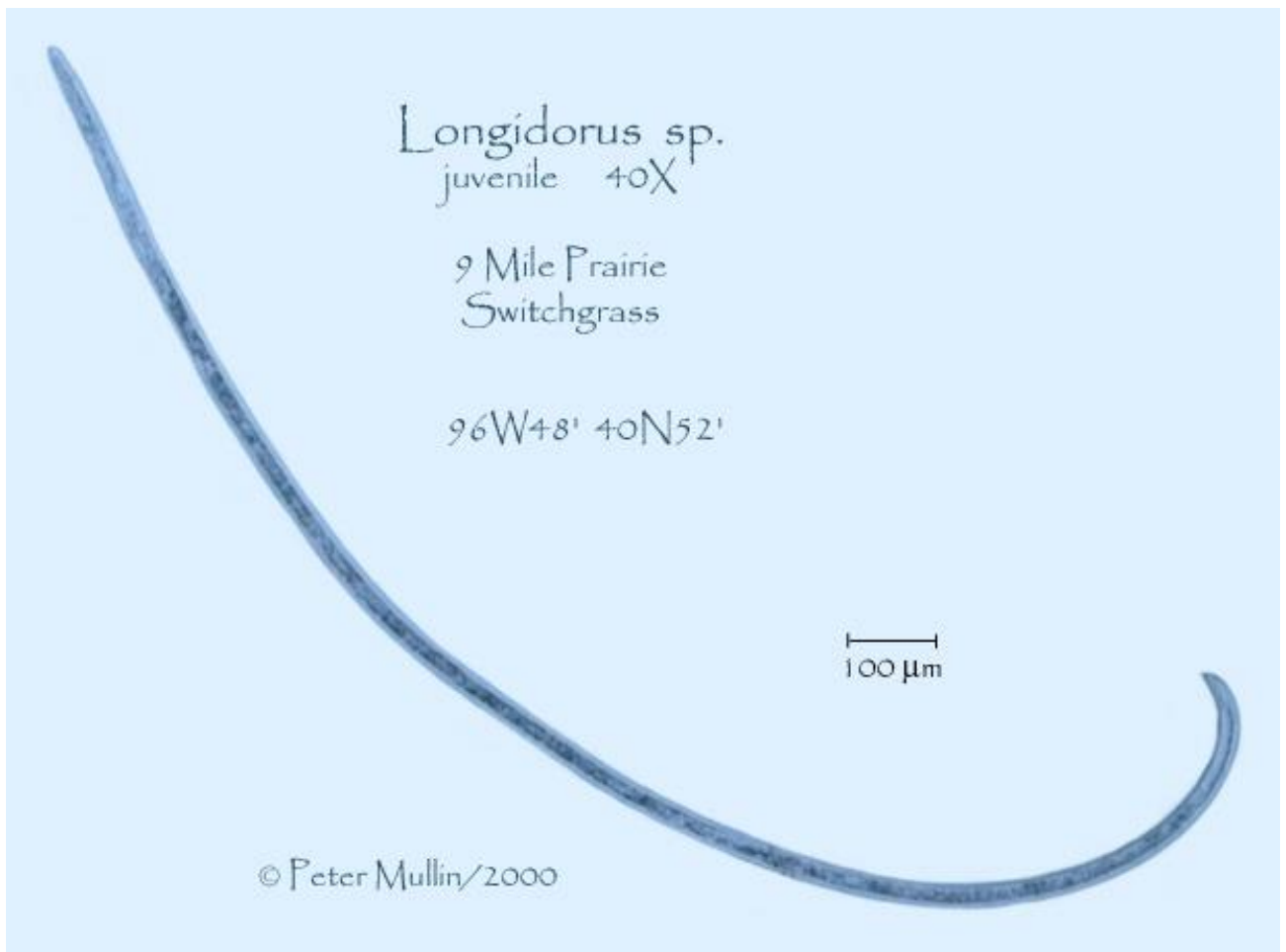


**Рис. 1.15. *Belonolaimus spp* [46]**

Вони харчуються із зовнішнього боку кореня біля кінчика, викликаючи затримку росту, набухання, зміну кольору кореня та обрізання бічних коренів. Нематоди мають широкий спектр господарів, включаючи сою та пшеницю, тому

сівозміна на ці культури не допоможе в боротьбі, але сівозміна на люцерну може допомогти зменшити щільність.

Голчаста нематода (*Longidorus spp*): це ектопаразитична нематода, яка здатна знизити врожайність кукурудзи на 20-25% або більше. Це дуже довга нематода (1,4 мм завдовжки) з дуже довгими стилетами, яка зазвичай зустрічається на піщаних ґрунтах (які містять принаймні 70% піску). [ 35]



**Рис. 1.16. *Longidorus spp* [46]**

Надземні симптоми ураження голчастою нематодою включають плями жовтих або низькорослих сходів кукурудзи на початку сезону. Коріння уражених рослин будуть товстими та опушеними, схожими на щітку та відсутніми або

жорсткими волосками. Ці підземні симптоми можуть нагадувати пошкодження гербіцидом. Кращим господарем є кукурудза, але вони також можуть харчуватися іншими травами. Жаркі та сухі умови влітку змусять голчастих нематод просуватися глибше в профіль ґрунту. Низькі рівні, як 1 нематода/100 см<sup>3</sup> ґрунту, будуть вважатися порогом пошкодження. [36 ]

## 2. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Методика експериментальних досліджень

При проведенні наших досліджень використовувалися різні методи [ 37,38,39,40,41,42].

Візуальний метод є досить зручним при перегляді під бінокляром соковитих тканин рослини, а також при аналізі води, що залишилася після промивання коренів, яке здійснюють в чашці Петрі.



Рис. 2.1. Візуальний метод [ 33 ]

Лійковий метод застосовували для виділення рухливих нематод із ґрунту, а також коренів (Рис. 2.2).

Для цього 20 г безпосередньо відібраного ґрунту, звільненого від коренів і грудок, розсипали шаром 3-5 мм на молочному фільтрі плоского сита діаметром 12 см і комірками 0,4 мм.

Сито поміщали у лійку відповідного розміру. Воду в лійку заливали збоку від сита так, щоб вона поступово покрила ґрунт шаром близько 4-5 мм.

Через 3 доби (72 години) суспензію виділених нематод нагрівали і фіксували формаліном, з наступним перенесенням на предметне скло і вивченням під мікроскопом.

Також застосовували метод промивання ґрунту. Для цього пробу об'ємом 20 см<sup>3</sup> ґрунту засипали у склянку ємністю 0,5л і заливали водою до половини склянки. Сухий ґрунт витримують у воді протягом 1,5 години.

Після розмокання грудок ґрунт збовтували скляною паличкою (великі частки осідали протягом 10-25 с), а потім суспензію зливали на сито та фільтрували.

При цьому, живі нематоди осідали у воді зі швидкістю 6-9 см/хв., мертві - 3 см/хв, цисти – 30-50 см/хв.

Після цього, у склянку з ґрунтом знову наливали чисту воду в тому ж об'ємі, збовтували суспензію, давали осісти великим часткам і знову зливали суспензію на сито.

Для цієї мети використовували лабораторний набір ґрунтових сит, доповнивши його 1-2 ситами з розмірами отворів 40-80 мк.

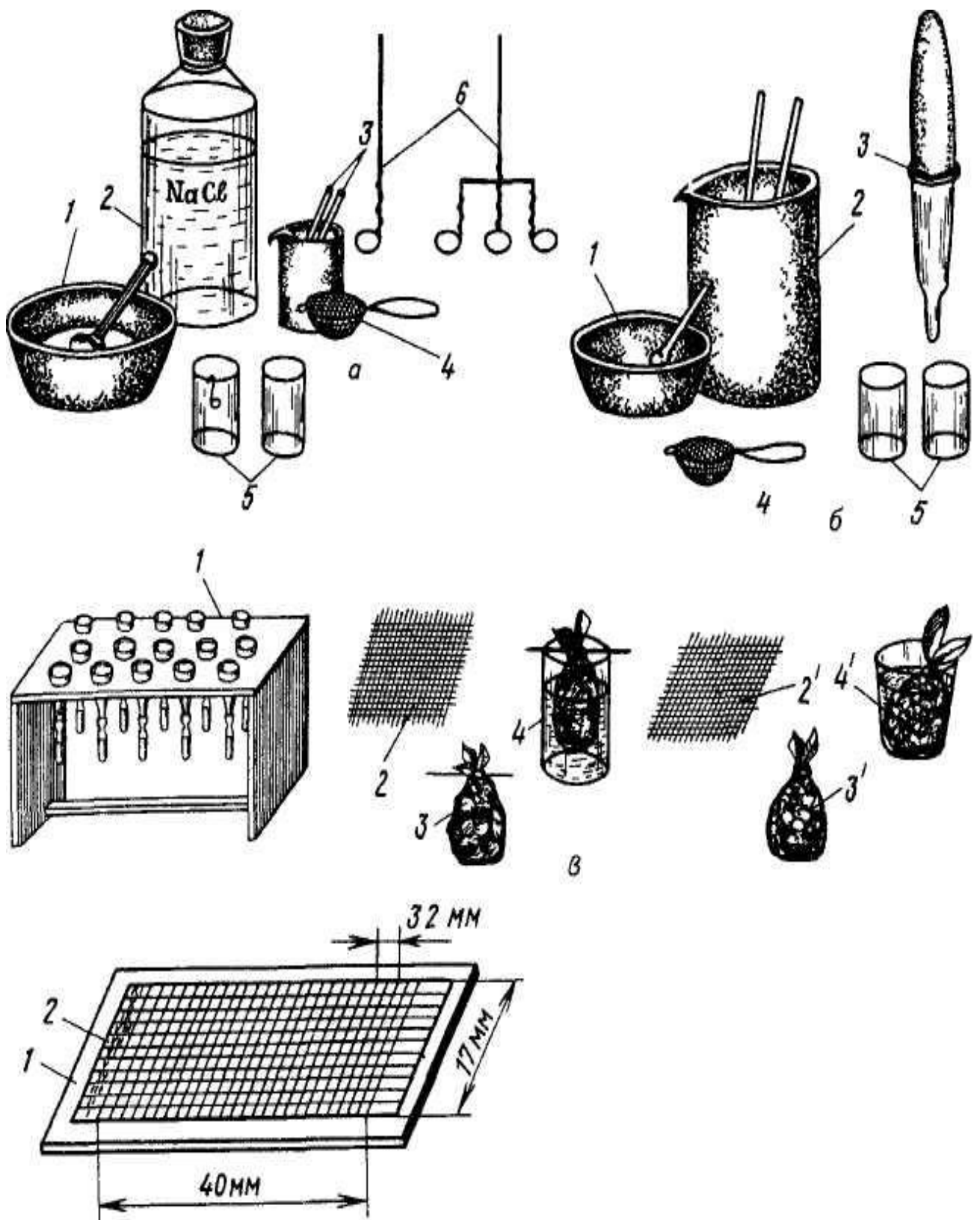


Рис. 2.2. Виділення фітопаразитичних нематод [ 36 ]



**Рис. 2.3. Мікроскопічні дослідження [ 34 ]**

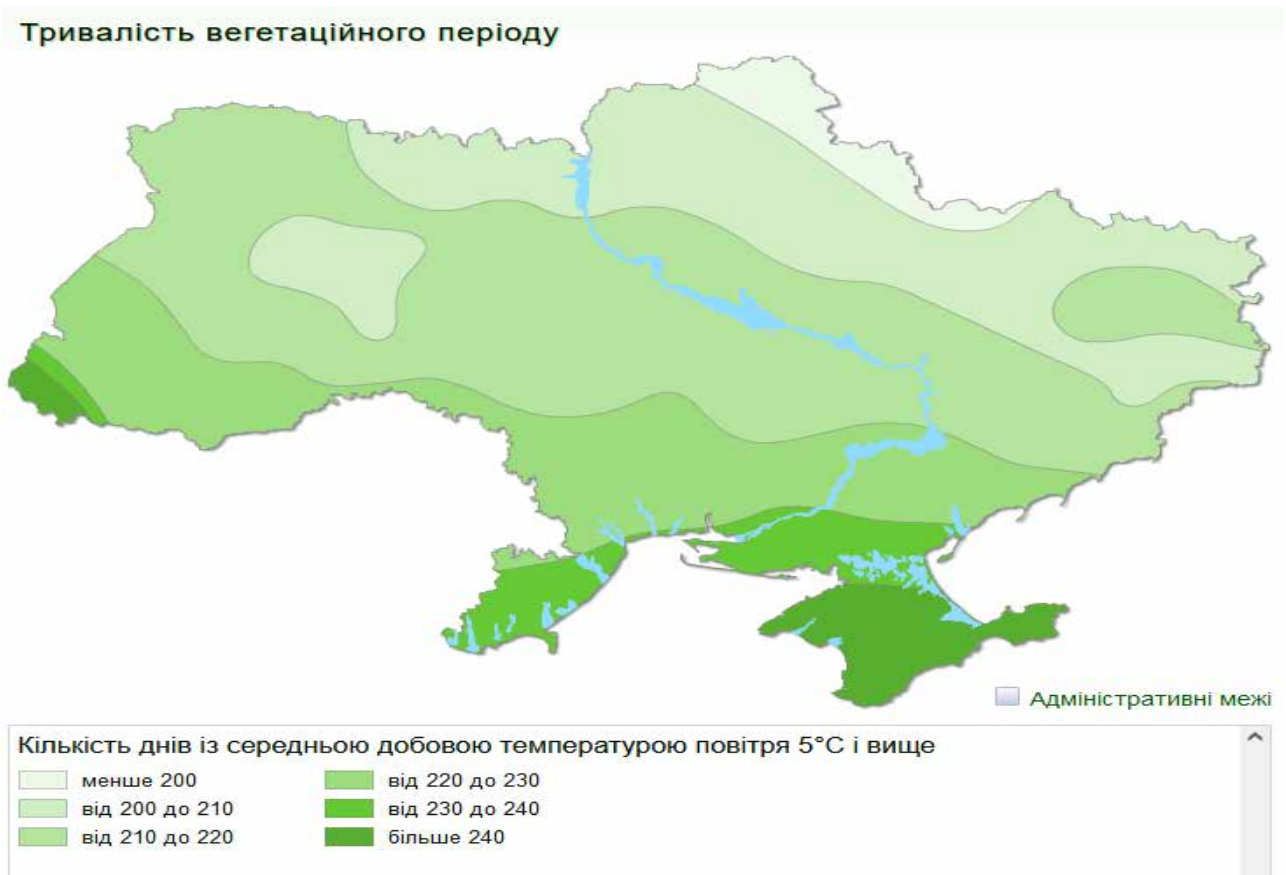
На ситах ґрунтова проба розділялася на фракції за розмірами часток. Нематоди разом із дрібними ґрунтовими частками накопичувалися на дрібнокомірчастих ситах. Однак цисти і великі нематоди (наприклад, лонгідоруси і ксифінеми) розміром понад 0,5 мм в більшості затримувалися на верхніх ситах. Нематод із сит змивали у чашку Петрі, попередньо перевернувши сито.

Виділених нематод вивчали під мікроскопом на тимчасових мікроскопічних препаратах (Рис. 2.3).

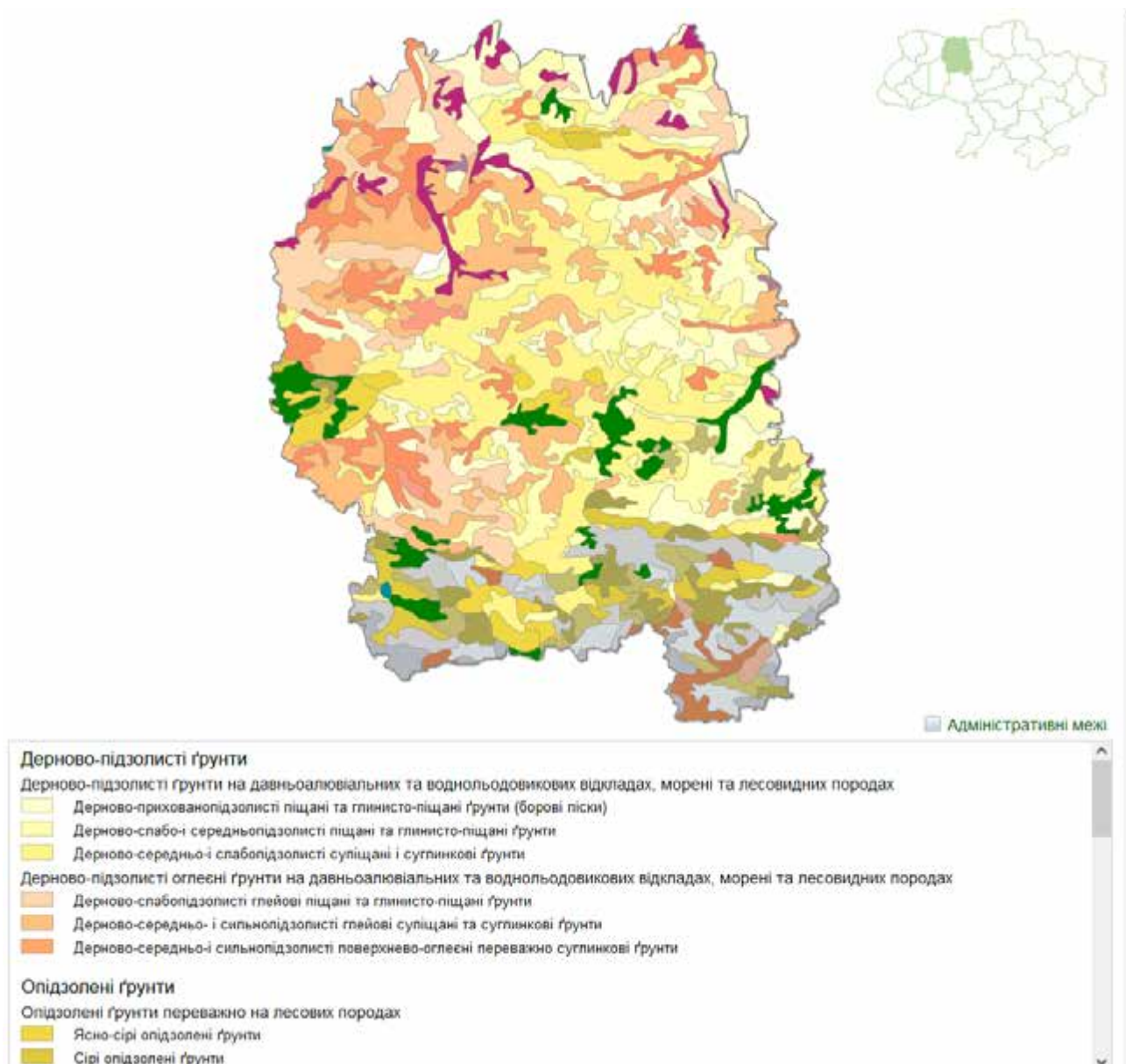
Отримані експериментальні данні обробляли за допомогою методів варіаційної статистики (Доспехов Б.А.,1985).

## 2.2. Характеристика району досліджень

Полеві дослідження були проведені в умовах ФГ «Крилівське», Бердичівського р-ну, Житомирської області. Кліматичні умови регіону досліджень є сприятливими для ведення сільського господарства, зокрема для вирощування кукурудзи (Рис. 2.4.). Вегетаційний період регіону досліджень (із середньодобовою т-рою понад +10 °С) становить 158 днів. Сума актив. т-р 2390–2520 оС. На півночі випадає в середньому 600 мм опадів на рік, на півдні сума опадів складає – 570 мм (з них понад 80 % – влітку). Середня висота снігового покриву складає 22–32 см. В регіоні можливі посухи та суховії, а також сильні дощі (1–3, рідше 4–7 днів) з градом.



**Рис. 2.4. Тривалість вегетаційного періоду в зоні проведення досліджень [19]**



**Рис. 2.5. Ґрунти регіону досліджень [19]**

Ґрунти переважно бідні на гумус (Рис. 2.5). Серед них – дерново-підзолисті піщаного, глинисто-піщаного та супіщаного мех. складу, оглеєні. У балках, долинах річок – дернові, у заплавах і зниженнях – болотні та торфово-болотні. У лісостеп. частині області – сірі лісові, темно-сірі опідзолені ґрунти, а також чорноземи опідзолені, на лесових о-вах – ясно-сірі лісові ґрунти. Є невеликі масиви чорноземів малогумусних вилугуваних (до 30 % пл. області).

### 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

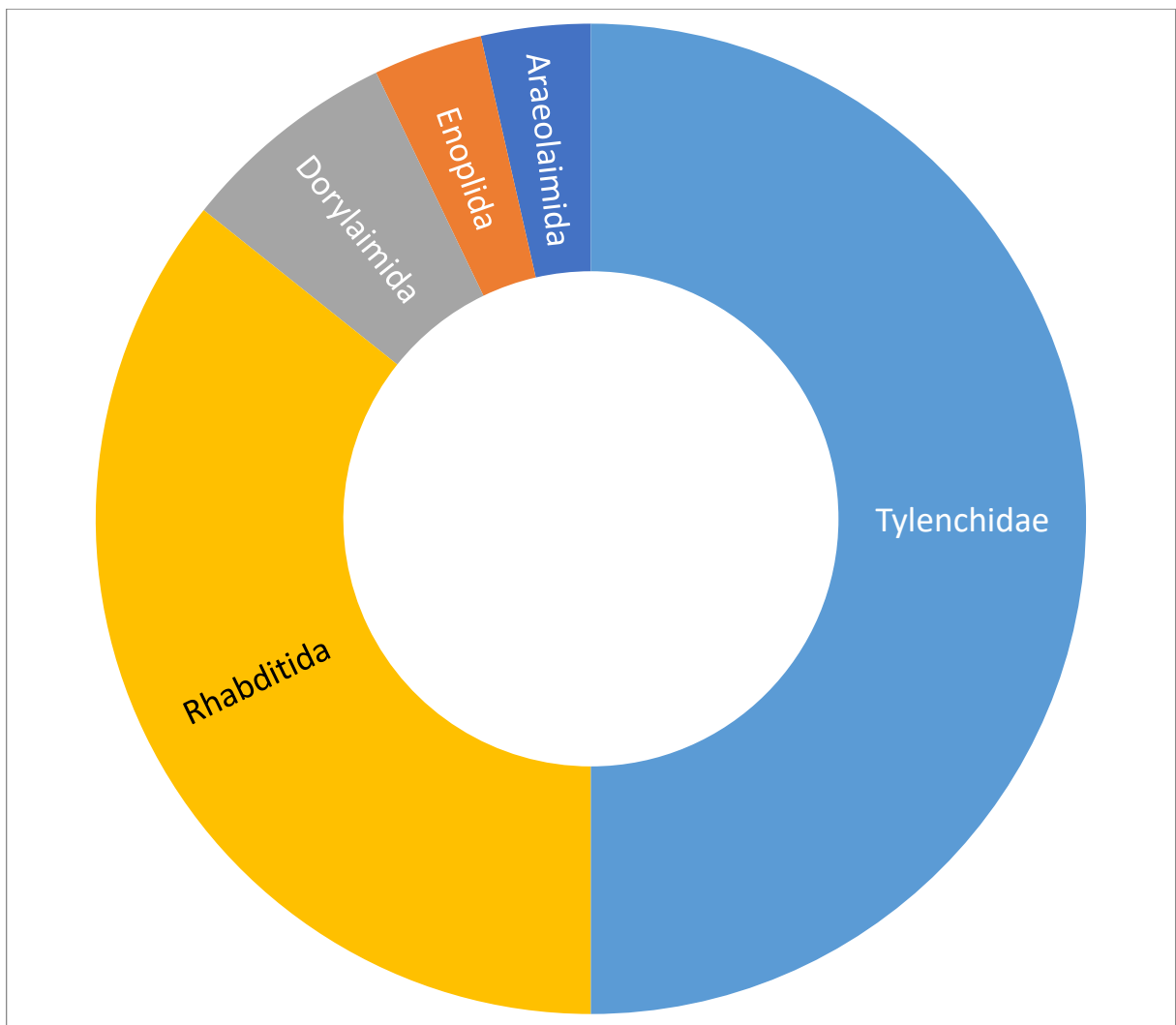
#### 3.1. Видовий склад та структура комплексу фітонематод

У ризосфері кукурудзи виявлено комплекс 24 видів фітонематод, які належать до 19 родів, 17 родин та 5 рядів (Рис. 3.1).



**Рис. 3.1. Комплекс нематод ризосфери кукурудзи (ориг.)  
(ФГ «Крилівське», Бердичівський р-н, Житомирської обл., 2024р)**

За таксономічною структурою комплексу фітонематод агроценозів кукурудзи 49 % видів належить до ряду Tylenchidae, 36 % - до Rhabditida, 7 % - до Dorylaimida, 4 % - до Enoplida і 4 % до Araeolaimida (Рис. 3.2.).

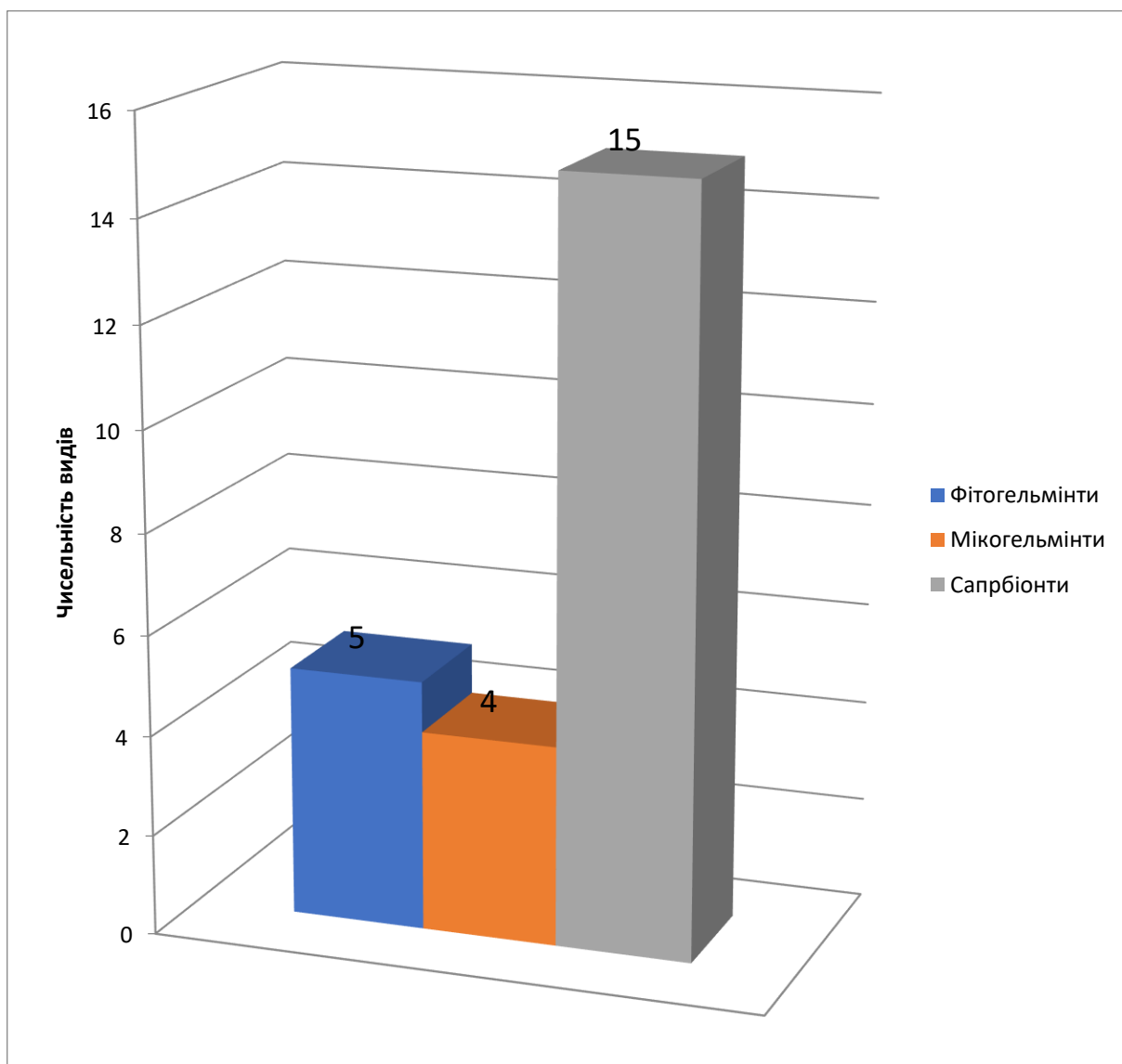


**Рис. 3.2. Таксономічна структура комплексу фітонематод агроценозів кукурудзи (ориг.) (ФГ «Крилівське», Бердичівський р-н, Житомирської обл., 2024р)**

В результаті проведеного нами аналізу таксономічної структури комплексу нематод було встановлено, що до ряду Tylenchidae відноситься 10 родин, які включають 12 видів.

Згідно еколого - трофічного групування виділені з ризосфери кукурудзи види фітонематод доцільно розділити на 3 групи: фітопаразити, мікогельмінти та сапробіонти. За екотрофічною

класифікацією 5 видів належать до фітопаразитів, 4 – до мікогельмнтів, та 15 – до сапробіонтів (Рис. 3.3).



**Рис. 3.3. Співвідношення нематод різних трофічних груп в ризосфері кукурудзи (ориг.)**

**(ФГ «Крилівське», Бердичівський р-н, Житомирської обл., 2024р)**

Домінуючим видом (приблизно 60% від загальної чисельності) в зразках коренів виявився фітопаразитичний вид *Ditylenchus dipsacis* (de Man, 1889). Рідше (32%) зустрічався лучний пратиленх

*Pratylenchus pratensis* (de Man, 1889). Слід відмітити, що *Ditylenchus dipsaci* внесений в перелік регульованих шкідливих організмів в підкатегорії Регульовані некарантинні види в Україні.



**Рис. 3.4. *Ditylenchus dipsaci* (личинка) (ориг.)**

**(ФГ «Крилівське», Бердичівський р-н, Житомирської обл., 2024р)**

### 3.2. Особливості поширення *Ditylenchus dipsaci*

Оптимізація росту і розвитку, запобігання високій інвазованості рослин фітонематодами, дозволяє кореневій системі рослин проникнути в глибокі шари ґрунту, що підвищує їх витривалість до *Ditylenchus dipsaci*. На відміну від інших фітофагів, особливо комах, нематоди не здатні до активних міграцій на великі відстані. Тому, навіть поодинокі заселення рослин призводить з часом до накопичення високої чисельності фітонематод (Рис. 3.5.).



**Рис. 3.5. Посіви кукурудзи, уражені стебловою нематодою [ориг] (ФГ «Крилівське», Бердичівський р-н, Житомирської обл., 2024р)**

Популяція досягає критичних значень, що негативно впливає на загальний стан рослин, рівень продуктивності та якість урожаю.

Єдиний спосіб визначити, чи є нематоди потенційним фактором ризику чи завдають шкоди, – це зібрати та надіслати зразки до лабораторії для аналізу на заселеність паразитичними нематодами. При проведенні нематологічних досліджень, важливо обережно збирати, обробляти та надсилати зразки, щоб уникнути погіршення якості зразка (і, відповідно, надійності аналізу).



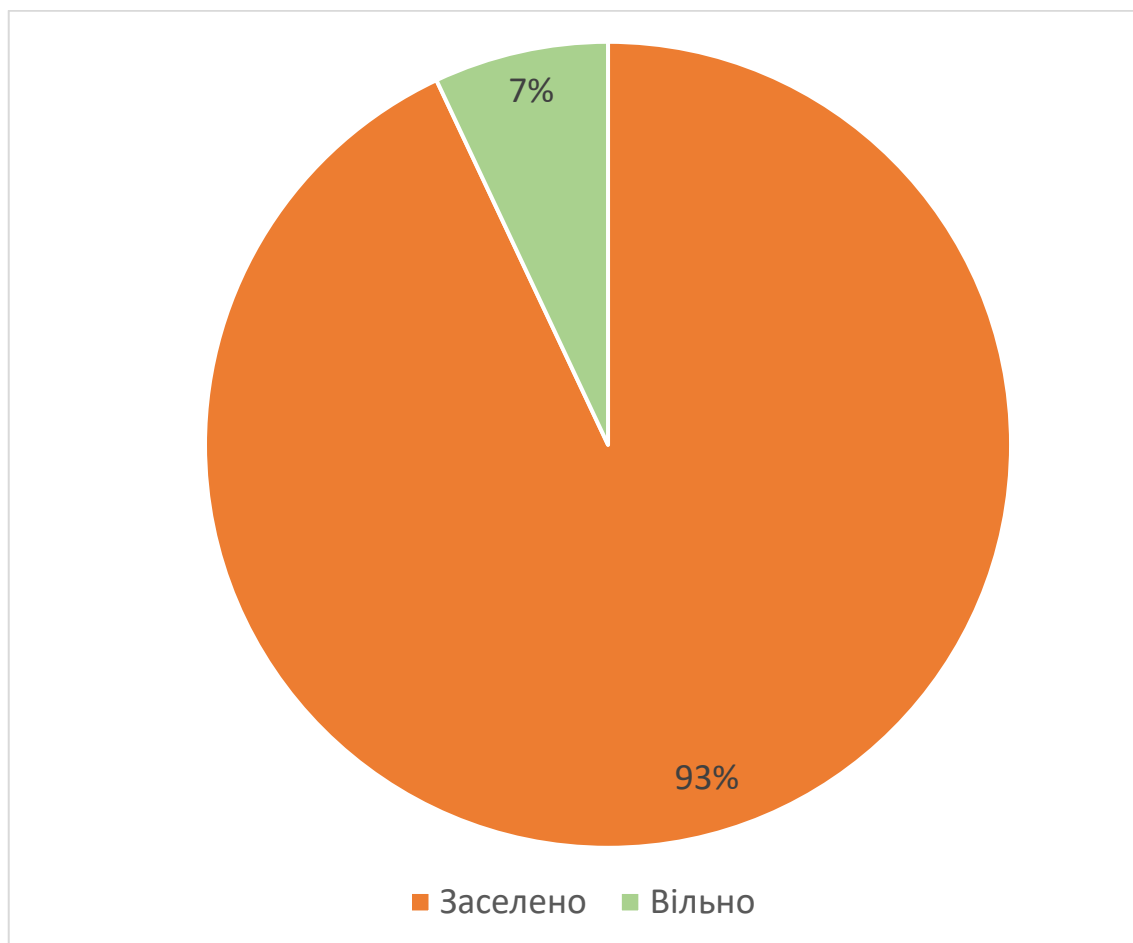
**Рис. 3.6. Вогнище дитиленхозу [ориг]  
(ФГ «Крилівське», Бердичівський р-н, Житомирської обл., 2024р)**

Багатьма вченими нематологами розроблені і надані оновлені інструкції щодо збору зразків для аналізу нематод із кукурудзи для діагностичних цілей та рекомендації щодо управління їх чисельністю.

Слід відмітити, що види кукурудзяних нематод дуже різноманітні і не однаково шкідливі. Наприклад, ті, що спричиняють найсерйознішу травму, такі як голчасті та жалячі нематоди, є відносно великими та рідкісними; пошкодження з'являються у вигляді помітних плям (вогнищ) на полі. Через їх більший розмір, жалячі та голчасті нематоди присутні лише на полях, ґрунт яких складається із принаймні 80% піску. Ці нематоди здатні просуватися глибше в ґрунт (до 1 метра) з настанням сезону та переміщуватимуться поза досяжністю традиційних ґрунтових зондів (бурів). З цієї причини, найкращий час для відбору зразків піщаних кукурудзяних полів на наявність фітопаразитичних нематод на початку вегетації культури, поки рослини малі. Відомо, що на початку сезону ці нематоди залягають неглибоко в ґрунті, живлячись, тоді як коріння кукурудзи також розташовані неглибоко і переважно у верхніх шарах ґрунтового профілю (20-25см).

На більшості полів при нематологічному аналізі можна виділити комплекс кількох видів фітонематод із різною щільністю популяції. Відомо, що інші види нематод, що вражають кукурудзу, не проникають глибше в ґрунт, тому існує мінімальний ризик пропустити їх під час відбору проб пізніше в сезоні. На полях з більш дрібнозернистим ґрунтом можна брати проби на нематоди майже будь-коли. Наприклад, відбір проб можна проводити на початку сезону, коли симптоматичні ділянки більш очевидні. Або відбір проб можна відкласти до закінчення збору врожаю, коли нематоди будуть мати найвищу щільність популяції. Відбір зразків після збирання

врожаю, може бути зручніше для тих, хто планує зібрати зразки ґрунту для аналізу поживних речовин і може просто зібрати додатковий ґрунт для використання для обох цілей.

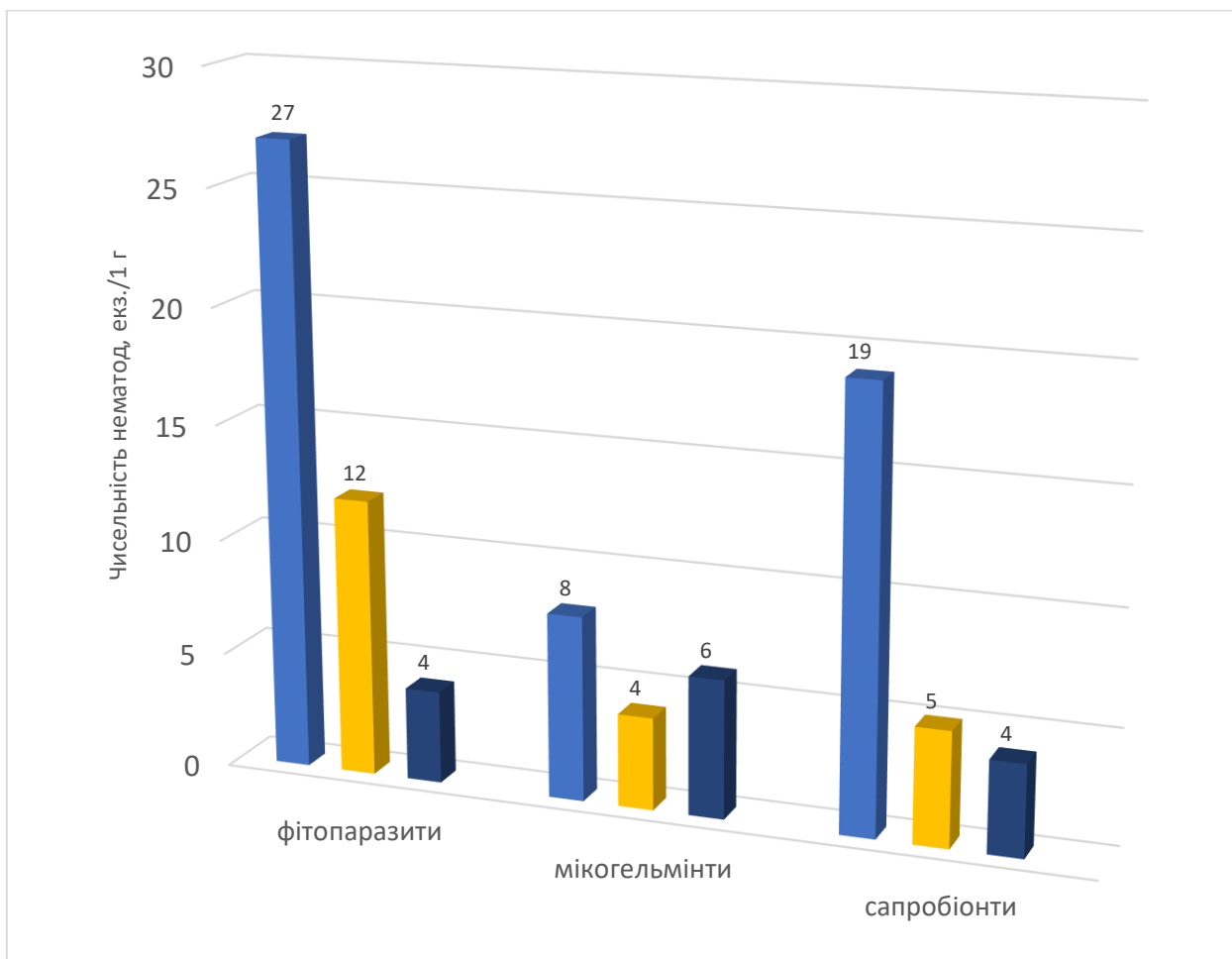


**Рис. 3.7. Заселеність агроценозів фітопаразитичними нематодами в умовах ФГ «Крилівське», Бердичівського р-ну, Житомирської області в 2024 році [ориг]**

Так, проведені нами дослідження в умовах ФГ «Крилівське», Бердичівського району, Житомирської області, показали, що деякі нематоди, такі як дитіленхи, набагато більш поширені в агроценозах кукурудзи, трапляючись на більш ніж 93% площі кукурудзи, незалежно від текстури ґрунту.

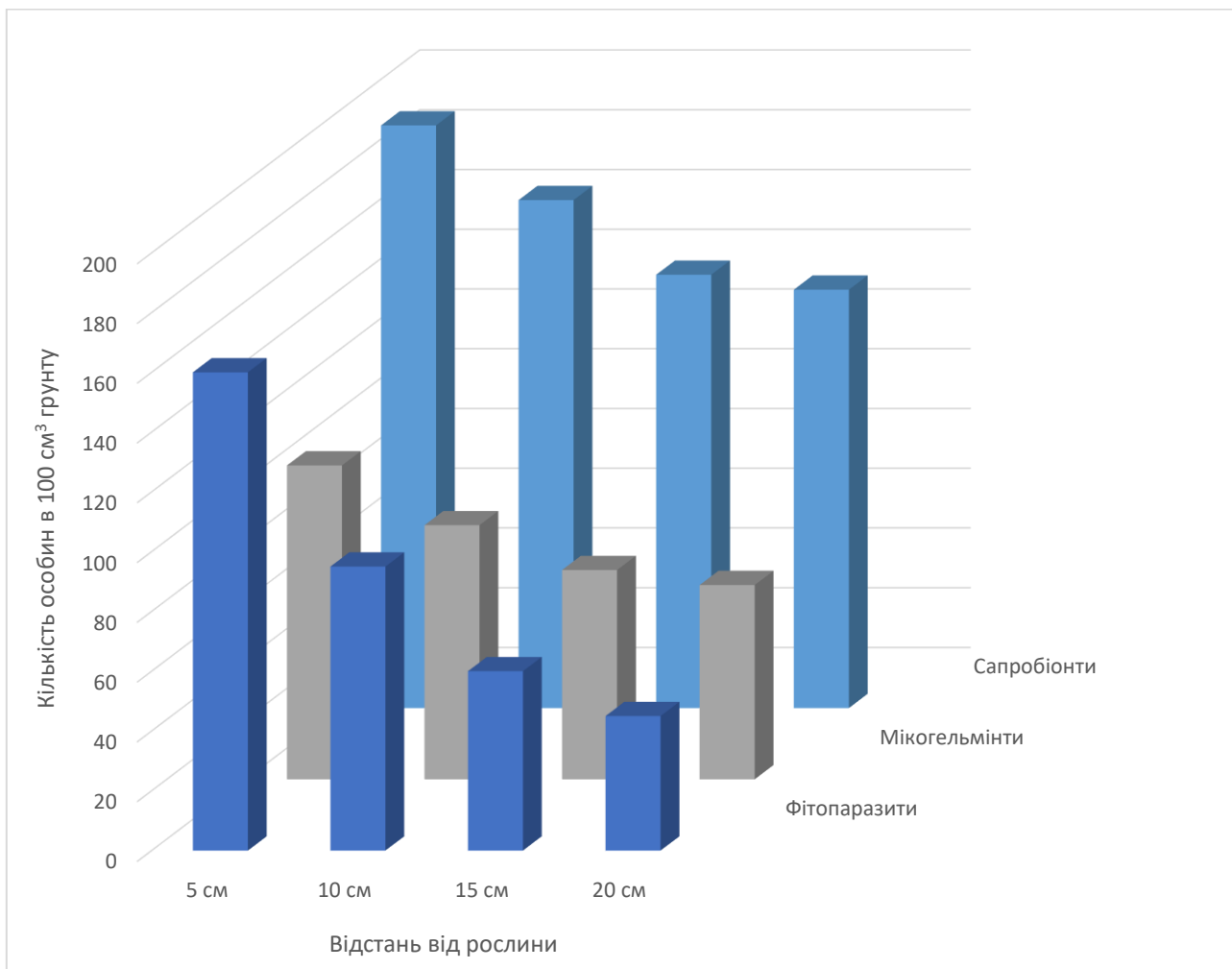
Дитіленхи, пратіленхи та інші червоподібні нематоди, як правило, спричиняють менш серйозні пошкодження та симптоми на кукурудзі, ніж жалючі та голчасті нематоди. Однак через їх широке розповсюдження загальні втрати, які вони завдають, ймовірно, більші, ніж будь-які інші нематоди.

З метою вивчення впливу фітонематод на фізіологічні процеси рослин нами досліджено рівень заселеності різних підземних органів, а також місця найбільшої локалізації *Ditylenchus dipsaci* (Рис. 3.8).



**Рис. 3.8. Заселеність кореневої системи кукурудзи  
фітонематодами [ориг]  
(ФГ «Крилівське», Бердичівський р-н, Житомирської обл., 2024р)**

Встановлено, що найбільш заселеними фітопаразитичними нематодами є головні корені. На 1 г рослинного матеріалу було виділено відповідно 27 екз. нематод. В дрібних коренях було виявлено 12 екземплярів на 1 г. В корневих же волосках було виявлено порівняно незначну чисельність – 4 екземпляри на 1 г коренів.



**Рис. 3.9. Горизонтальне поширення комплексу червоподібних нематод в ризосфері кукурудзи [ориг] (ФГ «Крилівське», Бердичівський р-н, Житомирської обл., 2024р)**

Це свідчить про високий рівень трофічної спеціалізації фітопаразитичних нематод і досить тісний зв'язок між автотрофами

і гетеротрофами. На підтвердження даного припущення нами досліджено особливості горизонтального поширення і локалізація фітонематод залежно від їх віддаленості від рослин (Рис. 3.9).

З цією метою у різні періоди вегетації нами були відібрані проби ґрунту і визначена сумарна чисельність нематод. Встановлено, що найбільша чисельність комплексу фітонематод спостерігається на відстані 5 см від рослини, в зоні максимальної концентрації кореневої системи.

При аналізі проб, взятих на більшій відстані, відмічено тенденцію до зниження чисельності нематод. Це дозволяє нам рекомендувати відбір нематологічних зразків ґрунту в безпосередній близькості до рослин на відстані близько 5 см під час проведення фітосанітарного обстеження на заселеність рослин фітопаразитичними нематодами.

Як показали наші дослідження, найбільш заселеними *Ditylenchus dipsaci* підземними органами є головні корені. Під час фітосанітарного обстеження нематологічні зразки ґрунту доцільно відбирати в безпосередній близькості до рослин.

### 3.3. Сезонна динаміка чисельності *Ditylenchus dipsaci*

Динаміка чисельності *Ditylenchus dipsaci* досліджена нами протягом 2024 року в ФГ «Крилівське», Бердичівського р-ну, Житомирської області.

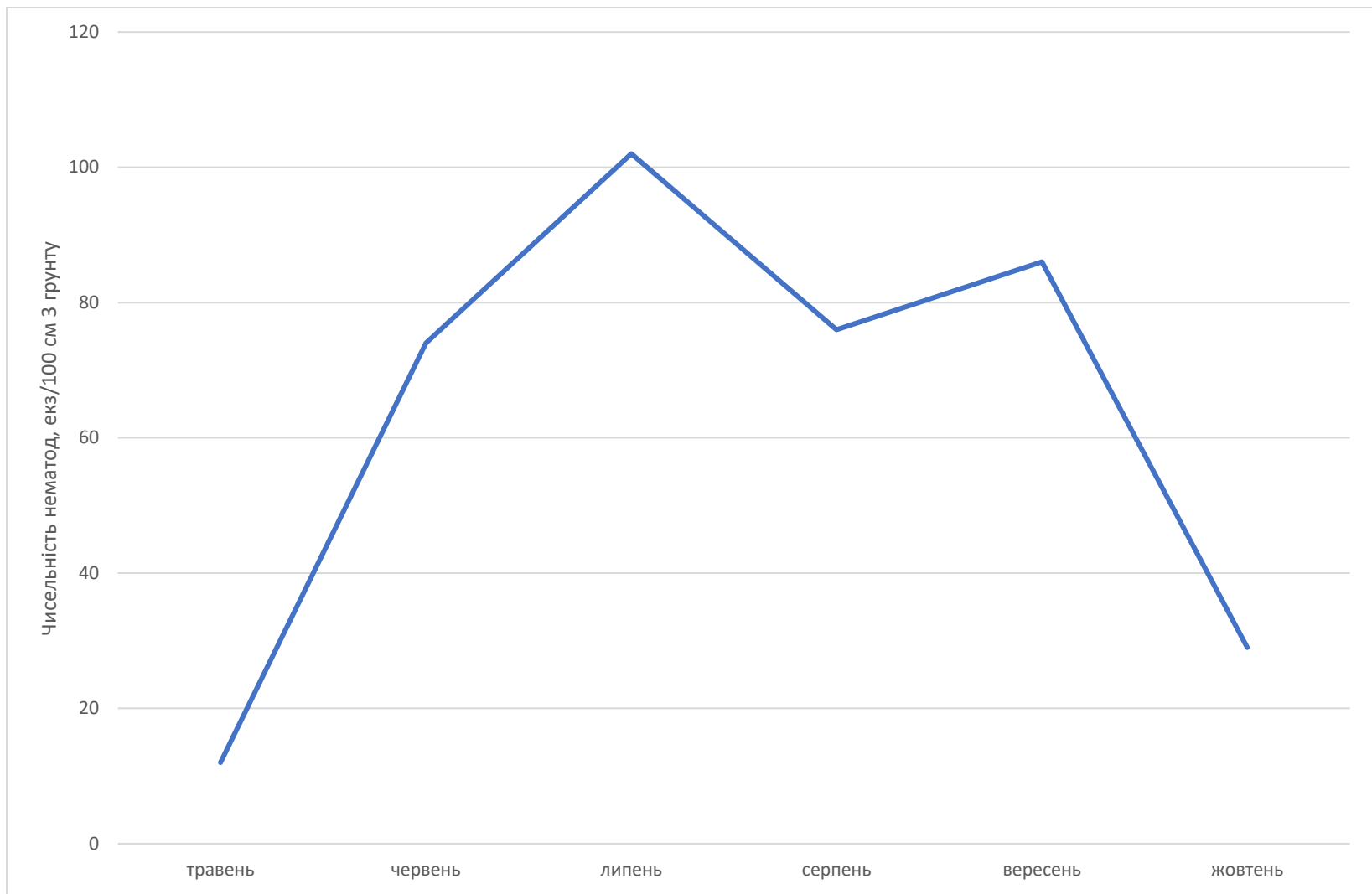
Встановлено основну закономірність коливань чисельності фітонематод ризосфери кукурудзи в залежності від погодних умов вегетаційного року.

Відмічена тенденція поступового збільшення чисельності *Ditylenchus dipsaci* на початку вегетаційного періоду і коливань чисельності в літні місяці.

Чисельність *Ditylenchus dipsaci* зростала після опадів і, навпаки, зменшувалася в посушливий вегетаційний період.

Завдяки високим продуктивним запасам води в ґрунті, накопичення популяцій фітопаразитичних нематод навесні більше залежало від збільшення тепла, тоді як влітку, лімітуючим фактором була низька вологість ґрунту.

З початком осені, спостерігається поступове зменшення чисельності фітонематод *Ditylenchus dipsaci* через зниження температурного режиму ґрунту.



**Рис. 3.10. Динаміка чисельності *Ditylenchus dipsaci* в агроценозі кукурудзи (ФГ «Крилівське», Бердичівський р-н, Житомирської обл., 2024р) [ориг]**

Наші дослідження показують, що протягом вегетаційного періоду чисельність популяцій рослинних нематод періодично коливається, а домінуючими факторами, що впливають на ступінь розмноження та накопичення популяцій нематод, в тому числі і *Ditylenchus dipsaci*, були наявність рослин - господарів і сприятливі погодні умови протягом сезону вегетації культури.



**Рис. 3.11. Коренева система кукурудзи, уражена фітопаразитичними нематодами *Ditylenchus dipsaci* (ФГ «Крилівське», Бердичівський р-н, Житомирської обл., 2024р) [ориг]**

Проведені нами дослідження динаміки чисельності *Ditylenchus dipsaci* свідчать про те, що посів кукурудзи доцільно проводити якомога раніше – у II декаді квітня, а в роки з запізненням наростання весняних процесів – третій декаді квітня.

Це сприяло кращому проростанню насіння кукурудзи і, навпаки, значно сповільнювало заселення коренів рослин фітонематодами на початковій (найбільш ураженій) стадії органогенезу культури.



**Рис. 3.12. Коренева система кукурудзи, уражена фітопаразитичними нематодами *Ditylenchus dipsaci* (ФГ «Крилівське», Бердичівський р-н, Житомирської обл., 2024р) [ориг]**

В наступний період, глибше вкорінення рослин в ґрунт забезпечувало кращу стійкість до нематод-паразитів на наступних стадіях росту та розвитку кукурудзи.

В результаті паразитування дитіленхів, в уражених рослин спостерігалось потовщення молодих пагонів, особливо основи стебла, вкорочення міжвузля, сильне кущення, пригнічення росту, викривлення, хвилястість, штопороподібне скручування листя або їх згортання трубкою, ламкість пагонів, запізнювання колосіння, слабка наповненість зернами.

Часто кінчики листя розтріскувалися. Біля основи стебла виникають перетяжки та викривлення. Нижня частина була некротичною і в разі сухого некрозу рослини легко обламувалася при торканні. Часто сухий некроз переходив у мокрий.

Коренева система уражених рослин була розвинена слабо, а вторинні корені не утворювалися, що спричиняло вилягання рослин. У сильно уражених рослин бічні пагони були сильно потовщені, качани не утворювалися, що призводило до значних втрат врожаю.

### **3.4. Ефективність використання проти комплексу фітопаразитичних нематод традиційних та альтернативних добрив**

В останні два десятиріччя спостерігалася стійка тенденція до зменшення норм внесення традиційних органічних добрив. Суттєве скорочення поголів'я худоби призвело до зменшення обсягів виробництва гною навіть у багатогалузевих господарствах, а у фермерських спостерігається ще більш вузька спеціалізація, спрямована здебільшого на отримання продукції рослинництва. Економічний стан більшості сільськогосподарських підприємств не дозволяє застосовувати в оптимальних співвідношеннях мінеральні добрива, що негативно впливає на родючість ґрунтів. Ймовірніше, що ці негативні тенденції будуть залишатися і в найближчій перспективі. Тому, вихід з такого стану вбачаємо першочергово у широкому залученні в кругообіг поживних речовин альтернативних добрив, які доцільно збалансувати за елементами живлення.

Найбільш доступні і дешеві це побічна продукція рослинництва, зокрема гичка буряків, солома колосових, ріпаку, сої, стебла кукурудзи на зерно, соняшнику тощо. В останні роки площі останніх чотирьох культур суттєво збільшилися. Заробляння їх рослинних залишків в поєднанні з використанням сидератів, а також ощадливого використання мінеральних добрив може бути альтернативою традиційній системі удобрення в нинішніх умовах.

Кукурудза є однією з цінних сільськогосподарських культур і для отримання стабільних урожаїв потребує оптимальних норм внесення добрив. Післядія ощадливого використання органічних (10 т/га) та основного внесення мінеральних добрив ( $N_{60}P_{75}K_{75}$ )

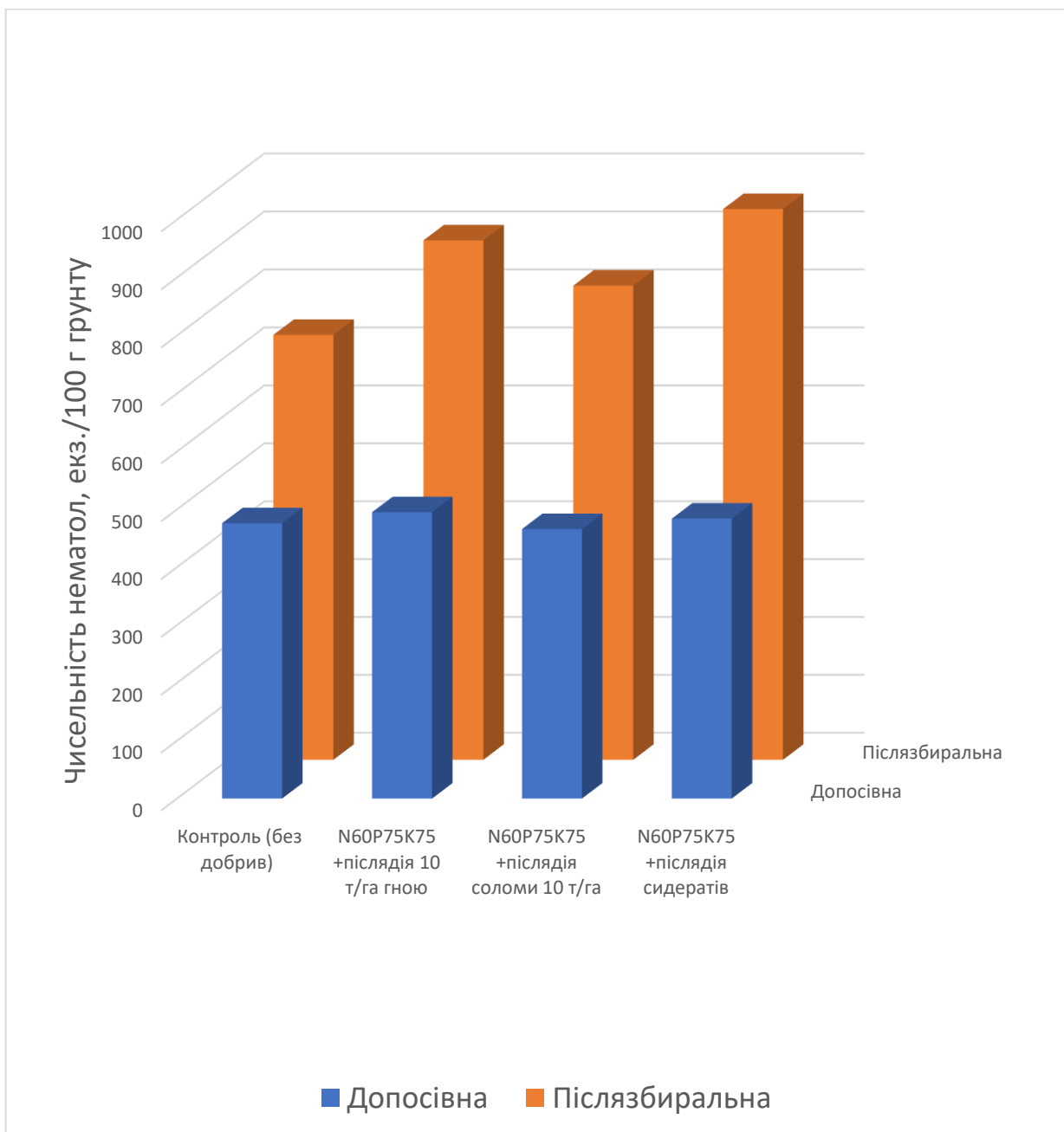
забезпечило приріст урожаю у межах 21,2 ц/га порівняно з контролем (без добрив). (Табл. 3.1)

Таблиця 3.1

**Вплив традиційних і альтернативних систем удобрення на продуктивність озимої пшениці (ФГ «Крилівське», Бердичівський р-н, Житомирської обл., 2024р)**

Варіанти	Заселеність комплексом нематод, екз./100 г ґрунту			Урожайність, ц/га	Приріст урожаю, ц/га
	Допосівна	Після-збиральна	Збільшення чисельності, раз		
Контроль (без добрив)	476	734	1,55	52,2	-
N <sub>60</sub> P <sub>75</sub> K <sub>75</sub> +післядія 10 т/га гною	495	897	1,83	73,4	21,2
N <sub>60</sub> P <sub>75</sub> K <sub>75</sub> +післядія соломи 10 т/га	466	819	1,77	69,2	17,0
N <sub>60</sub> P <sub>75</sub> K <sub>75</sub> +післядія сидератів	484	951	1,98	71,8	19,6

Заміна традиційних добрив (гною) побічною продукцією (соломою) чи сидератами в поєднанні мінеральними добривами забезпечило приріст урожаю відповідно на 17,0 ц/га і 19,6 ц/га.



**Рис. 3.13. Вплив традиційних і альтернативних систем удобрення кукурудзи на чисельність комплексу нематод (ФГ «Крилівське», Бердичівський р-н, Житомирської обл., 2024р)**

Таким чином, найбільш ефективним серед ощадливих енергозберігаючих технологій в сучасних умовах вирощування культур був варіант дослідів із застосуванням традиційної органо-мінеральної системи удобрення. Застосування ж повної норми мінеральних в поєднанні із поживними посівами олійних капустяних культур на сидерат, незначно відрізнялося від традиційної органо-мінеральної системи удобрення і може бути використано в господарствах, що мають обмежену тваринницьку компоненту.

### **3.5. Економічна ефективність застосування мінеральних добрив**

За порушення науково обґрунтованих основ чергування культур в сучасних коротко ротаційних сівозмінах суттєво зросли вимоги до захисту зернових колосових до спеціалізованих фітофагів. Серед останніх найменш вивченими є фітонематоди і зокрема вівсяна. З метою раціонального застосування протинематодних заходів необхідно завчасно визначити рівень вихідної зараженості ґрунту, що є одними із додаткових витрат на захист рослин. Разом з тим, це дозволяє диференціювати протинематодні заходи, застосовуючи їх безпосередньо в осередках високої чисельності. Це суттєво скорочує сумарні витрати, завдяки виключенню заходів захисту з ділянок де допосівна чисельність нематод не перевищує економічний поріг шкідливості.

Згідно бухгалтерського звіту господарства в 2024 року закупівельна ціна 1 т кукурудзи становила 6800 грн, вартість нітроамофоски склала 24 000 грн/т, всі інші витрати обумовлені використанням традиційних добрив – гною, побічної продукції – соломи, а також сидератів (олійної редьки). При розрахунках економічної ефективності використання традиційних добрив враховано вартість основної продукції.

Таким чином, сумарні витрати у варіанті із традиційною системою удобрення і використанням мінеральних добрив склали - 11877 грн/га, із використанням побічної продукції в поєднанні з мінеральними - 10559 грн/га і у варіанті із сидератами і основним внесенням мінеральних в аналогічній нормі, відповідно - 11474 грн/га. Чистий прибуток був найбільшим у варіанті з використанням гною – 2539 грн., а найменшим при використанні мінеральних

добрив з побічною продукцією - 1001 грн/га. Варіант дослід з гноєм також забезпечив найбільшу рентабельність захисних заходів – 21,3%. Трохи меншу рентабельність показав варіант з мінеральними добривами і сидератами. Таким чином, в нинішніх умовах різкого скорочення тваринництва, а відповідно і виробництва гною, використання сидератів в поєднанні з ощадливими нормами мінеральних може бути альтернативою традиційній системі удобрення кукурудзи.(Табл. 3.2)

Таблиця 3.2

**Економічна ефективність застосування мінеральних добрив на кукурудзі проти комплексу  
фітопаразитичних нематод  
(ФГ «Крилівське», Бердичівський р-н, Житомирської обл., 2024р.)**

Варіант досліджу	Врожайність, ц/га	Прибавка врожаю, ц/га	Вартість прибавки, грн./га	Додаткові затрати			Чистий прибуток, грн.	Рівень рентабельності, %
				На внесення добрив, грн.	На збирання додаткового врожаю, грн.	Всього затрат, грн.		
Контроль	52,2	-	-	-	-	-	-	-
N <sub>60</sub> P <sub>75</sub> K <sub>75</sub> +післядія 10 т/га гною	73,4	21,2	14416	11600	277	11877	2539	21,3
N <sub>60</sub> P <sub>75</sub> K <sub>75</sub> +післядія соломи 10 т/га	69,2	17,0	11560	10300	259	10559	1001	9,5
N <sub>60</sub> P <sub>75</sub> K <sub>75</sub> +післядія сидератів	71,8	19,6	13328	11200	274	11474	1854	16,1

НІР<sub>05</sub> 0,65

### 3.6. Охорона навколишнього середовища

Комплекс природоохоронних заходів екологічної спрямованості охоплює заходи, спрямовані на охорону і раціональне використання природних ресурсів, а також заходи щодо забезпечення нормативних санітарно-гігієнічних параметрів навколишнього середовища міських і сільських населених пунктів. Соціально необхідні заходи безпеки поділяються на організаційні, економічні та містобудівні.

Організаційні заходи на законодавчому рівні забезпечують використання території, форму власності, правовий захист території, створення системи адміністративно-господарського управління територією, а також спеціальних екологічних служб з охорони.

Економічні заходи забезпечують впровадження ресурсозберігаючих технологій, введення штрафних санкцій за порушення стандартів природокористування, визначення розміру платежів і податків за використання території, надання пріоритетних кредитів виробникам екологічно чистої продукції і т. д.

Містобудівні заходи забезпечують охорону природного середовища шляхом раціонального функціонального зонування території, створення санітарно-захисних зон, визначення території природоохоронного фонду, забезпечення екологічного балансу природних ландшафтів та урбанізованих територій. Основними принципами охорони навколишнього середовища є:

\* Збереження та раціональне використання цінних природних ресурсів;

\* Дотримання нормативів гранично допустимого рівня екологічного навантаження на природне середовище і санітарних норм в зоні забудови;

\* Встановлення відповідних режимів охорони природних заповідників, ландшафтів, курортів, рекреаційних та історико-культурних зон;

\* Створення санітарно-захисних зон для охорони водойм, джерел водопостачання, мінеральних вод, родовищ лікувальних грязей, морських пляжів і т. д.

З метою захисту найбільш цінних елементів навколишнього середовища території вживаються заходи, спрямовані на заборону містобудівної діяльності в рамках, що не відносяться до них конкретно (за винятком будівництва об'єктів, пов'язаних з функціональним функціонуванням цих територій). Це стосується заповідників, заказничків, національних природних парків, водоохоронних зон, міських зелених зон і курортних санітарно-захисних зон.

Містобудівна діяльність в районах родовищ заборонена в районах, де розташовані відвали гірської породи вугільних шахт, землі, забруднені органічними і радіоактивними відходами, райони, схильні до ризику зсувів, селів і лавин, райони, потенційно схильні до повеней, зони землетрусів і т.д., до отримання дозволу державного органу гірничого нагляду.

З метою охорони навколишнього середовища міських і сільських поселень в передмістях, лісопарків і лісництв, зон відпочинку, в складі особливо охоронюваних природних територій, землі лісового фонду введені в експлуатацію в якості "зеленої зони".

Навколо міських і сільських населених пунктів на вільних від дерев територіях створені вітрозахисні і берегозахисні лісосмуги

шириною 500 м (для найбільш великих і значущі міст), 100 м (для великих і середніх міст) і 50 м (для малих міст і сільських поселень).

Історичне середовище, в якому знаходяться пам'ятки історії та культури, створюється шляхом створення місця концентрації пам'ятки, зони контролю за забудовою, прилеглої до території, що охороняється, зони охоронюваного ландшафту, спеціальної зони, що охоплює територію, що охороняється.

Конкретні заходи щодо захисту навколишнього середовища приймаються відповідно до подробиць, що стосуються окремих джерел забруднення.

Основними факторами забруднення ґрунтів різних типів земель є викиди шкідливих речовин з твердих промислових і побутових відходів, пестицидів, промисловості, енергетики та транспорту, а факторами деградації ґрунтів є повені, підтоплення, засолення земель, ерозія та інші процеси. Заходи щодо захисту ґрунтів включають:

- \* Відновлення ґрунтів, деградованих внаслідок ерозії, методом меліорації сільськогосподарських угідь, впровадження системи контурних звалищ у сільському господарстві;

- \* Провести протиерозійні роботи відповідно до проекту землеустрою території-спорудження водоскиду, валу канави, терасного валу, дорожнього валу, водоскидної споруди (лотка, перепаду, греблі і т. д.), ставка для захисту від корозії і т. д.;

- \* Відновлення ґрунтового покриву та подальша рекультивация земель шляхом використання їх під сільськогосподарські угіддя, лісопосадки, будівництво та рекреаційні цілі;

- \* Зниження негативного впливу пестицидів і мінеральних добрив за рахунок використання нових методів нормування врожаю, біологічного методу захисту рослин;

\* Зрошення та дренаж, які призводять до фундаментальних змін в екосистемі, таких як затоплення земель, забруднення підземних вод нітратами, переосмислення та осідання ґрунту, а також зниження здатності протистояти антропогенним навантаженням.

Важлива частина земельних ресурсів має особливе екологічне значення, естетичну та рекреаційну цінність, а негативний антропогенний вплив на лісовий масив, що становить основу для розвитку мережі природних заповідників, особливо помітно в зонах великих промислових центрів. Причинами забруднення лісів є викиди промислових підприємств і теплових електростанцій, лісогосподарська діяльність, рекреаційна діяльність і т. д.

Заходи з охорони лісів наступні:

\* Відновлення лісів і залісення, створення протиерозійних плантацій, лісосмуг, озеленення берегів річок і водосховищ;

\* Охорона лісів від пожеж, пов'язаних з використанням місць відпочинку і перебування місцевих жителів, створення служб повітряного патрулювання;

\* Боротьба з біологічним забрудненням, пошкодженням лісів шкідливими комахами і хворобами (дубовий шовкопряд, Американський метелик і ін.).).

Для охорони всіх видів земель - сільськогосподарського призначення, населених пунктів, промисловості і транспорту, охорони навколишнього середовища, рекреації, оздоровлення населення, історико-культурного призначення, лісових і водних ресурсів, землі запасу повинні відповідати вимогам Земельного законодавства України.

### 3.7. Охорона праці в господарстві

На фермерському господарстві "Крилівське" Житомирської області Охорона праці організована на належному рівні.

Керівник фермерського господарства у своїй роботі з охорони праці керується законодавчими і нормативними актами, наказами і розпорядженнями-розпорядниками, а також Положенням про організацію робіт з охорони праці.

Всі фахівці, кожен на своїй ділянці, виконують організовану роботу зі створення безпечних умов праці та дотримання законодавства з охорони праці на фермі.

Розробляється комплексний план щодо поліпшення умов праці, заходів з охорони праці та гігієни праці та організовується їх виконання, вживаються заходи щодо впровадження передових технологій і нових форм організації праці, досягнень науки, техніки та передового досвіду в галузі охорони праці. це теж їхній обов'язок.:

- Організовувати та брати участь у навчанні та перевірці знань, а також проводити підвищення кваліфікації співробітників з охорони праці та пропаганду з охорони праці.

- Вживати заходів щодо запобігання травматизму і професійних захворювань; вживати заходів при розслідуванні нещасних випадків, пов'язаних з виробництвом, відповідно до встановлених процедур.

- Створення здорових і безпечних умов праці на робочому місці, забезпечення дотримання діючих стандартів, норм і приписів з охорони праці та протипожежного захисту;

- Контроль за своєчасним проходженням атестації зацікавленими сторонами; забезпечення працівників санітарним обладнанням та спецодягом відповідно до діючих стандартів.

Наказ щорічно призначається з числа посадових осіб, відповідальних за стан і організацію робіт з охорони праці та протипожежної профілактики в кожній галузі виробництва, цехах і виробничих ділянках.

Регулярно перевіряється стан охорони праці на об'єкті, в цехах, виробничих майданчиках і спорудах, на виробничих нарадах враховуються умови праці, техніка безпеки і пожежна безпека.

Для забезпечення безпеки праці впроваджуються прогресивні технології, механізація і автоматизація виробничих процесів, вживаються заходи щодо впровадження стандартів, науково-технічних досягнень і передового досвіду в галузі охорони праці.

Роботи на об'єкті заборонені, якщо існує загроза життю і здоров'ю людей, не допускається експлуатація несправних машин і обладнання. Санітарно-побутові послуги для працівників промисловості надаються відповідно до діючих норм і правил.

Здійснюється управління основним позаплановим безперервним інструктажем на робочому місці, своєчасністю, якістю, допуском до самостійної роботи і точністю оформлення.

На підприємстві введена посада інженера з охорони праці, техніки безпеки та протипожежного захисту. Спеціаліст з техніки безпеки підпорядковується безпосередньо керівнику підприємства, і його вказівки обов'язкові для виконання всіма фахівцями, колгоспниками і робітниками. Забороняється покладати на фахівців з техніки безпеки обов'язки, не передбачені правилами організації робіт з охорони праці. Він спільно з профспілковими організаціями та фахівцями сільського господарства розробляє заходи щодо поліпшення умов праці та проводить роботу з їх реалізації, стежить за своєчасною видачею робочого спецодягу, спецвзуття та інших засобів індивідуального захисту, стежить за використанням коштів на виконання заходів з охорони праці за цільовим призначенням,

забезпечує оснащення навчальних кабінетів і куточків безпеки та їх систематичну роботу, організовує навчання техніці безпеки для робітників, колгоспників. Ви зобов'язані зробити це відповідно до положень та умов цієї Угоди. З подальшим управлінням знаннями інженерно-технічні працівники та фахівці підтверджують стан техніки безпеки та виробничої гігієни, а також дотримання законодавства про робочий час і відпочинок, дотримання закону Про охорону праці жінок і підлітків на всіх виробничих ділянках, дають вказівки щодо усунення виявлених дефектів, беруть участь у прийманні в ремонт машин і устаткування, участь у розслідуванні нещасних випадків, пов'язаних з виробництвом.

Спеціалісту з техніки безпеки надається право ініціювати звернення до керівника господарства з проханням заборонити експлуатацію несправних машин і обладнання, котельного обладнання, що не пройшов перевірку, а також обладнання для роботи під тиском, підйомних машин, контрольно-вимірювального обладнання, припинити роботи, що проводяться з серйозними порушеннями техніки безпеки правил і притягнути до відповідальності особу, яка порушила правила та інструкції з техніки безпеки і виробничої гігієни.

Водночас на фермі також були виявлені певні недоліки. Посадові особи і співробітники компанії не дотримуються офіційні і виробничі інструкції. Більшість співробітників компанії своєчасно не проходять навчання і перевірку знань з електробезпеки та охорони праці. Відсутні технічні документи для експлуатації приміщень підвищеної небезпеки відповідно до вимог нормативних правових актів з охорони праці. За результатами перевірки керівництву компанії був виданий акт перевірки та приписи про обов'язкове дотримання виявлених порушень.

**Рівень виробничого травматизму і професійних захворювань в ФГ  
«Крилівське», Бердичівський р-н, Житомирської обл., 2024р.**

Показники	Роки		
	2022	2023	2024
Середньооблікова чисельність працівників	23	18	13
Кількість потерпілих через нещасні випадки (згідно з актами Н-1)	1	0	0
Кількість людино-днів непрацездатності	4	0	0
Коефіцієнт частоти травматизму	8	0	0
Коефіцієнт тяжкості травматизму	6	0	0
Коефіцієнт трудових витрат	48	0	0

Табл. 3.4

## Фінансування заходів на охорону праці на підприємстві

Показники	Роки		
	2022	2023	2024
Загальний обсяг фінансування заходів на охорону праці, грн.	16000	16800	18000
У тому числі на: засоби індивідуального захисту	5000	5600	7200
атестацію робочих місць за умовами праці	5000	5200	4800
проведення медичних оглядів	2200	2600	2200
інше	3800	3400	3800
У % від суми реалізованої продукції	0,4	0,4	0,4

Табл. 3.5

## План заходів щодо поліпшення умов і охорони праці на господарстві

№п/п	Зміст заходів	Орієнтована вартість,грн	Термін виконання	Відповідальний за виконання заходу
1.	Збільшення фінансування охорони праці	До 20000	2025	Керівництво господарства
2.	Закупівля засобів індивідуального захисту	9000	2025	Керівництво господарства
3.	Проведення медичного обстежень	2500	2025	Керівництво господарства
4.	Інше	4000	2025	Керівництво господарства

## ВИСНОВКИ

1. В ризосфері кукурудзи виявлено комплекс 24 видів фітонематод, які належать до 19 родів, 17 родин та 5 рядів
2. В умовах ФГ «Крилівське» фітопаразитичними нематодами *Ditylenchus dipsaci* було заселено 93% площі агроценозів кукурудзи.
3. Встановлено, що найбільш заселеними фітопаразитичними нематодами є головні корені.
4. Найбільша чисельність комплексу фітонематод спостерігається на відстані 5 см від рослини, в зоні максимальної концентрації кореневої системи.
5. Відмічена тенденція поступового збільшення чисельності фітопаразитичних нематод на початку вегетаційного періоду і коливань чисельності в літні місяці.
6. Проведені нами дослідження динаміки чисельності *Ditylenchus dipsaci* свідчать про те, що посів кукурудзи доцільно проводити якомога раніше – у II декаді квітня, а в роки з запізненням наростання весняних процесів – третій декаді квітня.

## ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Сучасні технології вирощування на зерно кукурудзи. Режим доступу: <https://uapg.ua/blog/suchasna-tehnologiya-viroshhuvannya-kukurudzi-na-zerno/>
2. ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ 2024. Режим доступу: <https://agroexp.com.ua/uk/tehnologiya-vyrashchivaniya-kukuruzy>
3. Сучасна технологія. Режим доступу: <https://uapg.ua/blog/suchasna-tehnologiya-viroshhuvannya-cukrovoi-kukurudzi/>
4. Технологія вирощування кукурудзи. Режим доступу: <http://nova.te.ua/statti/suchasna-tehnologiya-vyroshhuvannya-kukurudzy/>
5. Кукурудза. Режим доступу: <https://bizontech.ua/blog/tekhnologiya-viroshchuvannya-kukuruzi-na-zerno>
6. Вирощування strip till. Режим доступу: <https://healthysoil.in.ua/vyroshchuvannya-kukurudzy-za-dopomohoyu-suchasnoyi-tekhnohiiyi-strip-till/>
7. Нові технології «Байєр». Режим доступу: <https://agravery.com/uk/posts/show/novi-tehnologii-virosuvanna-kukurudzi-rozsirat-mozlivosti-virobnikiv-u-sviti-bajer>
8. Вирощування кукурудзи no-till і strip-till. Режим доступу: <http://agro-business.com.ua/ahrarni-kultury/item/20152-tekhnohiiia-vyroshchuvannia-kukurudzy-za-systemamy-notill-i-striptill.html>
9. Вирощування кукурудзи No-till. Режим доступу: <https://www.dekalb.ua/novini-ta-podii/osoblivosti-virosuvanna-kukurudzi-za-tehnologieu-no-till>
10. Ціна помилок при вирощуванні кукурудзи. Режим доступу: <https://www.dekalb.ua/agronomichna-biblioteka/kukurudza-vyroshchuvannia/prybudkovist-gibrydiv-kukurudzy>

11. Вплив ГТК на вирощування кукурудзи. Режим доступу:  
<https://www.lnz.com.ua/news/tehnologia-virosuvanna-kukurudzi-zalezno-vid-gruntovo-klimaticnih-umov>
12. Технологія вирощування. Режим доступу:  
[https://lnzweb.com/blog/Tekhnolohiya\\_vyroshchuvannya\\_kukurudzy](https://lnzweb.com/blog/Tekhnolohiya_vyroshchuvannya_kukurudzy)
13. Сівба кукурудзи. Режим доступу: <https://www.agronom.com.ua/sivba-kukurudzy-na-shho-zvernuty-uvagu/>
14. ОЦІНЮВАННЯ NO-TILL ТЕХНОЛОГІЇ. Режим доступу:  
[http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/103\\_2018/23.pdf](http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/103_2018/23.pdf)
15. БІОЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЇ. Режим доступу:  
[http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/107\\_2019/20.pdf](http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/107_2019/20.pdf)
16. ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ ВИРОЩУВАННЯ. Режим доступу:  
<http://socrates.vsau.org/repository/getfile.php/16632.pdf>
17. П'ять причин вирощувати кукурудзу. Режим доступу:  
<https://www.agronom.com.ua/p-yat-prychyn-chomu-ne-varto-vidmovlyatysya-vid-kukurudzy/>
18. Технологія вирощування на силос. Режим доступу:  
<https://remontu.com.ua/tehnologiya-viroshhuvannya-kukurudzi-na-silos>
19. Кукурудзяні лайфхаки. Режим доступу:  
<https://agrotimes.ua/article/kukurudzyani-lajfhaky-vyroshhuvannya-kukurudzy-na-polissi/>
20. Інтенсивна технологія вирощування. Режим доступу:  
[https://pidru4niki.com/78630/agropromislovist/intensivna\\_tehnologiya\\_viroshchuvannya\\_kukurudzi\\_zerno](https://pidru4niki.com/78630/agropromislovist/intensivna_tehnologiya_viroshchuvannya_kukurudzi_zerno)
21. Промислове вирощування кукурудзи. Режим доступу:  
<https://ternopil.cx.ua/promyslove-vyroshchuvannya-kukurudzy-efektyvni-metody-ta-suchasni-tendentsii/>
22. Кукурудза на силос. Режим доступу:  
<https://kurkul.com/spetsproekty/929-kukurudza-na-silos-vid-a-do-ya-use-pro-gibridi-ta-tehnologiyu>

23. Біологічні препарати. Режим доступу:  
<http://journals.uran.ua/bnusing/article/view/203937>
24. Чи варто оновлювати гібриди. Режим доступу: <https://maiseeds.com/chy-varto-onovliuvaty-hybrydnyj-sklad-kukurudzy/>
25. Переробка кукурудзи. Режим доступу:  
<https://fondeco.ru/uk/vyrashchivanie-i-pererabotka-kukuruzy-kak-biznes-sovremennye/>
26. Проблеми вирощування кукурудзи. Режим доступу:  
<http://confer.uiet.sops.gov.ua/frank2016/paper/viewFile/9197/4016>
27. Інтенсивна технологія вирощування. Режим доступу:  
<https://crazyagro.com/intensyvna-technologie-vyroshchuvannya-kukurudzy/>
28. Nematodes in corn. Режим доступу:  
<https://crops.extension.iastate.edu/encyclopedia/nematodes-corn-production-growing-problem>
29. Nematodes damage corn. Режим доступу:  
<https://crops.extension.iastate.edu/encyclopedia/nematodes-damage-corn>
30. Corn Nematode Sampling . Режим доступу:  
<https://cropwatch.unl.edu/corn-nematode-sampling>
31. Corn Nematodes. Режим доступу: <https://www.fssystem.com/Resource-Center/Resource-Detail/corn-nematodes-know-the-several-different-species>
32. Nematodes that Feed. Режим доступу:  
<https://cropprotectionnetwork.org/encyclopedia/nematodes-that-feed-on-corn>
33. Parasitic Nematodes. Режим доступу: <https://www.corn-states.com/app/uploads/2018/07/Parasitic20Nematodes20in20Corn20-20SAS.pdf>
34. Lesion Nematode. Режим доступу: <https://content.ces.ncsu.edu/lesion-nematode-in-corn>
35. Nematology. Режим доступу:  
<https://extension.entm.purdue.edu/nematology/cornnems.html>

36. CORN NEMATODE. Режим доступа: <https://www.illinifs.com/products-services/resource-center/item/corn-nematode-basics>
37. Management on nematode. Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19279946/>
38. Nematode Management. Режим доступа: <https://extension.uga.edu/about/our-impact/impact-stories/impact-statement/2275/nematode-management-in-corn-and-soybean.html>
39. Corn cyst nematode. Режим доступа: <https://www.ipmimages.org/browse/subinfo.cfm?sub=9373>
40. Plant Parasitic Nematodes/ Режим доступа: <https://extension.msstate.edu/sites/default/files/topic-files/plant-diseases-and-nematode-diagnostic-services/plant-diseases-and-nematode-diagnostic-services/corn.pdf>
41. Nematology lab UNL. Режим доступа: <https://nematode.unl.edu>

## **ДОДАТКИ**