

НУБІП України

НУБІП України

**КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**

**06.02 – МР. 1858 – «С» 2021.11.01. 008 ПЗ**

НУБІП України

**Пяťковська Дарія Юрївна**

**р.**

НУБІП України

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

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 р.

УДК – 632.7.632.93.633.15

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА  
(пояснювальна записка)  
на тему: «Моніторинг та фітосанітарні заходи контролю  
золотистої картопляної нематоди на томатах»

Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»  
Освітня програма «Захист рослин»

Виконала

Д. Пяцьковська

Керівник магістерської роботи,  
д.б.н.  
Рецензент, к.с.-г.н., доцент

А. Бабич

Я. Лікар

Київ - 2022

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
ФАКУЛЬТЕТ ЗАХИСТУ РОСЛИН, БІОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ

Кафедра інтегрованого захисту та карантину рослин

Освітнього ступеня

Спеціальність

«Магістр»

202 «Захист і карантин рослин»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри

інтегрованого захисту та карантину рослин  
д. с.-г. н., професор

Доля М.М.

**ЗАВДАННЯ**

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ**

Пяtkовській Дарині

1. Тема магістерської роботи: **Моніторинг та фітосанітарні заходи контролю золотистої картопляної нематоди на томатах**

2. керівник магістерської роботи **Бабич анатолій Григорович, д.б.н., доцент**  
затверджені наказом від МР. 1858 – «С» 2021/11.01.008 ПЗ

2. Термін подання студентом магістерської роботи 15.11.2022р.

3. Вихідні дані до магістерської роботи - посадки томатів, золотиста картопляна цистоутворююча нематода, методика проведення досліджень,

4. Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Моніторинг золотистої картопляної нематоди

2. Шкідливість золотистої картопляної нематоди

3. Агротехнічні заходи контролю чисельності золотистої картопляної нематоди

4. Застосування біологічних засобів захисту рослин

# НУБІП УКРАЇНИ

5. Перелік графічного матеріалу (за потреби)

Фенологічний календар розвитку золотистої картопляної нематоди

6. Консультанти розділів магістерської роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1-3	Бабич Анатолій Григорович, професор кафедри інтегрованого захисту та карантину рослин		

7. Дата видачі завдання: 15.04.2022р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської роботи	Строк виконання етапів магістерської роботи	Примітка
1	Огляд літературних джерел	05.2022	
2	Методика досліджень	05.2022	
3	Вивчення шкідливості золотистої картопляної нематоди	05-08.2022	
4	Вивчення агротехнічних заходів регуляції чисельності нематоди	06-08.2022	
5	Вивчення впливу біопрепаратів на чисельність ЗКЦЯ	06-08.2022	
6	Підведення підсумків	09.2022	

Студент

Д.Ю. Пятковська

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник магістерської роботи

А.Г. Бабич

(підпис)

(прізвище та ініціали)

ВСТУП	6
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Біологічні особливості томату	8
1.2. Агротехніка вирощування томату	15
1.3. Біологічні особливості золотистої цистоутворюючої нематоди	24
1.4. Заходи контролю чисельності золотистої нематоди	31
2. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	33
2.1. Ґрунтово-кліматична характеристика району досліджень	33
2.2. Методика експериментальних досліджень	37
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	43
3.1. Біологічні особливості золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди на томатах	43
3.2. Моніторинг золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди на томатах	49
3.3. Особливості поширення золотистої картопляної нематоди	56
3.4. Ефективність соляризації ґрунту	62
3.5. Обеззараження ґрунту безводним аміаком	64
3.6. Ефективність застосування біопрепаратів	69
3.7. Порівняльна економічна ефективність біологічних нематодцидів	71
4. ОХОРОНА ПРАЦІ	75
5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	80
ВИСНОВКИ	83
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	85
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	86

## ВСТУП

Смачні та корисні помідори містять безліч корисних речовин та користуються заслуженою любов'ю городників.

Помідори давно стали звичною городньою рослиною, плоди якої використовуються в салатах, соліннях, а також вживаються у свіжому вигляді.

Батьківщиною помідорів є Південна Америка. Тут століття тому зростали дрібні, не більше вишні, червоні ягоди. Деякі з них були їстівні і

використовувалися індіанцями. Пізніше на території Мексики рослина була культивована. Місцеві жителі відбирали найбільш великоплідні варіанти, які поступово набули звичного сучасного городника вигляду.

За однією з версій, до Європи насіння привіз Колумб у 1498 році. Незабаром красиві кущі поширилися європейськими країнами, проте дуже рідко використовувалися в їжу. Європейці були впевнені, що ефектні червоні грона отруйні.

Айтеки називали помідорні кущі "туматль" або "томатль", а мовою науатль, також поширеною серед корінних американських народів, вони іменувалися "томаті". Іспанці та португальці, познайомившись із новинкою, охрестили її «золотими яблуками» – «pomo d'oro», яке пізніше трансформувалося у звичне «помідор». В Італії їх прозвали "яблуко мавра", а у Франції існує напівофіційний варіант "яблуко кохання".

В Україні рослини з'явилися у XVIII столітті. Вони розпочали своє поширення з південних районів. На той час багато європейців ще не вважали їх їстівними, проте наші предки почали вирощувати їх саме як харчову культуру.

До кінця XIX століття помідори поширилися по всій території України.

У помідору культурного, виду, який ми використовуємо в їжу, є численні дикорослі родичі – томат смородиновидний, вишневидний, волосистий, Чилійський, Перуанський, деякі з яких селекціонери використовують для отримання сортів і гібридів, стійких до небезпечних хвороб і шкідників.

Томатні посадки піддаються навалі шкідників не тільки у відкритому ґрунті, але і в тепличних комплексах. Боротися з ними буває вкрай важко, особливо при масштабному їх поширенні. Оскільки в основному городники вирощують гібридні форми помідорів, у яких немає природних механізмів захисту проти патогенів і паразитів, для отримання багатого врожаю необхідно знати способи регуляції їх чисельності.

До числа найбільш небезпечних хвороб картоплі відноситься глободероз, що викликається золотистою картопляною цистоутворюючою нематою *Globodera rostochiensis* (Wollenweber, 1923), Behrens, 1975. Ці фітогельмінти є

об'єктами внутрішнього карантину. Картопляна нематода особливо шкідлива на присадибних ділянках і на полях з укороченими спеціалізованими сівозмінами, де картопля вирощується беззмінно або повертається на колишнє місце на третій-четвертий рік. В середньому втрати врожаю становлять 30%,

але відомі випадки, коли вони досягали 80-90%. Крім прямої шкоди також наноситься непрямий збиток, що викликається заборону або обмеженням перевезень продукції із зон зараження.

## 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Біологічні особливості томату

Томат – низькокалорійний продукт, який містить багато корисних речовин: лікопін, вітаміни С та К, калій, фолієву кислоту. Він допомагає роботі серцево-судинної системи, здоров'ю шкіри, насичує організм антиоксидантами. Клітковина, калій, вітамін С та холін, які також є у помідорах, підтримують здоров'я серця. Якщо збільшити споживання калію і зменшити надходження в організм натрію, можна знизити ризик серцево-судинних захворювань [7]. Фолієва кислота в ягодах сприяє балансу рівня гомоцистеїну, який утворюється в результаті розпаду білка і може призвести до хвороб серця і судин [8]. Лікопін та інші рослинні сполуки, на які багатий помідор, можуть захищати шкіру від опіків [9]. Також у помідорі багато вітаміну С: він сприяє виробленню колагену, який покращує зовнішній вигляд волосся, шкіри та нігтів. Вітамін також відіграє роль потужного антиоксиданту – знижує шкоду від сонячного світла та поганої екологічної обстановки [10]. Помідори – хороше джерело клітковини, в них міститься близько 1,5 г плід середнього розміру [2]. При цьому в них мало вуглеводів, які складаються в основному із простих цукрів та нерозчинних волокон. Помідор збагачує організм вітаміном С (28% від добової норми), який покращує роботу імунної системи, здоров'я шкіри та вважається природним антиоксидантом [12]. Калій допомагає підтримувати нормальний тиск, вітамін К1 бере участь у процесі згортання крові та зміцнює кістки, а фолієва кислота важлива для нормального зростання тканин та функціонування клітин.

Стебло томату в ранні фази росту і розвитку трав'янисте, округле, крихке, прямостояче (Штамбові сорти) або розлоге, товсте біля основи, дерев'янисте у міру старіння, схильне до симподіального розгалуження, висотою від 0,3 до 3 м, а індетермінантні сорти в теплицях – до 5 м (разом з пагонами). У період плодоношення стебло під вагою плодів пригинається до поверхні ґрунту. З нирок, які закладаються в пазухах листків, утворюються бічні пагони (так звані пасинки). Кожен втечу після утворення декількох листя закінчується квітковою



пензлем. При сприятливих умовах вологості ґрунту будь-яка частина стебла і бічних пагонів здатна дати додаткові, іноді повітряні коріння і вкорінюватися.

По міцності стебла кущ буває: звичайний, з вилягає, рясно гілкуються, слабо - або сильно облиствленими стеблами, довжиною 0,5-2 м і більше, мають великі міжвузля і листя від світло - до темно-зеленого забарвлення, часто вилягає під час плодоношення; штаббовий, що володіє стійким, невилягаючим, сильно облиствленим, слаборозгалуженим з короткими міжвузлями стеблом і темно-зеленими з гофрованими частками листям, з компактним кущем, заввишки 30-60 см. Штаббові сорти мають велике значення при механізованому догляді за рослинами [62].

За характером розгалуження пагонів і тривалості росту основного стебла розрізняють кущі детермінантні і індетермінантні. Такий поділ пов'язано з особливостями симподіального розгалуження томатної рослини. У індетермінантних форм стебло після утворення 7-12 листків (залежно від сорту) закінчується суцвіттям – пензлем. Далі він формується за рахунок пагона, що розвивається в пазусі останнього листа, який також закінчується суцвіттям (другий пензлем) [56].

У детермінантних форм ростові процеси ослаблені, кущ низкорослий (висота 40-80 см), після розвитку 3-6 кистей зростання стебла припиняється, закінчуючись квітковою пензлем. Перше суцвіття утворюється над 5-7 листом, наступні – через 1-2 листа. Детермінантні сорти утворюють бічні пагони тільки в пазухах нижніх листків, тому вони не вимагають прищипування (пасинкування). Детермінантні сорти скоростиглі, віддача врожаю у них дружна. Їх вирощують, коли треба отримати ранній урожай в стислі терміни.

Існує 3 типи листя: нормальний (звичайний), проміжний і картоплеподібний. У нормального типу листя зелені, непарноперисті, розсічені на більш-менш великі частки, що чергуються з проміжними листочками і листям першого порядку, гладкою або зморшкуватою поверхні. Лист у картоплеподібного типу-без проміжних листочків і листя першого порядку, темно-зеленого кольору, що нагадує листя картоплі.



**Рис. 1. Морфологія томату [56]**

Листя томату бувають дрібні (менше 15 см), середні (15-25 см) і великі (більше 25 см). Розмір листа змінюється в залежності від умов вирощування. У захищеному фунті за дрібний приймають лист менше 30 см, за середній – 30-45 см і за великий - більше 45 см. У зимово-весняному обороті формуються листя більші, з великим числом часточок і часточок [62].

Суцвіття - просте, вильчате до сильно розгалуженого, з одиничними квітками у великоплідних сортів. У простого суцвіття плоди розташовані на одному стрижні в черговому порядку; у проміжного (напівскладового), одноразово розгалуженого - плоди на кожній з двох гілок розташовані в черговому порядку; у складного - плоди розташовані в черговому порядку на тричі, чотири рази і багаторазово розгалуженому стрижні. По висоті закладки

першої кисті на основному стеблі і по чергуванню наступних кистей між листям можна судити про скоростиглості рослин. У ранньостиглих сортів Перша квіткова кисть закладається над 5-7, у середньостиглих – над 9-10. А у пізньостиглих – над 10-14 листом. Квітки у томату двостатеві, зібрані в суцвіття

(квіткову або плодову кисть), розташовані в черговому порядку. Квітки колосовидної форми, жовтого забарвлення, мають чашечку, що складається з 5-7, а іноді і більшого числа зрощених чашолистків. Віночок також зрощений, число пелюсток відповідає числу чашолистків. Число тичинок 5-8. Пильовики

відкриваються бічними щілинами всередину конуса, в якому вони тісно стиснуті шляхом зчеплення один з одним за допомогою волосків. Товкач один, або їх кілька тісно зрощених, закінчується горбкуватим рильцем. Плід у томату

- дво - і багатокамерна верхня синкарпна соковита і багатонасінні ягода, різний за формою, розмірами, забарвлення і поверхні. Розташування плодів в межах

кожного типу кисті може бути компактным – вони більш – менш притиснуті один до одного; пухким – плоди знаходяться на деякій відстані один від одного і проміжним-розташування їх проміжне між першим і другим типами.

Плодоніжка плоду буває з зчленуванням і без зчленування. Величину плода визначають його масою, яка варіює від 5-10 (вишневидні, смородинові та ін.)

до 800 г і більше. Розмір плоду коливається від дрібного (1-1,5 см) до великого (15-20 см). За масою плоди розрізняють: дуже дрібні – менше 20 г, дрібні – 21-50, середні – 51-100, великі – 101-200, дуже великі – більше 200 г [62].

Насіння томату плоскі, трикутно - ниркоподібної або оберненояйцевидної форми, жовто-сірі, опушені. Число насіння в плоді визначається його камерністю (чим більше камерність, тим менше насіння) і може бути малим – до 50, середнім – 51-125 і великим – більше 125. Маса насіння плоду

коливається від 170 до 320 мг, що становить 0,2-0,5% його маси. Маса 1000 насінин 3-4 г, в 1 г їх міститься 250-330 шт.

При безрезсадному вирощуванні коріння томату заглиблюються до 1-1,5 м і широко поширюються в сторони, що і забезпечує відносно високу посухостійкість цієї рослини в південній зоні. Коренева система

характеризується моноподіальним розвитком. Глибина і характер поширення коренів залежить від щільності, вологості і аерації ґрунту, а також від інших факторів росту (поживні речовини, температура та ін.). Нижня частина стебла після зіткнення з ґрунтом здатна утворювати додаткові корені [57].

Томат - теплолюбна рослина. Від забезпеченості теплом в більшій мірі залежать зростання, дозрівання і врожайність. Оптимальною для нього є температура 22-25°C. При подальшому підвищенні температури відбуваються різні фізіологічні захворювання. Найбільш поширене захворювання серед них - верхівкова гниль плодів. Порушуються процеси фотосинтезу і запліднення.

Томат добре росте при температурі вдень 18-20°C і періодичному зниженні до 15-16°C. Навіть значне нічне зниження температури до 6-8°C тепла (при оптимальній денній температурі) не впливає на нормальний ріст, утворення зав'язей, урожай, дозрівання. Найбільш висока потреба у томату до підвищеної температури в період росту рослин і формування плодів, значно знижується при дозріванні. Плоди найбільш швидко дозрівають при температурі 20-25°C, але і при 16-8°C це процес ранньостиглих сортів йде досить швидко [64].

Оптимальна температура необхідна для нормального росту і розвитку томатів і є найважливішою умовою для отримання високого і раннього врожаю високоякісних плодів. Томат відноситься до світлолюбних рослин. Висока вимогливість до освітленості найбільш сильно проявляється в теплицях в зимово-весняної та осінньо-зимовий періоди. У грудні і січні неможливо виростити розсаду без застосування штучних джерел освітлення. Мінімальна освітленість для розсади становить близько 5000 лк. За час від розкриття сім'ядолісних листя до початку цвітіння рослини вимагають близько 4000000 лк. В подальшому потреба рослин у високій освітленості зберігається, особливо під час запліднення квіток і зростання плодів. Лише в період дозрівання роль її значно знижується. При використанні дуже потужних джерел світла томат плодоносить через 60 днів після сходів. Зростання і розвиток прискорюється при поєднанні високої освітленості з підвищеною температурою (і зниженням її в темний час). Зі зниженням освітлення необхідно зменшення температури.

Умови природної освітленості у відкритому ґрунті у всіх районах обробітку томату задовольняють його потребам. У зонах з високою сонячною інсоляцією ріст рослин йде набагато інтенсивніше, що забезпечує ранні терміни дозрівання і високу врожайність. У районах з великою хмарністю завдяки пластичності томат пристосовується до менш сприятливих умов і при використанні сортів з коротким періодом вегетації здатний сформувати і дати урожай зрілих плодів.

Світло - найважливіший фактор для фотосинтезу. Від його інтенсивності, особливо в теплицях (де освітленість знижена), залежить зростання вегетативних і репродуктивних органів. Недолік світла знижує поглинання

листям вуглекислого газу, значно затримує розвиток рослин. При нестачі світла, особливо в період вирощування розсади, рослини сильно витягуються, утворюється мало бутонів. Збільшення освітленості скорочує вегетаційний

період, недолік світла збільшує його. Якщо при сонячній теплій погоді фаза від цвітіння до дозрівання плоду триває 45-50 днів то при похмурій і дощовій погоді вона затягується до 60-65 і більше днів. Томат - вологолюбна рослина.

Інтенсивне зростання вегетативних органів і плодів може йти при достатній забезпеченості вологою. Але його вважають і щодо посухостійким рослиною. Стійкість до нестачі вологи проявляється тільки у відкритому ґрунті.

У тепличних же умовах його реакція різко негативна. Потреба у волозі протягом вегетаційного періоду непостійна [66].

У перші фази росту (розсадний період) вона невелика, але в подальшому зростає. Під час цвітіння недолік вологи ускладнює запилення і запліднення, хоча до переходу в фазу плодоутворення проявляється помірна потреба в ній. З

початком утворення зав'язей і перших плодів настає період найбільш активного її поглинання. В цей час томат не переносить посухи. Особливо негативно реагують на це тепличні рослини, які навіть при короткочасному зменшенні

вологості ґрунту значно знижують продуктивність. При нестачі вологи листя набувають сіро-зелене забарвлення, плоди припиняються в рості, у особливо чутливих сортів плоди уражаються верхинною гниллю. Після тривалого

періоду посухи і подальшого рясного поливу в теплицях або дощів у відкритому



грунті, плоди сильно розтріскуються, що в значній мірі знижує товарність останніх [60].



Рис. 2. Штамбовий сорт томатів [66]

Для томату протягом усього періоду росту плодів необхідно постійно підтримувати оптимальну вологість. Діяльність кореневої системи знижується до кінця періоду вегетації. Разом з цим зменшується приплив води в рослинах.

Підтримці підвищеної активності коренів сприяє використання високоструктурних, з сприятливим повітряним режимом ґрунтів, забезпечених необхідною кількістю і в потрібному співвідношенні поживними речовинами.

Коренева система повинна бути здоровою. Знижені температури ґрунту, що спостерігаються в першій половині вегетаційного періоду, сильно послаблюють зростання молодих коренів, внаслідок чого зменшується загальне надходження вологи. Особливо шкідливою є сильна ущільненість ґрунту, коли

через відсутність кисню вода не може надходити в рослини. Оптимальна вологість ґрунту для томату в період формування плодів 75-80%, повітря 70-75%. Транспірація відіграє важливу роль у регулюванні життєво важливих процесів [56].

Чим сильніше йде випаровування вологи, тим швидше знижується температура листя і рослини в цілому. Особливо сильне випаровування вологи в теплицях, де рослина томату може випарувати в добу 1,5 л вологи, завдяки цьому температура рослини зберігається нормальною. При порушенні процесу транспірації-ослабленні випаровування - в сонячну погоду відбувається перегрів, в результаті чого листя згорають. Транспіраційний коефіцієнт томату (за Л. Чедетеї) дорівнює 342, а середньодобова витрата вологи досягає 58 м<sup>3</sup> на 1 га [69].

## 1.2. Агротехніка вирощування томату

**Сівозміна.** Вибір попередників для томату раннього відводять освітлену сонцем ділянку, захищену від холодних вітрів, добре прогрівасьму, розташовану з південного боку від будівель і насаджень, з рівним рельєфом або на слабких схилах на південь, а також близько до джерел води для поливу. Не можна вибирати для нього затінену ділянку або сильно продувається північними вітрами. Уникають сирих, знижених місць, в яких затримується холодне повітря. На заплавах використовують тільки підвищені ділянки з легкими ґрунтами. На перезволожених ділянках томат вирощують на грядках або гребенях, розташованих із заходу на схід, з південним ухилом. На півдні або в південно-східних посушливих районах, навпаки, під томат відводять більш вологі ділянки або зрошувані землі.

При виборі ділянки під томат також враховують, що ця рослина уражається тими ж хворобами і пошкоджується тими ж шкідниками, що і картопля, перець, баклажан, фізаліс і тютюн. Тому томат розміщують на ділянках, де вирощували рослини родини Насельникові, не раніше ніж через 3-4 роки. Томат дуже вимогливий до попередника.

У південних районах країни томат вирощують на рівній поверхні як розсадним, так і безрозсадним способом. Стіввідношення площ розсадної і безрозсадний культури залежить від призначення вирощуваної продукції. Під томат відводять родючі, багаті органічною речовиною чорноземні ґрунти. В овочевих сівозмінах томат розміщують по пласту або обороту пласта, оскільки багаторічні трави – кращі попередники цієї культури.

З овочевих культур хороші попередники томату – огірок, інші гарбузові культури, цибуля, морква, бобові, капуста. Інтенсивна технологія вирощування томату безрозсадного в спеціалізованих господарствах передбачає вирівняні зрошувані поля прямокутної форми з довжиною гону не менше 300 м, з ґрунтами, однорідними за механічним складом і родючістю. Найбільш придатні для цієї мети чорноземи звичайні і карбонатні, важкі, середньо- або легкосуглинисті [61].

Томат безрозсадний доцільно розмішувати після раньозбираних попередників, таких як горох, огірок, цибуля ріпчаста, зернові колосові і проміжні посіви кормових рослин. Важлива умова для вибору попередника під безрозсадний спосіб вирощування томату – не менше 30-40 діб безморозного періоду для проведення робіт по основній обробці ґрунту. У спеціалізованих

овочевих сівозмінах оптимальна питома вага томату та інших пасльонових видів рослин повинна становити 33-50% від загальної структури посівних площ. Для фермерських господарств рекомендуються вузькоспеціалізовані

сівозміни: 1) 1,2 поле – люцерна, 3 – капуста, 4,5 – томат, 6 – ячмінь з підсівом люцерни; 2) 1, 2 поле – люцерна, 3 – огірок, 4 – томат, 5 – огірок, 6 – ячмінь з підсівом люцерни. Дотримуючись чергування рослин у сівозмінах, спеціалізовані господарства зони отримують врожайність томату 40-45 кг з 10 м<sup>2</sup>, або 40-45 т з 1 га. для спеціалізованих на виробництві томатів господарств

ступу рекомендуються такі сівозміни: 1) 1,2 поле – люцерна, 3 – томат, 4 – кукурудза на силос, 5 – огірок, 6 – томат, 7 – капуста, 8 – злаково-бобова суміш на зелений корм + літній посів люцерни; 2) 1,2 поле – люцерна, 3 – томат



розсадний, 4 – горох свочевий, 5 – пшениця озима, після збирання – літній посів люцерни [59].

**Догляд за посівами.** Томат безрозсадний найбільше вирощують на півдні України. Поєднання розсадного способу з безрозсадним дозволяє розширити

період надходження свіжих плодів на 2-3 тижні. Вегетаційний період безрозсадного томату скорочується на 12-15 діб від повних сходів до дозрівання плодів проходить 82-90 діб. Однак період плодоношення у безрозсадного томату настає на 15-20 діб пізніше, ніж у розсадного. Зазвичай

урожай томату при безрозсадним способом отримують в кінці серпня – початку

вересня. Успіх вирощування томату безрозсадним способом в значній мірі залежить від своєчасного високоякісного проведення всіх технологічних прийомів і правильного підбору сортів. Для безрозсадного вирощування придатні сорти, які відповідають вимогам механізованого прибирання [60].



**Рис. 3. Вирощування розсади томатів [60]**

У зв'язку з ранніми термінами сівби і закладенням насіння на невелику глибину, обробку ґрунту проводять в осінній період. Основна обробка ґрунту під безрозсадний томат практично аналогічна розсадному. Рання прибирання попередника дає можливість проводити осінню напівпарову обробку ґрунту, що забезпечує дружні ранні сходи і оптимальну густоту рослин. При вирощуванні безрозсадного томату важливою умовою отримання високого врожаю є збереження запасів вологи в ґрунті.

Тому в ранньовесняний період проводять 2-3-разове боронування зябу важкими боронами БЗТС-1 в агрегаті з тракторами класу 30 кН на глибину 3-5 см. При необхідності в додатковому вирівнюванні поверхні ділянку обробляють шлейф-боронами ШБ-2,5. Передпосівну культивування проводять в тому випадку, якщо необхідно навесні внести добрива і закрити їх в ґрунт, а також при сильному ущільненні ґрунту при випаданні великої кількості опадів взимку [60].

Для цього використовують ґрунтообробну машину РВК-3, культиватор навісний одностійковий УСМК-5,4 Б або КГТСП-4, що агрегуються з тракторами ЮМЗ-6Л/м і МТЗ-80. Глибина передпосівної обробки ґрунту на 1,5-2 см більша порівняно з глибиною загортання насіння. Кількість проходів агрегатів встановлюють в залежності від якості розпушування ґрунту, а напрямку руху – під кутом 12-15 щодо напрямку посіву.

Для суцільної передпосівної обробки ґрунту на грядках культиватора УСМК-5,4 Б в два ряди встановлюють стрілочасті лапи шириною захвату по 270 мм і райборонки ОР-0,7, закріплені на прибудову для їх зчеплення. Замість райборонки на полях з грудкуватою поверхнею за стрілочастими лапами встановлюють спіральні ротори і шлейфи, які комплектуються з культиватором.

При наявності грудок діаметром близько 20 мм і при розробці верхнього шару ґрунту на глибину 5 см, поле перед сівбою накочують окремими широкозахватними агрегатами, застосовуючи для цього кільчасто-шпорові катки ЗККШ-6а і з гладкою поверхнею зквт-1,4 (без заповнення їх водою). Ця

операція забезпечує більш рівномірну закладення насіння в ґрунт на задану глибину і руйнування грудок.

На заплавлених ґрунтах поверхню поля перед сівбою обов'язково прикочують котками зквг-1,4, наповненими водою, або спеціальними

болотними котками зквб-1,5 в агрегаті з гусеничними тракторами. Терміни

сівби залежать від температури і вологості ґрунту. У більшості районів починають сіяти, коли температура ґрунту на глибині 8-10 см досягає +10...+12С. сіють томат зазвичай за 20-25 діб до висадки розсади, яка в цей час

досягає віку 15-20 діб. Посів насіння в ґрунт в південних і південно-східних

районах – в кінці березня – початку квітня.

Сівбу безрозсадного томату проводять широкорядним і стрічковим способами. При широкорядному способі насіння висівають за схемою 60-40 –

50 см, 70-30, 90-25 і 140-20 см; стрічковим дворядним – (50+90)×30 см або

(60+120)×20 см. При стрічковому способі 74% площі обробляється

механізовано, тоді як при широкорядному – 65%. Тому з метою економії витрат

праці, освоєння засобів механізації доцільно застосовувати механізовану сівбу за схемою 50+90 см з букетуванням, вирізаючи 50 см, залишаючи букет на 20

см по 3 рослини в гнізді [67].

Норма висіву насіння індетермінантних сортів 2,5 – 3 кг, штамбових і детермінантних – 3-4 кг на 1 га. Глибина загортання насіння 3-4 см. Більш дрібна або глибока закладення не тільки знижує польову схожість, затримує появу

сходів, але і зменшує продуктивність рослин. У штамбових сортів томату

підсім'ядольне коліно коротше, ніж у індетермінантних. Це необхідно

враховувати при висіві насіння. Насіння їх закладають на глибину не більше 2,5 – 3 см, що при сівбі у відкритому ґрунті не завжди можливо, особливо на півдні.

При більш глибокому закладенні насіння проросток не може пробитися до поверхні ґрунту і гине. Густоту рослин безрозсадного томату витримують

диференційовано в залежності від стиглості сорту. Для ранньостиглих сортів з низькорослими компактними рослинами залишають 90-100 тис.,

середньостиглих – 70-90 і середньопізніх – 55-70 тис. на 1 га, або 55-70 шт. на

10 м<sup>2</sup>. При висіві насіння сівалкою СО-4,2 або СКОН-4,2 гніздове розміщення рослин досягається шляхом букетування посівів проріджувачем УСМП-5,4. Крім зазначених сівалок, при сівбі томату використовують універсальну пневматичну овочеву СУПО-9 навісну, що агрегується з тракторами МТЗ-80, МТЗ-82 і входить до складу комбінованого агрегату АПО-5,4.

Вона забезпечує пунктирну сівбу насіння томату та інших рослин. Комплектується 9 посівними секціями з регульованою глибиною загортання насіння від 2 до 4 см і нормою висіву 3-4 кг на 1 га.

При використанні сівалки СО-4,2 одночасно з висівом насіння в ряди вносять по 50 кг на 1 га гранульованого суперфосфату і нарізають напрямні щілини або сліди-вказівні борозни. Для полегшення догляду до появи сходів томату під час сівби в якості маякових рослин додають насіння редису, салату та ін. При появі бур'янів до сходів томату проводять культивуацію, орієнтуючись на сходи маякових рослин або напрямні щілини. Після сівби поле прикочують кільчасто-ребристими або шпоровими кочками ЗККН-2,8 з одночасним боронуванням легкими бородами ЗБП-0,6, а досходове боронування проводять при появі ниткоподібних бур'янів або загрозу утворення кірки, післясходове – у фазі 2-3 справжніх листків.

Не можна проводити боронування в фазі петельки у культивованих рослин, коли проростки дуже крихкі і можуть сильно пошкоджуватися зубами борін. Важлива умова отримання високих врожаїв – оптимальна густина рослин.

Для комбайнового прибирання - густина в залежності від сорту може бути різною, від 60 до 130 тис. рослин на 1 га. для сортів з компактним кущем малих розмірів вона повинна бути 120-130 тис., для сортів з компактним кущем середніх розмірів – до 90-100 тис. і для сортів з довгими і облиствленими стеблами – не більше 60-70 тис. рослин на 1 га [68].

**Міжрядні обробки ґрунту.** У жарку, суху погоду розпушування ґрунту в міжряддях і рядах сприяє зменшенню випаровування вологи з ґрунту, а в дощову, холодну – забезпечує кращий газообмін між повітрям і ґрунтом, зменшує можливість захворювання рослин грибними хворобами. Томат добре

росте і розвивається в пухкому ґрунті, тому рихлити міжряддя необхідно кожні 2-3 тижні, а також після кожного поливу або дощу більше 10 мм. Після висадки розсади і після посадкового поливу, коли рослини приживуться, через 7-10 днів

проводять першу міжрядний обробіток ґрунту культиваторами-підживлювачами КРО-4,2, КРН-4,2 або КРН-5,6 на глибину 6-8 см із стрічастими лапами у широких (90 і 120 см) міжряддях і долотоподібними у вузьких (50 і 60 см) при стрічковому способі посадки, залишаючи у рослин захисну зону 6-8 див. Ґрунт під час поливу ущільнюється, утворюється щільна кірка в міжряддях, і при несвоєчасній її обробці можуть вивертатися брили.

Наступні (2-3 у вузьких і 3-4 в широких) міжрядні обробки проводять через кожні 2 тижні до змикання рядів після кожного поливу, рясного дощу і по мірі відростання бур'янів, збільшуючи глибину до 10-12 см. При наявності бур'янів

у міжряддях розпушують ґрунт стрічастими лапами посередині міжрядь, а з боків встановлюють на культиватор долотоподібні лапи. Якщо міжряддя чисті від бур'янів, розпушують тільки долотоподібними лапами. При розпушуванні міжрядь стежать за тим, щоб робочі органи культиватора не залишали після себе борозен, а також не присипали рослини томату в рядах. Захисна зона при другій обробці становить 7-10 см, а при третій і четвертій – 12-15 см. За сезон

проводять 3-4 обробки в міру утворення ґрунтової кірки і відростання бур'янів.

Для додання стеблах томату надійної стійкості, посилення росту додаткової кореневої системи, надходження з ґрунту в рослину води і мінеральних

елементів живлення проводять легке підгортання вологим ґрунтом після поливу або дощу, присипаючи стебло на 6-10 см. Підгортання покращує також тепловий режим ґрунту, особливо в сиру погоду, знижує захворювання рослин в прикореневій зоні. За сезон підгортають 2-3 рази [63].

Перший раз рослини підгортають разом з розпушуванням ґрунту через 15-20 днів після висаджування, коли вони приживуться, другий – через 20-25 днів

після попереднього (на початку масового цвітіння і після проведення підгодівлі), третій – через 10-15 днів після другого. Міжрядний обробіток ґрунту і підгортання здійснюють культиваторами-підживлювачами КРН - 2,8-МО,



КРО-4,2, КРН-4,2, КРН-5,6, фрезерними культиваторами КРН-1,4, ФПУ-4,2, кінними культиваторами КР-1,8, КОКС-0,7/Б і прополовальними агрегатами ПАУ-4 і ПАУ-6. На важких ґрунтах застосовують фрезерний культиватор Підгортальник навісний ФПУ-4,2. Його використання дозволяє краще рихлити поверхню ґрунту в міжряддях на глибину 4-12 см і більш повно знищувати бур'яни, а в поєднанні з підгортальниками – проводити підгортання [62].

**Полив.** Зрошення позитивно впливає на продуктивність томатів. Однак висадка томату в холодний ґрунт, полив холодною водою і недолік вологи викликають опадання бутонів, квіток і зав'язі, ведуть до закручування листя вгору. При неправильному зрошенні листя набувають темно-зелене забарвлення, а волоски на них приймають майже вертикальне положення. Отже, найбільший ефект воно дає тільки при оптимальному поливному режимі.

Встановлено, що найбільш відповідальна фаза у водопостачанні томату – плодоутворення (Рис. 4.). У цю фазу відзначається максимальний (40-50 м<sup>3</sup> на добу з 1 га) витрата вологи. Вона є критичним періодом у водозабезпеченні рослин. Недолік вологи в цей період може привести до зниження врожаю. У першій декаді серпня, коли плоди починають дозрівати, низькорослі сорти томату поливають рідше, а потім полив і зовсім припиняють. Оптимальна вологість орного шару ґрунту (0-50 см до плодоношення 00-60 см при дозріванні) при вирощуванні томату для більшості ґрунтово-кліматичних зон до початку утворення продуктивних органів повинна бути на рівні 70% НВ, до початку дозрівання – 80% і при дозріванні плодів – 70% НВ. Поєднання поливу по борознах з дощуванням благотворно діє на зростання і продуктивність томату, особливо при отриманні ранньої продукції [56].

Найбільш ефективно, хоча і трудомістко для відкритого ґрунту, крапельне зрошення. Ранній томат в помірно теплу погоду поливають до початку дозрівання плодів при вологості ґрунту 70% НВ в шарі 0-30 см, а в подальшому – при 80% в шарі 0-50 см. У жарку погоду поливи протягом усього вегетаційного періоду проводять при 80% НВ, в тому числі і для одноразового збирання врожаю середньостиглих і пізньостиглих сортів. Томат

середньостиглих сортів, призначених для багаторазового прибирання, поливають при зниженні вологості ґрунту до 70% НВ. Останній полив проводять на початку дозрівання плодів. За сезон дають 4-6 поливів (на заплаві — на 2 поливу менше) нормою 300-400 м<sup>3</sup> води на 1 га в перший період, а в другій — 400-450 м<sup>3</sup>. На схилі землях поливи проводять частіше, не меншою нормою, щоб не допустити стоку води [65].



Рис 4. Вирощування томатів в теплиці [65]

Спосіб і час збирання врожаю залежать від сорту (звичайний, придатний для одноразового машинного прибирання), призначення продукції (споживання в свіжому вигляді, консервування) і технічних засобів.

Застосовувана в більшості господарств технологія виробництва і збирання томатів вимагає витрат праці до 900-1000 чол. год / га. Частина операцій виконується вручну. Особливо трудомістке прибирання, що проводиться до цих пір, як правило, вручну. На її частку припадає до 50-70% всіх витрат праці на

виробництво продукції. В Україні створений комплекс машин, за допомогою якого можна забезпечити механізацію, вирощування і збирання плодів томату для промислової переробки і частково для споживання в свіжому вигляді. Для основного і передпосівного обробітку ґрунту, поливів, внесення добрив і пестицидів, вантажно-розвантажувальних і транспортних робіт використовують машини загального призначення.

### 1.3. Біологічні особливості золотистої цистоутворюючої нематоди

Золотиста картопляна нематода - один з найнебезпечніших шкідників картоплі, об'єкт внутрішнього карантину. Відноситься до цистоутворюючих нематод родини Гетеродерід (різношкірних нематод). Вражає також томати, баклажани та інші рослини родів *Solanum* і *Datura* та інших. [4] Розмноження двостатеве. Розвиток за нематодним типом – повний. [1] Залежно від кліматичних умов дає 1-2 генерації на рік. Зимують яйця в цисті.

**Статевий диморфізм.** Самка. Довжина – від 385 до 1075 мкм, ширина від 276 до 966 мкм. Відношення довжини до ширини – 0,92: 1,63. Довжина стилета - 25-27 мкм. Довжина шиї вувльви - 12 мкм. Відстань від вувльви до ануса – 42 мкм. Колір самок перлинно-білий, форма варіює від півсферичної до овальної. Шиї подовжена, стирчить. У міру розвитку колір змінюється від білого до жовтого і стає золотистим при переході від стадії самки до стадії цисти. Кутикула товста, з неглибокими зморшками на поверхні. У молодих самок зовнішній шар кутикули складається з правильних кільцевих рядів точок, найбільш чітко виражених в анально-вувльварної області. Найбільші розміри вони мають поблизу вувльви. Губна область злегка відокремлена від тіла і має два кільця. Губна структура розвита слабо. Стиллет досить сильний. Форма варіює від прямого до злегка вигнутого. Головки округлі, добре розвинені. Стравохідні залози часто приховані, але зовні виглядають згрупованими.

Видільна пора помітна добре і завжди знаходиться біля основи шиї. Вувльва термінальна. Анально-вувльварна пластинка циркуфенестральнаго типу. Анальна фенестра відсутня. Анус і вувльва розташовані в вувльварній базині



анально-вувльварної області, не оточений кутикулярними кільцями. Часто позаду вувльви виявляються згруповані вувльварні тіла різного розміру і форми і великий поверхневий туберкул, зібрані в групу близько вувльварної фенестри.

Вувльва еліпсоїдна, анус коротше вувльви. Всі яйця зберігаються в тілі цисти.

Яйцевий мішок відсутній.[4]

**Самець.** Довжина-895-1275 мкм. Ширина - 32-47 мкм. Довжина стилета - 26-29 мкм. Спікули-33-38 мкм. Губернакудум - 11-15 мкм. Хвіст-1,8-6,8 мкм.

Кільця голови тонкі, їх число варіює від 5-6 до 8-9. Головна капсула розвинена добре. Стилет з масивними головками підстави. Спікули трохи зігнуті, кінці

загострені, зубчиків немає. До видільної пори - 173,4 мкм. Хвіст-5,5 мкм.

Анальний діаметр тіла - 13,6 мкм [9]

Тіло червоподібної форми, злегка звужене з обох кінців. Кутикула має ясну кільчастість. Губна область трохи відокремлена від тіла, напівсферичної

форми, з шістьма кільцями. Губна структура сильно склеротизована. Стилет сильний, головки добре помітні. Передні і задні цефаліди є. Бічне поле з чотирма однаково розділеними лініями. Середній клапан метакорпального

бульбуса еліпсоїдної форми. Видільна пора знаходиться на два кільця кутикули позаду добре видимого гемізона. Статева трубка одна. Спікули злегка

дугоподібні, з округлими кінчиками, незубчасті. Хвіст короткий, по довжині і

формі різняться у різних зразків. Яйце. Розмір-94-116 x 43-51 мкм. (Рис. 5).

Відношення довжини до ширини-2,1. 2,7 [4]

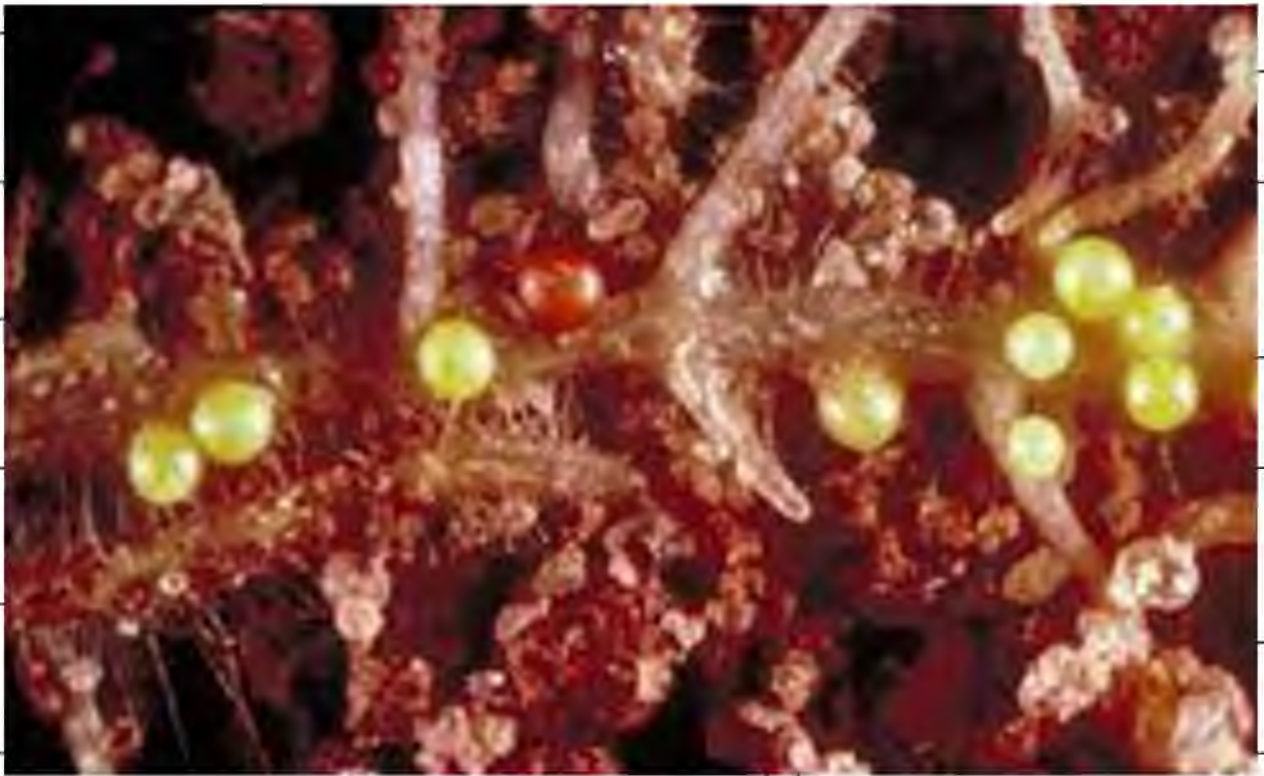


Рис. 5. Личинки і яйця золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди [4]

**Циста.** Довжина, не включаючи шию, - 455-995 мкм. Ширина - 255-815 мкм (Рис. 6). Відношення довжини до ширини - 0,91-1,81, діаметр фенестри - 9-21 мкм. Відстань від краю фенестри до ануса 28-117 мкм. Колір коричневий. Форма від овальної до сферичної. Шия виступаюча. Анально-вувльварна пластинка циркумфенестрального типу, буллі відсутні, вувльварні тіла відсутні.

Вувльварна фенестра набагато більше, ніж анус. Останній знаходиться в основі Y-подібної мітки (складки кутикули). Малюнок оболонки цисти такий же, як і у самок, але більш виразний, особливо в середині тіла. Субкристаліновий шар відсутній. Точковість є, але вона нерівномірна по інтенсивності і розташуванню. Циста містить від 210 до 1100 яєць. [4]





**Рис. 6. Цисти золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди [4]**

Личинка інвазійна другого віку. Довжина - 367-502 мкм, ширина - 19-27 мкм. До екскреторної пори - 75,7 - 92 мкм, до клапана середнього бульбуса - 56-77 мкм. Стилети - 19,6-20,9. Анальний діаметр тіла - 10,5-11,8 мкм. Гіаліновий кінчик хвоста личинки дорівнює довжині стилета - 19,6-28 мкм. Довжина хвоста - 38-58 мкм.

Тіло звужується з обох сторін, але на задньому кінці сильніше. Кільця кутикули добре помітні. Бічне поле з чотирма лініями, що спостерігаються на більшій частині довжини тіла. Зовнішні дві лінії зазубрені, але без ареоляції.

Губна область злегка відокремлена від тіла, має 4-7 щелеп. У підставі губна область значно ширше, ніж на передньому кінці. За формою округла, пліска спереду. Губна структура сильно склеротизована. Стилети розвинені добре, з явними округлими головками. Передні і задні цефаліди є. Клапан середнього бульбуса еліпсоїдної форми, видно добре. Істмус і стравохід мають будову, типову для роду *Globodera*. Видільна пора майже на одному рівні, але злегка позаду гем зойда. Статевий зачаток розташований злегка позаду

середини тіла і складається з 4-5 клітин: одна гемітативна і дві-три соматичні. Хвіст звужується до маленького, округлого кінчика. Фазмиди розглянути важко, але часто вони виявляються в середині хвоста.

**Розвиток.** Імаго. Життєдіяльність статевозрілих особин проходить внутрішньокореневої системи рослин. Оптимальна температура розвитку - +16-21°C. Самка виростає, стає напівсферичною або овальною, накопичує яйця всередині тіла і поступово перетворюється в цисту. Самець не харчується. Протягом 10 днів знаходить самку, запліднює її і відмирає. Яйце зимує в цисті.

Циста-відмерла самка з яйцями всередині. Легко відділяється від коренів рослини-господаря і зимує в ґрунті [7].

**Личинка.** Перша личинкова фаза проходить всередині яйця. Навесні при температурі вище + 13°C личинки, стимульовані корневими виділеннями рослин-господарів, виходять з цист і заражають рослини протягом усього вегетаційного періоду. Зродившись, личинки за допомогою стилета проникають в коріння і молоді бульби і перетворюються тут в статевозрілих самок і самців. Розвиток золотистої картопляної нематоди аналогічно перетворенню інших родів з родини різношкірних нематод (Heteroderidae).

**Особливості розвитку.** Одне покоління при оптимальних умовах розвивається протягом 39-49 днів. У польових умовах зазвичай розвивається тільки одне покоління шкідника, в оптимальних – два (Рис. 7).

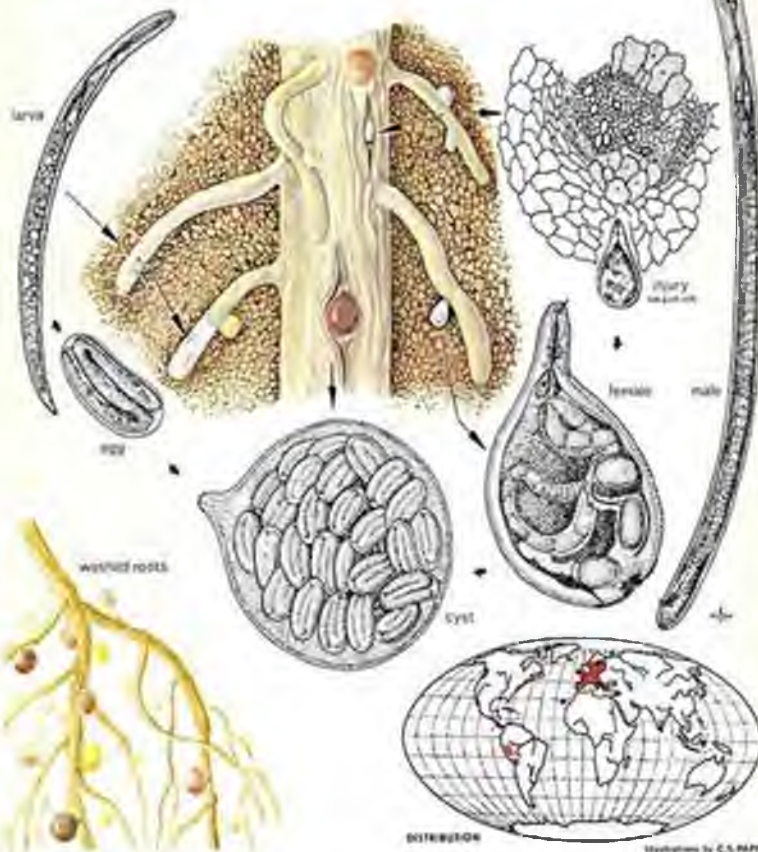


НУ



ИИ

НУ



ИИ

НУ

ИИ

НУ

ИИ

# НУБІП УКРАЇНИ

**Рис. 7. Етапи розвитку золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди [16].**

Поріг шкідливості становить 110-210 яєць на 100 грам ґрунту.

Картопляна нематода є карантинним шкідником, але незважаючи на численні заборони була виявлена в 42 країнах. Подолати величезні відстані без допомоги людини їй не під силу. Спосібів поширення нематоди величезна кількість, від зараженої ґрунту до поливної води [16].

Золотиста нематода розвивається тільки на кореневій системі рослин родини пасльонових, в тому числі і томатах. Проживаючи в коренях томатів, вони сильно пригнічують рослину або призводять до її загибелі. Найбільшій шкоди від нематоди відчувається на ділянках скороченої сівозміни, втрати

врожаю можуть досягати 80%. Визначити заражений ділянку картопляної нематодою без проведення аналізу неможливо. Тому перні ознаки присутності нематоди, проявляються безпосередньо на рослині. Якщо через 45-50 днів після посадки картоплі, рослини мають довгі і тонкі стебла, пожовклі нижні листя, гіллясту кореневу систему коричневого кольору без бульб і на ній видно золотисті кульки (цисти), то це означає на вашій ділянці орудує нематода.

Поряд зі зниженням врожаю, нематоди сприяють поширенню хвороб. Стеблова нематода вражає всі частини рослин, віддає перевагу раннім сортам.

Викликає потовщення стебел з одночасним укороченням міжвузлів, утворення дрібних блідозеленого листя з хвилястими краями. Під час зберігання уражених бульб, на їх поверхні утворюються сірі плями. Надалі шкірка розривається в місцях ураження. М'якоть бульби являє собою трохляву масу коричневого кольору.

Повний цикл розвитку нематоди проходить в кореневій системі картоплі. При настанні сприятливих умов з цист виходять личинки. Вони відмінно відчують кореневі виділення і тому швидко знаходять господаря. Личинки можуть знаходитися в цистах до десяти років, без втрати життєздатності.

Проникаючи в кореневу систему личинки втрачають рухливість і починають харчуватися вмістом клітин. Самки утворюють яйця і зберігають їх у своєму тілі. Кількість яєць залежить від забезпеченості самки харчуванням і коливається в межах декількох сотень. Після відкладання яєць, самки відмирають, їх тіло твердне і стає коричневим (цисти). В кінці вегетаційного

періоду, цисти відпадають від кореневої системи і залишаються в ґрунті, де і зимують [13]. Один цикл розвитку протікає протягом 2 місяців. Нематоди представляють із себе дуже дрібних черв'яків (від 0,5 до 2 мм). Ротова область має орган для проколів стінки клітин (спис), через неї нематоди витягують

вміст клітини рослини. У міру руйнування клітин гельмінт просувається по рослині. Якщо влітку викопати заражену рослину, звільнити кореневу систему від ґрунту, то на ній можна побачити самок нематод, ще поки білого кольору [18].

#### 1.4. Заходи контролю чисельності золотистої нематоди

Методи боротьби з картопляною нематодою спрямовані на попередження зараження ґрунту. Вся система включає в себе наступний комплекс заходів: вирощування стійких сортів знижує зараженість ґрунту нематодою до 90%. На таких сортах жіноча особина не розвивається і не дає потомство. Не рекомендується їх обробляти більше чотирьох разів після, щоб уникнути поява агресивних форм шкідника. Боротьба зі шкідником ускладнюється тим, що відразу помітити його на рослині складно. Городники використовують різні засоби.

**Профілактичні заходи.** Золотиста картопляна нематода погано піддається впливу різних препаратів, більш ефективні профілактичні заходи:

Грамотна сівозмінна. Картоплю і томати не можна садити на одній і тій ж ділянці щороку. Робити це краще раз в 3-4 роки. Сіяти на ураженій ділянці гірчицю, жито, бобові культури, чорнобривці, каендулу. Виділення їх коренів для шкідника зручні, а для ґрунту відмінний засіб заповнити втрачені елементи. Використовувати сечовину. Восени і навесні вносять препарат сечовини в ґрунт, а нематода не переносить цього засобу. Використовують здорові бульби картоплі. Перед висадкою в ґрунт їх потрібно обробити перманганатом калію. Використовувати стійкі до нематоди сорти. Але через 3-4 роки потрібно їх замінити звичайними, так як шкідник швидко адаптується [32].

**Застосування хімічних засобів.** Традиційні пестициди, за допомогою яких городники і фермери успішно борються зі шкідниками картоплі, для регуляції чисельності цього виду не підходять. Причиною цього є природна стійкість нематод до пестицидів, особливості біологічного розвитку черв'яків цього типу, наявність цистоутворюючих видів, що ускладнює боротьбу, мала вивченість шкідника.

Спеціально для знищення рослиноїдних круглих черв'яків розроблені препарати нематодициди. Їх класифікують за механізмом впливу на паразитів: фуміганти (викликають загибель черв'яків при проникненні в організм в

газоподібному або пароподібному стані); контактні препарати (безпосередній вплив на шкірні покриви нематод); системні (засвоювані листям або кореневою системою рослини, що знищують нематод при харчуванні). Застосування

залежить від виду нематод, типу ґрунту, умов вирощування картоплі. З фумігантів ефективні Немагон, Карбатіон, хлорпикрин. Їх вносять в ґрунт, а також застосовують для протруювання бульб. Хлорпикрин - нематоцид комплексної дії, що приводить до стерилізації ґрунту. Посадка бульб при такій обробці дозволена не раніше ніж через два місяці.

З контактних препаратів, що винищують нематоду, застосовують Фосфамід, Ліндан, Диметоат. Всі перелічені препарати токсичні, відносяться до сильнодіючих отрут, тому застосування допускається тільки із суворим дотриманням положень інструкцій і правил техніки безпеки [28].

**Використання біологічних препаратів.** Для винищення нематод застосовують деякі біологічні препарати групи нематоцидів, таких як Аверком, Аверстім, Басаміл, Метаризин, Нарцис, Нематофагін БТ, Фітохіт.



## 2. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Ґрунтово-кліматична характеристика району досліджень

Експериментальні дослідження проводили в умовах ПСП «ПРОГРЕС»

Сновського району Чернігівської області.

Клімат Чернігівської області холодно-помірний. Кількість опадів Чернігівської області є значною, з опадами навіть у посушливий місяць. Клімат тут класифікується як DFB системою Кеппен-Гайгера. Середньорічна температура Чернігівської області - 8.3 °С. Випадає близько 671 мм опадів на

рр (Рис. 8).

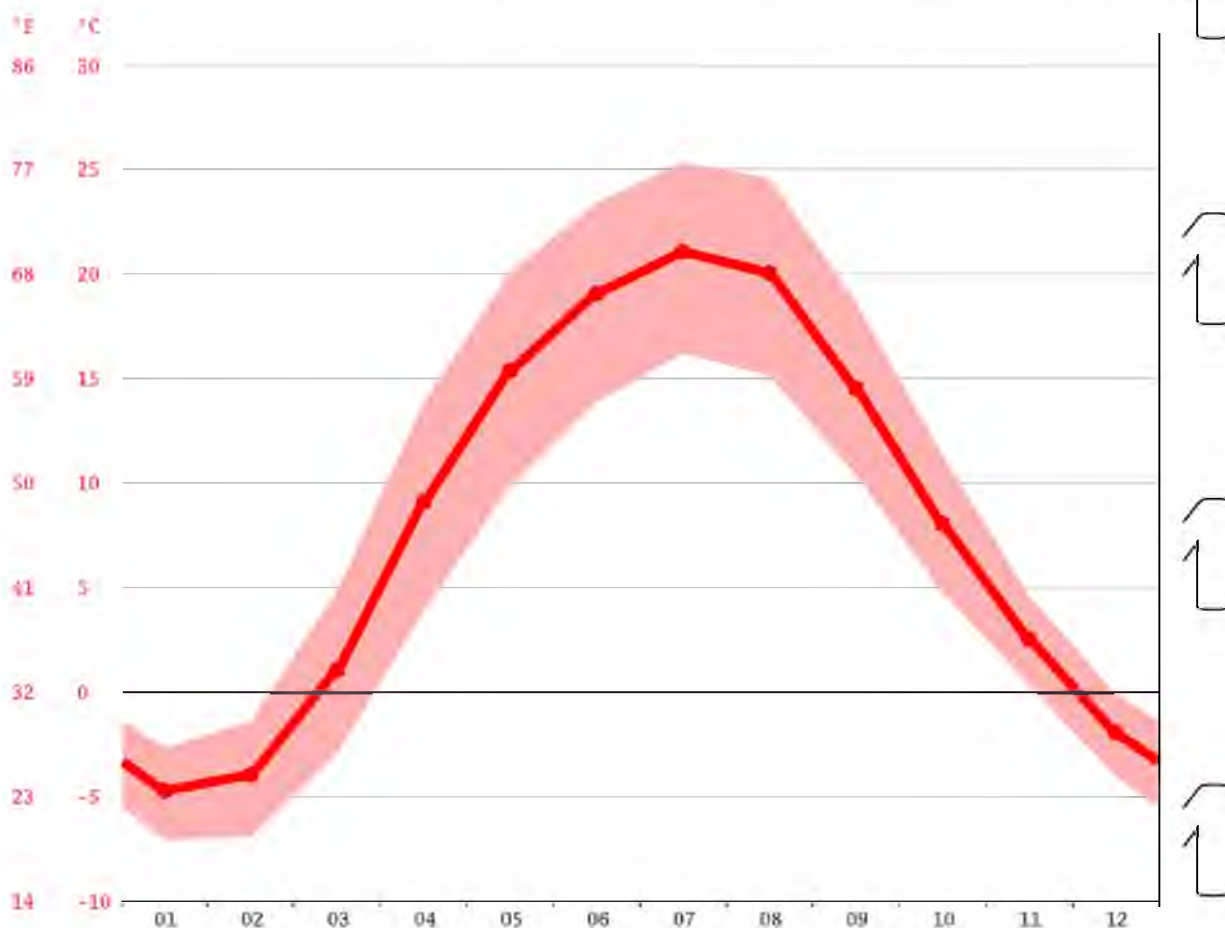



Рис. 8. Графік температури Чернігівської області [68]

Кількість опадів коливається 48 мм між посушливим місяцем і самим вологим місяцем. Зміна середньорічної температури становить близько 25,8 °С. Найсухіший місяць - Лютий. Випадає 41 мм опадів в лютому. У липні кількість опадів досягає свого піку, в середньому 89 мм.

# НУБІП України

Таблиця 1.  
Кількість опадів [68]

Департамент агропромислового розвитку ОДА



**Кількість опадів по місяцях, періодах та за рік.  
(за повоєнний період)**

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Холодний період XI-III	Теплий період IV-X	Рік
Кількість опадів, мм	38	38	37	46	58	78	72	64	64	47	48	42	202*	430*	632*
													<b>223</b>	<b>411</b>	<b>634</b>
Місце по Україні	5	2	7	4	5	12	12	9	4	4	1	4	5	9	4

\* -- середня кількість опадів за 1951-1985 роки.

# НУБІП України

Грунтовий покрив Чернігівської області надзвичайно складний. З одного боку, він обумовлений строкатістю будови ґрунтоутворюючих порід, з іншого — крайньою мінливістю умов зволоження. Найчастіше на невеликій відстані

# НУБІП України

зволоження різке. Різке як за характером живильної вологи, так і за ступенем її впливу на ґрунт. Тому в Чернігівській області формуються дерново-карбонатні, дерново-підзолисті та дернові ґрунти автоморфного режиму водного живлення, а також гідроморфні торф'яні та заплавно-алювіальні ґрунти.

# НУБІП України

Таблиця 4.

Основні групи ґрунтів Чернігівської області [68]

Агро- кліматична зона	Площа орних земель, тис. га	Дерново- підзолисті ґрунти		Сірі лісові та дернові ґрунти		Темно-сірі ґрунти та чорноземні опідзолені		Чорноземні лучно- чорноземні та лучні ґрунти	
		тис.га	%	тис.га	%	тис.га	%	тис.га	%
По Поліссю	449,8	311,8	69	92,5	21	31,9	7	13,6	3
По передній міжзональній території	487,3	100,5	21	160,7	33	95,0	19	131,1	27
По Лісостепу	503,4	19,9	4	24,6	5	63,0	12	395,9	79
По області	1440,5	432,2	30	277,8	19	189,9	13	540,6	38

# НУБІП України



Родючість легких за механічним складом дерново-підзоли-  
 сильно зростає при підстиланні супісків і пісків на невеликій глибині моренним  
 супіянком. У Чернігівській області близько 60% орних угідь розташовано на  
 легких ґрунтах, з яких майже третя частина підстиляється пісками.

# НУБІП України

Таблиця 3.  
 Фізико-хімічні показники ґрунтів Чернігівської області [68]

Група ґрунтів	Грануло- метричний склад	Вміст гумусу, %		Вміст обмінного кальцію		Вміст обмінного магнію		Гідро-літична кислотність	
		в серед- ньому	від-до	мг-екв/100 г ґрунту				в серед- ньому	від-до
				в серед- ньому	від-до	в серед- ньому	від-до		
Дерново- підзолисті	зв'язно- піщані	1,40	1,16- 1,80	3,20	2,33- 5,00	0,58	0,30- 1,07	1,67	0,72- 2,00
	супіщані	1,41	1,17- 1,51	4,09	2,85- 6,33	0,67	0,40- 1,19		
Сірі лісові	супіщані	1,60	1,31- 2,00	4,46	2,95- 5,00	0,99	0,62- 1,36	1,57	0,60- 2,23
	легкосут- линкові	1,77	1,33- 2,37	6,19	4,83- 9,36	1,10	0,66- 1,75	1,97	1,28- 2,76
Темно сірі ґрунти та чорноземи опідзолені	легкосут- линкові	2,47	1,52- 3,16	8,39	5,57- 11,31	1,71	0,77- 2,45	2,22	1,55- 3,61
Чорноземи та лучно- чорноземні ґрунти	легкосут- линкові	3,13	2,68- 3,69	10,60	9,16- 12,28	2,22	1,69- 3,70	2,08	1,21- 2,71

## 2.2. Методика експериментальних досліджень

Встановлення розповсюдження цистоутворюючої картсплясї нематоди проводили на основі відбору ґрунтових зразків та візуального обстеження (виявлення самок нематоди на коренях рослин). Відбір зразків ґрунту проводили вручну за загальноприйнятими методиками (Рис. 9, 10) [23].

З кожного гектара після відбирали чотири середні проби ґрунту об'ємом  $250 \text{ см}^3$  (200 виїмок по  $5 \text{ см}^3$  кожна) та поміщали в поліетиленовий пакет з етикеткою. [31].



Рис. 9. Виділення цистоутворюючих нематод [56]





Рис. 10. Виділення нематод декантаційно-ситовим методом [56]

НУБІП України

У лабораторних умовах за допомогою декантаційно-ситового методу зразки аналізували на наявність та кількість в них цист. З ґрунту формували середню пробу в об'ємі 100 мл, висипали її у стакан чи іншу ємкість об'ємом один літр і заливали на  $\frac{3}{4}$  водою.

Далі залитий ґрунт водою розмішували скляною паличкою і залишали на 3–4 хвилини для відстоювання. Після чого верхній шар води з часточками, що сплили, пропускали через сито з отворами 0,1–0,2 мм.

Осад, що утворювався на ситі, промивали і зливали у лійку на вкладений паперовий фільтр. Потім фільтр виймали з лійки і під бінокулярним мікроскопом аналізували зразок на наявність цист. [29]

**Методика виділення рухомих личинок з рослин і ґрунту.** Для вилучення нематод з різних частин рослин і ґрунту застосовували модифікований метод Бермана. Навішування, очищені від домішок, розкладали шаром 3–5 мм на ватному фільтрі в ситі. Сито вставляв воронку діаметром 12–15 см, на розтруб якої надягали шматок гумової трубки довжиною 10–15 см. В нижній кінець трубки поміщали ентомологічну пробірку для збору виділених нематод. Потім в воронку заливали водопровідну воду так, щоб рідина покрила насипану на сито масу. Тривалість експозиції для рослин становить 24, 48 год. При визначенні нематод враховували число самок, самців і личинок. При вивченні матеріалу під мікроскопом суспензію нематод з ентомологічної пробірки наносили на предметне скло, переглядаючи визначали види нематод

(Рис. 11.).



Рис. 11. Лійковий метод Бермана [56]



**Метод біотесту.** Біотест або метод рослин-індикаторів дає можливість отримати більш об'єктивні дані про життєздатність ЗКН в ґрунті в дослідках з випробування високоєфективних методів в боротьбі з нею. При отриманні середнього ґрунтового зразка додатково формують ще один або два середні зразки для агрохімічного аналізу та біотесту. Біотест проводять в спеціальній теплиці або, в крайньому випадку, на підвіконнях в гончарних, пластмасових, пластикових непрозорих горщиках, вазонах, судинах об'ємом 400-600 см<sup>3</sup>. На дно горщика (судини) насипають торф товщиною 1-1,5 см, потім заповнюють випробовується ґрунтом (обсяг ґрунту у всіх повторностях, варіантах однаковий). Зверху ґрунт насипають шар торфу або стерильного піску (більше 2 см). Кожна посудина повинна бути маркована і мати дві пластикові етикетки. Багато в журналі описати розміщення дослідних судин. Серед випробовуваних судин передбачають розміщення декількох (більше 5) контрольних судин.

Горщики (судини) заповнюють сумішшю торфу з зараженої ЗКН ґрунтом (1:1). Попередньо визначають щільність популяції ЗКН в сильно зараженому ґрунті (на 100 куб. см) і засипають в контрольні судини певний обсяг ґрунту: в посудині повинно бути не менше 1 тис. яєць і личинок ЗКН. У посудини (горщики) висаджують по одному каліброваному бульбі сприйнятливого сорту картоплі. Бульби з паростками можна висаджувати з кінця листопада до середини березня. У місяці з коротким світловим днем бажано (але необов'язково) використовувати додаткове освітлення.

При підтримці температури в межах 12-22°C оптимальної водозабезпеченості (60-70% від повної вологоємності) результати біотесту можна оцінити вже через 7-9 тижнів після виявлення сходів, коли на поверхні земляної грудки контрольних горщиків (експериментально заражених ЗКН) будуть добре видно білі, жовті самки і цисти картопляних глободер. Для цього судини беруть зі стелажа, перевертають і, обережно постукуючи об край столу, вибивають з посудини кому ґрунту і за допомогою лупи переглядають кореневу систему з метою виявлення і підрахунку ЗКН.

Якщо бульба загнила, рослина загинула, на поверхні кома немає коренів, такі судини бракують і не враховують. На поверхні земляного кома контрольних та інших судин підраховують всіх білих, жовтих, світло-коричневих самок і цист, причому число їх до 100 встановлюють в межах десятка (5, 10, 20, 30 ...), а при наявності більше 100 самок і цист результат позначають як  $> 100$ . За основу оцінки життєздатності личинок в ґрунті приймається найвища чисельність самок і цист з 3-5 повторностей (судин).

Якщо на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті (об'єм 0,5 л) виявлено 100 самок і цист (контроль), то в  $100 \text{ см}^3$  ґрунту буде більше 120 життєздатних личинок. Цей біотест дозволяє отримати досить точний для практичних висновків кількісний результат при зараженні ЗКН ґрунту в межах від 5 до 1000 яєць і личинок на посудину. Популяції великих розмірів такій оцінці не піддаються. Всі роботи з рослинами-індикаторами проводять при строгому дотриманні карантинних правил, що виключають поширення золотистої картопляної нематоди.

## РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

### 3.1. Біологічні особливості золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди на томатах

Золотиста картопляна нематода пристосувалась до органогенезу диких та культурних рослин. Інвазійні личинки які перебувають в анабіозі активізують свої процеси в час появи сходів ярих культур чи вегетації озимих та багаторічних трав. Проте навіть прогрівання ґрунту до  $+5 \dots +9 \text{ }^{\circ}\text{C}$  було позитивним сигналом активізації фізіологічних процесів личинок і початком вщлоджування із ґніст (Рис. 12).



Рис. 12. Вихід личинок II віку  
(ІСН «ПРОГРЕС» Сновського району Чернігівської області)

# НУБІП УКРАЇНИ

Найменша температура виходу личинок золотистої картопляної нематоди становила в умовах ПСП «ПРОГРЕС» Сновського району Чернігівської області

+7.2 +9.4 °С. В корени культур інвазійні личинки починають проникати при прогріванні ґрунту до +9.3 +10.3 °С. З підвищенням температури +15 -17 °С і вище інтенсивність зараження коренів зростає.

# НУБІП УКРАЇНИ

Інвазійні личинки виходили з цист на протязі всієї вегетації рослини. А найбільш масово личинки виплоджуються протягом травня. В інші періоди вегетації культур інтенсивність заселення коренів знижується.

# НУБІП УКРАЇНИ

Личинки переважно заселяють молоді корені. Розвиток личинок супроводжується періодичними линьками та зміною форм тіла. Займала від 7 до 16 днів фаза розвитку личинки другого до личинки третього віку. Онтогенез

# НУБІП УКРАЇНИ

наступних личинкових фаз проходить за 4-9 днів залежно від гідротермічних умов. Через 19-28 днів з моменту заселення, на коренях рослин –господарів візуально виявляли поодиноких самок і самців в личинкових шкурах. В посуху самців реєстрували на 3 -4 дні раніше самок.

# НУБІП УКРАЇНИ

Поява дорослих особин викликала візуальні ознаки уражень у вигляді осередків пригнічених та хлорозних рослин. При температурі +24 °С спостерігалась загибель уражених рослин. За низької температури симптоми ураження рослин були слабо виражені і вони проявлялись на 7-12 днів пізніше в порівнянні з середньо - багаторічними показниками (Рис. 13).

# НУБІП УКРАЇНИ

# НУБІП УКРАЇНИ





**Рис. 13. Самки золотистої картопляної нематоди на коренях томатів**  
(ПДНП «ПРОГРЕС» Сновського району Чернігівської області)

# НУБІП України

Фенологія золотистої картопляної нематоди

в умовах ПСП «ПРОГРЕС» Сновського району Чернігівської області, 2020-2022 рр.

Квітень			Травень			Червень			Липень			Серпень			Вересень			Жовтень		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀
=	=	=	=	=	=	=	=	=												
									♂	♂	♂	♂	♂	♂						
												☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀

- ☀ - цисти нематоди
- = - личинка 2 віку
- ≡ - личинка 3 віку
- ∨ - личинка 4 віку
- ♂ - самиця
- ♂ - самець

# НУБІП України



Яйця формувалися в статевих органах самок близько двох-трьох тижнів (Табл. 4). Після відкладання яєць самки відмирали і перетворювались в цисти із зміною кольору з білуватого до світло коричневого (Рис. 14).



Рис. 14. Самка золотистої картопляної нематоди  
(ПСП «ПРОГРЕС» Сновського району Чернігівської області)

# НУБІП УКРАЇНИ

Ми проводили досліди з часу появи сходів до збирання урожаю томатів. Кожні 6 діб відбирали для аналізу вторинні корені для встановлення кількості особин та визначення фази їх розвитку. Встановили що через 3 дні після появи сходів відбувалось заселення коренів. Личинки другого віку заселяли дрібні корені. Через 2,5 тижні личинки перетворювались в видовжену форму і втрачали рухливість. Наступні фази є паразитуючими. Після 7 днів личинки перетворювались в фазу четвертого віку. Протягом 7-10 днів спостерігається утворення самиць, які с потовщенням тіла розривали епідерміс коренів. Їх можливо спостерігати візуально на вторинній кореневій системі. В цей же період співвідношення обох сторін було приблизно однаковим. Відкладання яєць самицями відбувалось в наступні два тижні. Тривалість розвитку була від 57 до 65 днів (Табл. 5).

# НУБІП УКРАЇНИ

# НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 5  
Сума температур і тривалості розвитку одного покоління в умовах ПСП «ПРОГРЕС» Сновського району Чернігівської області (2020-2022 рр.)

Покоління	Сума температур вище 10°C	Середньодобова температура ґрунту за період розвитку	Тривалість розвитку одного покоління, днів
1	468	17,9	61

# НУБІП УКРАЇНИ

# НУБІП УКРАЇНИ

### 3.2. Моніторинг золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди на томатах

Багато видів фітогельмінтів викликають хвороби, які впливають на продуктивність і врожайність рослин. В цьому випадку фітогельмінти є збудниками хвороби, або фітопатогенами.

Золотиста картопляна цистоутворююча нематода є і шкідником і фітопатогеном і викликає специфічне захворювання - глободероз. Хвороба рослини - це відхилення від норми, викликане життєдіяльністю фітогельмінта, який порушує обмін речовин і призводить до патологічних змін на рівні клітин, тканин, органів, цілої рослини (Рис. 15, 16).

У коренях томатів після проникнення личинок золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди розвивається синцитій, що складається з гігантських клітин, що характеризуються високою синтетичною активністю і є своєрідним провідником поживних речовин від рослин до фітогельмінту. На рівні тканин і органів ці нематоди істотно впливають на ріст і функцію коренів, що призводить до значного уповільнення їх зростання і надмірного розгалуження кореневої системи. Мочкуваті коріння не проникають глибше орного шару через утворення вторинних, фіброзних коренів, на яких можна побачити багато кулястих білих, жовтих, коричневих самок золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди.

На рівні цілої рослини симптоми глободерозу проявляються через ослаблення функціонування кореневої системи. В результаті паразитування золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди в коренях знижується вегетативна маса рослини, і проявляються такі симптоми: рослина відстає в рості, його висота 25-60 см; кущ має 1-3 стебла, колір листя світло-зелений, зелено-жовтий.



Рис. 15. Коренева система томату, уражена золотистою картопляною  
кистоутворюючою нематодою  
(ПСП «ПРОГРЕС» Сновського району Черніківської області)



# НУБІП УКРАЇНИ

Спостерігають пожовтіння листя нижнього ярусу; при вирощуванні томатів в монокультурі і збільшенні чисельності золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди в ґрунті симптоми глободерозу посилюються, рослина пригнічена, низькоросла (11-30 см), світло-зеленого, зелено-жовтого, жовтого кольору. Нижні листки жовті, коричневі, верхні подрібнені, хлорозні; 1-3 стоншених стебла.



Рис. 16. Загибель рослин томатів, в результаті сильного ураження золотистою картопляною нематодою (ПСН «ПРОГРЕС» Сновського району Чернігівської області)



У посуху воно в'яне першим; - при високій щільності популяції ЗКН в ґрунті і несприятливих кліматичних факторів рослини являють собою карликові кущі (2-8 см), мало облистнені, світло-зелені, жовті всихають листя мають бурий або коричневий колір. Листя в'януть і опадають, починаючи з нижніх, що призводить до пожовтіння і передчасної загибелі куща. Коренева система слабкорозвинена, «бородата», буріє або загниває. На коренях дуже багато самок.

Серед суцільного темно-зеленого або зеленого кольору рослин спостерігають плями світло-зеленого кольору, які мають концентричну або витягнуту форму; розмір уражених рослин становить від 0,5 до 10 м. На прояв глободерозу, його симптоми впливають щільність популяції золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди в ґрунті, кліматичні, агрохімічні та інші фактори, які можуть посилювати або зменшувати ураження рослин.

В результаті проведених нами досліджень, для виявлення та обліку розвитку глободерозу, його шкодочинності була розроблена шкала для візуальної оцінки уражень глободерозом посадок. Вона характеризує, суб'єктивно, ступінь ураження посадок томатів глободерозом на підставі зростання і розвитку рослин, їх кольору, покриття ґрунту травостоєм і т.п.

При проведенні обстежень, ставилося завдання візуально з використанням шкали оцінити посадки томатів на ураженість глободерозом.

Це означає, що для визначення розвитку глободероза тільки однієї ділянки томатів необхідно виділити, пов'язати між собою цілу систему показників і видати кількісний показник розвитку глободерозу в балах.

Візуальна оцінка розвитку глободерозу, як хвороби, крім суб'єктивної оцінки обстежувача, може характеризуватися кількісними показниками: мінімальною, середньою, максимальною висотою рослин, числом стебел, фазою розвитку, кольором листя, вирівняністю, покриттям травостоєм. Розвиток глободерозу від безсимптомної стадії через видимі симптоми до загибелі рослин залежить не тільки від початкової чисельності золотистої

картопляної нематоди в ґрунті, але і від факторів навколишнього середовища, які можуть або посилити або послабити прояв хвороби. Візуальна оцінка розвитку глобедерозу в балах або відсотках залежить від здатності дослідника суб'єктивно врахувати показники, які наведені в таблиці 6.

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

**Шкала для наземної візуальної оцінки ураження глободерозом посадок томатів при проведенні фітосанітарного моніторингу**

Бал	%	Характеристика
0	0	Рослини в посадках вирівняні; їх висота однакова або майже однакова; забарвлення листя темно-зелене, зелене, рівномірне; кущі зімкнуті або майже зімкнуті. Ґрунт в міжряддях майже не видно. Покриття травостоєм 80-100 % поверхні ґрунту
1(1)	0,1-25	Серед суцільного темно-зеленого або зеленого кольору посадки спостерігають вогнища (плями) світло-зеленого і жовтого кольору, які мають концентричну або витягнуту форму. Рослини в осередках відстають у розвитку, невирівняні; їх висота неоднакова. Плітша в осередках пліободерозу від 0,5 до 10 м; в їх центрі добре проглядається ґрунт. Після підгортання ґрунту в міжряддях проглядається нерівномірно. Покриття травостоєм 75-100% поверхні ґрунту
2(3)	25,1-50	Рослини в посадці невирівняні; їх висота значно варіює; фаза розвитку рослин келивається (від кущіння до бутонізації і цвітіння); проглядається один великий або кілька дотичних вогнищ доганого росту картоплі; рослини світло-зеленого, жовтого, бурого кольору. У центрі вогнищ карликові рослини часто гинуть. У міжряддях добре проглядається ґрунт (від 26 до 50% площі посадок). Покриття травостоєм 51-76% поверхні ґрунту

3(5)	50,1-75	Для більшості рослин ділянки характерна невіривненість по фазі розвитку, висоті, числу стебел, кольором (від зеленого, світло-зеленого, жовтого до бурого, коричневого). Поверхня ґрунту переважає над площею закривається кушами томату.
497)	75,1-100	Для рослин характерно сильне відставання в рості і розвитку. На ділянці проглядаються карликові і гинуть кущі; У інших рослин листя світло-зелені, жовті. В окремих місцях ділянки зустрічаються рослини, зовні не відрізняються від нормальних (не уражених) рослин. Покриття травостоєм поверхні ґрунту 5-25%

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

### 3.3. Особливості поширення золотистої картопляної нематоди

Золотиста картопляна нематода є об'єктом внутрішнього карантину рослин, але не зважаючи на це спостерігається тенденція розширення площ заражених цим небезпечним об'єктом. Адже крім томатів, основною рослиною-живителем є картопля, яка займає основні площі с.-г. угідь в приватному секторі.

Так як Чернігівська область є традиційним «картопляним» регіоном України, нашою метою було дослідити поширення картопляної цистоутворюючої нематоди в ПСП «ПРОГРЕС» Сновського району Чернігівської області. Під час наших досліджень було обстежено як поля господарства так і ділянки частого сектору.

Для встановлення ступеня зараженості ґрунту використовували флотаційний метод обстеження, який у даних умовах забезпечував швидкий і якісний результат.

Встановлено, що на полях ПСП «ПРОГРЕС» Сновського району Чернігівської області, золотисту картопляну цистоутворюючу нематоду виявлено в 57% відібраних зразків ґрунту господарства (Рис. 17).

Чисельність нематоди була на низькому рівні і лише місцями на середньому рівні. На нашу думку це обумовлено тим, що господарство дотримується сівозміни, а також збільшенням останній час площ під зернові, пшеницю і кукурудзу, які не є рослинами господарями для золотистої картопляної нематоди. В результаті перерва між повторним розміщенням картоплі і томатів на ділянках перевищують 10 років. Це на нашу думку зумовило таку низьку чисельність.

Також нами були проведені дослідження господарства приватного сектору. Нами було встановлено, що заселеність ґрунту картопляною цистоутворюючою нематодою часто знаходилося на високому рівні – 6-7 тисяч яєць + личинок. На нашу думку це пов'язано тим, що основна культура



- картопля традиційно в приватному секторі Чернігівщини вирощується в  
монокультурі.

Також часто відбувається неконтрольований обмін посадковим  
матеріалом. Що і зумовило поширення нематоди на нові ділянки і заселення

ділянок з томатами.

НУБІП України

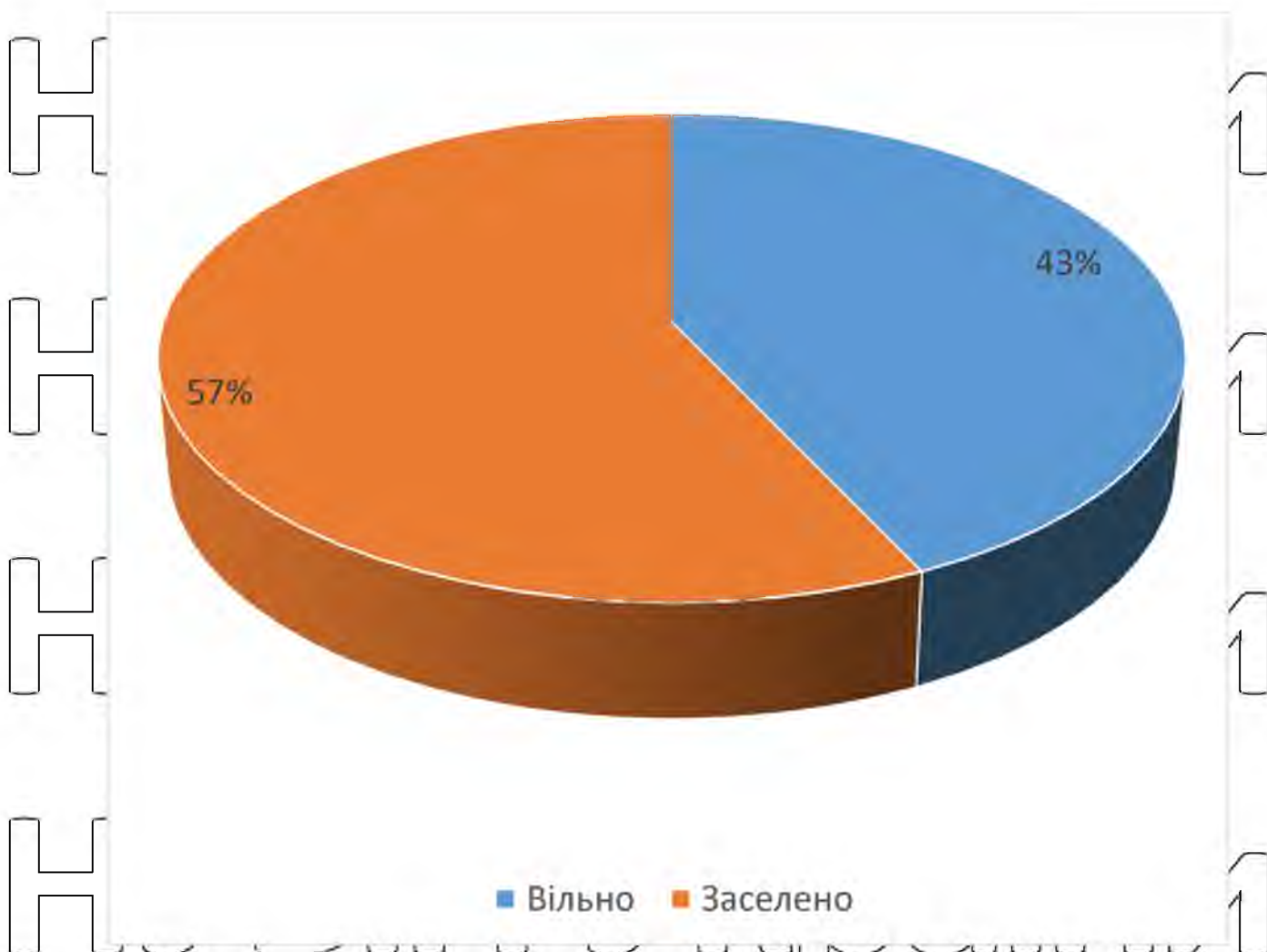
НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



**Рис. 17. Площі с.-г. угідь ПСП «ПРОГРЕС» Сновського району**

**Чернігівської області, заселені золотистою картопляною**

**цистоутворюючою нематодою, 2020-2022 рр.**

Таким чином ми можемо зробити наступні висновки: за тривалої перерви, понад 10 років між вирощуванням томатів і картоплі заселеність ґрунту була на прийнятному рівні ПСП «ПРОГРЕС» Сновського району Чернігівської області. В приватному ж секторі відмічені ділянки з високим рівнем зараженості ґрунту і відповідно великими втратами урожаю томатів і картоплі, що потребує впровадження захисних і карантинних заходів для обмеження подальшого поширення цього небезпечного об'єкту.

## Особливості вертикальний поширення золотистої картопляної

### нематоди

# НУБІП УКРАЇНИ

Згідно літературних джерел переважна більшість цист залягає в орному шарі ґрунту. Разом з тим існує багато суперечностей по даному

# НУБІП УКРАЇНИ

питанню. Які з факторів зовнішнього середовища найбільше впливають на розподіл цист по вертикальному профілю, які ґрунти найбільше заселені, як

діють рослини - господарі на міграцію нематод і відповідно ступень заселеності угідь.

# НУБІП УКРАЇНИ

Метою наших досліджень було встановлення максимальної чисельності цист по вертикальному профілю в зоні Полісся для оптимізації методів відбору зразків ґрунту.

Для зони досліджень найбільш характерними є дерново-середньо підзолисті супіщані ґрунти з вмістом гумусу 1,3 - 1,8 %.

# НУБІП УКРАЇНИ

Для встановлення поширеності нематоди по горизонтам завчасно шляхом обстеження рослин визначали осередки глободерозу.

У „вогнищах” глободерозу послідовно відбирали зразки з інтервалом 10 см на всю досліджувану глибину. Маса однієї проби складала не менше одного кілограму. Результати виконаних досліджень наведені в таблиці 10.

# НУБІП УКРАЇНИ

# НУБІП УКРАЇНИ

# НУБІП УКРАЇНИ

# НУБІП УКРАЇНИ

## Вертикальний розподіл цист золотистої/картопляної нематоди на дерново-підзолиستому ґрунті

(ПСП «ПРОГРЕС» Сновського району Чернігівської області, 2020-2022р)

Глибина, см	Кількість цист, 100 см <sup>3</sup>						Цист, 00 Екв.	%
	1	2	3	4	5	повторення		
0-10	9	22	12	8	6	11,4	25,5	
11-20	24	32	28	16	26	20,4	47,4	
21-30	13	14	9	7	8	10,2	22,5	
31-40	3	5	1	2	4	3,0	4,9	
41-50	-	-	-	-	-	-	-	
>50	-	-	-	-	-	-	-	

На основі проведеного аналізу можна зробити висновок, що домінуюча

кількість цист знаходиться в шарі ґрунту 10-20 см (47,4%). Дещо менше на

глибині 0-10 см і 21-30 см. Відповідно 25,5% -22,5%. Разом в одному шарі виявлено більше 95% популяції фітопаразита.

В шарі ґрунту 31 - 40 см виявлені поодинокі цисти, а глибше 50 см

цисти глободери були зовсім відсутні.

Таким чином, можна зробити висновок, що в зоні Полісся для виявлення осередків глободерозу доцільний відбір зразків на глибину 0 - 30 см, але в наукових цілях, а також для зняття карантину після проведення захисних заходів необхідно відбирати проби на глибину до 50 см.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



### 3.4. Ефективність соляризації ґрунту

Дослідження про вплив соляризації ґрунту на зниження заселеності ґрунту золотистою картопляною цистоутворюючою нематодою виконані нами в ПСП «ПРОГРЕС» Сновського району Чернігівської області (Рис. 18).



Рис. 18. Соляризація ґрунту

(ПСП «ПРОГРЕС» Сновського району Чернігівської області, 2022р.)

Ділянки розміром 25 м<sup>2</sup> з початковою чисельністю інвазійних личинок в межах 1763±52 / 100 см<sup>3</sup> ґрунту накривали поліетиленовою плівкою. Контрольні ділянки не накривались. Дослідження проведені 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 8-10 і навіть 11-14 °С в окремі періоди. Встановлено, що цей захід за 3 тижні знижує заселеність ґрунту золотистою картопляною цистоутворюючою нематодою в середньому на 58,3%.

Соларизацію ґрунту доцільно застосовувати на невеликих ізольованих вогнищах цистоутворюючих нематод, що дозволить утримувати 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.

### 3.5 Обеззараження ґрунту безводним аміаком

Проблема розробки високоефективних прийомів захисту картоплі від золотистої картопляної нематоди *Globodera rostochiensis* на сьогоднішній день залишається досить актуальною. Вона стосується також і хімічного метода.

Необхідність застосування нематицидів у кожному конкретному випадку повинна бути суворо обґрунтована. Критерієм їх практичного застосування є картограми поширення нематоди на кожному полі із визначенням до посадкової щільності паразита. На даний час, жоден хімічний нематицид не внесений у "Перелік...", дозволених для використання в сільському господарстві. Однією з причин є висока вартість хімічних обробок при невисокій окупності затрат, яка в багатьох випадках може бути і від'ємною. Тому, досить актуальним є пошук альтернативних джерел очищення ґрунту від такого карантинного об'єкту як золотиста картопляна цистоутворююча нематода.

В наших дослідках, в якості проти-профіцнематодного заходу для регуляції чисельності золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди випробували рідкий (безводний) аміак. Його вносили на ділянках з дуже високою щільністю золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди в межах 1925 - 2130 личинок на 100 см<sup>2</sup> ґрунту. Площа дослідних ділянок складала 100см<sup>2</sup> повторність чотирикратна.

Схема досліду включала:

- 1) контроль (без обробки)
- 2) Безводний аміак -250 л/га
- 3) Безводний аміак -500 л/га
- 4) Безводний аміак -750 л/га
- 5) Безводний аміак -1000 л/га.



Для підвищення ефективності аміаку і обмеження накопичення нітратів у ґрунті і в 1 г продукції рідкий аміак застосували в суміші з інгібітором нітрифікації (0,5 - 1,0%). Безводний аміак вносили в ґрунт з допомогою ґрунтового фумігатора, сконструйованого на базі культиватора - плоскорізу, який дозволяє здійснювати обробку на глибину до 20 см (Рис. 19).



Рис. 19. Внесення безводного аміаку в ґрунт

В результаті проведених досліджень встановлено, що ефективність обеззараження ґрунту від золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди знаходиться в прямій залежності від норми внесення препарату. Згідно з отриманими даними у "вогнищах" золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди із посадковою щільністю ґрунту більше 1000-2000 личинок на 100 см<sup>3</sup> зниження популяції до порогової 500 личинок золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди можна досягти застосувавши безводний аміак у нормі витрати 750-1000 л/га.

З метою подальшого утримування накопичення золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди на вказаних ділянках, після застосування безводного аміаку вирощували нематодостійкий голландський сорт томатів "Абелус F1".

В результаті поєднання даних заходів високий біологічний ефект очищення ґрунту від золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди досягнуто навіть при застосуванні безводного аміаку в нормах внесення 250-500 л/га. Однак, якщо на вказаних ділянках вирощували сприятливий для розмноження золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди сорт (Ладідний), після збиральна щільність золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди практично збільшувалася до рівня перед застосуванням безводного аміаку, а на окремих ділянках навіть її перевищувала.

На основі отриманих нами даних, можна зробити висновок про доцільність інтеграції застосування безводного аміаку в суміші з інгібітором нітрифікації з наступним вирощуванням нематодостійких сортів. З метою запобігання накопичення нітратів в плодах томатів, обеззаражування ґрунту безводним аміаком від золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди, доцільно здійснювати не весною перед посадкою, а завчасно - в осінній період.



# Ефективність дії безводного аміаку проти золотистої картопляної нематоди

(ПСП «ПРОГРЕС» Сновського району, Чернігівської області, 2022р.)

Варіанти дослідів	Норма витрати п/га	Середня чисельність личинок/100 см <sup>2</sup> ґрунту		Біологічна ефективність, %
		До обробки	Після внесення	
1	250	2130	907	57,4
2	500	1925	536	72,1
3	750	2046	412	79,8
4	1000	2118	304	85,6

Зниження заселеності ґрунту золотистою картопляною нематодою при застосуванні безводного аміаку і використанні нематодостійкого сорту „Абелус F1”

(ПСП «ПРОГРЕС» Сновського району Чернігівської області, 2022р.)

Варіанти дослідів	Норма витрати л/га	Середня чисельність личинок/100см <sup>3</sup> ґрунту		Біологічна ефективність, %
		Перед застосуванням	Після застосування	
Абелус F1	250	2073	452	78,2
Абелус F1	500	1936	319	83,5
Лагідний	250	2108	2416	-14,6
Лагідний	500	2185	1923	11,9

### 3.6. Ефективність застосування біопрепаратів

У випадку, якщо агротехнічні заходи не забезпечили зниження заселеності ґрунту золотистою картопляною цистоутворюючою нематодою 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 Ас-5015 та *S.*

*avermitilis* IMB Ас-5015, *B. thuringiensis* Mbt-6 IMB В-7804,

*B. thuringiensis* Mbt-8 IMB В-7805, *P. aureofaciens* В-7559 (табл. 10).

Вказані препарати використовували для обробки розсади рослин.

Встановлено, що жоден із варіантів не забезпечував 100% загибелі

нематод. Найбільше зниження чисельності золотистої картопляної

цистоутворюючої нематоди (64,3%) встановлено при використанні композиції

біонематицидів на основі *S. avermitilis* IMB Ас-5015, *B. thuringiensis* Mbt-6

IMB В-7804, *B. thuringiensis* Mbt-8 IMB В-7805, *P. aureofaciens* В-7559. При

використанні *S. avermitilis* IMB Ас-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

Таблиця 10

Ефективність дії мікробіологічних препаратів проти золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди

(ПСП «ПРОГРЕС» Сновського району Чернігівської області, 2022р.)

Варіант досліду	Норма витрати, л/га	Кількість личинок в 100 см <sup>3</sup> ґрунту		Ефективність дії, %
		До посіву	Після збирання врожаю	
Контроль	-	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



### 3.7. Порівняльна економічна ефективність біологічних нематичидів

Економічна ефективність біонематичидів залежить в першу чергу, від співвідношення величини збереженого врожаю, його якості та витрат на використання біологічних засобів захисту. Економічна ефективність достатньо повно визначається такими показниками як: збереження врожаю з обліком якості продукції, чистий дохід господарства від використання технологічних прийомів, собівартість виконаних операцій та продуктивність праці в господарстві. Разом з тим, витрати на проведення обробки біопрепаратами, повинні бути в результаті меншими за вартість вирощеної сільськогосподарської продукції збереженого (в результаті обробки) врожаю і забезпечувати поліпшення його якісних показників.

Аналіз окремих показників економічної ефективності господарювання і застосування тих чи інших заходів захисту, в результаті дає можливість всебічно оцінити загальну картину ефективності господарювання в господарстві. Так, наприклад, показник чистого прибутку зазвичай не відображає такі показники як: кількість і якість (ручна чи механізована) затраченої праці, собівартість отриманої продукції, якість отриманої продукції, та загальну продуктивність виробничих процесів в господарстві. Тому економічна ефективність застосування біологічних засобів захисту рослин, зазвичай виражається цілим комплексом різних показників:

- врожайність і якість отриманої продукції на ділянках, де застосовувалися захисні заходи і де вони не використовувалися;
- величиною збереженого урожаю як результат використання біологічних засобів захисту рослин;
- загальні витрати коштів на різні прийоми культивування с.-г. культур, збір врожаю та його транспортування з оброблених і необроблених біонематичидами с.-г. угідь, а також додаткові витрати на застосування біонематичидів.

Нами виконано базовий розрахунок основних показників ефективності застосування біонематицидів проти золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди, які були здійснені по відповідній методиці та загальноприйнятими нормативам. Показники економічної ефективності обробки біонематицидами томатів показано в таблиці 11.

Встановлено, що застосування біопрепаратів для захисту томатів забезпечує прибавку врожаю в межах від 107 до 129 ц/га. Оцінюючи прибавку врожаю, отриману при застосуванні цих біопрепаратів, необхідно враховувати, що крім нематицидної і інсектицидної дії, дані препарати

проявляють стимулюючу дію і можуть застосовуватися як стимулятори росту. Значна кількість біологічно-активних речовин, що входить до їх складу - а це амінокислоти, ліпіди (фосфоліпіди, вільні жирні кислоти, стерини та ін.), стероли, фітогормони, біополімер хітозан - проявляють дуже потужну стимулюючу дію на рослини, що значно покращує їх ріст і розвиток, стійкість до абіотичних і біотичних факторів, а відповідно, в результаті - впливає на кінцеву врожайність с.-г. культур.

Необхідно враховувати, що в 2022 році, оптова ціна на томати була не стабільною і сильно коливалася в межах від 10 до 25 грн/кг. Середня закупівельна ціна складала на рівні 15 грн/кг. Цей показник ми використали в своїх розрахунках.

Чистий дохід у варіантах застосування *S. avermitilis* IMB Ac-5015 становив 145684 грн./га, а при використанні біонематицидів на основі *S. avermitilis* IMB Ac-5015, *B. thuringiensis* Mbt-6 IMB B-7804, *B. thuringiensis* Mbt-8 IMB B-7805, *P. aureofactens* B-7559 - 175240 грн./га.

Аналізуючи отримані результати, можна зробити висновки, що застосування цих ефективних біонематицидів дозволяє отримати значну прибавку урожаю томатів навіть при значній чисельності фітопаразитичних нематод у ґрунті.

Рівень рентабельності застосування біонематицидів для *S. avermitilis* IMB Ac-5015 склав 983,3%, 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 – розрахований на рівні 959,7%. Як видно з цих розрахунків, варіант з застосуванням *S. avermiltis* IMB Ac-5015 має трохи кращий показник рентабельності, але чистий прибуток був вищий у варіанта з використанням біонематициду на основі *S. avermiltis* IMB Ac-5015, *B. thuringiensis* Mbt-6 IMB B-7804, *B. thuringiensis* Mbt-8 IMB B-7805, *P.*

*aureofaciens* B-7559

Отримані результати свідчать про надзвичайно високу ефективність використання нових біонематицидів у виробництві при вирощуванні овочевої продукції, зокрема і томатів і є ефективним методом регуляції чисельності фітопаразитичних нематод, зокрема і такого небезпечного виду як золотиста картопляна цистоутворююча нематода.

Таблиця 11

Економічна ефективність застосування біонематицидів для регуляції чисельності золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди на томатах

(ПСП «ПРОГРЕС» Сновського району Чернігівської області, 2022р.)

Варіант дослідю	Врожайність ц/га	Прибавка врожаю, ц/га	Вартість прибиавки, грн./га	Додаткові затрати			Чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
				На обробку, грн	На збирання додаткового врожаю, грн.	Всього затрат, грн.		
Контроль	688	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. avermitilis</i> IMB Ac-5015	795	107	160500	1976	12840	14816	145684	983,3
<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	817	129	193500	2780	15480	18260	175240	959,7

#### 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Практика останніх років показує, що запорукою успішного стабільного розвитку будь-якої організації є соціальне партнерство роботодавця та первинної профспілкової організації. Охорона праці є одним із аспектів соціального партнерства. На основі вимог Охорони праці, керівництво підприємства зобов'язане розробити відповідні інструкції з безпеки праці стосовно умов даного підприємства. Усі працівники повинні ретельно вивчити ці інструкції, перш ніж розпочати свої трудові обов'язки. Також усі працівники повинні пройти попередній медичний огляд та всі планові огляди, які періодично мають проводитись. Якщо на підприємстві працює понад 50 осіб, то також створюється служба з охорони праці. Якщо кількість працівників менше 50 осіб, роботодавець наймає спеціаліста в даній галузі.

Фахівець, відповідальний за охорону праці на підприємстві ПСП «ПРОГРЕС» Сновського району Чернігівської області, зобов'язаний проводити наступні заходи:

- 1) використовувати хімічні речовини лише у встановленому порядку;
- 2) допускати до виробничої діяльності працівників за нарядом-допуском, які не мають протипоказань, відповідно до їх кваліфікації та рівня знань та умінь;
- 3) у зонах застосування пестицидів та агрохімікатів встановлювати спеціальні попереджувальні знаки (існує їх єдина форма), які мають знаходитися в зоні видимості людей;
- 4) підвищувати рівень механізму, особливо на складних та небезпечних роботах, наприклад на завантаженні чи розвантаженні, на пригостуванні сумішей хімічних речовин, під час заправки розчинами машин;
- 5) забезпечувати всіх працівників спецодягом та іншими засобами індивідуального захисту;



6) здійснювати контроль за станом та самопочуттям працівників на дільницях, оброблених пестицидами. Відновлювати механізовані та ручні роботи необхідно у встановлені терміни;

7) під час перевірки ефективності застосування пестицидів користуватися засобами захисту;

8) стежити, щоб у зоні дії хімічних речовин не знаходилися сторонні люди;

9) регулярно, як мінімум 1 раз на рік, проводити інвентаризацію хімічних речовин;

10) вживати відповідних заходів покарання до осіб, які порушили правила безпеки праці;

11) забезпечити наявність у підприємства всіх необхідних нормативних документів з охорони праці.

Керівництво підприємства ПСП «ПРОГРЕС» Сновського району Чернігівської області забезпечує ліквідацію всіх непридатних для застосування пестицидів відповідно до результатів аналізів контрольно-токсикологічної лабораторії.

При здійсненні технологічного процесу в ПСП «ПРОГРЕС» Сновського району Чернігівської області розробляють максимально безпечну технологію із застосуванням машинної та автоматизованої праці. Технологічний процес повинен здійснюватися таким чином, щоб шкідливі та небезпечні виробничі фактори були відсутні або їх вміст не перевищував гранично допустимих значень. При роботі з речовинами, які вважаються шкідливим та небезпечним, необхідно неухильно дотримуватися технічної документації виробничих машин та обладнання, а також правила поводження зі шкідливими та небезпечними речовинами. Інформаційна система підприємства ПСП «ПРОГРЕС» Сновського району Чернігівської області забезпечує безперебійний рух інформації між структурними підрозділами з метою своєчасного виявлення небезпечних ситуацій та швидкої їх ліквідації. Також налагоджена чітка та організована система контролю за ходом виробничого

процесу. Це також забезпечить своєчасне виявлення небезпечної ситуації, правильне та швидке спрацювання сигналізації та аварійного відключення виробничого обладнання. Відходи виробничої діяльності у сільському господарстві повинні вчасно перероблятися або у разі потреби знищуватись.

Виробниче обладнання, матеріали, сам технологічний процес мають повністю відповідати вимогам протипожежної безпеки.

Працівникам ПСП «ПРОГРЕС» Сновського району Чернігівської області видається спец одяг та взуття, засоби індивідуального захисту.

Працівники, які працюють з засобами захисту рослин і отримують пристрої захисту, наприклад респіратори, протигази або каски, повинні пройти відповідний інструктаж про користування цими пристроями. Крім цього, працівникам можуть видаватися чергові засоби захисту та одяг на час виконання таких робіт, для яких ці кошти передбачені.

При використанні пестицидів та агрохімікатів в ПСП «ПРОГРЕС» Сновського району Чернігівської області, виробничі майданчики для приготування робочих розчинів та заправки розчинами пестицидів наземної апаратури повинні обладнуватися на відстані не менше 500 м від житлових, виробничих та громадських будівель, тваринних ферм, вододжерел, місць концентрації диких тварин, пахів та відберегів рибогосподарських водойм.

При приготуванні розчинів пестицидів в ПСП «ПРОГРЕС» Сновського району Чернігівської області, використовується лише призначене для цього обладнання, предмети та засоби (і лише у потрібній кількості). Обладнання та інші предмети праці повинні бути справними і виключати можливість потрапляння розчинів пестицидів на одяг, взуття, відкриті частини тіла людей і на землю.

Перед початком виробничого процесу з використанням засобів захисту рослин, в ПСП «ПРОГРЕС» Сновського району Чернігівської області проводять перевірку справності устаткування та виконують ряд інших вимог. Доцільно відрегулювати норму витрати рідини. Це можна зробити за допомогою води. Заправка будь-яких обприскувачів і розпилювачів, як було

сказано, повинна проводитися тільки закритим прийомом по герметичних шлангах. Перед тим як буде проводитися заповнення обприскувачів, з метою уникнення закупорки форсунок, що розбризкують речовину пестициду, потрібно провести фільтрацію неоднорідних рідин. Неоднорідні рідини утворюються, як правило, з концентрованих емульсій, порошків, паст та інших засобів, що змочуються. Необхідно ретельно стежити за роботою манометрів, щоб у системі підтримувався лише необхідний тиск. Рівень рідини повинен контролюватися тільки за рівнемірором і в жодному разі візуально (не можна заглядати в баки, цистерни і т. д.).

В ПСП «ПРОГРЕС» Сновського району Чернігівської області основну роботу по виконанню вимог з охорони праці виконує інженер з техніки безпеки. Він планує заходи з питань охорони праці, проводить інструктажі згідно ДНАОП 0.00-4.12-99, контролював виконання та дотримання вимог по охороні праці в цілому по господарстві (Табл. 12, 13).

Таблиця № 12

**Фінансування заходів на охорону праці на підприємстві в ПСП «ПРОГРЕС» Сновського району Чернігівської області**

Показники	Роки		
	2020	2021	2022
Обсяг заходів на охорону праці, грн	27000	29475	28350
У тому числі на:	9000	11250	9540
Засоби індивідуального захисту			
Атестацію робочих місць за умовами праці	5490	5850	6435
Проведення медичних оглядів	7650	7020	6750
інше	4860	5355	5625
У % від суми реалізованої продукції	0,5	0,5	0,5

Таблиця № 13

План заходів щодо поліпшення умов і охорони праці на підприємстві в  
ПСП «ПРОГРЕС» Сновського району Чернігівської області

№ п/п	Зміст заходів	Орієнтовна вартість, грн.	Термін виконання	Відповідальний за виконання заходу
1	Щоквартальний інструктаж по охороні праці	3600	До 2023	Інструктор по охороні праці ПСП «ПРОГРЕС»
2	Закупівля протипожежних засобів	12000	До 2023	Інструктор по охороні праці ПСП «ПРОГРЕС»
3	Закупівля інвентарю	18000	До 2023	Керівник господарства ПСП «ПРОГРЕС»
4	Обладнання кімнати відпочинку	14400	До 2023	Керівник господарства ПСП «ПРОГРЕС»

Наші дослідження документації господарства показали, що охорона праці в ПСП «ПРОГРЕС» Сновського району Чернігівської області знаходиться на досить високому рівні.

## 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

# НУБІП УКРАЇНИ

Головною метою охорони навколишнього середовища є покращення здоров'я населення, збереження та покращення природних умов у процесі природокористування, послідовне скорочення джерел забруднення, а також безперервний контроль за станом навколишнього середовища. Отже, поліпшенням екологічної ситуації у разі є використання агротехнічних прийомів.

# НУБІП УКРАЇНИ

У сільському господарстві метою охорони навколишнього середовища є збереження та покращення природних умов у процесі природокористування, послідовне скорочення джерел забруднення ґрунту та атмосфери, покращення здоров'я населення за рахунок виробництва екологічно чистої продукції, а також безперервний контроль за станом навколишнього середовища. Таким чином, покращенням екологічної ситуації є використання агротехнічних прийомів, якими активно користуються в ПСП «ПРОГРЕС» Сновського району Чернігівської області.

# НУБІП УКРАЇНИ

При традиційному обробітку ґрунту використовується менше пестицидів, ніж при мінімальному або нульовому обробітку ґрунту. Але й без хімії обійтися не доводиться, використовуються пестициди, які допускаються для обробітку ґрунтів, та рослин, які завдають найменшої чи незначної шкоди навколишньому середовищу.

# НУБІП УКРАЇНИ

Агротехнічний метод в ПСП «ПРОГРЕС» Сновського району Чернігівської області, включає прийоми та технології обробітку сільськогосподарських культур та дозволяє вибрати ті, які поєднують вимоги біології культурних рослин, охорони навколишнього середовища та негативного впливу на шкідливі організми.

# НУБІП УКРАЇНИ

Охорона довкілля — система заходів, вкладених у забезпечення сприятливих і безпечних умов довкілля життєдіяльності людини.

# НУБІП УКРАЇНИ



Найважливішими факторами навколишнього середовища є атмосферне повітря, повітря житла, вода, ґрунт. Охорона навколишнього середовища передбачає збереження та відновлення природних ресурсів з метою попередження прямого та непрямого негативного впливу результатів діяльності людини на природу та здоров'я людей.

Забруднення довкілля – привнесення нових, характерних нею фізичних, хімічних і біологічних агентів чи перевищення їх природного рівня.

На початку діяльність людей торкалася лише живої речовини суші та ґрунту. У XIX столітті, коли почала бурхливо розвиватися промисловість, у сферу промислового виробництва почали залучатися значні маси хімічних елементів, які витягують із земних надр. У цьому впливу стала піддаватися як зовнішня частина земної кори, але й природні води та атмосфера.

Забрудненість навколишнього середовища – одне з найактуальніших питань для жителів України. Цьому сприяє вирубування лісів та отруєння атмосфери, ґрунту та води шкідливими речовинами.

Ґрунт – це головне джерело отримання продуктів харчування та деяких видів промислової сировини. У сільському господарстві ґрунти є основним засобом виробництва. Однак для цієї сфери господарської діяльності дуже важлива якість ґрунтів, їх родючість.

ґрунти – це виснажливий ресурс, тобто, у разі втрати та деградації його неможливо відновити за період, що відповідає життю одного покоління.

Будучи одним із головних компонентів земельних ресурсів, сільськогосподарського розвитку та екологічної стійкості, ґрунти є основою для виробництва продовольства, кормів, палива та волокон, а також для надання безлічі найважливіших екосистемних послуг. Тому ґрунти надзвичайно цінний природний ресурс, проте найчастіше їм не приділяється належної уваги.

Природна територія родючих ґрунтів обмежена - і відчуває все зростаючий тиск внаслідок інтенсифікації та конкуренції за використання для вирощування сільськогосподарських культур, лісівництва, випасу худоби (як

пасовищних угідь) та урбанізації, а також для задоволення потреб зростаючого населення Землі у виробництві продуктів та у видобутку сировини. Необхідно визнати значимість ґрунтів як з погляду їх продуктивного потенціалу, так і з урахуванням їхнього внеску у забезпечення продовольчої безпеки та основних екосистемних послуг.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## ВИСНОВКИ

НУБІП України

1) Золотисту картопляну цистоутворюючу нематоду виявлено в 57% відібраних зразків ґрунту ПСП «ПРОГРЕС» Сновського району Чернігівської області.

НУБІП України

2) Відродження личинок золотистої нематоди відбувалося протягом всієї вегетації томату. Найбільш масовий вихід личинок в ПСП «ПРОГРЕС» в 2020 році спостерігався з середини травня до другої декади червня.

НУБІП України

3) Найменша температура виплодження личинок золотистої картопляної нематоди становить  $+7,2 - +9,4$  °С. В корені томату інвазійні личинки починають проникати при прогріванні ґрунту до  $+9,3 - 10,3$  °С.

НУБІП України

4) На ділянках зі значною зараженістю ґрунту понад 5500 яєць і личинок в  $100 \text{ см}^3$  ґрунту проявлялися візуальні ознаки ураження рослин томату. В жарку погоду спостерігалася загибель рослин і утворення пнів.

НУБІП України

5) Візуальне обстеження посадок томату доцільно проводити в період масового утворення самиць на коренях із середини червня до третьої декади липня.

НУБІП України

6) Золотиста картопляна нематода завершує одну генерацію протягом 61 доби. Сума ефективних температур за період її розвитку склала  $468$  °С.

НУБІП України

7) В зоні Полісся для виявлення осередків глободерозу доцільний відбір зразків на глибину  $0 - 30$  см, але в наукових цілях, а також для зняття карантину після проведення захисних заходів необхідно відбирати проби на глибину до  $50$  см.

НУБІП України

8) Соляризацію ґрунту доцільно застосовувати на невеликих ізольованих вогнищах цистоутворюючих нематод, що дозволить утримувати її чисельність на невисокому рівні і не допустити подальшого поширення на незаселені площі господарства

НУБІП України

9) Ефективність обеззараження ґрунту від золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди знаходиться в прямій залежності від норми

внесення безводного аміаку. Згідно з отриманими даними у "вогнищах" золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди із посадковою щільністю ґрунту більше 1000-2000 личинок на 100 см<sup>3</sup> зниження популяції до порогової 500 личинок золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди можна досягти застосувавши безводний аміак

у нормі витрати 750-1000 л/га

10) Найбільше зниження чисельності золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди (64,3%) встановлено при використанні композиції біонематицидів на основі *S. avermitilis* IMB Ac-5015, *B. thuringiensis* Mbt-6 IMB B-7804, *B. thuringiensis* Mbt-8 IMB B-7805, *P. aureofaciens* B-7559.

11) Рівень рентабельності застосування біонематицидів для *S. avermitilis* IMB Ac-5015 склав 983,3%, 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 – розрахований на рівні 959,7%.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ

НУБІП України

1. На невеликих ізольованих вогнищах цистоутворюючих нематод доцільно застосовувати соляризацію ґрунту, що дозволить утримувати її чисельність на невисокому рівні і не допустити подальшого поширення

НУБІП України

на незаселені площі господарства.

2. З метою подальшого утримування накопичення золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди на ділянках вирощування овочевої продукції, доцільно поєднувати застосування безводного аміаку в суміші з інгібітором нітрифікації з наступним вирощуванням

НУБІП України

нематодостійких сортів.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Афанасьєва І. М. Автореферат дис. на соиск. уч. ст. канд. б. н., Мінськ, 2005
2. Анісімов Б. В. Сортові ресурси і передовий довід насінництва картоплі, М., ФГНУ «Росінформагротех», 2000, с. 148
3. Анісімов Б. В. Сортові ресурси і якість насіннєвої картоплі, М., 2001, с. 108
4. Ахрамович М. П. Удосконалення способів застосування карбатиону для боротьби з картопляною нематодою. Кр. підсумки науч. досліджень в прибалтійській зоні. Рига, 1968, с. 7
5. Боровикова А. Н. заходи по боротьбі з картопляною нематодою. X Всесоюзна нарада з нематодних хвороб сільськогосподарських культур. В кн.: Тези доповідей і повідомлень. Воронеж, 1987, с. 173-174
6. Васютін А. С. та ін. Ефективний метод боротьби з золотистою картопляною нематодою. Агро XXI. №2, 1999, С. 3
7. Веловик А. С. та ін. «Заключний звіт про проведення випробувань препарату перкальцит для боротьби з інвазією ЗКН в ґрунті, ВНІКР, ВНІКХ, М., 2000, с. 41
8. Гладка Р. М. Комплексним методом. Сільське господарство Білорусії. №9, 1972, с. 17
9. Гладка Р.М. Ліквідація вогнищ картопляної нематоди комплексом різних методів боротьби. Матеріали Всесоюзного симпозиуму по боротьбі з картопляною нематодою. Тарту, 1973, с. 32
10. Гладка Р. М., Панін І. Я. Нові нематодциди в боротьбі з картопляною нематодою. Збірник наукових праць білоруського НДІ захисту рослин, вип. 1, 1976, с. 138-142

11. Гладка Р. М. Картопляна нематода в Білорусії. Застосування хімічних і мікробіологічних препаратів в боротьбі з карантинними шкідниками, хворобами і бур'янами. В кн.: Тези доповідей Всесоюзної наради-семінару. М., 1987, с. 161-163

12. Голишин Н. М., Гуськова Л. А. Стан і завдання фітонематології у зв'язку з рішеннями XXVII з'їзду КПРС. X Всесоюзна нарада з нематодних хвороб сільськогосподарських культур. В кн.: Тези доповідей і повідомлень. Воронеж, 1987, с. 193-194

13. Груздева Л.І. та ін., Про регуляцію чисельності картопляної нематоди в агроценозах Карелії. Вісн. с.-г. науки. №2, 1999, с. 41-44

14. Гуськова Л.А., Маковська С.А. Вивчення складу патотипів картопляної цистоутворюючої нематоди в північно-західному районі Нечорноземної зони РРФСР. Вільноживучі, ґрунтові ентомопатогенні фітонематоди. Л., 1977, с. 78-81

15. Гуськова Л.А., Маковська С.А. Методика диференціації видів патотипів цистоутворюючих нематод картоплі. Л., 1982, с. 43

16. Гуськова Л.А., Маковська С.А. Захист картоплі від золотистої картопляної нематоди на присадибних ділянках і в фермерських господарствах. Проблеми оптимізації фітосанітарного стану рослинництва СРСР, 1997, с. 336-337

17. Єфременко В. П. Боротьба з картопляною нематодою в СРСР і за кордоном. Нематодні хвороби сільськогосподарських рослин. М., 1967, с. 12-119

18. Єфременко В. П., Клімакова Є. Т. Обґрунтування та розробка інтегрованого методу боротьби з картопляною нематодою. Бюл. Всесоюз. Ін-ту гельмінтології. Вип. 6, 1971, с. 3-21

19. Єфременко В. П. Боротьба з картопляною нематодою в СРСР і за кордоном. Нематодні хвороби сільськогосподарських рослин. М., 1976

20. Єфременко В. П. Картопляна нематода і заходи боротьби з нею. М.: Московський робітник, 1982, с. 48

21. Єфременко Т. С., Бєровикова А. Н., Дудик О. Р. Інструкція по виявленню золотистої і Білої картопляних нематод і заходам боротьби з ними. М.: ВО «Агропромиздат», 1988, с. 46

22. Іванюк В. Г., Блоцька Ж. В., Бейня В. А. захист картоплі від хвороб і шкідників на присадибних ділянках. Мінськ: сучасне слово, 1998, с. 256

23. Каталог нематодостійких сортів картоплі, оброблюваних в Україні. К., 1988, с. 35

24. Кір'янова Е. С. Нематодні хвороби картоплі. Захист рослин. № 6, 1935, с. 86-87

25. Кір'янова Е. С., Кралець Е. Л. Паразитичні нематоди рослин і заходи боротьби з ними. Л.: Наука, Т. 1. 1969, с. 447

26. Кір'янова Е. С., Кралець Е. Л. Паразитичні нематоди рослин і заходи боротьби з ними. Л.: Наука, Т. 2. 1971, с. 522

27. Кір'янова Е. С., Кралець Е. Л. Систематичне положення картопляної нематоди. Всесоюзний симпозіум по боротьбі з картопляною нематодою. Тарту, 1973, с. 35-43

28. Клімакова Е. Т. Розробка інтегрованого методу боротьби з картопляною нематодою в Литовській РСР. Автореферат дис. на соиск. уч. ст. канд. с. - г. наук. М., 1973, с. 32

29. Кралець Е. Л. До питання про патотипу у картопляної нематоди. Матеріали Всесоюзного симпозіуму по боротьбі з картопляною нематодою. В кн.: Тези доповідей. Тарту, 1973, с. 48-49

30. Кралець Е. Л. Про систематику цистоутворюючих нематод. Захист рослин. № 10, 1978, с. 48-49

31. Особливості розкладання теміка і вітада в умовах УзССР. X Всесоюзна нарада з нематодних хвороб сільськогосподарських культур. В кн.: Тези доповідей і повідомлень. Воронеж, 1987, с. 117-118

32. Маковська С. А. Агресивні патотипи. Захист рослин. № 10, 1978, с. 51-52

33. Маковська С. А., Гуськова Ж. А. Ефективність застосування Гетерофосу в боротьбі із золотистою картопляною нематодою. Інтегрований захист рослин від шкідників і хвороб. Л., 1985, с. 45-47

34. Маковська С. А. Локалізація вогнищ золотистої картопляної нематоди. Захист рослин. № 7, 1991, с. 50-51

35. Масляков В. Карантинний моніторинг. Захист і карантин рослин. № 7, 1998, с. 31-32

36. Матвеева Є. М. Популяційні аспекти взаємодії паразитичної нематоди *Globodera rostochiensis* Woll. і картоплі: Автореф. Дис. канд. біол. наука. Петрозаводськ, 1998, с. 18

37. Матвеева Є. М. Діагностика цистоутворюючих нематод роду *Globodera*. Паразитичні нематоди рослин і комах. М., Наука, 2004, с. 119-137

38. Нікітіна А. І. Результати виробничої перевірки методів боротьби проти раку картоплі і картопляної нематоди. В кн.: Наукові праці НДІКХ. М., Вип. 29, 1977, с. 37-39.

39. Нікітіна А. І. та ін. Комплекс заходів боротьби з картопляною нематодою. X Всесоюзна нарада з нематодних хвороб сільськогосподарських культур. В кн.: Тези доповідей і повідомлень. Воронеж, 1987, с. 165-166

40. Парамонов А. А. Основи фітогельмінтології М.: Наука, т. 3, 1962, с. 480

41. Понін І. Я. Вплив мінеральних добрив на картопляну нематоду. Збірник наукових праць Бел. НДІ захисту рослин. Вип. 2, 1978, с. 147-149

42. Понін І. Я., Гладка Р. М., Тимофєєв Н. Н. Золотиста картопляна нематода в Білорусії. Захист рослин. №10, 1978, с. 50-51

43. Понін І. Я. Рак картоплі і картопляна нематода. Збірник наукових праць. М., 1984, с. 54

44. Савотіков Ю. Ф., Шестєперов А. А., Тихонова Л. В. Рекомендації по виявленню і заходам боротьби з вогнищами глободероза картоплі. М., 1986

45. Соловійова Г. І. Нематоди овочевих і кормових культур. Петрозаводськ: Карелія, 1974, с. 52

46. Соловійова Г. І. та ін. Цистоутворююча картопляна нематода і заходи боротьби з нею. Петрозаводськ: Карелія, 1980, с. 24

47. Соловійова Г. І., Потаєвич Е. В., Богданова А. П. Фізіологія глободерорезистентності картоплі. М., Наука, 1989, с. 134

48. Сорочкін І. М., Єрмакова Л. В. Звіт за результатами випробувань властивостей пероксигідрату сечовини в якості агрохімікату азотно-кисневого добрива. Звіт про НДР; ВНИИКР: 2003, с. 1-15.

49. Сорочкін І. Н. та ін. Азотно-кисневе добриво з нематіцидними і фунгіцидними властивостями; ТОВ «Еконар», патент РФ № 2251269, 14 квітня 2003 року.

50. Тихонова Л. В. Своєчасно виявити картопляну нематоду. Картопля та овочі, №5, 1985, с. 37-38

51. Тихонова Л. В., Нікітіна А. Н., Тимофєєва І. І. Інтегрована система протівонематодних заходів в Московській області. Тези доповідей Всесоюзної наради-семінару. М., 1986, с. 163-164



52. Тихонова Л.В. та ін. Біоекологічний метод боротьби з глободерозом картоплі/ефективна Ланка інтегрованого захисту рослин. Аграрна Росія. №3/4, 1999, с. 22-28

53. Тихонова Л.В., Яшина І.М., Масюк Ю. А. Методичні рекомендації щодо заходів боротьби з вогнищами глободерозу картоплі. Тр. ВІПС, М., 1999, с. 247-257

54. Шестеперов А. А., Курт Л.А. різноманіття форм впливу температури середовища на популяції нематод. Тез.. І конф. за нематодами рослин, комах, ґрунту і вод. Ташкент, 1981, с. 98-100

55. Шестеперов А. А., Савотіков Ю. Ф. Карантинні фітогельмінтози. М.: Колос, Кн. 1, 1995, с. 463.

56. <http://www.ecosystema.ru/08nature/soil/094t.htm>

57. <http://bse.sci-lib.com/article121993.html>

58. [http://agronomiy.ru/chernozemnie\\_pochvi.html](http://agronomiy.ru/chernozemnie_pochvi.html)

59. <http://www.priroda.ru/regions/earth/detail.php>

60. <http://www.business-kuban.ru/nauka-i-obrazovanie/kni/fofx/>

61. <http://www.lycopersicon.ru>

62. <http://refleader.ru/jgepolotryfsqas.html>

63. <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%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%B2%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B9%20%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B8%20%D0%B2%20%D0%BE%D1%82%D0%BA%D1%80%D1%8B%D1%82%D0%BE%D0%BC%20%D0%B3%D1%80%D1%83%D0%BD%D1%82%D0%B5.html>

64. [https://agromage.com/stat\\_id.php?id=269](https://agromage.com/stat_id.php?id=269)

65. <http://vladam-seeds.com.ua/ru/agronomiya/promyshlenna-tehnologiya-vyrashchivaniya-tomata/>

66. <https://plodovic.ru/ovoshhevodstvo/tomat/gollandskaya-tehnologiya-2-6075/>

67. <https://east-fruit.com/plodoovoshchnoy-biznes/tehnologii/tehnologiya-vyrashchivaniya-tomata-v-penochnoy-teplitse-master-klass-video/>

68. <https://apk.cg.gov.ua/index.php?id=7828&tp=1&pg#>

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України