

НУБІП України

**МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**

**06.03 – МР. 1916 – «С» 2020.04.12. 001 ПЗ**

**Дячук Віктор Миколайович**

**2021 р.**

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Форма № Н – 9.02  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ЗАХИСТУ РОСЛИН, БІОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ  
Декан факультету захисту рослин,  
біотехнологій та екології

Ю. Коломієць

« \_\_\_\_\_ » 2021 р.

УДК – 632.9:632.651:633.842

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА  
(пояснювальна записка)  
на тему: «Шкідливість та контроль чисельності домінуючих  
фітопаразитичних нематод на перці солодкому»

Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»

Освітньо – професійна програма «Захист рослин»

Магістерська програма «Карантин рослин»

Виконав В. М. Дячук  
Керівник магістерської роботи,  
доцент, д.б.н. А. Г. Бабич

Рецензент,  
доцент, д.сг.н.

М. Й. Піковський

Київ – 2021

Форма «Н» 9.01  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ЗАХИСТУ РОСЛИН, БІОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ

Кафедра інтегрованого захисту та карантину рослин  
Освітнього ступеня **«Магістр»**  
Спеціальність **202 «Захист і карантин рослин»**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Завідувач кафедри  
інтегрованого захисту та  
карантину рослин  
доктор сільськогосподарських  
наук, професор, член-  
кореспондент НААН України

Доля М. М.  
(підпис)

**ЗАВДАННЯ**

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ**  
Дячук Віктор Миколайович

1. Тема магістерської роботи: «Шкідливість та контроль чисельності домінуючих фітопаразитичних нематод на перці солодкому»

керівник магістерської роботи Бабич Анатолій Григорович, доцент, доктор біологічних наук

затверджені наказом від 04.12.2020р.

2. Термін подання студентом магістерської роботи – грудень 2021р.

3. Вихідні дані до магістерської роботи: перець солодкий, північна галова нематода, шкідливість і методи виявлення північної галової нематоди, заходи захисту перцю солодкого від нематоди.

4. Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Видовий склад та структура комплексу фітонематод черцю солодкого в ВП «Агрономічна дослідна станція» НУБіП України Київської області

2. Поширення галових нематод в ВП «Агрономічна дослідна станція» НУБіП України

3. Вплив різних рівнів заселеності ґрунту північною галовою нематодою на урожайність перцю

4. Ефективність соляризації ґрунту

5. Доцільність посіву „ловчих” культур

6. Ефективність застосування біопрепаратів

7. Порівняльна економічна ефективність нематодцидів

8. Перелік графічного матеріалу (за потреби):

графік впливу різних (ловчих культур) на щільність популяції північної галової нематою.

6. Консультанти розділів магістерської роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата завдання видав	Підпис, дата завдання прийняв
1	Бабич А. Г. доцент, д.б.н.		
2	Бабич А. Г. доцент, д.б.н.		
3	Бабич А. Г. доцент, д.б.н.		

7. Дата видачі завдання 24 листопада 2020р.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської роботи	Строк виконання етапів магістерської роботи	Примітка
1	Огляд літературних джерел за темою досліджень	12.2020р.	
2	Методика досліджень	03.2021р.	
3	Експериментальна частина	08.2021р.	
4	Охорона праці в господарстві, охорона навколишнього середовища	09.2021р.	

Студент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник магістерської роботи

(підпис)

(прізвище та ініціали)

# НУБІП України

ВСТУП ..... 9

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ..... 11

1.1. Біологічні особливості культури ..... 11

1.2. Технологія вирощування перцю солодкого ..... 15

1.3. Фітопаразитичні нематоди перцю солодкого ..... 23

2. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ ..... 33

2.1. Методика проведення досліджень ..... 33

2.2. Характеристика ґрунтово - кліматичних умов ..... 40

3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА ..... 43

3.1. Видовий склад та структура комплексу фітонематод перцю солодкого в ВП «Агрономічна дослідна станція» НУБІП України Київської області ..... 43

3.2. Поширення галових нематод в ВП «Агрономічна дослідна станція» НУБІП України ..... 46

3.3. Вплив різних рівнів заселеності ґрунту квінчною галовою нематодою на урожайність перців ..... 49

3.4. Ефективність соляризації ґрунту ..... 52

3.5. Доцільність посіву „ловчих” культур ..... 54

3.6. Ефективність застосування біопрепаратів ..... 59

3.7. Порівняльна економічна ефективність нематицидів ..... 61

4. ОХОРОНА ПРАЦІ В ГОСПОДАРСТВІ ..... 64

5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ..... 68

ВИСНОВКИ ..... 73

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ ..... 74

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА ..... 75

# НУБІП України

## Анотація

**Актуальність теми.** Перець – одна з найцінніших овочевих культур, що має універсальне використання у харчовій, фармацевтичній промисловості, народній медицині через найбагатший біохімічний склад плодів. Важко назвати іншу овочеву рослину, яка б, подібно до солодкого перцю, відрізнялася таким високим вмістом вітаміну С, інших біологічно активних речовин і при цьому мала б такі ж високі смакові якості як у свіжому, так і в консервованому вигляді.

Наразі посадки перцю в Україні незначні, а обсяги його виробництва задовольняють попит населення не більш як на половину. Причин такого стану багато, але на наш погляд головними є розрізненість посадок та пов'язані з ним порушення у технології виробництва, слабкому використанні біологічного потенціалу нових сортів та гібридів, відсутності гнучкої системи закупівель, а також низької конкурентної спроможності нашої продукції супроти імпортного постачання. Однією з причин цього є також багаточисельні шкідники і хвороби, одними з найменш вивчених серед яких є **фітопаразитичні нематоди** – шкідники, які псують урожай та можуть стати величезною проблемою, при ігноруванні зараження. Цей паразит має мізерні розміри, через що, розглядіти його складно неозброєним оком, але нематода швидко поширюється, створюючи армію шкідників, які приносять шкоду не тільки перцю, а й іншим культурам. Проблема полягає в тому, що визначити чи заражений ґрунт шкідником на перших етапах практично неможливо. Про те, що він заражений аграрії дізнаються на запущених етапах. Галові паразити вражають, насамперед, кореневу систему, виділяючи токсичні речовини. Вони призводять до утворення на кореневій системі різних наростів, галів, які всередині зберігають личинки паразита. Галові нематоди здатні призвести до втрати врожайності через порушення живлення рослини, закриваючи хід для споживання поживних речовин і води корінням з ґрунту.

Хвороба перцю, викликана галловою нематою, проявляється і ззовні.  
Надземна частина культури стрімко в'яне і повністю гине.

Шкода, яку завдають паразити агрокультурам досить велика:  
зменшується врожайність, погіршується харчова якість врожаю.

Шкодочинність підсилюється здатністю нематод переносити вірусні,  
бактеріальні та грибові захворювання.

Щоб не допустити втрати врожаю, треба підібрати ефективні засоби  
боротьби зі шкідником. Контролювати поширення шкідника можна,  
дотримуючись сівозміни, проводячи ранню посівну, використовуючи  
культуру-приманку.

**Мета і завдання досліджень.** Мета магістерської роботи –  
встановлення видового складу і біологічних особливостей нематодокомплексу

перцю солодкого та вдосконалення методів моніторингу та заходів захисту від  
фітопаразитичних нематод перцю солодкого.

Для цього виконувались такі завдання:

- дослідження розповсюдження і шкодочинності північної галлової  
нематою;

- розробити рівні шкідливості північної галлової нематою на перці  
солодкому;
- визначити вплив домінуючих овочевих культур на заселеність ґрунту

фітопаразитами;

- встановити ефективність мікробіологічних препаратів для контролю  
нематод;
- провести статистичну обробку експериментальних даних;
- вдосконалити комплекс заходів захисту від фітопаразитичних

нематод.

**Об'єкт дослідження.** Фітонематою, перець солодкий.

**Предмет дослідження.** Зміни структури нематодокомплексів перцю солодконого під впливом абіотичних, біотичних та антропогенних факторів

**Методика досліджень:** Лабораторні (аналіз рослинних і ґрунтових зразків, морфологічної і анатомічної будови галових нематод, визначення їх видового складу)

Полюві (дослідження біологічних особливостей нематод, джерел і шляхів розселення, шкідливості, впливу культур сівозміни на заселеність ґрунту, ефективності протруйників садивного матеріалу).

Статистичні (оцінювання достовірності експериментальних даних дисперсійним і регресійно-кореляційним методами).

**Наукова новизна роботи.** Кінцевим результатом є уточнений видовий склад нематод на перці солодконому; встановлення рівня шкідливості північної галової нематоли на перці солодконому; вплив

домінуючих овочевих культур на заселеність ґрунту фітопаразитом; вдосконалення комплексу заходів захисту від північної галової нематоли

**Публікації.** За результатами магістерських досліджень опубліковано тезу Дячук В.М., Білявська Л.О., Бабич А.Г. "Контроль чисельності фітопаразитичних нематод на перці солодконому" Матеріали

X Міжнародної науково-практичної конференції «TRENDS AND PROSPECTS DEVELOPMENT OF SCIENCE AND PRACTICE IN MODERN ENVIRONMENT» 22 – 24 листопада 2021 р.

**Структура та обсяг.** Магістерська робота викладена на 72 сторінках, включає 4 таблиці та 19 рисунків. Складається із вступу, п'яти розділів, висновків, рекомендацій виробництву. У списку використаних літературних джерел 32 найменувань.



## ВСТУП

Перець – одна з найцінніших овочевих культур, що має універсальне використання у харчовій, фармацевтичній промисловості, народній медицині через найбагатший біохімічний склад плодів. Важко назвати іншу овочеву рослину, яка б, подібно до солодкого перцю, відрізнялася таким високим вмістом вітаміну С, інших біологічно активних речовин і при цьому мала б такі ж високі смакові якості як у свіжому, так і в консервованому вигляді.

Твердження, що перець – полівітамінний продукт, цілком виправдане.

З однієї плоди перцю дає у 100 разів більше провітаміну А (каротину), ніж цибуля, у 10 разів більше, ніж капуста, у 4–5 разів більше в порівнянні з цими культурами містить вітамінів

В1, В2, РР. Основна перевага плодів перцю полягає в вмісті великої кількості вітаміну С, вітамінів групи В (тіамін, рибофлавін) – 0,02–0,10 мг%, фолієвої кислоти – 0,1–0,2 мг%, каротину – 12–15 мг%, вітаміну РР – до 400 мг на 100 г маси сирої речовини. За нагромадження вітаміну С (залежності від умов вирощування та ступеня дозрівання плодів – 100–300 мг/100 р) він перевищує всі вирощувані овочеві культури. Специфічний аромат плодів перцю

обумовлений наявністю в них легких ефірних олій, концентрація яких може досягати 4,8%. Колір плодів залежить від наявності у них каротиноїдів. Перець як полівітамінний продукт широко застосовують у

лікувальному харчуванні, при недокрив'ї, цинзі, занепаді сил, гіпо- та авітамінозі.

Сік, приготований з плодів солодкого перцю в фазі біологічної стиглості, сприяє зміцненню нігтів та волосся, поліпшенню роботи сальних залоз та слізних проток, а в суміші з моркв'яним соком добре очищає шкіру від плям. Плоди солодкого перцю використовуються як в

технічній, так і у біологічній стиглості. Їх вживають у свіжому вигляді для приготування салатів, смажать, фарширують, тушкують, маринують, квасять, сушать. Переробна промисловість тогує з плодів солодкого перцю

різні консерви. Він збуджує апетит, покращує травлення. Бактерицидні властивості його використовують у медицині. Спиртову настоянку гіркої перцю застосовують при гострих шлунково-кишкових розладах, а суміші з олією втирають у шкіру при ревматизмі, радикулітах, невралгіях, міозитах.

Сучасний стан знань з історії перцю дозволяє стверджувати, що батьківщиною цієї рослини є Південна та Центральна Америка, ймовірно, Мексика, Перу, Чилі, Гватемала, де до теперішнього часу зустрічається безліч різноманітних форм цієї рослини.

На європейському континенті першими почали обробляти перець іспанці, а потім народи країн, розташованих узбережжям Середземного моря. Поява перцю в Україні належить до кінця XVI століття. Промислове значення в нашій країні перець набув лише у середині XIX століття.

В даний час перець вирощується у всіх країнах Землі орієнтовно від 55 південної широти до 55 північної широти. В Україні промислове виробництво перцю у відкритому ґрунті зосереджено у південних регіонах. Площі, зайняті перцем загалом в Україні і окремих областях не враховуються окремо, вони знаходяться серед інших культур. За останні 5-6 років перець в Україні вирощується на невеликій площі. З цієї причини щорічне постачання перцю з-за кордону має стабільну тенденцію до зростання.

Наразі посадки перцю в Україні незначні, а обсяги його виробництва задовольняють попит населення не більш як на половину. Причин такого стану багато, але на наш погляд головними є розрізненість посадок та пов'язані з ним порушення у технології виробництва, слабкому використанні біологічного потенціалу нових сортів та гібридів, відсутності гнучкої системи закушівель, а також низької конкурентної спроможності нашої продукції супроти імпортного постачання. Однією з причин цьому є також багаточисельні шкідники і хвороби, одними з найменш вивчених серед яких є фітопаразитичні нематоди.

# НУБІП УКРАЇНИ

## 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Біологічні особливості культури

Перець – однорічна рослина родини пасльонових (*Solanaceae*), роду *Capsicum* Tourt (перець мексиканський), виду *Capsicum annuum* L. Коренева система стрижнева. У рослин, вирощених через розсаду, головний корінь відсутній, коренева система мочкувата, розміщується неглибоко, у верхньому орному шарі. У безрозсадній культурі стрижневий корінь добре виражений і сягає довжини 25 см і більше.

Стебло на початку вегетації м'яке, соковите, а до періоду дозрівання плодів біля основи деревне і часто опробковується.

Квітки двостатеві, одиночні, іноді зібрані у вигляді розеток. Перець – факультативний самозапилювач. Його квітки можуть запилюватися як своїм, так і чужим пилком. Перехресне запилення відбувається завдяки діяльності комах. Воно становить у великоплідних сортів 1-5%, а у дрібноплідних сортів може досягати 35-40%. У зв'язку з цим вирощувати перець на насіння можна лише з дотриманням просторової ізоляції. Загальна кількість квіток на одній рослині за весь період вегетації досягає від 30 до 100 штук, у деяких дрібноплідних сортів – більше 100. Якщо плоди залишаються на рослині до повного дозрівання, кількість квіток значно скорочується, що пов'язано з обмеженням наростання вегетативної маси. Число плодів на рослині визначається особливостями сорту та умовами вирощування. У великоплідних

їх буває 5-20 штук, у дрібноплідних – 15-45. Встановлено, що якщо плоди знімати до біологічного дозрівання, їхня загальна кількість на кожній рослині за вегетацію збільшується до 20-30%. Форма плодів перцю відрізняється великою різноманітністю. Плоди можуть бути конусоподібні, кубоподібні, плоскоокруглі, подовжено-округлі та ін. Колір плоду в процесі його зростання та дозрівання змінюється. Для незрілих плодів характерне забарвлення двох видів: світле (біло-жовте, кремове, світло-зелене) і темне (темно-зелене, зелене, коричнево-зелене). У фазі біологічної стиглості залежно від сорту

плоди бувають червоні, жовті, помаранчеві, рідше – коричнево-фіолетові, коричневі, оливково-чорні. Насіння перцю дрібне. Маса 1000 насінин вбирається у 5–8 р. Вихід насіння від маси плоду становить 0,4–1%. Схожість

зберігається зазвичай 3 роки, потім різко знижується. Однак ця ознака в

залежності від умов вирощування сильно варіює і в деякі роки настання

плодоношення зміщується на 20 днів та більше. Через 20-30 днів настає

біологічна стиглість. Перець висуває більш високі вимоги до умов

вирощування, ніж томат. Його походження з тропіків зумовлює високу

вимогливість до температури. Мінімальна температура проростання насіння

13–14 °С. Дружне проростання відбувається при 22–25 °С. Сходи при цьому

з'являються на шосту-сьому добу. Для рослин, що вегетують, оптимальною

вважається температура 23–27 °С. Дорослі рослини можуть плодоносити і при

температурі 15-18 °С, але подальше похолодання позначається на рослинах

дуже згубно. При 10–13 °С ростові процеси припиняються, порушується обмін

речовин, обсаджаються квіти, і рослини можуть загинути. Високі температури

(вище 35 °С) також пригнічують рослини, квіти та бутони в окремих випадках

можуть опадати. Перець реагує на відносно низьку температуру (16–20 °С)

зменшенням кількості листя та збільшенням кількості квіток. Зворотна

картина спостерігається за високої (26–28 °С) температури

повітря. Для нормального розвитку та плодоношення загальна сума активних

температур, необхідна рослинам від сходів до біологічної стиглості плодів,

становить залежно від скоростиглості сорту 2600–3000 °С. Перець вимогливий

також до світла, він починає зав'язувати плоди, коли інтенсивність висвітлення

сягає 10 тис. лк. Оптимальною освітленістю вважається 30-40 тис. лк.

Недостатнє освітлення несприятливо позначається на вирощуванні розсади. Це

призводить до подовження вегетаційного періоду на шкоду плодоношенню.

Низька інтенсивність освітлення призводить до уповільненого росту рослин,

формування меншої кількості листя і може спричинити опадання бутонів,

квіток та зав'язей. Вологість ґрунту та повітря є одним із важливих факторів

для оптимального зростання та розвитку перцю. Сумарне водоспоживання цієї

культури за умов України сягає окремі роки понад 6 тис. м<sup>3</sup>/га. Маючи кореневу систему, розташовану у верхніх горизонтах ґрунту, перець висуває високі вимоги до вологості, і в умовах регіону вирощується лише при зрошенні. Оптимальна вологість ґрунту до плодоношення має бути 70–75% НВ, а в період плодоношення – 80–85% НВ, повітря – 75–80%. При нестачі

вологи в ґрунті частина бутонів і зав'язей опадає, плоди ростуть повільно, дрібнішають, деформуються, в'януть, хворіють на вершинну гниль і врожай різко знижується. Перець високо вимогливий до структури та родючості ґрунту. Він добре росте і плодоносить на легкосуглинистих чорноземах,

багатих на гумус, з високим вмістом поживних речовин у легкодоступній формі. На глинистих, холодних ґрунтах із високим рівнем ґрунтових вод урожай знижується. Неприятлива для перцю підвищена кислотність. Перець

відрізняється великим виносом поживних речовин з врожаєм та добре відгукується на добрива. Але ця культура не витримує високих концентрацій ґрунтового розчину, що слід враховувати при внесенні великих доз добрив.

Встановлено, що до початку плодоутворення, коли коренева система ще недостатньо потужна, перець сильно потребує фосфору для отримання гарних врожаїв. Найбільша вимогливість до N проявляється до цвітіння та при

формуванні та дозріванні плодів. У цей час при нестачі азоту відмирає нижнє листя. Критичний період у споживанні калцію – від зав'язування плодів і до кінця їхнього дозрівання. У кальції рослини перецю потребують відносно рівномірно протягом усього періоду вегетації. Перець добре відгукується на спільне

внесення органічних (перегною) та мінеральних добрив, збільшуючи врожай на 50% та більше за умови оптимального забезпечення рослин водою [2].

При виборі сорту або гібрида слід керуватися призначенням продукції, ступенем професійної підготовки виробника, а також умовами, що є в

господарстві. В даний час, як і у томату, сорти та гібриди розрізняють за типом зростання. При промисловому виробництві перецю у відкритому ґрунті рекомендуються переважно детермінантні (низькорослі) сорти, рідше напівдетермінантні форми. Для високо інтенсивних технологій, наприклад, у

НУБІП УКРАЇНИ захищеному ґрунті, бажано мати індетермінантні (високорослі) сорти. Крім того, важливе значення має форма та розмір плодів. Сорти з великими, тупокінцевими м'ясистими плодами кубоподібної форми поступово витісняють сорти з конічними або довгими вузькими плодами.

НУБІП УКРАЇНИ Сорти та гібриди, незалежно від форми плода, повинні відповідати наступним вимогам:

- мати високу інтенсивність зростання;
- формувати ранній та високий загальний урожай;
- володіти гарною самозапилюваністю;
- бути стійким до вірусів та хвороб, що передаються через ґрунт;
- мати невисоку чутливість до температури;
- мати однаковість форм та забарвлення плодів;
- зберігати блиск плодів після збирання, бути придатними для використання плодів у технічній та біологічній стиглості.

НУБІП УКРАЇНИ На півдні України районовано 11 сортів та 11 гібридів перцю солодкого та 3 гібриди перцю гострого. Високими темпами йде сортозміна перцю завдяки надходженню в регіон високоякісних сортів та гібридів вітчизняної та зарубіжної селекції.

НУБІП УКРАЇНИ Гібриди мають ряд переваг перед сортами:

1. Продуктивність гібридів на 20–30% вище за вільно запилювані сорти.
2. Гібриди відрізняються високою морфологічною та біологічною однорідністю, що значно спрощує проведення.
3. Агротехнічних прийомів, що істотно підвищує товарність продукції.

НУБІП УКРАЇНИ У гібридів високий рівень адаптації до несприятливих умов, дружба віддача раннього врожаю, однорідність плодів [5].

НУБІП УКРАЇНИ

## 1.2. Технологія вирощування перцю солодкого

Найбільш високі врожаї цієї культури отримують при розміщенні пластом або оборотом пласта багаторічних трав. Хорошими попередниками вважаються однорічні бобові, а також капуста, огірок, під які зазвичай вносять багато органічних добрив. Непогані врожаї отримують, розміщуючи перець по баштанних або добре удобрених зернових культурах. Після пашьонових перець розміщують не раніше ніж через 3-4 роки.

Обробіток ґрунту починають відразу після збирання попередника. З метою подрібнення корневих та пожнивних залишків, знищення бур'янів та створення умов, що покращують якість оранки, проводиться лущення ґрунту дисковими лущильниками на глибину 8-10 см. Якщо ділянка засмічена корнепаростковими бур'янами, то проводять 2-3-кратне пошарове лущення.

При сильному заростанні ділянки замість багаторазових обробок можна застосувати гербіциди суцільної дії гліфосатної групи (раундап, гліфосат, торнадо та ін.) із розрахунку 4-6 л на 1 га. Обробку проводять з бур'янів, що вегетують, до початку робіт з підготовки ґрунту. Через 15-20 днів після внесення гербіциду та повної загибелі бур'янів приступають до оранки.

Використання при оранці оборотних плугів (ППО-8-40, УД 995 та ін.) дозволяють досягти рівної і якісної оранки. Щоб уникнути відростання люцерни (при розміщенні перцю по її пласту) пласт багаторічних трав для підрізання кореневої «шийки» обробляють лемешними лущильниками, плугами без передплужників або плоскорізами на глибину 10-12 см, через 7-10 днів проводиться оранка плугом з передплужниками -30 см. Дуже важливо при підготовці ґрунту провести експлуатаційне планування, щоб уникнути перезволоження та застою води, що перець погано переносить. Цей прийом проводиться планувальниками П-4 або П-2,8 у двох напрямках. Навесні поле

1-2 рази боронують у два сліди середніми зубними боронами. До посадки зазвичай проводять 2-3 культивациі з боронуванням або комбінованих обробок

на глибину 10-12 см. За 5-7 днів до посадки розсади ділянку культивують на глибину до 12-14 см [8].

Насіння розділяють по щільності, висипають у воду, одну-дві хвилини помішують, три-п'ять хвилин відстоюють, зливають її разом з насінням, що сплило, а решту просушують і дезінфікують. Для цих цілей використовують 0,5-1% розчин марганцево-кислого калію. Насіння витримують у розчині 20-30 хвилин, далі ретельно промивають і просушують.

Потім, з метою захисту насіння від бактеріальних захворювань, їх замочують на 2 години в 0,2% розчині фітолавина-300. Дружному проростанню насіння також сприяє замочування насіння в розчинах ростових речовин. Насіння після обробки підсушують і висівають. Насіння багатьох зарубіжних селекційно-насіньових компаній надходить у торговельну мережу обробленими, що мають високі посівні якості. Вони не підлягають подальшому доопрацюванню.

Розсаду перцю вирощують у плівкових теплицях з обігрівом ґрунту та повітря. Поживну суміш готують на основі місцевих матеріалів. Поживну суміш для горщиків готують з дернового ґрунту та перегною у співвідношенні 2:1 з додаванням 10-20% тирси або інших розпушувальних матеріалів. У цю суміш вносять 5-6 кг суперфосфату для 1 м<sup>3</sup>. Якщо використовують городню землю, то співвідношення ґрунту та перегною має бути 1:2.

Розсаду перцю традиційно вирощують двома способами: з пікіруванням сіянців та без неї. Останній спосіб краще, тому що розсада, вирощена без пікірування, готова до висадки раніше на 5-10 днів. Оптимальний вік розсади 55-60 днів при вирощуванні з пікірною та 45-50 днів – без пікірування. Норма витрати насіння на 1 м<sup>2</sup> 4-5 г; для отримання сіянців з наступним пікірною – 10-15 г. Щоб отримати розсаду на площу 1 га, потрібно 0,5-0,7 кг насіння.

Глибина загортання насіння 1-2 см. Для посіву використовують парникові сівалки ПРСМ-7, рідше СОП-43, СПО-22. Ширина міжрядь 6-8 см, відстань між рослинами в ряду 3-4 см, що дозволяє мати на 1 м<sup>2</sup> 320-500 рослин. Після посіву ґрунт звожують та накривають нетканим матеріалом (агріл, агротекс



та ін.). За потреби проводять полив дощуванням, не знімаючи покривного матеріалу. Оптимальна температура для проростання насіння  $22^{\circ} \dots +25^{\circ} \text{C}$  при вологості 80-90% НВ. Зазвичай насіння за таких умов дають сходи через

тиждень, а попередньо пророщені - через дві-три доби. Після появи сходів

температуру знижують до  $+12^{\circ} \dots +15^{\circ} \text{C}$  на 4-5 діб. Надалі підтримують оптимальну температуру: вдень у ясну погоду  $+25^{\circ} \dots +27^{\circ} \text{C}$ , у похмуру –  $+18^{\circ} \dots +20^{\circ} \text{C}$ , уночі –  $+10^{\circ} \dots +13^{\circ} \text{C}$  [11].

Для підтримки оптимальної вологості ґрунту (80-90% НВ) протягом перших 2-3 тижнів поливають через 1-2 доби, витрачаючи на  $1 \text{ м}^2$  5-7 л води.

Починаючи з другої половини періоду вирощування розсади її поливають щодня (бажано вранці) тією самою нормою. Пікірування (якщо в ньому є необхідність) проводять через 20-22 діб після появи сходів, коли утворюється

один-два справжні листки.

Підживлення розсади починають з моменту появи одного-двох справжніх листків або після проведення пікірування в три терміни з інтервалом 8-10 діб. На  $1 \text{ м}^2$  витрачають у сумі 60-70 г суперфосфату, 25 г

аміачної селітри, 35 г калійної солі. У перше підживлення вносять 15%

фосфорних та калійних добрив та 40% азотних, у другу – 35% фосфорних та

калійних та 60% азотних туків, у третю – 50% фосфорних та калійних

Іноді при другому підживленні замість мінеральних добрив застосовують коров'як або пташиний послід, розведені відповідно 1:4 та 1:10.

На  $1 \text{ м}^2$  витрачають 5 л суспензії. Після кожного підживлення з листя змивають

водою солі, що залишилися, які можуть викликати опіки [15].

Високоякісна розсада повинна мати не менше шести справжніх листків, товсте еластичне на вигин стебло висотою до 20 см, добре розвинене

мочкувате коріння. Щоб розсада пройшла загартування, за 10-12 діб перед

висадкою у відкритий ґрунт обмежують кількість і норму поливів, знижують

температуру до рівня зовнішнього повітря, покращують освітленість. Для цих

цілей піднімають бічні огорожі теплиць або знімають парникові рами епочатку на день, а за два-три дні перед висадкою на добу. Якщо очікується небезпека

заморозків, то на ніч огороження культури закривають. За тиждень до висадки розсаду обприскують 0,5% бордоською рідиною.

При вибірці розсади стежать за максимальним збереженням коренів, для чого напередодні її рясно поливають (10-15 л/1 м<sup>2</sup>). Вибірка в таких умовах допомагає зберегти 50-60% коренів, а якщо розсаду вибирати з грудкою землі - 70-80%. Вибрану розсаду з максимально збереженою кореневою системою укладають у контейнери або ящики та притіняють. Розсаду, вирощену в поживних кубиках, рясно поливати не можна, оскільки можуть розвалитися горщики.

В даний час традиційні способи підготовки посадкового матеріалу перцю витісняються способом вирощування розсади у пластикових касетах. Така розсада більш підготовлена до умов відкритого ґрунту завдяки збереженню кореневої системи, закладенню потенціалу рослин у сприятливих

умовах, виключенню недія посадкового стресу, конкурентоспроможності висаджених рослин у боротьбі з бур'янами та інших переваг. Оптимальні параметри осередків касети - 2,7×2,7×5,5 см. Вік розсади - 30 діб. При вирощуванні на ранню продукцію доцільно використовувати касети з розмірами осередку 3,5×3,5×5,5 см. Вік розсади 35-40 діб (4-5 справжніх листків). Перетримування розсади в касетах викликає немінуче призупинення росту та розвитку рослин, що надалі негативно позначається на формуванні раннього врожаю. З цієї причини рекомендується витримувати терміни і вік розсади, що висаджується.

Висаджують розсаду, коли ґрунт на глибині посадки стійко прогрівається до +12...+13<sup>0</sup> С. В умовах Київської області така температура настає наприкінці квітня - першій декаді травня. Густина посадки залежить від сорту та становить від 40 до 50-70 тис. шт./га. Схема посадки стрічкова (90 + 50 см) або звичайна з міжряддями 70 см. Відстань між рослинами в ряду від 25-30 до 35-40 см. На невеликих ділянках ведуть ручну посадку в борозни, що нарізають підгортком.

Розсаду пікіровану та не пікіровану висаджують розсадопосадочними машинами СКН-6А, СКНБ-4А, МРП-5,4 з одночасним поливом. Касетну розсаду незалежно від форми субстрату висаджують комбінованими розсадопосадочними машинами Due Manual, «револьверного» типу Due automatic, які за один прохід укладають краплинну лінію і плівку, що мульчує, проводять перфорацію для посадкових місць, висаджують розсаду і закріплюють краї мульчуючою плівкою. Рослини слід висаджувати із високою точністю. Допускаються відхилення  $\pm 2$  см для основних міжрядь та  $\pm 7$  см для стикових.

Глибина посадки рослин у полі повинна бути більшою, ніж вона була у розсади в теплиці, але не глибше рівня першого справжнього листа. Ґрунт навколо коренів та нижньої частини стебла добре слід обтиснути. Якість посадки визначається по опору рослин при їх висмикуванні: якщо при спробі потягнути за два верхні листочки вони відриваються, то щільність обтиснення розсади достатня. Якщо при спробі висмикнути рослину півком висмикується, то необхідно збільшити щільність обтиснення ґрунту.

Досягненню високої приживаності сприяє своєчасне поливання висадженої розсади. З застосовуваних в даний час способів поливу кращим є краплинне зрошення, яке дозволяє рівномірно, дозованою нормою поливу забезпечувати прикореневу частину рослин вологою, запобігаючи стресу рослин через можливі при інших способах зрошення перезволоження або висихання ґрунту до в'янення.

Крім того, безумовними перевагами краплинного зрошення є можливість поєднання його з підживленням (фертигація), зниження ймовірності поширення бур'янів, хвороб та шкідників, забезпечення умов для досягнення максимальної продуктивності вирощування культур за значного зниження витрати води та енергоресурсів [9].

Незалежно від способу зрошення перцю розрив між посадкою і поливом не повинен перевищувати трьох-чотирьох годин, особливо важливо це дотримуватися сухої спекотної погоди. Висаджену розсаду слід поливати

невеликими нормами – 100-150 м<sup>3</sup>/га або 1,0-1,5 л під кожен корінь з урахуванням умов вирощування.

Перше розпушування міжрядь при розсадній культурі проводять слідом за посадкою і післяпосадковим поливом, як просохне ґрунт. Використовують культиватори КОР-4,2, КНР-4,2, ФПН-4,2 та інші знаряддя міжрядної обробки.

За вегетацію проводять 3–4 культивації, а на легких та чистих від бур'янів ґрунтах обходяться двома-трьома. Глибину культивації змінюють так: при перших двох обробках – 8-10 см, при наступних – 6 см. Перспективне

застосування просапної фрези ФПН-4,2 і КФО-5,4 зі спеціальними

відвальниками, що забезпечують легке підгортання рослин з метою боротьби з бур'янами зони рядка, а також прополовальних роторів і прополовальних дисків за типом астраханської технології. Перець при дощуванні поливають

невеликими нормами (250-300 л/10м<sup>2</sup>), але часто. Сумарне водоспоживання 1

га посадки перцю становить 4500-5000 м<sup>3</sup>. Перший вегетаційний полив

проводять після того, як приживуться висаджені рослини (приблизно через 12-14 дб після висадки); другий полив – через 10-12 дб після першого, всі

наступні – приблизно з тижневим інтервалом. При зниженні вологості до 75-

80% потрібне проведення чергового поливу до зволоження.

Чорноземи Київської області, придатні для вирощування овочевих культур мають природний запас елементів мінеральних добрив, що забезпечує до 20 т/га перцю. Для формування великих врожаїв та внесення додаткових

норм добрив слід виходити з біології культури, якій на утворення 10 т плодів

потрібно N -56 кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> -12 кг, K<sub>2</sub>O -68 кг. Норма внесених добрив залежить від їх наявності у ґрунті, запланованої врожайності, застосування органічних добрив.

З цієї кількості 2/3 фосфорних і калійних добрив вносять восени під зяб або перед чизелюванням зябу, решту – перед посадкою і в двох підживленнях

рівними дозами. Половину азотних добрив застосовують перед весняною культивацією зябу, решту розділяють порівну між двома підживленнями.

Першу проводять через 10-12 дб після посадки розсади, другу – на початку

плодоношення, застосовуючи для цих цілей культиватори-рослинні живильники [4].

З метою придушення життєдіяльності бур'янів за 7-10 днів перед висадкою розсади вносять трєфлан (4-5 л на 1 га) або нітран (3-4 л на 1 га) з негайним закладенням у ґрунт. Застосування спеціальних добрив та біостимуляторів є доповненням до рекомендованих добрив. Для підвищення життєздатності рослин, особливо у посушливий час, використовуються регулятори росту, які активізують імунну систему рослин. З цією метою застосовуються препарати епін-екстра, циркон, силіплант.

Високоєфективні листові обробки рослин перцю в критичні періоди зростання та розвитку. Наприклад, для зниження стресу після висадки розсади, підвищення стійкості до низьких температур рекомендується обробка посадок Мегафолом 2 л/га + Брексіл Zn 1 кг/га; пізніше, у період початку цвітіння – початку формування плодів посадки обробляють Гідроміксом або Валагро ЕДТА Мікс 3-6 кг/га для запобігання нестачі мікроелементів; в цей же період також рекомендується Активейв 10-15 л/га (3-4 підживлення) для підвищення врожайності. Такі обробки сприяють активізації проходження фаз розвитку, прискоренню дозрівання плодів на 3-4 доби, стримується розвиток хвороби альтеріаріозу, підвищується врожайність на 11-20%.

Перець по відношенню до вологості ґрунту займає одне з перших місць серед овочевих культур. Підтримка постійно оптимальної вологості в коренеживильному шарі протягом вегетаційного періоду – гарантія отримання високих урожаїв.

При краплинному зрошенні рекомендується підтримувати вологість ґрунту в період висадки розсади до бутонізації 80-85% у шарі 0-30 см та 85-90% у шарі 0-40 см у період плодоношення. Поливна норма варіює в межах 30-35 м<sup>3</sup>/га, в окремих випадках до 50-60 м<sup>3</sup>/га.

Для отримання 50-60 т/га плодів рекомендується:

- внести під оранку основного добрива аммосфоски 600 кг/га;

НУБІП УКРАЇНИ

- проводити полив з добривами (фертигацію) 1 раз на 3-4 доби нормою: 10 кг аміачної селітри + 10 кг сульфату калію + 1 кг/га ортофосфорної кислоти,
- завершити фертигацію внесенням ортофосфорної кислоти з метою

очищення крапельної лінії від кристалів солей та підтримки рН ґрунтового розчину на оптимальному рівні,

НУБІП УКРАЇНИ

- вносити три-чотири рази кальцієву селітру (40 кг/га), нітрату магнію (5 кг/га) з інтервалом 7-10 діб,

- проводити щотижня позакореневі підживлення ростовими чи біологічними активними речовинами.

НУБІП УКРАЇНИ

Крапельне зрошення має переваги в порівнянні з іншими способами поливу: не відбувається перезволоження ґрунту, що забезпечує активний розвиток кореневої системи протягом усієї вегетації, основна маса коренів

зосереджується в зоні крапельниць, розчинені добрива вносять безпосередньо

НУБІП УКРАЇНИ

в кореневу зону, зростає інтенсивність споживання води та поживних речовин, знижується ймовірність поширення хвороб, значно заощаджується вода. Краплинний полив дає можливість проводити обробіток ґрунту,

обприскування та збирання врожаю у будь-який час, незалежно від

НУБІП УКРАЇНИ

проведення зрошення, запобігає забрудненню ґрунтових вод, сприяє ранньому дозріванню перцю.

Збір врожаю. Плоди перцю знімають як у технічній, так і в біологічній стиглості. Слід знати, що при збиранні плодів із дозрілим насінням урожай

знижується до 20% порівняно зі збиранням їх у фазі технічної стиглості. Плоди

НУБІП УКРАЇНИ

забирають вручну. Товарний плід повинен мати плодоніжку. Потрібно враховувати надмірну ламкість стебел перцю. Тому забирати плоди необхідно, зрізаючи їх секатором. Частота збору – один раз на тиждень [7].

НУБІП УКРАЇНИ

### 1.3. Фітопаразитичні нематоди перцю солодкого

У зонах з помірним та субтропічним кліматом найбільш поширені представники трьох родин – Aphelenchidae, Meloidogynidae та Tylenchidae.

Meloidogynidae або галові нематоди – одна з найбільш шкідливих груп фітофагів в умовах захищеного ґрунту. Вони ушкоджують безліч видів рослин. Нематоди ушкоджують насіння, квіти, листя, стебла та кореневу частину рослин. Тільки нематод роду *Meloidogyne* у світі відомо близько 100

видів [9]. На території України найчастіше зустрічаються 4 види галових

нематод *M. incognita* (південна), *M. javanica* (яванська), *M. arenaria* (арахісова) та *M. hapla* (північна). На півдні Далекого Сходу в захищеному ґрунті галові нематоди ушкоджують понад 76 видів овочевих, декоративних

та лікарських рослин. Фітопаразитичні нематоди є не другорядними, як може

здатися в початковій стадії їх розвитку, а досить серйозними шкідниками.

Відсутність належного уявлення про біологічні особливості галових нематод та методів боротьби з ними може призвести до значного зниження врожайності перцю і інших культур [1, 18, 20].

Симптоми ураження рослин помітні не відразу, оскільки галові нематоди ведуть потайний спосіб життя на коренях рослин, що пошкоджуються. Як рослин-живителів галові нематоди використовують до 200 видів рослин. Найбільшу шкідливість і пристосованість до несприятливих

умов зовнішнього середовища мають личинки другого віку. За допомогою

стилету галові нематоди руйнують епідермальні клітини та впроваджуються всередину коріння рослин. Тут личинки нематоди інтенсивно ростуть, тричі линяють і, не скидаючи личинкову кутикулу, перетворюються на статевозрілу

самку кулястої форми. Важливою умовою для розвитку більшості видів

галових нематод є температура ґрунту. Температурний оптимум для *M.*

*incognita* – 23–26 °С, для *M. javanica* – 26–28 °С. Для розвитку личинок цих

видів у ґрунті необхідна температура 9–12 °С. Формування інвазійних личинок

в залежності від виду галових нематод за оптимальних умов відбувається

протягом 12–20 днів. Нашими спостереженнями зафіксовано, що проникнення личинок у коріння рослин відбувається протягом 22–28 год *M. incognita*, *M. javanica* та *M. arenaria* – представники облігатного партеногенезу. У захищеному ґрунті найбільшу шкоду завдає *M. Incognita*, а у відкритому - *M.*

*hapla*. Тіло дорослої самки має кубикоподібну форму (Рис. 1)



Рис. 1. Самка галової нематоди *M. hapla*



Н

Н

Н

Н

Н



1

1

1

1

1

# НУБІП України

Рис. 2. *M. hapla*

Довжина тіла самок 0,5-1,0 мм, ширина 0,4-0,9 мм, самців 1,2 та 0,3-0,4

мм відповідно (Рис. 2). *M. incognita* ушкоджує до 300 видів рослин. Особливо

серйозну шкоду в захищеному ґрунті завдає огіркам, томатам, бурякам,

зеленим культурам, солодкому перцю та декоративним рослинам: калам,

гвоздиці, троянам, нарцисам, цикламенам та ін

# НУБІП України

НУБІП УКРАЇНИ

Під час підготовки теплиці до посадки рослин проводиться знезараження конструкцій: газация формаліном, спалювання сірки. Тепличний ґрунт обов'язково обробляється гарячою парою при температурі 120-130 °С

НУБІП УКРАЇНИ

протягом 12-15 год. Це сприяє загибелі галових нематод до глибини 80-90 см родючого шару. Одночасно знищуються антагоністи і фітопатогени, що накопичилися в ґрунті і конструкціях теплиці, що викликають грибні хвороби вегетуючих рослин – перцю, огірків і томатів.

НУБІП УКРАЇНИ

Однак пропарювання тепличного ґрунту проблему зі знищення фітогельмінтів повністю не вирішує. Інвазійні личинки *галової нематоди* здатні мігрувати в недоступні для дезінфекції місця - під стовпчики, фундамент, поблизу доріжок, личинки навіть йдуть у ґрунт на глибину до 120 см. Без кормових рослин інвазійні личинки здатні зберігати свою

НУБІП УКРАЇНИ

вірулентність протягом 7 місяців. Навіть при ретельному знезараженні тепличного ґрунту шкідливість галових нематод на коренях овочевих та зелених культур може виявитися через 60-65 днів. За цей час у рослин розвивається здорова коренева система.

НУБІП УКРАЇНИ

За деякими даними [4], у порожніх теплицях до стадії імаго доживає 2% личинок інвазійних фітогельмінтів. Також встановлено, що після пропарювання тепличного ґрунту неушкодженими залишаються від 3 до 7% личинок. Тому перед обробкою з-під стовпчиків, від фундаменту та доріжок відкопується родючий ґрунт до гальки і перекидається під пропарювальну плівку, щоб якнайменше інвазійних личинок нематоди залишалося в недоступних для знезараження місцях.

НУБІП УКРАЇНИ

Плодючість самок залежить в основному від температури та вологості ґрунту. Середня плодючість однієї самки до 800 яєць, а при достатності кормових рослин та сприятливій температурі вона може досягати 2000 яєць. У захищеному ґрунті розвиток галових нематод від яйця до імаго становить 22 – 34 дні.

НУБІП УКРАЇНИ

В умовах продовженої сівозміни в період вегетації плодкових, овочевих та зелених культур у теплиці при температурі 20–28° С фітогельмінти дають

до 8 поколінь, при двох сівозмінах кількість поколінь збільшується до 11 [12, 13].



Рис. 3. Коренева система, уражена галовою нематодою

Слід відмітити, що за сприятливих умов кількість поколінь може досягати 13, при цьому частина гелмінтів не виходить у зовнішнє середовище. При зараженні рослин гелмінтами на коренях утворюються

численні здуття - галли розміром від макового зерна до курячого яйця масою

220-300 г (Рис. 3). Під мікроскопом на поверхні галів добре видно темно-жовті

крупинки або плями. Це скупчення кількох остень яєць нематоди. Личинки, що вилупилися з яєць, досить рухливі. Вже через 3 - 4 дні вони можуть

вразити молоде коріння перців, огірків і томатів, легко впроваджуючись у

ніжні, м'які всмоктуючі волоски коренів (Рис. 4).



Рис. 4. Інвазія нематодами коренів рослини

Глибина поширення галової нематоди залежить від довжини кореневої частини ушкоджуваних рослин та потужності родючого шару тепличного ґрунту. Якщо товщина ґрунту 60-90 см, личинки проникають на цю глибину в період вегетації перців, огірків та томатів. У цьому швидкість руху інвазійних личинок досить висока – 3,7-4,3 см/добу. Коріння розсади на глибину 28-35 см вони досягають за 6-10 днів [19]. Для оцінки ступеня пошкодження рослин галовими нематодами використовують 5-бальну шкалу.

Для утворення галів на коренях молодих рослин нематоди споживають велику кількість поживних речовин та вологи, які необхідні для нормального розвитку кореневої системи та частини рослин, що вегетують. В результаті відбувається закупорювання судин коренів, утруднюється надходження з ґрунту поживних речовин та вологи, і молоді рослини за короткий термін виснажуються.

У тепличних господарствах щорічно перед підготовкою теплиць до сівозміни проводиться пропарювання ґрунту. Це основний спосіб боротьби з галовою нематодою. Перед обробкою ґрунту у теплиці переорюється. Гаряча пара (до 130 °С) подається під пропарювальну плівку протягом 12-15 год, при цьому краї плівки повинні бути щільно притиснуті до землі, щоб родючий шар ґрунту повністю просочився гарячою парою до глибини 80-90 см. Від цього залежить якість знезараження. Для контролю за температурним режимом під пропарювальною плівкою у різних місцях закопуються бульби картоплі та встановлюються ґрунтові термометри.

Таким методом визначається рівномірність обробки тепличного ґрунту гарячою парою. Тривалість пропарювання у теплиці площею 1 га становить 4-5 днів, а в одному блоці (шеху) площею 6 га – 25-30 днів. Ступінь зараженості рослин галовими нематодами визначається візуально. У заражених кущів перців, огірків і томатів у сонячні дні листя рослин стає млявим, вони втрачають тургор. Якщо зараженість перців, огірків і томатів нематодого сягає 30-35 % площі насаджень, необхідно провести захисні заходи. Для отримання

екологічно чистій продукції не застосовують хімічні препарати проти галової нематоди.

# НУМБІП Україна

Н

*Meloidogyne hapla*  
male head 1000X

Tomato

Н

Н

Н

10µm

Н

© Peter Mullin/2000

Н

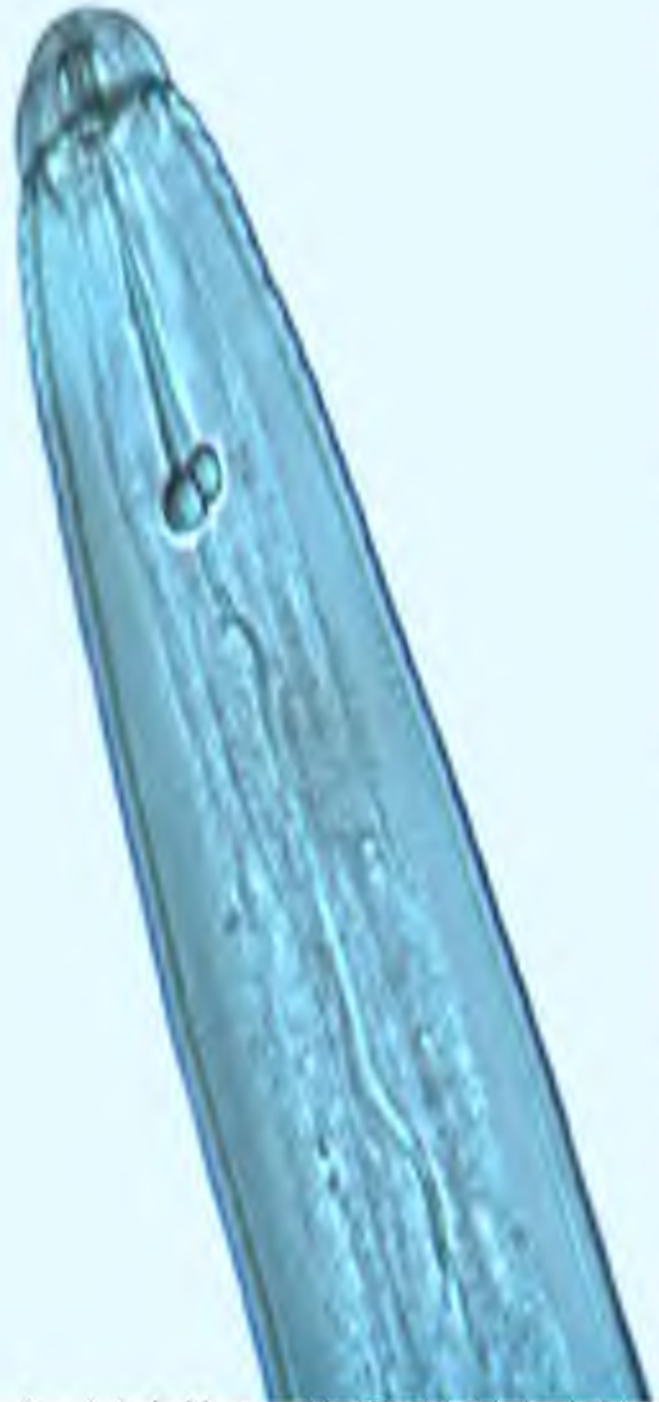


Рис.5. Головна частина галової нематоди

НУВБІП УКРАЇНИ

Поряд із підготовкою теплиць методом пропарювання тут використовують ґрунтові гриби тельмінтофаги [6]. Їх вносять у ґрунт у

чистому вигляді або у суміші з перегноем у дозі 5 кг/м<sup>2</sup>. Через 14 днів на

НУВБІП УКРАЇНИ

дослідних ділянках заселеність нематою скорочується до мінімуму, а ураженість кореневої частини огірків стає набагато слабшою. На контрольній ділянці огірки, що вегетують, загинули від нематоди через 70 днів після

посадки. При вологості ґрунтового ґрунту 58–60 % нематофагін БП вносять

шляхом рівномірного розкидання по поверхні ґрунту в об'ємі 900 г/м<sup>2</sup> з

НУВБІП УКРАЇНИ

наступним заорюванням на глибину 15–20 см, або шляхом внесення при оранці на глибину 10–15 см. Від дії біопрепарату ураженість огірків та томатів фітогельмінтами скоротилася в 1,5–3,0 рази, кількість інвазійних личинок

шкідника, що вільно живуть на різних глибинах ґрунту, зменшилась на 46–87

% [7, 11, 16]. Позитивні результати боротьби з нематодами дає використання

НУВБІП УКРАЇНИ

біологічних методів [8, 10], і навіть нових вітчизняних протинематоцидних засобів біогенного походження – фітоверма 0,2 % с.п. («Фармбіомед») та

фітовертину 0,2 % с.п. Діючою речовиною цих препаратів є хімічні сполуки,

які витягують з біологічної субстанції – міцелію актиноміцету *Streptomyces*

НУВБІП УКРАЇНИ

*avermittilis* [2]. У зоні дії проти інвазійних личинок галових нематод препарат

зберігає високу активність 22–26 днів. У цей час шкідник нездатний

впроваджуватися в кореневу частину рослин і гине від виснаження. Однак

через певний час дія зазначених препаратів проти галових нематод

знижується, і їх необхідно вносити знову в тепличний ґрунт. ○○

НУВБІП УКРАЇНИ

У різних регіонах України вже багато років робляться спроби

контролювати шкідливість фітопаразитичних нематод за допомогою живих

нематофагових грибів – гіфоміцетів [12, 14].

У грибів роду *Athrobotrys* міцелії та конідії – головні складові біомаси.

НУВБІП УКРАЇНИ

При культивуванні методом твердофазної ферментації при внесенні в

тепличний ґрунт вони формують високостійкі структури – щільні

хламідоспори. Хламідоспори, проростаючи у ґрунті, утворюють ловчі

структури, в яких завдяки високому вмісту токсичних метаболітів з'являється нове покоління хламідоспор.

При застосуванні біологічних засобів для боротьби зі шкідниками необхідно враховувати таке:

- технологічний процес виробництва біологічних засобів трудомісткий, ці засоби дефіцитні або дорогі;

- їх використання вимагає дотримання температурних режимів та вологості;

- нематофільний гриб, в більшості випадків, не може поєднуватися із засобами захисту рослин проти інших видів шкідників та хвороб рослин.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



## 2. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Методика проведення досліджень.

Експериментальна частина роботи виконувалась в ВП «Агробіологічна дослідна станція» НУБіП України, Київської області. Обстеження посівів на заселеність нематодами проводили в період вегетації рослин і після збирання врожаю шляхом відбору рослинних і ґрунтових зразків згідно методичним вказівкам.

Відбирали рослини, коли чисельність нематод на коренях досягала максимуму, а ознаки проявлення хвороб на надземній частині рослини стають дуже помітні. В цей період на пошкоджених коренях рослин дуже помітні утворення галів, розміри яких становлять в межах 0,5- 7,2мм. На полі по двом діагоналям через однакові інтервали відбирали 20 проб, по 5 рослин в кожній.

Для виявлення вогнищ галової нематоди в АДС ми проводили тотальні та вибіркові обстеження рослин, які ростуть на фітоділянках. Попередню реєстрацію вогнищ здійснювали на підставі зовнішніх проявів нематодної інвазії (відставання в зростанні, хлороз листя, інтенсивний листопад, в'янення рослин у жаркі години доби, гали над поверхнею ґрунту в області кореневої шийки). Відбір рослинних та ґрунтових зразків для лабораторного аналізу здійснювали у 3-5-кратній повторності відповідно до

загальноприйнятих у нематології методик [3, 5, 6]. Зразки коренів відмивали від ґрунту просушували фільтрувальним папером і розглядали під бінокулярною лупою МБС-1 для виявлення некрозів, ранок, галів - первинних ознак мелейдо-гінозу. Вигонка інвазійних стадій галової нематоди з коренів та ґрунтових зразків здійснювалася у вирвах Бермана за методикою Бермана-Деккера [3, 4]. Фіксацію статевозрілих самок мелейдогін, витягнутих з коріння, та інвазійних личинок здійснювали в розчині ТАФ [5]. Постійні

водно-гліцериневі препарати нематод виготовляли за методикою О.С. Кір'янової та Є.Л. Краль [5]. Підрахунок нематод у спеціально розмічених чашках Петрі проводили за допомогою бінокулярної лупи МБС-1. Визначення видового складу фітогельмінтів у зразках ґрунту та коренях уражених рослин здійснювали за допомогою мікроскопів МБ1-3 та МБ1-15. Зразки ґрунту для обстеження просіювали через сито (Рис. 6).



Рис. 6. Просіювання ґрунту через сито

Виявлені нематоди переносили на предметні скельця в краплину води, підраховували їх загальну кількість і кількість життєздатних.

Вивчення біології нематоди проводили на інвазійному фоні на перці солодкому. Овочеві культури вирощували в господарстві по загальноприйнятій технології. Протягом вегетаційного періоду відбирали по 10 рослин через кожні 3-5 днів, проводили фенологічні спостереження за розвитком рослин і нематод (Рис. 7).



Рис. 7. Виділення личинок нематод за допомогою лікового методу Бермана

# НУБІП України

Кореневу систему відібраних рослин відділяли на дрібному ситі від ґрунту, забарвлювали ефірним розчином йоду і проглядали під бінокляром. Нематод також виділяли ліжковим методом Бермана з періодом експозиції 48-60 годин і проглядали під мікроскопом (Рис. 8).



**Рис 8. Мікроскопічні дослідження**

# НУБІП України

Вивчення шкочочинності нематоди при різній ступені зараженості ґрунту на перці солодкому проводили на виробничих полях господарства, визначали біологічний врожай шляхом зважування маси плодів з ділянок з різним ступенем заселеності ґрунту нематодою.

На зараженому нематодою ґрунті висівали кріп, салат та ін. культури. Рослинні рештки заробляли в ґрунт на сидерат.

Визначили ефективність знищення заселеності ґрунту до посіву і після збирання цих культур при вирощуванні їх як проміжних "ловчих" культур. Добрива вносили перед висівом насіння. Полив проводили кожного дня по 25мл. Через 90 днів, коли закінчився повний цикл розвитку нематоди кореневу систему рослин аналізували на ступінь ураженості нематодою. Математичну

обробку експериментальних даних здійснювали за Б.А. Доспеховим, (1985).

Методика випробовування біологічних нематодцидів.

Площа виробничих випробувань площа ділянок повинна становити не менше 0,01 га краще за 0,05-0,1 га залежно від культури, що обробляється.

При проведенні випробувань біопрепаратів нематодцидів у теплицях або проти карантинних нематодів досліди слід проводити на всій площі теплиці або вогнища.

У цих випадках може бути відсутній контроль, а ефективність визначається щодо вихідної зараженості. Якщо в досвіді необхідно застосовувати поверхневе зрошення рослин, то для запобігання перезараженню ділянки слід розмішати так, щоб потоки води не стікали з одного варіанту на інший.

Для цього ділянки роблять у вигляді регулярно повторюваних поперек поля смуг, розділених інтервалами в 0,5-1 м. Невеликі ділянки роблять у вигляді піднятих па 20-30 см над поверхнею

грунту грядок, яких додатково оточують валками висотою 10-15 см. краях більших ділянок розміщують 1-2 захисних ряду культури. По периметру дослідної ділянки і в розмежувальних смугах проводять канавки для відведення потоків води.

Повторність. Польові досліди проводять не менше, ніж у 3-х повторностях. У межах блоку-повторності досвіду варіанти розміщують рандомізовано за допомогою жеребкування або таблиці випадкових чисел. Ця робота проводиться заздалегідь і її результати заносяться на план-карту досвіду. Допускається

розташування повторностей один за одним, але при рандомізувальному розташуванні облікових майданчиків у кожному з них за умови борозенкового поливу культури. У виробничих дослідах звичайною є 2-разова повторність за наявності 3-10 облікових майданчиків на кожному. Одноразова повторність досвіду може бути у випадках випробування нематод у теплицях або на осередку карантинних нематод. При цьому кількість стаціонарних облікових майданчиків має бути 10-20, а у теплиці проводять облік усіх рослин.

Технологія застосування. Технологія застосування нематод повинна відповідати вказівкам щодо випробування окремих препаратів.

Критерії оцінки результатів дослідів. Результати дослідів оцінюють за технічною ефективністю препарату в залежності від кількості нематод та відсотку загибелі нематод.

Оцінка економічної ефективності. Оцінку економічної ефективності застосування нових нематодів проводять під час виробничих випробувань. Внаслідок обліку врожаю відповідної культури визначають збирання додатково отриманої продукції внаслідок застосування нематодів. Враховують грошові витрати на обробку 1 га, що складаються із вартості препарату, оплати

на обробку 1 га, що складаються із вартості препарату, оплати

НУБІП України  
праці, амортизації машин, накладних (організаційно-господарських) витрат. Економічну ефективність нематичидів визначають різницею між вартістю врожаю на одиницю площі на

обробленій та контрольній ділянці. Усі дані щодо оцінки

нематичидів обробляють статистично.

1. Польові та виробничі випробування нематичидів у боротьбі з галовими нематодами. Галові нематоди (різні види) вражають

багато с.-г. культур у різних зонах країни. Найбільша шкідливість

їх проявляється в теплицях на основних овочевих культурах. У

НУБІП України  
відкритому ґрунті галові нематоди особливо небезпечні на різних культурах: овочевих та баштаних, тютюні, бавовнику.

Є відомості про шкідливість північної галової нематоди у

відкритому ґрунті в зонах помірного клімату, наприклад, на перці.

НУБІП України  
Правильне проведення випробувань нематичидів за галовими нематодами обумовлено виконанням наступних основних положень:

1. Вибір ділянки (теплиці) для проведення дослідів із

попередньої зараженості ґрунту слід робити восени, тобто

НУБІП України  
в попередній випробувань рік.

2. Зараженість ґрунту визначають за ураженими нематодами

рослин наявність галлів на них. Для цього при збиранні

культури картують ділянку, відзначаючи умовними

НУБІП України  
знаками розташування уражених та неуражених рослин.

Для досвіду придатна ділянка з рівномірним сильним

зараженням.

НУБІП України

# НУБІП УКРАЇНИ

## 2.2. Характеристика ґрунково-кліматичних умов

Господарство ВП «Агрономічна дослідна станція» НУБІП України Київської області розміщено в північній частині Лісостепу України.

Найбільш типовими особливостями зони є досить теплий і вологий клімат з тривалістю вегетаційного періоду 190-200 днів (Рис. 9).

# НУБІП УКРАЇНИ

Н

Н

Н

Н



Рис. 9. Кліматичні умови Київської області [28]

# НУБІП УКРАЇНИ



Середня температура повітря взимку мінус 10 °С. Літо в зоні Лісостепу тепле. Середня температура повітря в межах від +14 °С до 21 °С. Сама висока середньодобова температура повітря (+24, +25 °С) спостерігається в третій декаді липня. На окремі частині території зони абсолютний максимум температури повітря влітку складає +36, +38 °С. Сума активних температур коливається від 1935 до 2550 °С.

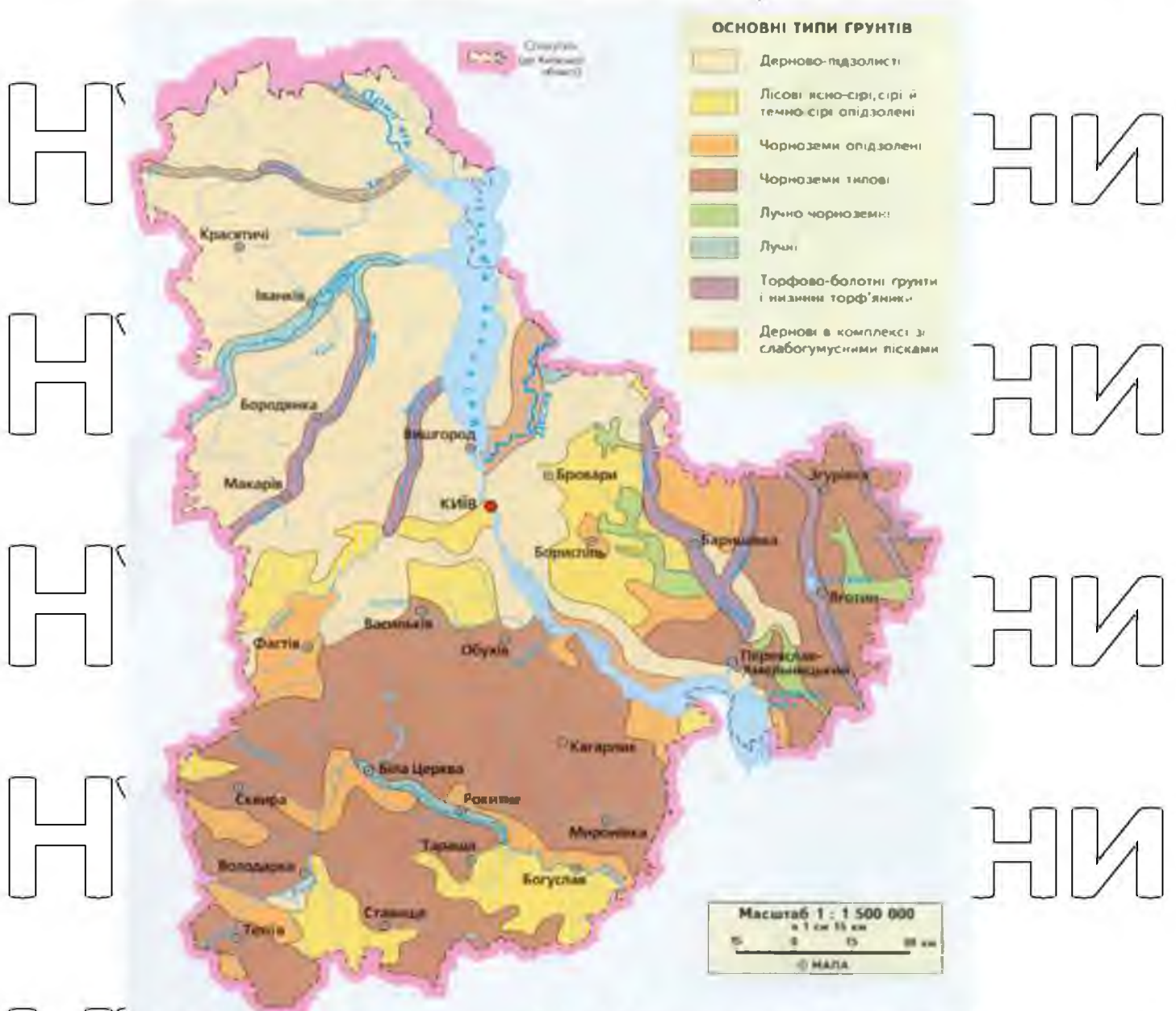


Рис. 10. Ґрунти Київської області [58]

Тривалість періоду інтенсивної вегетації складає 95-110 днів.  
Ґрунти представлені в основному чорноземами (Рис. 10).

В цілому умови зони Лісостепу сприятливі для вирощування озимих і ярових зернових культур, цукрового буряка, картоплі, однорічних і багаторічних трав, та овочів.

Виходячи із аналізу кліматичних умов за рік, коли проводився дослід, можна відмітити, що температурні умови і кількість опадів були сприятливі для розвитку рослин і нормального розвитку

вівсяної нематоди.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

### 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

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

##### перцю солодкого в ВП «Агрономічна дослідна станція» НУБіП

##### України Київської області

У ризосфері перцю солодкого виявлено 24 видів фітонематод, які належать до 19 родів, 17 родин та 5 рядів. 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. 11.).

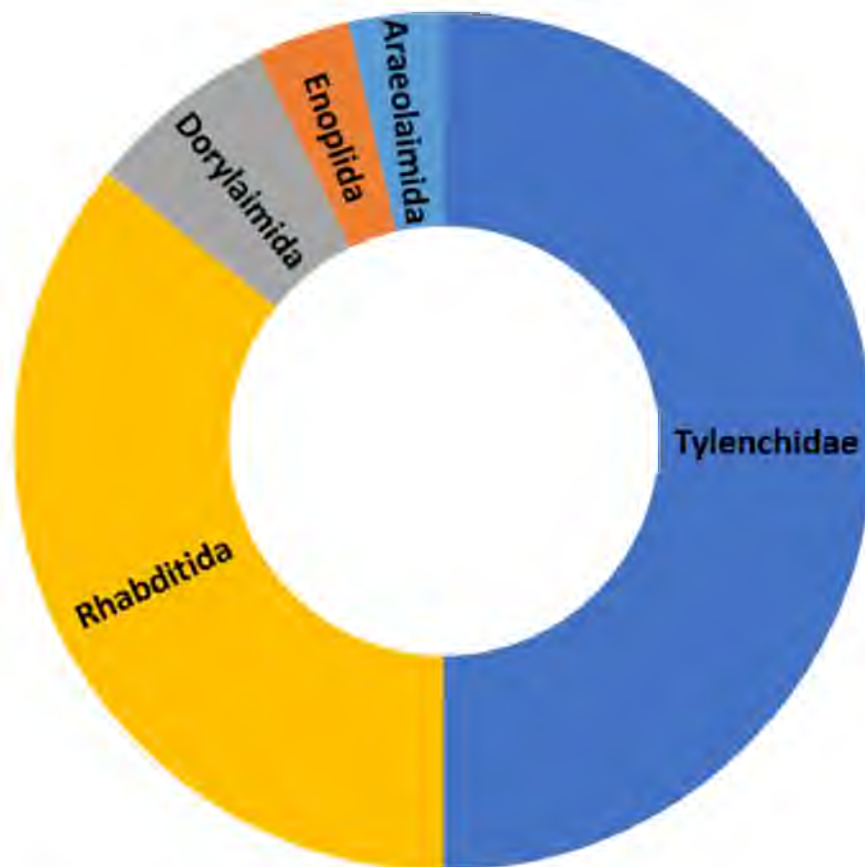


Рис. 11. Таксономічна структура комплексу фітонематод агроценозів перцю солодкого

Згідно проведеного нами аналізу таксономічної структури виявлених видів встановлено, що до ряду Tylenchidae відноситься 10 родин, які включають 12 видів.

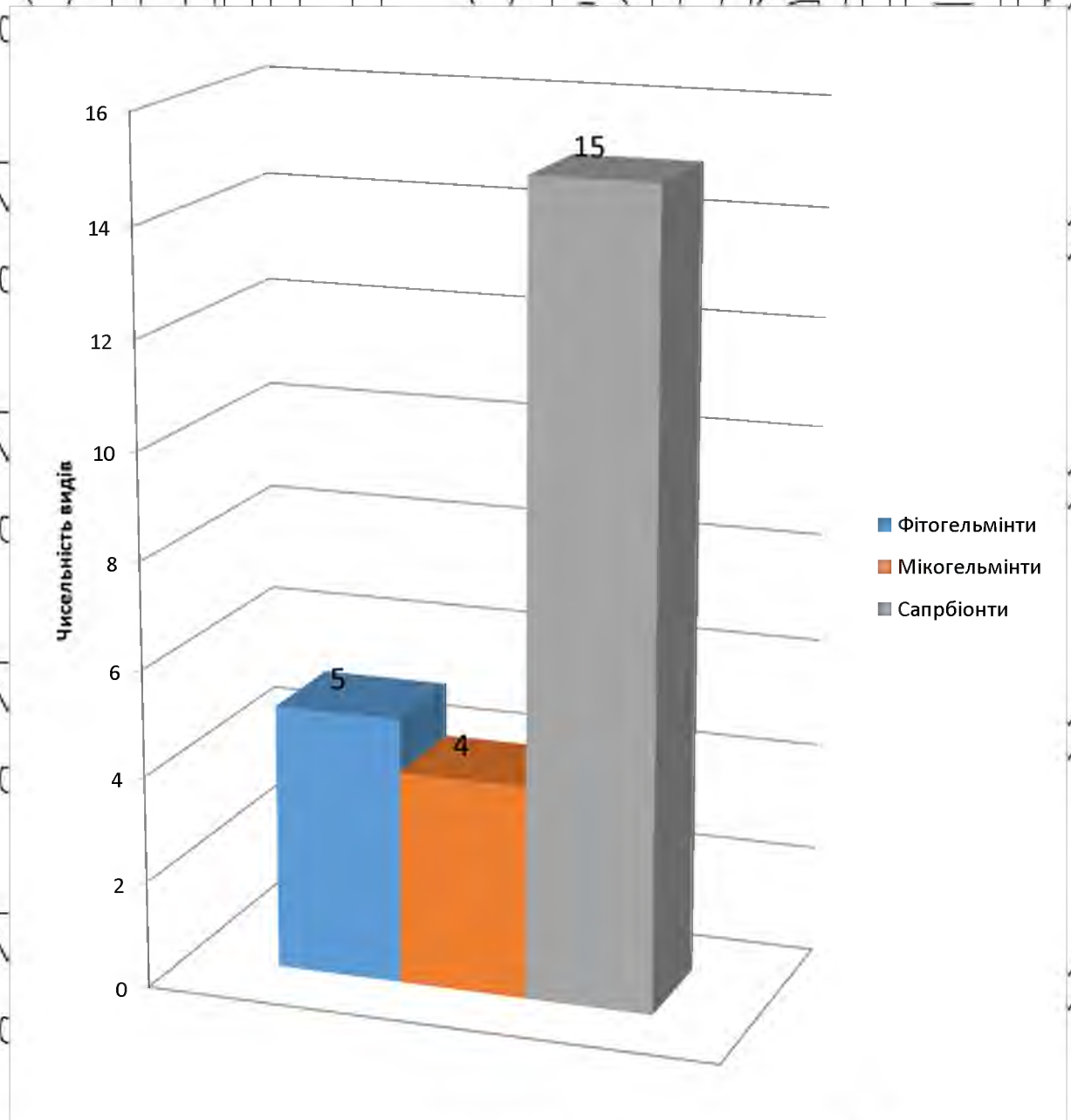


Рис. 12. Співвідношення нематод різних трофічних груп в ризосфері перцю солодкого

(ВП «Аграрно-дослідна станція» НУБІП України, Київської області, 2021р.)

НУБІП України

Згідно еколого-трофічного групування виявлені в ризосфері перцю солодкого види нематод доцільно розділити на 3 групи:

фітогельмінти, мікогельмінти та сапробіонти. За екотрофічною

НУБІП України

класифікацією 5 видів належать до фітогельмінтів, 4 – мікогельмінти, та 15 – сапробіонти.

Серед фітопаразитичних нематод домінуючим видом був

*Meloidogyne hapla*

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

### 3.2. Поширення галових нематод в ВП «Агрономічна дослідна станція» НУБІП України

В Україні на даний час зареєстровано 4 види галових нематод: північна, південна, арахісова та яванська (Володченко, Селяннікова, 1991).

Встановлення площі заселення, а також видового складу галових нематод в ВП «Агрономічна дослідна станція» НУБІП України Київської області проводили з 10 червня до 31 вересня 2021 року. З цією метою, після збирання врожаю, аналізували 100 рослин. Особливу увагу звертали на пригнічені, відсталі в рості, з блідо-зеленим та жовтуватим забарвленням листків, а також передчасно засохлі (Табл. 1).

Табл. 1.  
Поширення і ступінь ураженості перцю солодкого північною галовою нематодою

(ВП «Агрономічна дослідна станція» НУБІП України, Київської області, 2021р.)

Заселеність та ступень ураження перцю солодкого північною галовою нематодою

Площа, га	Бал
0,02	II
0,04	III
0,01	IV

В результаті проведеного обстеження було встановлено, що північна галова нематода заселяє 0,07 га посадок перцю солодкого, що складає 83,4% від загальної площі посадок. Основний і єдиний вид в ВП «Агрономічна

дослідна станція» НУБІП України / Київської області - північна галова нематода. Інші види галових нематод, зареєстрованих в Україні, в даному господарстві в умовах відкритого ґрунту не виявлені.



**Рис.13. Гали північної галової нематоди**

Кореневу систему таких рослин аналізували на наявність галів, встановлюючи ступінь ураження та вид галової нематоди по відповідним методиками.



**Рис.14. Коренева система, уражена північною галовою нематодою**

НУБІП України

НУБІП України



### 3.3. Вплив різних рівнів заселеності ґрунту північною галовою нематодою на урожайність перцю

Інтенсивне вирощування перцю та інших овочевих культур – живителів північної галової нематоди в монокультурі на одній площі, призводить до швидкого накопичення галових нематод і значному зниженню урожайності. В результаті вирощування овочевих стає нерентабельним.

Боротьба з галовими нематодами дуже складна. Такий дешевий захід як сівозміна, що ефективно застосовується для зниження чисельності багатьох нематод, для мелойдегін малопридатний, тому що галові нематоди є поліфагами і уражують майже всі сільськогосподарські культури.

Для економічного обґрунтування різних заходів захисту необхідно встановити поріг їх шкідливості.

Такі дослідження проведені нами на попередньо вибраних ділянках з різним ступенем заселеності ґрунту північною галовою нематодою.

Вивчена шкідливість для перцю солодкого при таких чисельностях 50, 100, 250, 500, 1000 личинок на 100 см<sup>3</sup> ґрунту. Дослід проведено в чотирьохкратній повторності, отримані результати наведено в таблиці 2.

Урожай перцю солодкого достовірно знижувався в порівнянні з незаселеним контролем при до-посадковій чисельності 50 личинок /100 см<sup>3</sup> ґрунту.

Отриманий показники є економічним порогом шкідливості, для культури перцю солодкого.

Паразитування нематод негативно впливало уже на початкових етапах росту і розвитку перцю солодкого.

В цілому ріст рослин у висоту погано корелював з урожайністю і був мало придатним для оцінки шкодочинності мелойдегін.

# НУБІП України

Рівні шкідливості північної галлової нематоди  
(ВП «Агрономічна дослідна станція» НУБІП України, Київської

Таблиця 2

області, 2021р.)

НУБІП України Кількість личинок/ 100 см <sup>3</sup> ґрунту	НУБІП України Урожайність перцю солодкого, ц/га
Контроль (0)	192,4
50	191,1
100	188,7
250	184,2
500	173,5
1000	151,9
НІР <sub>05</sub>	3,4

НУБІП України

Середні бали галоутворення сорту зростали пропорційно щільності заселеності нематодами і становили від 1 до 4 балів.

Таким чином, економічний поріг шкодочинності, при якому необхідно

проводити заходи боротьби з північною галовою нематодою складають при вирощуванні сорту 50 личинок/на 100 см<sup>3</sup> ґрунту.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

### 3.4. Ефективність соляризації ґрунту

Дослідження про впливу соляризації ґрунту на зниження заселеності ґрунту галовими нематодами виконані нами в ВП «Агрономічна дослідна станція» НУБіП України (Рис. 15).



Рис. 15. Соляризація ґрунту

(ВП «Агрономічна дослідна станція» НУБіП України, Київської області, 2021р.)

НУБІП України

Ділянки розміром 25 м<sup>2</sup> з початковою чисельністю інвазійних личинок в межах 378±26 / 100 см<sup>3</sup> ґрунту накривали поліетиленовою плівкою. Контрольні ділянки не накривались. Дослідження проведенні з 8 по 30 серпня

на ділянках, вільних від вирощування сільськогосподарських культур. Проби ґрунту відбирались через кожні 5 днів з одночасним виміром температури ґрунту. Встановлено, що під плівкою температура ґрунту підвищувалась в порівнянні з контролем на 7-9 і навіть 12-15 °С в окремі періоди. Встановлено, що цей захід за 3 тижні знижує заселеність ґрунту північною галовою нематодою в середньому на 57,4%.

НУБІП України

Соляризацію ґрунту доцільно застосовувати на невеликих ізольованих вогнищах галових нематод, що дозволить стримувати її чисельність на невисокому рівні і не допустити подальшого поширення на незаселені площі господарства. Необхідно також підкреслити, що такий захід є екологічно

безпечним при вирощуванні овочевих сільськогосподарських культур і навколишнього середовища.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

# НУБІП України

## 3.5. Доцільність посіву „ловчих” культур

Використання „ловчих” культур часто практикується проти цистоутворюючих нематод, а нами даний захід вдосконалено і впроваджено проти галових нематод.

# НУБІП України

Вивчена ефективність в боротьбі з північною галовою нематодою таких культур як редька, кріп, салат, горох. Вказані культури висівали на ділянках по периметру, де не була відмічена висока чисельність заселення фітопаразитами ґрунту.

# НУБІП України



Рис. 16. Посіви гороху

# НУБІП України

Строки вегетації всіх ловчих культур лімітовані експериментально встановленою сумою середньодобових температур, яка дорівнює 320-330 °С ,

необхідною для розвитку личинок до четвертого віку. В цей період рослини знищували зарослю на сидерат, або використовували в якості товарної продукції.



Рис. 17. Посіви салату

Встановлено, що заорювання ловних культур в оптимальні строки сприяє значному зниженню загальної чисельності нематод у ґрунті. Найбільша ефективність відмічена нами при вирощуванні гороху і салату.

При початковій чисельності 131-152 личинок / 100 см<sup>3</sup> ґрунту, заселеність ґрунту знижувалась при вирощуванні салату та гороху на 48,2-53,7%, а після редьки і кропу – на 55,9-43,4%.

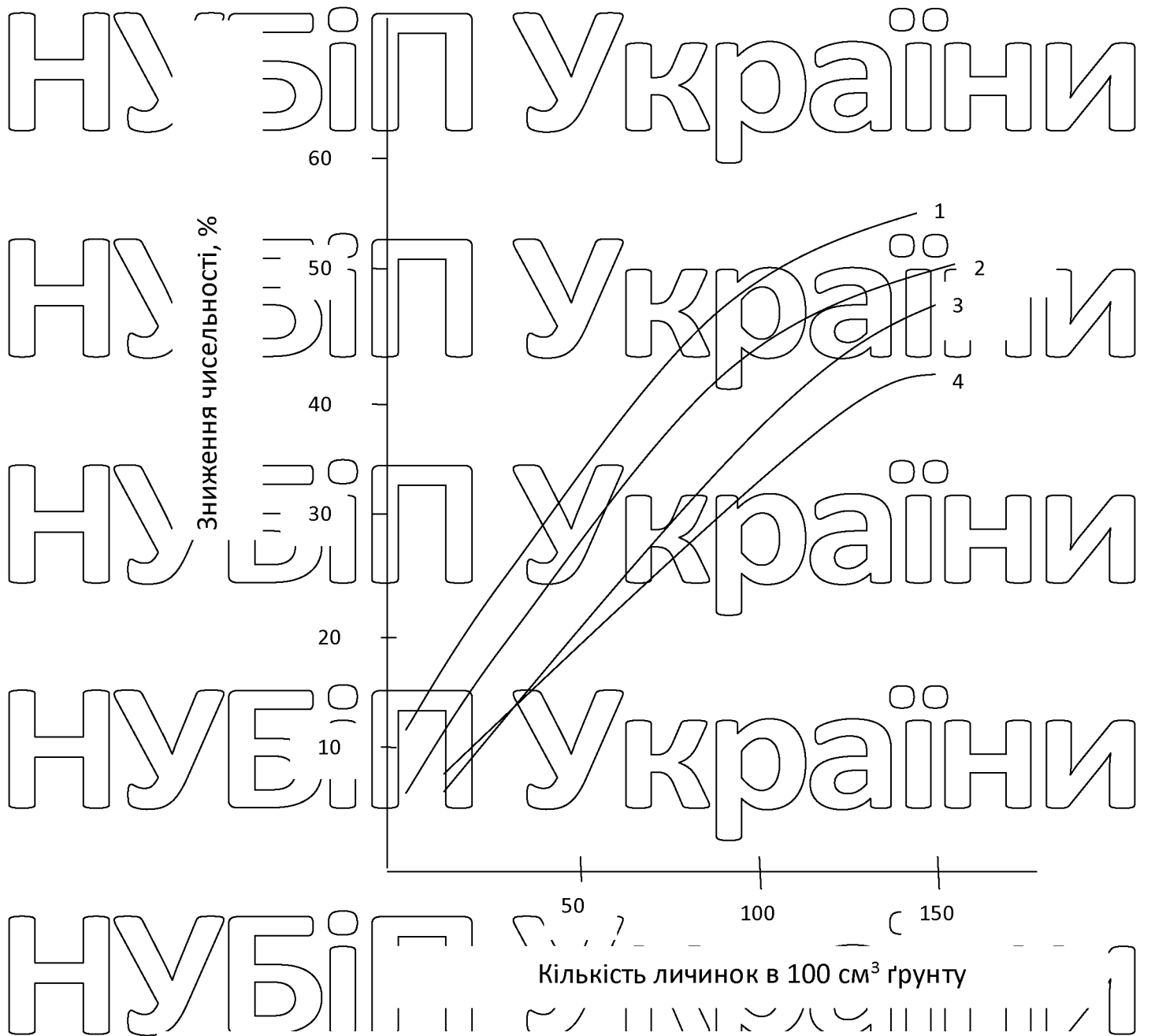


Рис. 18. Посіви кропу

Високі коефіцієнти кореляції встановленої залежності дозволяють за розрахованими нами рівняннями регресії прогнозувати зниження заселеності ґрунту північною галовсю нематодою при вирощуванні вказаних культур (Рис. 16-18).

При дворазовому вирощуванні „довгих” культур ефективність очищення ґрунту досягла на горосі і салаті 67,1-72,4% (Рис. 19).





**Рис. 19. Зниження заселеності ґрунту галовими нематодами при вирощуванні “ловчих” культур.**

**(ВП «Агрономічна дослідна станція» НУБіП України, Київської області, 2021р.)**

- |           |            |
|-----------|------------|
| 1 – горох | 3 – кріп   |
| 2 - салат | 4 – редька |

НУБІП УКРАЇНИ

Таким чином, зябка гороху на зелене добриво є фактором покращення родючості ґрунту, а вирощування салату, редьки, кропу — крім того дозволяє отримати задовільні урожаї і сприяє очищенню площ овочевих сівозмін від

галових нематод.

НУБІП УКРАЇНИ

Вирощування вказаних культур доцільно особливо в невеликих осередках мелойдофітозу.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

### 3.6. Ефективність застосування біопрепаратів

У випадку, якщо агротехнічні заходи не забезпечили зниження заселеності ґрунту до рівня нижче економічного порогу шкодочинності, необхідно застосовувати нематициди. На жаль, в сучасному «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених для використання в Україні» відсутні зареєстровані хімічні нематициди. Враховуючи це, нами вивчена біологічна і господарська ефективність експериментальних біологічних препаратів, розроблених в НУБіП України, а саме: препарат на основі *S. avermitilis* IMB Ac-5015 та *S. avermitilis* IMB Ac-5015, *B. thuringiensis* Mbt-6 IMB B-7804, *B. thuringiensis* Mbt-8 IMB B-7805, *P. aureofaciens* B-7559 (табл. 3).

Табл. 3

#### Ефективність дії мікробіологічних препаратів проти північної галової

#### нематоди

(ВП «Агрономічна дослідна станція» НУБіП України Київської області, 2021р.)

Варіант досліджу	Норма витрати, л/га	Кількість личинок в 100 см <sup>3</sup> ґрунту		Ефективність дії, %
		До посіву	Після збирання врожаю	
Контроль	1	117	426	0
<i>S. avermitilis</i> IMB Ac-5015	0,2	131	287	32,7
<i>S. avermitilis</i> IMB Ac-5015 + <i>B. thuringiensis</i> Mbt-6 IMB B-7804, <i>B. thuringiensis</i> Mbt-8 IMB B-7805, <i>P. aureofaciens</i> B-7559	7,2	129	195	54,3

Вказані препарати використовували для обробки розсади рослин.

Встановлено, що жоден із варіантів не забезпечував 100% загибелі нематод. Найбільше зниження чисельності (54,3%) встановлено при

використанні *S. avermitilis* IMB Ac-5015, *B. thuringiensis* Mbt-6 IMB B-7804,

*B. thuringiensis* Mbt-8 IMB B-7805, *P. aureofaciens* B-7559. При використанні *S.*

*avermitilis* IMB Ac-5015 післязбиральна заселеність ґрунту була на 32,7% менше початкової. Це пов'язано з тим, що після періоду дії (понад 3 тижні)

препарату, частина популяції нематод, проникає в корені рослин встигає

закінчити повний цикл розвитку і утворює багаточисельне потомство. Але,

слід відмітити, що застосування даних препаратів є економічно вигідним і забезпечує значну прибавку врожаю.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

### 3.7. Порівняльна економічна ефективність нематодів

Економічна ефективність біопрепаратів залежить від співвідношення величини збереженого врожаю, його якості та витрат на використання засобів захисту рослин. Вона достатньо повно визначається показниками збереження врожаю з обліком якості, чистого доходу, собівартості та продуктивності праці. Разом з тим, затрати на хімічну обробку повинні бути менше вартості отриманої продукції збереженого врожаю і забезпечувати поліпшення його якості.

Кожний із показників економічної ефективності висвітлює одну із сторін господарського процесу. Так, чистий прибуток не може відображати кількість затраченої праці, собівартість, облікову якість продукції, а також продуктивність. Тому економічна ефективність засобів захисту рослин може бути виражена лише комплексом показників:

- урожай і його якість на оброблених і не оброблених ділянках;
- збереження врожаю в результаті застосування пестицидів;
- загальні затрати на вирощування, збирання, транспортування врожаю з оброблених і необроблених препаратами ділянок, а також додаткові затрати на використання пестицидів.

Розрахунки основних показників ефективності препаратів проти галових нематод проведені по відповідній методиці та загально прийнятим нормативам. Порівняльна економічна ефективність обробки перцю солодкого приведена в табл. 4.

Встановлено, що застосування біопрепаратів для захисту перцю солодкого від галової нематоди забезпечує приривок врожаю в межах від 41-56 ц/га.

Чистий дохід у варіантах *S. avermitilis* IMB Ac-5015 становив 39552 грн./га, а при проведенні *S. avermitilis* IMB Ac-5015, *B. thuringiensis* Mbt-6 IMB B-7804, *B. thuringiensis* Mbt-8 IMB B-7805, *P. aureofaciens* B-7559 – 54130

грн./га. Таким чином, застосування цих препаратів дає суттєву прибавку врожаю навіть при високій чисельності паразита.

Рівень рентабельності для *S. avermitilis* IMB Ac-5015 становив 712,9%, а для *S. avermitilis* IMB Ac-5015, *B. thuringiensis* Mbt-6 IMB B-7804, *B. thuringiensis* Mbt-8 IMB B-7805, *P. aureofaciens* B-7559 – 724,6%.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 4

Економічна ефективність застосування біопрепаратів проти північної галової нематоди на перцю солодкому  
(ВП «Агрономічна дослідна станція» НУБІП України Київської області, 2021р.)

Варіант досліду	Врожайність ц/га	Прибавка врожаю, ц/га	Вартість прибавки, грн./га	Додаткові затрати			Чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
				На обробку, грн.	На збирання додаткового врожаю, грн.	Всього затрат, грн.		
Контроль	151	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. avermitilis</i> IMB Ac-5015	192	41	45100	988	4560	5548	39552	712,9
<i>S. avermitilis</i> IMB Ac-5015 + <i>B. thuringiensis</i> Mbt-6 IMB B-7804, <i>B. thuringiensis</i> Mbt-8 IMB B-7805, <i>P. aureofaciens</i> B-7559	267	56	61600	1390	6080	7470	54130	724,6

#### 4. ОХОРОНА ПРАЦІ В ГОСПОДАРСТВІ

У сучасних умовах забезпечення належних умов та безпеки праці є ключовим завданням будь-якого с.-г. підприємства. Однак у сформованих економічних умовах пріоритетних напрямів с.-г. підприємства визначають собі підвищення якості своєї продукції, збільшення продуктивності праці, модернізацію устаткування, максимізацію прибутку. Як наслідок, зростає рівень виробничого травматизму, а також рівень професійної захворюваності, що призводить до втрат життя, здоров'я, працездатності працівників.

Як правило, більшість нещасних випадків на с.-г. виробництві, аварій та кількості професійних захворювань можна було б уникнути, якби працівники своєчасно були навчені та володіли компетентністю, відповідною складністю та небезпекою виконуваної ними роботи. Найчастіше події пов'язані з порушенням порядку підготовки працівників у сфері безпеки праці, ігноруванням вимог безпеки самими працівниками, а також недотриманням правил технологічного процесу.

До основних заходів організації безпечних умов праці на початок трудової діяльності відносять навчання безпечним прийомам виконання, і навіть проведення інструктажів. Вони зазначають, що в умовах безперервного розвитку та оновлення технологій, механізмів, обладнання, засобів захисту та машин усі категорії працівників, роботодавці та індивідуальні підприємці мають проходити навчання з охорони праці.

Для вирішення цієї проблеми більшість дослідників та економістів пропонують змінити підхід до проведення навчання працівників та інструктажу. По-перше, для забезпечення засвоєння ключових моментів доцільно максимально скоротити обсяг матеріалу, що надається працівнику, часто абсолютно непотрібного для даного робочого місця або виду виконуваних робіт. У деяких випадках пропонується змінити форму викладу, додати відео чи аудіо супровід, створити ілюстративні схеми на додаток до тексту програм первинного чи повторного інструктажу, повніше



використовувати сучасні технології навчання та перевірки знань вимог охорони праці як робітниками, так і керівниками, спеціалістами, організаторами виробництва. Рівень виробничого травматизму співробітників

у процесі виконання своїх обов'язків також багато в чому пов'язаний із галузями, де вони працюють, та з характером їхньої праці.

Варто також наголосити на проблемі нестачі коштів для забезпечення безпечних умов праці та управління системою охорони праці. Як правило, рівень виробничого травматизму на малих с.-г. підприємствах набагато

вищий, ніж великих. У зв'язку з цим додатковими витратами для підприємств

стають компенсації працівникам внаслідок виробничого травматизму.

Таким чином, проведений аналіз дозволив визначити такі основні проблеми, що існують на с.-г. підприємствах України у сучасних умовах:

- несвоєчасна та неякісна оцінка ризиків;

- недостатнє навчання, інструктування;

- порушення трудового режиму;

- низький рівень забезпечення засобами індивідуального захисту.

Для вирішення виявлених проблем необхідною умовою є розробка

комплексу рекомендацій, що включає економічний, правовий, організаційний

і соціальний блок. Економічний блок включає наступні напрямки рекомендаційного характеру:

- Забезпечення економічної зацікавленості власника с.-г. підприємства у

створенні безпечних умов праці шляхом диференціації страхових тарифів з

обов'язкового страхування від нещасних випадків на виробництві, а також за допомогою пільгового оподаткування;

- виділення фінансових коштів на надання допомоги роботодавцям у

вигляді субсидій або кредитів для здійснення на середніх та малих с.-г.

підприємствах заходів з охорони праці, які потребують капітальних вкладень;

- розвиток страхування професійних ризиків, спрямоване на зниження рівня

виробничого травматизму та професійної захворюваності, запобігання та

зниження небезпек, що загрожують здоров'ю та безпеці працівників;

– застосування матеріальних стимулів до працівників за дотримання ними вимог охорони праці та штрафних санкцій інакше;  
Удосконалення організаційного блоку полягає у реалізації наступних

напрямків:

– Проведення своєчасної атестації робочих місць, а також забезпечення контролю над обов'язковим проходженням навчання та перевірки знань з охорони праці керівниками та працівниками малих с.-г. підприємств;

– розвиток безперервної освіти у сфері охорони праці через залучення акредитованих та інших організацій, які надають послуги в галузі покращення

умов та охорони праці шляхом використання актуальних методик, орієнтованих на мотивацію та залученість працівників;  
– Впровадження на с.-г. підприємствах системної документації з охорони

праці;

– Ведення обов'язкової статистичної звітності з охорони праці на малих с.-г. підприємствах;  
– розвиток корпоративних програм нульового травматизму;

– Вдосконалення естетичних вимог до виробничого середовища.

Крім виділених напрямів у трансформації та вдосконаленні потребують також суспільну та індивідуальну свідомість, традиції, цінності, групові норми. З цією метою необхідно надавати активний інформаційний вплив, сприяти формуванню культури охорони праці, яка включає відповідальне ставлення

працівників до свого здоров'я, необхідність неухильного дотримання вимог

охорони праці та техніки безпеки.

Реалізація комплексу запропонованих заходів, спрямованого на покращення умов та охорони праці, забезпечить позитивну динаміку

коефіцієнтів охорони праці (виробничий травматизм, професійні захворювання), а також сприятиме збільшенню продуктивності праці на

підприємстві.

Визначивши та проаналізувавши ключові проблеми у сфері охорони праці на українських с.-г. підприємствах та шляхи їх вирішення, можна виділити такі перспективи розвитку в цьому:

- використання в режимі реального часу великих масивів даних щодо професійних та виробничих ризиків, а також технологічних процесів для здійснення прогностичного аналізу та прийняття своєчасних управлінських рішень, спрямованих на запобігання та недопущення травм, нещасних випадків на виробництві та аварій;

- впровадження та застосування цифрових технологій, зокрема диджиталізація робочих місць, а також управлінських та технологічних процесів, використання штучного інтелекту сприятиме формуванню сучасного формату управління у сфері безпеки праці;

- впровадження у практику працезахоронного менеджменту рішень щодо стійкості та безперервності діяльності та виробничих процесів, готовності та надійності до інцидентів, які стають новим драйвером для вжиття комплексних заходів та рішень щодо забезпечення безпеки та сприятливих умов праці на с.-г. підприємстві;

- розвиток культури безпечної праці на всіх рівнях управління (від рядового працівника до керівника), оскільки в сучасних умовах це стає необхідною умовою для формування «позитивного досвіду» співробітника та обов'язковою вимогою для успішної та тривалої роботи на с.-г. підприємстві;

- Зміна підходів до продуктивності праці та трансформація робочих місць вимагають більш пильної уваги до забезпечення сприятливих та безпечних умов праці для працівників на с.-г. підприємствах;

- підвищення та розвиток рівня професійної кваліфікації фахівців та керівників з техніки безпеки та охорони праці. У сучасних умовах актуальною є тенденція трансформації фахівців з охорони праці у консультантів та координаторів з питань безпеки для виробничих керівників та рядових працівників с.-г. підприємств.

## 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Взаємини людини і навколишнього середовища в сільському господарстві в даний час включає в себе як мінімум два суперечливі фактори:

інтенсифікація сільськогосподарського виробництва стає практично неминучою складовою динаміки її розвитку зі збільшенням ризиків негативного антропогенного впливу на навколишнє середовище, і другий: шкідливі екологічні наслідки від необдуманого господарювання на землі

можуть виявитися катастрофічними для комфортного проживання як майбутніх, а й сучасних поколінь. Кожен із названих напрямів взаємодії в даний час тісно взаємопов'язані і у своїй комплексній єдності визначають сутність екологічних ризиків, що виникають.

Складне поєднання основних інтересів особистості, суспільства та держави у сільському господарстві переважно зводяться до наступних позицій: 1) необхідність забезпечення населення продовольством, промисловості – сировиною, що виробляється в сільському господарстві; 2) реалізація конкурентоспроможної участі України у зовнішньоекономічній діяльності, у глобальному аграрному ринку; 3) підтримка інвестиційної привабливості та сталого розвитку сільського господарства; 4) збереження та збільшення відтворювального потенціалу задіяних в аграрному секторі економіці природних ресурсів; 5) забезпечення всілякої охорони довкілля сільському господарстві. У цій системі ціннісних орієнтирів чільне місце необхідно віддати охороні навколишнього середовища. Однак всі інтереси, що зачіпаються, можуть бути задоволені повною мірою тільки в їх системному вираженні, на основі точного визначення балансу пріоритетів та ефективного правового регулювання при комплексному підході до правової охорони навколишнього середовища в сільському господарстві.

У свою чергу, сільське господарство як одна з провідних та стратегічно значущих галузей української економіки займає особливе становище. За даними А.В. Паніна, «20% всіх зайнятих у виробництві тією чи іншою мірою

НУВБІП УКРАЇНИ  
беруть участь в аграрному секторі економіки, де виробляється сировина та готова продукція, що забезпечують до 70% потреб населення нашої країни в продуктах харчування». Таким чином, сільське господарство є галуззю

економіки, націлену на забезпечення продовольством населення країни та отримання сировини для низки галузей промисловості. Сільське господарство

НУВБІП УКРАЇНИ  
є єдиною галуззю економіки, яка тісно пов'язана із сталим використанням природних ресурсів. Таке постійне використання природних ресурсів

призводить до перетворення навколишнього середовища, оскільки

НУВБІП УКРАЇНИ  
переплетення виробничого процесу та природних факторів, включення в агрогосподарський цикл землі, тварин, рослин, мікроорганізмів, водних об'єктів, лісу сприяють трансформації природних екосистем та формуванню нових екосистем, що відповідають суспільним потребам у продовольстві та

сировині. Не можна також забувати, що за оцінками західних експертів,

НУВБІП УКРАЇНИ  
сільське господарство як фундаментальний компонент глобальної продовольчої системи є найбільшим роботодавцем у світі, забезпечуючи засобами існування та робочими місцями 40% населення планети. При цьому

один із дев'яти жителів планети голодує. Однак при тому, що кількість

голодуючих неухильно знижується, глобальний попит на продовольство у

НУВБІП УКРАЇНИ  
світі тільки збільшуватиметься ще більше в контексті прогнозів зростання населення планети до 2050 року до дев'яти мільярдів людей. Водночас, ризики погіршення умов виробництва продовольства у світі залишаються дуже

високими у світлі негативного впливу глобальної кліматичної проблеми,

інтенсифікації напруженості та військових конфліктів в окремих регіонах.

НУВБІП УКРАЇНИ  
Правова охорона навколишнього середовища у сільському господарстві є надзвичайно значущою, оскільки ця галузь економіки тісно взаємопов'язана з навколишнім середовищем. На сьогоднішній день охорона навколишнього

середовища у сільському господарстві досить детально врегульована у нормах екологічного та природоресурсного законодавства. Так, наприклад, законом

НУВБІП УКРАЇНИ  
«Про охорону навколишнього середовища» закріплено окремі вимоги щодо обов'язкового дотримання підприємствами всіх нормативів та стандартів,

НУВБІП УКРАЇНИ  
встановлених для сільськогосподарської діяльності, з метою охорони навколишнього середовища. Земельним кодексом України встановлено вимоги до використання земель. Зокрема, визначено, що «землі

сільськогосподарського призначення мають використовуватися

НУВБІП УКРАЇНИ  
безпосередньо із збереженням екологічних систем». А вже забруднення атмосферного повітря є частиною забруднення довкілля. Водний кодекс України зобов'язує громадян та юридичних осіб

використовувати водні об'єкти мінімальне можливими негативними

НУВБІП УКРАЇНИ  
наслідками з метою дотримання необхідних вимог щодо охорони навколишнього середовища. Для підвищення та підтримки рівня родючості земель використовується меліорація, тому необхідно захищати землі від згубного на них впливу. Аналіз

екологічного законодавства та правозастосовної практики компетентних

НУВБІП УКРАЇНИ  
органів влади показав, що до основних заходів, спрямованих на підвищення ефективності та раціональності використання природних ресурсів, а також захисту навколишнього середовища в сільському господарстві, є екологічний

нагляд. Важливий той факт, що діяльність у сфері сільського господарства, як

НУВБІП УКРАЇНИ  
правило, значно впливає на навколишнє середовище. Даний вплив у більшості випадків відбувається через те, що земля є засобом виробництва та для здійснення сільськогосподарської діяльності, як правило, потрібні досить

великі площі. З метою недопущення в ході провадження

НУВБІП УКРАЇНИ  
сільськогосподарської діяльності непоправних наслідків для природних ресурсів, а саме землі, законодавством встановлено вимогу проводити оцінку зміни стану землі внаслідок антропогенного впливу на неї.

Однак практика природоохоронних організацій показує, що наявних заходів

НУВБІП УКРАЇНИ  
недостатньо, що свідчить про необхідність розробки системи раціонального ведення сільського господарства, а також удосконалення природоохоронних заходів, що діють.

Безсумнівно, ця тема досить актуальна сьогодні насамперед у зв'язку з

тим, що масштаби збитків, які завдають у процесі провадження

сільськогосподарської діяльності, щодня зростають у світовому масштабі. Отже, на підставі вищевикладеного справедливо відзначити, що ведення сільського господарства, безсумнівно, істотно впливає на навколишнє

середовище. Водночас, на жаль, у більшості випадків зростає саме негативний вплив на природні ресурси у зв'язку з інноваційним розвитком сільського

господарства. Як приклади можна навести застосування синтетичних засобів хімізації, надмірне використання агрохімікатів та пестицидів, що призводить до погіршення біологічних властивостей землі та зниження родючості ґрунту.

Таким чином, вирішенням цієї проблеми є законодавче закріплення правових

основ захисту навколишнього середовища при здійсненні сільського господарства, встановлення додаткових заходів відповідальності за заподіяння шкоди земельним ресурсам, посилення екологічного нагляду в

даній сфері. В Україні сформульовано конституційні засади охорони

навколишнього середовища та раціонального природокористування, згідно з

яким встановлено екологічні права та обов'язки громадян та громадських об'єднань, визначено межі антропогенного навантаження на навколишнє середовище. Незважаючи на існуюче законодавство у сфері навколишнього

середовища, на національному рівні законодавство поки що слабо

сконструйовано. Це зумовлено наявними протиріччями. Тим не менш, у країні спостерігається загострення екологічних проблем, це стає небезпечним для економіки та суспільства загалом. Останніми роками це усвідомлюється як

окремими представниками громадян, громадських організацій,

господарючими суб'єктами, а й владою. Вважається за необхідне вирішити

соціально-економічні завдання, орієнтовані на зростання економіки, зберегти при цьому сиріятливе довкілля, біологічну різноманітність та природні ресурси. Але важливо не те, скільки прийнято нормативних правових актів, а

те, щоб їх було достатньо для правового регулювання екологічних відносин,

де цілі та завдання. Багато положень нормативних правових актів не містять механізму та порядку їх реалізації. Найголовнішим принципом земельного законодавства виступають землі, які є найважливішим компонентом довкілля.

НУБІП України

Землі сільськогосподарського значення є основою сільськогосподарського виробництва, відповідно, необхідно забезпечити їхню ефективну охорону та захист. Держава, реалізуючи свою функцію захисту навколишнього

середовища, здійснює в особі компетентних органів земельний нагляд, головною метою якого є попередження та припинення екологічних правопорушень. З метою забезпечення охорони навколишнього середовища у сільському господарстві є необхідним закріпити за власниками та власниками

сільськогосподарських угідь обов'язок оформлення паспорта земельної ділянки, яка перебуває у володінні чи користуванні, проведення ґрунтового агрохімічного обстеження. Це дозволило б знати фактичний стан ділянки, загалом, і рівня родючості, зокрема.

НУБІП України

Аналізуючи існуюче екологічне законодавство, приходимо до висновку

про необхідність заповнення наявних прогалин та внесення коректив до екологічного законодавства з метою посилення заходів юридичної відповідальності. Належний вплив на стан довкілля аграрного сектору дозволить забезпечити населення країни екологічно чистою

сільськогосподарською продукцією. Для забезпечення розвитку сільського господарства доцільно не лише організувати належним чином державний земельний нагляд, а й покладе на власників сільськогосподарських угідь

обов'язки щодо їх збереження та захисту. Реалізація цих заходів дозволить знизити навантаження на сільськогосподарські угіддя та отримувати

продукцію, що відповідає міжнародним екологічним стандартам.

НУБІП України

НУБІП України



# НУБІП України

## ВИСНОВКИ

1. У ризосфері перцю солодкого виявлено 24 видів фітонематод, які належать до 19 родів, 17 родин та 5 рядів.

2. В результаті проведеного обстеження було встановлено, що північна галова нематода заселяє 0,07 га посадок перцю солодкого, що складає 83,4% від загальної площі посадок.

3. Економічний поріг шкодочинності, при якому необхідно проводити заходи боротьби з північною галовою нематодою складають при вирощуванні сорту 50 личинок/ на 100 см<sup>2</sup> ґрунту.

4. Однократне вирощування „ловчих” культур – редьки, кропу, салату, гороху сприяє очищенню ґрунту від галових нематод на 35,9-53,7%.

5. Соляризація ґрунту протягом трьох тижнів знижує чисельність північної галової нематоди в середньому в 2,1 рази порівняно з контролем.

6. Застосування біологічних препаратів знижувало чисельність нематод на 32,7% і 54,3%.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

# РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

# НУБІП України

1. З метою раціонального застосування заходів захисту перцю солодкого

необхідно проводити обстеження площ заселення і складати картограми поширення осередків мелойдогінозу із визначенням рівня зараженості ґрунту.

2. На дуже заселених ділянках північної галовою нематодою доцільно здійснювати соляризацію ґрунту в літній період тривалістю 3-4 тижні.

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

## ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Авдеев, А.Ю. Перспективные сорта перца сладкого / А.Ю. Авдеев, О.П. Кигашпаева, Ф.К. Бажмаева, С.Т. Сисенгалиева // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2017. – №11. – С. 65-68.

2. Авдеев, А.Ю. Новые сорта перца сладкого астраханской селекции / А.Ю. Авдеев, О.П. Кигашпаева, С.Т. Сисенгалиева, Ф.К. Бажмаева // Журнал «Агрэкоинфо». – 2018. – №4 (34). – С. 48.

3. Авдеев, Ю.И. Методические доноры и направления исследований в селекции овощных культур / Ю.И. Авдеев, А.Ю. Авдеев, О.П. Кигашпаева. – Астрахань: Изд-во Нижневолжского экоцентра, 2014. – 202 с.

4. Бажмаева, Ф.К. Оценка коллекционных образцов, подбор доноров для селекции и создание сортов перца сладкого и баклажана для Нижнего Поволжья: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук (06.01.05) / Фатима Кальтажиевна Бажмаева. – Астрахань, 2009. – 22 с.

5. Бакулина, В.А. Руководство по апробации овощных культур и кормовых корнеплодов / В. А. Бакулина, К. А. Белехова, Г.В. Боос и др. – М.: Колос, 1982. – 415 с.

6. Гикало, Г.С. Перец: учеб. пособие / Г.С. Гикало, Р.А. Гиш // М-во сел. хоз-ва и продовольствия РФ. Кубан. гос. аграр. ун-т. – Краснодар, 1997. – 133 с.

7. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.

8. Коринец, В.В. Рекомендации по возделыванию сельскохозяйственных культур при капельном орошении в Астраханской области / В.В. Коринец, В.Н. Лаптев, В.А. Шляхов и др. – Астрахань: Нова, 2002. – 40 с.

9. Литвинов, С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве / С.С. Литвинов. – М., 2011. – 648 с.

10. Лудилов, В.А. Культура перца на Северном Кавказе / В.А. Лудилов, Г.С. Гикало, Р.А. Гиш. – Краснодар, 1999. – 214 с.

11. Пивоваров, В.Ф. Томат, перец, баклажан, физалис / В.Ф. Пивоваров, М.И. Мамедов, Н.К. Бочарникова. – М., 1997. – 294 с.

12. Чепурной, И.П. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров / И.П. Чепурной. – Москва, 2002. – 237 с.

13. <https://farming.org.ua/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F%20%D0%B2%D1%8B%D1%80%D0%B0%D1%89%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%BF%D0%B5%D1%80%D1%86%D0%B0.html>

14. <https://www.orchis.ru/gallovaya-nematoda.html>

15. [https://www.pesticidy.ru/%D0%9D%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B0\\_%D0%B3%D0%B8%D0%BB%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F\\_%D1%81%D0%B5%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F](https://www.pesticidy.ru/%D0%9D%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B0_%D0%B3%D0%B8%D0%BB%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B5%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F)

16. <https://bio-group.net/portfolio/meloidogyne-enterolobii-yang-gisenback/>

17. <https://ogorodniki.com/catalog/gallovye-nematody>

18. <https://iplants.ru/vreditel3.htm>

19. <https://vsadu.ru/post/perec-bolgarskij-vyrashhivanie-uhod.html>

20. <http://ogorodsadovod.com/entry/2091-vyrashchivanie-sladkogo-perts-tonkosti-i-osobnosti>

21. <https://klumba.guru/ovoschi/perec/vyrashchivanie-perca-iz-rassady-i-pravilnyy-uhod-za-nim.html>

22. <http://marremont.ru/v-sadu/vse-pro-vyrashchivanie-perts-vse-po-nauke>

23. <https://www.kp.ru/putevoditel/sovety-sadovodam-ogorodnikam/perets/>

24. <https://www.snkperi.ru/stati/gallovaya-nematoda-ogurcov/>

25. <https://agriks.com.ua/uk/gallovaya-nematoda-na-tomatah.html>

26. <https://belbulba.by/gallovaya-nematoda-meloydginoz/>

27. [http://dimetris.com.ua/wiki/%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F\\_%D0%BD%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B0](http://dimetris.com.ua/wiki/%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BD%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B0)

28. <http://fermerplus.ru/diseases/morkov/nematody/severnaya-gallovaya-nematoda/>  
29. <https://vozrozhdenie34.ru/a230856-severnaya-gallovaya-nematoda.html>

30. <https://www.zin.ru/animalia/nematoda/rus/galnem/text2.htm>

31. <https://odintsovo.info/news/?id=40568>

32. [https://hmong.ru/wiki/Meloidogyne\\_habla](https://hmong.ru/wiki/Meloidogyne_habla)

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України