

НУБІП України

НУБІП України

КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

06.02 – МР. 1858 – «С» 2021.11.01. 009 ПЗ

Саух Катерина Олександрівна

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

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

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

(пояснювальна записка)

на тему «Гетеродероз редьки олійної та вдосконалення
комплексу захисних заходів»

Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»

Освітня програма «Захист рослин»

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Виконала

К. Саух

Керівник магістерської роботи ,

д.б.н.

А. Бабич

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Рецензент, к.с.-г.н., доцент

Я. Лікар

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Київ - 2022

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ЗАХИСТУ РОСЛИН, БІОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ

НУБІП України

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.

НУБІП України

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Саух Катерині Олександрівні

НУБІП України

1. Тема магістерської роботи **Гетеродероз редьки олійної та вдосконалення комплексу захисних заходів**

2. керівник магістерської роботи **Бабич анатолій Григорович, д.б.н., доцент**
затверджені наказом від МР. 1858 – «С» 2021.11.01. 009 ПЗ

2. Термін подання студентом магістерської роботи **15.11.2022р.**

НУБІП України

3. Вихідні дані до магістерської роботи – **бурякова цистоутворююча нематода, редька олійна, фітосанитарний моніторинг, агротехнічні заходи захисту, біологічні препарати, методика проведення досліджень**

НУБІП України

4. Перелік питань, що підлягають дослідженню

1. Моніторинг бурякової цистоутворюючої нематоди
2. Шкідливість бурякової цистоутворюючої нематоди
3. Агротехнічні заходи контролю чисельності бурякової нематоди
4. Застосування біологічних засобів захисту рослин

НУБІП України

5. Перелік графічного матеріалу (за потреби)

Фенологічний календар розвитку бурякової цистоутворюючої 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 видання 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 бурякової нематоди	05-08.2022	
4	Вивчення агротехнічних заходів регуляції чисельності бурякової нематоди	06-08.2022	
5	Вивчення впливу біопрепаратів на чисельність бурякової цистоутворюючої нематоди	06-08.2022	
6	Підведення підсумків, написання роботи	09.2022	

Студент _____

(підпис)

Саух К.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник магістерської роботи _____

(підпис)

Бабич А.Г.

(прізвище та ініціали)

НУБІП України

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	8
1.1. Біологічні особливості культури.....	8
1.2. Технологія вирощування олійної редьки.....	12
1.3. Бурякова цистоутворююча нематода.....	18
2. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	28
2.1. Методика експериментальних досліджень.....	28
2.2. Ґрунтово-кліматична характеристика району досліджень.....	32
3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	36
3.1. Особливості поширення бурякової цистоутворюючої нематоди в ґрунті.....	36
3.2. Біологічні особливості бурякової нематоди.....	38
3.3. Рівні шкідливості.....	42
3.4. Вплив культур сівозміни на заселеність ґрунту буряковою нематодою... ..	44
3.5. Бур'яни-резервати.....	48
3.6. Вплив добрив на чисельність бурякової цистоутворюючої нематоди на редьці олійній.....	53
3.7. Використання провокаційних посівів капустяних культур проти бурякової нематоди.....	55
3.8. Ефективність біопрепаратів для передпосівної обробки насіння редьки олійної.....	58
3.9. Економічна ефективність захисних заходів.....	61
3.10. Охорона праці.....	64
3.11. Охорона навколишнього середовища.....	73
ВИСНОВКИ.....	80
ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА.....	83

ВСТУП

НУБІП України

Батьківщиною редьки олійної вважається Азія, потім вона широко поширилася по Північній Америці і Європі. У дикому вигляді рослина не зустрічається. Редька відмінно росте на будь-якому вигляді ґрунту, в

холодному кліматі, стійка до посухи. Ця рослина має здатність швидко проростати, і може нарощувати велику кількість зелені.

НУБІП України

Через те, що редька олійна має розлогі стебла і щільну листя, вона дуже привабливо виглядає на будь-якій ділянці, її висаджування-відмінне рішення для ландшафтного дизайну.

НУБІП України

Висаджування редьки олійної на дачних ділянках дозволяє підготувати ґрунт для обробки різних городніх культур. Також вона виступає в якості корму для домашньої худоби, служить як сидерат, медонос, і просто в якості прикраси городу. Так як редька має густу зелень, то при її перегнивання ґрунт насичується азотом, органікою, калієм, фосфором і гумусом, в результаті чого підвищується врожайність. Редька олійна - це прекрасне добриво.

НУБІП України

У рослини добре розвинена коренева система, завдяки цьому воно відмінно рихлить землю, робить ґрунт більш повітряно-і вологопроникною, а також захищає від розмивання і вивітрювання. Якщо зелень редьки не прибирати восени, то вона буде утримувати сніг, а значить, збільшиться вміст в ній вологи на весну. Крім цього, редька олійна оздоровлює ґрунт. Завдяки ефірним оліям, які містяться в рослині, воно здатне відлякувати різних шкідників і зменшує ризик появи грибка.

НУБІП України

Редька добре звільняє пошту від бур'янів, так як через її густі зарості не може прорости інша рослина. Як сидерат, редька олійна підходить практично всім рослинам, за винятком культур з цього ж сімейства, наприклад, всі сорти редьки, капуста, редису.

НУБІП України

НУБІП УКРАЇНИ

Це скоростигла рослина, яка в короткий термін утворює високу і густу зелень. Дорослі кущі досягають 2 м у висоту, а кількість зеленої маси на 1 кв. м поверхні становить до 5-10 кг. цей сорт невибагливий до умов утримання. Він

добре переносить спеку і посуху і росте на будь-якому типі ґрунту, при цьому не виснажуючи її. Редька також добре адаптується до прямих сонячних променів і затемненим ділянкам.

НУБІП УКРАЇНИ

Олійна редька підходить в якості сидерату для всіх типів рослин, крім хрестоцвітих (інших сортів редьки, редису, капусти). Особливо її рекомендують висаджувати для винограду, овочів і ягідних чагарників.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Біологічні особливості культури

Редька олійна відноситься до родини хрестоцвітних, роду редька.

Редька олійна більш давня культура в порівнянні з різновидами цього ж виду — редькою звичайною і редискою. Як олійна рослина вона є однією з найстаріших культур, що ростуть в Передній Азії, широко поширена в Східній Азії. Про те, що редьку олійну обробляють тут з давніх часів, свідчать знахідки насіння цієї культури в пірамідах. В Європі як олійна культура вона обробляється тільки в деяких країнах.

В останні десятиліття в ряді європейських країн редька олійна вивчається з точки зору використання її зеленої маси на корм худобі. Проведеними дослідженнями встановлено, що ця культура представляє цінність як кормова рослина, що забезпечує отримання високих врожаїв зеленої маси, придатної для згодовування худобі в свіжому вигляді, а також для приготування силосу. В даний час вона обробляється вже не тільки як олійна, але і як кормова культура (особливо в країнах Північної і Центральної Європи). Наприклад, у Фінляндії в останні роки редька олійна як кормова культура обробляється на площі понад 2 тис. га. Нозпочата селекційна робота

з цією культурою показала великі перспективи в створенні сортів, що характеризуються значно більш високою врожайністю зеленої маси в порівнянні з існуючими в даний час сортами.

В останні десятиліття цю культуру починають обробляти в якості кормової рослини в ряді господарств України.

Редька олійна є однорічною рослиною з коротким вегетаційним періодом. Тривалість періоду від посіву до сходів у неї становить (при наявності в ґрунті оптимальної кількості вологи і тепла) 4-6 днів, від появи сходів до укісної стиглості (при весняному посіві) — близько 40 днів, при літньому посіві — близько 50 днів, від появи сходів до дозрівання насіння (при весняному посіві) — близько 70 днів.

При порівняно короткому вегетаційному періоді редька олійна характеризується відносно довгим періодом цвітіння (30–35 днів). У зв'язку з цим дозрівання насіння настає не одночасно. Однак висока стійкість її проти осипання дає можливість прибирати насіння в один термін (під час закінчення дозрівання основної маси врожаю).

Стебла редьки олійної у кращих кормових сортів досягають висоти 150 см. Рослини її сильно гілкуються, причому зазвичай це розгалуження спостерігається на нижній третій частині стебла. У зв'язку з тривалим періодом цвітіння до моменту збирання зеленої маси настає масове цвітіння як на

головному стеблі, так і на бічних гілках. З цієї ж причини до часу збирання насіння вони формуються в суцвіттях, що утворюються на головному стеблі і на бічних гілках. Рослини зазвичай добре облиствені, особливо біля основи стебла, де формуються більші листя. Відсоток листя на рослині за період цвітіння знижується з 20 до 8. В кінці цвітіння основну масу врожаю складають квітки і стручки (60%), стебла (26%).

Квітки самостерильні, але можуть перезапилюватися навіть в межах однієї рослини. Перехресне запилення проводиться комахами і вітром.

Стручки у редьки олійної досить великі, хоча в кожному з них зазвичай міститься тільки 2–5 насіння.

Насіння редьки олійної в порівнянні з більшістю культур з родини хрестоцвітних відрізняються більшою крупністю. Вага 1000 насінин від 8 до 14 г. середній — 11 г.

У зв'язку з швидким зростанням стебел листя ця культура успішно заглушає бур'яни. Засміченість посівів редьки олійної в порівнянні з вівсом (при однакових умовах вирощування) в 4 рази менша.

Корінь у редьки олійної - стрижневий, порівняно короткий, сильно розгалужений. У зв'язку з цим рослини добре використовують запаси вологи і поживних речовин в ґрунті.

Рослини редьки олійної порівняно швидко проходять різні стадії росту. Цьому в значній мірі сприяє невисока вимогливість до тепла як в цілому за

весь період вегетації, так і в окремі складові його періоди. Про це свідчать наведені нижче дані.

За даними, отриманими в результаті трирічного вивчення, сума тепла за період посів — сходи становить 95° . Проростати насіння починає при температурі 2° тепла. Сходи не припиняють зростання при температурі $5-6^{\circ}$. У

молодому віці рослини стійко переносять заморозки в $3-4^{\circ}$. З розвитком рослин стійкість їх проти заморозків дещо знижується. Однак і в фазі масового цвітіння вони переносять короточасні заморозки до 6° . При більш тривалих

заморозках в $5,4^{\circ}$ у фазі першої пари справжніх листків пошкоджувалося 21 % у фазі бутонізації — 77,4%, у фазі цвітіння — 92,4% рослин. Після літнього посіву рослини менш стійкі проти заморозків.

Сума тепла, необхідна рослині для проходження періоду від сходів до укісної стиглості, становить близько 600° , а для проходження періоду від сходів до повної стиглості насіння (при весняному терміні посіву) близько $1100-1200^{\circ}$.

Серед хрестоцвітних культур редька олійна характеризується немірною вимогливістю до вологи. Отже, в порівнянні з іншими хрестоцвітними культурами, вона краще росте на середніх і легких ґрунтах, а також переносить

короточасні посухи на початку літа і володіє можливостями формувати хороші врожаї зеленої маси навіть при нечастих опадах.

Накопичуючи хороший урожай зеленої маси, ця культура потребує достатньої кількості поживних речовин. У зв'язку з цим вона добре реагує в процесі вирощування як на природну родючість ґрунту, так і на внесені добрива. Наприклад, внесення 40 т гною збільшує врожайність, при весняному посіві — на 90%, а при літньому — на 60%.

Редька олійна входить до групи рослин довгого світлового дня. Тому вона швидко розвивається в кінці весни і першій половині літа. З настанням

коротких світлових днів у другій половині літа і восени темні розвитку її сповільнюються, звідси подовжується період росту рослин, а отже, і збільшується урожай зеленої маси на одиницю площі посіву.

Щоб отримати хороший урожай насіння, цю культуру необхідно висівати рано навесні, а щоб отримати високий урожай зеленої маси, — в літні місяці (до початку серпня).

У зеленій масі редьки олійної, посіяної навесні і прибраної у фазі масового цвітіння, в абсолютно сухій речовині міститься протеїну — 19,7 %, сирової золи — 13,6, жиру — 2,52, безазотистих екстрактивних речовин — 38,28%.

У зеленій масі, отриманій в повторних посівах, міститься протеїну — 22,2%, сирової золи — 15,7, жиру — 3,07 і безазотистих екстрактивних речовин — 37,23%.

Вміст ряду основних поживних речовин в зеленій масі, отриманої в повторних посівах, вище, ніж в зеленій масі, отриманої після весняних посівів.

В цілому ці дані свідчать про хороші кормові достоїнства редьки олійної.

Позитивною особливістю редьки олійної є здатність її відростати після скошування зеленої маси і накопичувати хороший повий урожай, якщо рослини забезпечені вологою і поживними речовинами.

При сприятливих погодних умовах період від першого до другого укосу становить 55 днів. За цей час рослині необхідна сума тепла близько 818⁰.

Редька олійна, посіяна ранньою весною, своєчасно прибрана на зелений корм в перший і другий укоси, при сприятливій погоді може накопичувати урожай зеленої маси для

третього укоси.

Зазначені вище біологічні та господарські характеристики редьки олійної визначають основні положення агротехніки її обробітку.

1.2. Технологія вирощування олійної редьки

Для отримання стійких високих врожаїв редьку олійну необхідно розміщувати на ділянках з середньозв'язаними суглинними і супіщаними ґрунтами, що мають достатній запас поживних речовин і нейтральну реакцію.

Добре ця культура вирощується на осушених і окультурених торфовищах.

Розміщення посівів редьки олійної після конюшини і гороху сприяло збільшенню вегетаційного періоду. Найбільший вплив на висоту рослин редьки олійної надали конюшина і горох.

В середньому за три роки досліджень кількість сухої речовини по фазах розвитку редьки олійної було вище після бобових попередників конюшини і гороху, а найнижчим цей показник був після ріпаку ярого, що і визначило показники індивідуальної продуктивності рослин.

Найбільші показники індивідуальної продуктивності редьки олійної були отримані при розміщенні її після конюшини і гороху, забезпечивши біологічну врожайність редьки в середньому за три роки на рівні 390,3 і 413,5 г/м².

Серед досліджуваних попередників, в середньому за три роки досліджень найбільша врожайність отримана при розміщенні редьки олійної після конюшини і гороху-31,4 і 32,0 ц/га після картоплі і озимого тритикале врожайність насіння була нижче на 5,3–6,2 ц/га і 3,5–4,1 ц/га нижче після ячменю в порівнянні з бобовими культурами в якості попередників. Найменша господарська врожайність отримана при посіві редьки олійної після ярого ріпаку.

При зіставленні значень простежується, що при розміщенні редьки олійної після ріпаку ярого різниця між біологічною та господарською врожайністю вище інших варіантів. Така ж залежність є і при розміщенні після конюшини, після гороху. Це пов'язано з тим, що при утворенні дрібних (після ріпаку) і більших (після конюшини і гороху) насінин, їх вимолочуємість при

збирання знижується, тобто зростають втрати врожаю в купі.

Таким чином, можна рекомендувати розміщення редьки олійної в сівозміні після бобових, зернових або просапних культур. Зниження в два рази врожайності насіння редьки олійної після ріпаку ярого пояснюється приналежністю даних культур до однієї родини і уражуваністю одними хворобами і шкідниками.

Зниження посівних якостей прибраного насіння було виявлено при розміщенні редьки олійної після ріпаку ярого. Решта попередників істотного впливу на дані показники не надали - енергія проростання перебувала в межах 87,0-89,1%.

Система обробки ґрунту при ранньовесняному посіві редьки олійної рекомендується така ж, як і для ранніх ярих зернових і зернобобових культур.

При літніх термінах посіву (в якості повторної культури) необхідно проводити неглибоку переорювання ґрунту відразу ж після збирання врожаю попередньої культури, що забезпечує краще збереження залишків вологи в ґрунті.

При вирощуванні редьки олійної доцільно поєднувати органічні і мінеральні добрива. Органічні краще вносити під попередні культури, а якщо вони не були внесені, — безпосередньо під дану культуру, норма внесення їх 30-40 т на 1 га. Найбільш ефективно діють органічні добрива внесені восени перед зяблевою оранкою. Однак зазвичай господарствам важко буває внести добрива восени, тому можна провести ці роботи рано навесні.

Додатково до органічних добрив вносяться мінеральні з розрахунку (для середньосукультурених середніх за рівнем родючості ґрунтів) N_{60} , P_{30} і K_{50} кг на га в діючій речовині. Фосфорні та калійні доцільно вносити одночасно з органічними під запахку. Азотні безпосередньо перед посівом, закладаючи їх на невелику глибину.

Внесення підвищених доз азотних добрив сприяло збільшенню вегетаційного періоду вегетації редьки олійної. Більший вплив на висоту рослин надали дози азотних добрив, ніж форми і дробове їх внесення.

Внесення добрив сприяло зростанню накопичення сухої речовини. Форми азотних добрив істотний вплив на накопичення сухої речовини надали в фазу зеленої і повної стиглості.

Вміст азоту в рослинах редьки олійної до фази повної стиглості знижувалося за всіма варіантами. Найбільшим даний показник був відзначений у варіанті з дробовим внесенням N_{70} в два етапи на тлі $N_{50}P_{40}K_{60}$. У досліді з формами азотних добрив найбільший вміст азоту в рослинах був відзначено при подвійній підгодівлі КАС($N_{50} + N_{20}$) на тлі N_{50} (карбамід) $P_{40}K_{60}$.

Внесення добрив сприяло збільшенню індивідуальної продуктивності рослин редьки олійної більшою мірою за рахунок зміни кількості стручків на одній рослині і маси насіння. В середньому за роки досліджень найвища біологічна врожайність (43,6 ц/га) сформувалася при внесенні азотних добрив в три прийоми: в основне (N_{50}) і підгодівлі на початку фази бутонізації (N_{50}) і початку цвітіння (N_{20}).

Форма азотного добрива не зробила істотного впливу на структуру врожайності насіння редьки олійної. У порівнянні з фоновим варіантом N_{50} (карбамід) $P_{40}K_{60}$ азотні підживлення збільшували біологічну врожайність насіння редьки олійної на 50,8-96,3 г. різниця між варіантами внесення карбаміду і КАС знаходилася в межах 3,7-13,4 г.

Підвищення врожайності насіння редьки олійної сприяло збільшення дози азотних добрив, а також кількості прийомів внесення, при цьому надбавка врожайності становила від 3,3 ц/га до 14,6 ц/га.

Форма азотного добрива для підживлення в фазу бутонізації в дозі N_{50} і при дробленні на дві підгодівлі в дозі $N_{50} + N_{20}$, значення не мала. При збільшенні дози підживлення у фазу бутонізації до N_{70} кращою формою була КАС. Надбавка до варіанту з карбамідом склала 2,9 ц/га.

У тих випадках, коли органічні добрива не вносяться, норма мінеральних повинна бути відповідно збільшена. При отриманні декількох укосів редьки олійної (за рахунок отави і повторних посівів) цілеспрямовано після кожного укосу додатково внести азотні добрива (по 30 кг азоту на 1 га)

У тих випадках, коли посіви розміщені на кислих ґрунтах, необхідно вносити вапняні матеріали (довести рН ґрунту до 5,5-5).

Сіяти редьку олійну можна як суцільним рядовим способом, так і широкорядним з відстанню між рядами від 30 до 50 см. В проведених дослідженнях краща урожайність зеленої маси була при суцільному рядовому посіві, ґрунт швидко і добре закривався листостебловою масою редьки, що сильно пригнічувало бур'янисту рослинність. Норма висіву насіння при суцільному рядовому посіві - 1,5 млн. схожих насіння на 1 га, що становить

близько 16 кг насіння на 1 га. Для посіву цієї культури можна використовувати звичайні зернові сіялки. Глибина загортання насіння - 2-3 см. Терміни посіву

можуть бути різними: початок — рання весна, закінчення — друга половина літа. Коли редьку олійну висівають в якості повторної культури, велику увагу необхідно приділити збереженню і використанню вологи в ґрунті, для чого, по-перше, негайно зорати ґрунт після збирання врожаю, по-друге, після оранки відразу ж посіяти.

У зв'язку з тим що редька олійна швидко проходить перші періоди зростання, вона менше пошкоджується блішками. Однак для забезпечення більшої стійкості врожаїв необхідно застосовувати зазвичай рекомендовані

заходи боротьби з цим шкідником.

У більш пізні фази росту іноді посіви редьки олійної пошкоджує ріпаковий квіткоїд. Щоб уникнути пошкодження цим шкідником треба стежити за поширенням його і в разі загрози появи необхідно застосовувати загальноприйняті способи боротьби. Особливо велику увагу боротьбі з шкідниками на посівах редьки олійної необхідно приділяти в кінці весни і в першій половині літа, коли ці шкідники мають найбільше поширення.

На суцільних рядових посівах боротьба з бур'янами не ведеться (бур'яни пригнічуються листостебловою масою редьки), на широкорядних (особливо з міжряддями в 43-50 см) — в перші періоди зростання необхідна міжрядна обробка звичайними знаряддями.

Своєчасне збирання врожаю, сортування і сушка насіння попереджає їх зараження хворобами, пліснявіння на токах і при зберіганні. У сирій масі розвиток хвороб призводить до втрати схожості насіння, зниження їх якості і продуктів переробки.

Велику роль в отриманні високих врожаїв насіння відіграють терміни і якість збирання. Як рання, так і пізня прибирання знижують врожайність насіння і їх якість. При ранньому збиранні насіння виходять щуплими, масло низької якості, врожайність знижується; при пізньому прибиранні виникають втрати за рахунок осипання культури.

Редьку прибирають прямим і роздільним способами. Перший застосовують при рівномірному дозріванні і відсутності бур'янів. Вологість насіння при збиранні 10-12 і до 18 %, в валки скошують при вологості 30-40 %. При прямому комбайнуванні на жатку обов'язково встановлюють бічні ножі, а саму жатку подовжують приставкою. За рахунок цього можна скоротити втрати на 90 %. Чим вище стебла, тим вище ймовірність втрати стручків при збиранні. Велика частина втрат припадає на бічні ножі. Обов'язково зниження частоти обертання мотовила, але при цьому має бути забезпечено рівномірний рух при збиранні.

Для прискорення дозрівання застосовують десикацію. Десикація сприяє скороченню термінів збирання, забезпечує рівномірне дозрівання всього масиву, зменшує засміченість поля. Десикацію можна проводити препаратами на основі диквату при побурінні середнього ярусу (л/га): альфа-дикват, адекват, донат, пост, регулят супер (2); реглон супер, тонгара (1,5-2). При побурінні 70-75% стручків, при вологості насіння 25-35 %, але не пізніше ніж за 10 днів до збирання можна використовувати препарати на основі гліфосату (л/га): торнадо 500 (1,5-2), спрут Екстра (1,3-1,8), тотал 480 (1-2), баста (1,5-2 – при слабкій засміченості посівів, 2-2,5 – при сильній засміченості).

Крім того, для збереження врожаю застосовують бакові суміші препаратів. Обробку рекомендується проводити за 3-4 тижні до збирання, при

переході кольору стручків з темно зеленого на світло зелений. У цей період стручки звертаючись в кільця, не розтріскуються.

Після обробки препаратами, під впливом сонячного світла утворюється натуральна еластична плівка, яка не дозволяє волозі проникати всередину стручка, але при цьому дозволяє виходити назовні. Клейкі речовини, як правило, на натуральній основі, не зупиняють фізіологічні процеси рослин, насіння не розтріскуються до останнього.

Також можна застосовувати бакові суміші з десикантами.

При роздільному збиранні ріпак скошують в широкі валки, так як вони добре просихають. Широкозахватні жатки рекомендується використовувати не на всю ширину захвату, щоб знизити потужність валка і створити оптимальні умови для просихання нижніх шарів.

При збиранні високорослої редьки встановлюють особливий дільник, що регулює стебловідводи і стеблепідйомники. Режим скошування мотовилом необхідно, щоб був найбільш "м'яким", так як при підвищеній частоті будуть обмолочувати дозрілі стручки.

На вибір типу прибирання впливають також погодні умови в суху погоду можемо застосувати роздільне прибирання, а в нестійку-пряме комбайнування. Після очищення і сушіння насіння закладають на зберігання з вологістю не більше 10-12 %.

Сходи редьки ростуть швидко і вже через місяць цвітуть, а через 40 днів після посіву бувають готові для першого укосу – фаза початку масового цвітіння, на силос скошують в фазу початку формування перших стручків. Дуже швидко відростає до другого укосу.

У чистому вигляді при ранньому збиранні редька погано силосується. Хороший силос виходить в суміші з іншими культурами, багатими цукрами.

1.3. Бурякова цистоутворююча нематода

Бурякова нематода на Україні поширена майже у всіх областях. Однак найбільша чисельність цього паразита виявлена в Київській, Вінницькій, Харківській, Сумській, Чернігівській та Хмельницькій областях, де на окремих полях щільність його популяції досягає 3-5 тис. яєць і личинок в 100 см³ ґрунту. Це в 15-25 разів перевищує економічний поріг шкодочинності (180-200 яєць і личинок/100 см³ ґрунту). Висока чисельність різних фаз розвитку нематоди в більшості випадків призводить до того, що в середині вегетації олійної редьки 70-90% рослин стають недорозвиненими і низькорослими навіть при збалансованому харчуванні, своєчасній підгодівлі та ефективного захисту посівів від шкідників і хвороб.

Як наслідок, врожайність коренеплодів на таких полях у більшості випадків не перевищує 15–20 т/га замість очікуваних 50-60.

Загроза посівам олійної редьки від бурякової нематоли, яка веде прихований і малорухливий спосіб життя, швидко розмножується, має високу життєздатність і екологічну пластичність, існує в багатьох господарствах України, і контроль чисельності паразита є одним з найважливіших резервів підвищення врожайності культури.

Розробці заходів з оздоровлення ґрунту від бурякової нематоли багато років не приділялося належної уваги через недостатність знань про цей об'єкт.

Ураженість їм посівів в більшості випадків приписували іншим факторам, таким як фітотоксична дія гербіцидів, добрив, надмірна вологість, вимокання, посуха та ін незнання справжньої причини пригнічення росту і розвитку рослин призводить до непередбачуваних витрат і низької ефективності виробництва. Тому в боротьбі з бурякової нематодою важлива роль повинна відводитися прогнозуванню її шкідливості в залежності від ступеня зараженості ґрунту, що дозволяє диференційовано підходити до вибору методів контролю чисельності цього паразита. Зокрема, при значній зараженості ґрунту (в 2-3 рази вище ЕПШ) на даному полі не слід висівати не

тільки олійну редьку, а й інші культури, які є господарями для даного виду (ріпак, гірчиця, буряк та ін.).

Бурякова нематода є представником фітопаразитичних черв'яків з різко вираженим статевим диморфізмом. У самок форма тіла лимоноподібна, у самців – типова червоподібна. Життєвий цикл складається з декількох стадій:

яйце, личинка (інвазійна 2-го віку, паразитуюча – 3-го і 4-го віків), дорослі особини (самець і самка), циста – відмерла самка з яйцями і личинками 1-го віку всередині. Після линьки з цист виходить інвазійна личинка 2-го віку. У

грунті вона може переміщатися в пошуках рослини господаря на відстань 15-

20 см. Проникнувши в корінь, личинка деякий час пересувається, утворюючи ходи від 0,5 до 2-3 см, потім починає харчуватися, перетворюючись в рухливих самців або нерухомих самок. Останні з часом утворюють цисти спочатку білого, а потім коричневого кольору.

Плодючість однієї самки -80 - 200 яєць, але може досягати 500 і більше.

Цисти з ураженого кореня потрапляють в ґрунт. З яєць розвиваються личинки, які заражають корінь, і цикл повторюється. Особливо інтенсивний вихід личинок з цист спостерігається поблизу корінців цукрових буряків та

інших рослин господарів, але навіть при найбільш сприятливих умовах не всі

личинки залишають цисту одночасно. Частина їх (до 60 %) зберігається в ній до наступного року, а при відсутності рослин господарів личинки в стані анабіозу залишаються життєздатними до 9 років.

У стадії цисти бурякова нематода дуже стійка до несприятливих факторів, переносить значні коливання температури (від -20 до +40 С) і протягом тривалого періоду зберігає життєздатність як при надмірній вологості, так і при висиханні ґрунту.

Вихід личинок в ґрунт відбувається при температурі 7-10 С. У кореневу систему рослин вони починають проникати при температурі ґрунту 10 С в

більшості випадків в першій-другій декадах травня. При відростанні бічних корінців і температурі ґрунту вище 18 С чисельність личинок в прикореневій ґрунті, а потім і в коріннях збільшується.

Протягом вегетації бурякова нематода в Україні розвивається в двох, іноді трьох поколіннях. Це залежить в першу чергу від температури верхнього шару ґрунту, яка є основним екологічним фактором і визначає швидкість розвитку паразита.

У більшості випадків на розвиток одного покоління необхідно 42-67 днів.

При початковій чисельності паразита в ґрунті вище ЕГИЦ спостерігається різке зменшення продуктивності цукрових буряків. Особливо висока шкідливість нематоди при допосівній щільності її популяції 200-850

личинок/100 см³. Щоб попередити втрати, дуже важливо встановити наявність паразита на конкретному полі, рівень заселеності ґрунту і визначити доцільність вирощування на цьому полі цукрових буряків з урахуванням

проведення заходів щодо зниження чисельності нематоди. З цією метою проводять первинне і детальне обстеження полів, при якому або візуально

виявляють симптоми ураження рослин, або відбирають проби ґрунту. Візуальне обстеження рослин здійснюють, як правило, з початку другої половини їх вегетації, коли вже помітні симптоми ураженості на листках і

присутні білі самки на коренях. Поле проходять по двох діагоналях, звертаючи увагу на вогнища з рослинами, відстаючими в рості і розвитку, з характерним жовтуватим або блідо зеленим кольором листя. На кожній діагоналі поля викопують по 20 рослин, обережно струшують ґрунт і визначають наявність на коренях білих самок.

Візуально встановлюють ступінь зараженості кореневої системи самками за шкалою: 1 бал (слабке зараження) – на корінцях коренеплоду продинокі самки; 2 бали (середнє зараження) – на корінцях коренеплоду до 20-30 самок; 3 бали (сильне зараження) – на корінцях коренеплоду число самок

підрахувати дуже важко. Для зниження втрат врожаю коренеплодів цукрових буряків від гетеродерозу важливе значення має внесення восени добрив в рекомендованих нормах при оптимальному співвідношенні в них елементів живлення, які підвищують стійкість рослин до ураження цим паразитом. Але

використання органічних і мінеральних добрив стимулює ріст і розвиток рослин, підсилює їх стійкість проти нематодної інвазії тільки при низькому зараженні ґрунту. При високій щільності паразита добрива не знижують його шкідливість.

У багатьох країнах світу ведеться інтенсивний пошук сортів рослин, толерантних до ураження нематодою. Дослідження в цьому напрямку ведуться, і є надія, що в найближчі роки застосування стійких до паразита сортів буде масштабніше, що дозволить уникнути великих втрат продуктивності культури. Найпростішим і найбільш доступним способом

контролю чисельності бурякової нематоди є науково обґрунтована сівозміна.

З цист, які знаходяться в ґрунті, щорічно відроджується приблизно 40% личинок. Цей процес дуже розтягнутий, що потрібно враховувати при поверненні буряка на колишнє місце. Іноді цисти з живими личинками можна виявити через 7-10 років після вирощування культур, які уражаються гетеродерою.

Для профілактики масового накопичення фітонематод ефективно правильне розміщення культур в сівозміні. Найбільш доцільно повернення

буряка на попереднє місце не раніше, ніж через 4-5 років і чергування її з культурами, на яких бурякова нематода не розвивається. З озимих це - жито, пшениця, з ярих - овес, ячмінь, горох, кукурудза, з багаторічних - злакові трави.

Вирощування проміжних культур як сидератів теж дуже ефективно контролює чисельність бурякової нематоди. Для сіви проміжних культур в ранні терміни (Червень-Липень) слід використовувати вівсяно-горохову суміш, віку посвию, горох кормовий, люпин вузьколистий або висівати тільки стійкі до нематоди сорти редьки олійної або гірчиці білої.

Обробка насіння цукрових буряків інсектицидами у складі композицій захисно-стимулюючих речовин дозволяє знизити чисельність бурякової нематоди на 33-43%.

Використання для цієї мети регуляторів росту рослин (як при обробці насіння, так і дворазовому обприскуванні посівів) підвищує імунізаційні властивості рослин і значно знижує втрати.

В останні роки значно збільшився інтерес до використання біометоду для регуляції чисельності фітонематод. Так, зокрема, 3 бактерій роду *Pseudomonas* були виділені нові, своєрідні за структурою і спектром дії антибіотичні речовини, в тому числі аміноглікозиди, монобакти, псевдомоніві кислоти, ефективні щодо антибіотико-резистентних збудників захворювань.

Використання бактерій-антагоністів з роду *Pseudomonas* для боротьби з грибними захворюваннями рослин набуває актуальності, а знання хімічної природи і біологічної ролі речовин, що обумовлюють функціональну дію, знаменує новий етап цих досліджень, перші спроби яких були зроблені більше 10—15 років тому [13; 15; 16; 17; 26; 27].

Для боротьби зі збудниками бактеріальних захворювань рослин та фітонематодами можуть бути використані псевдомонади-продуценти бактеріоцинів для профілактичної обробки подібно до того, як використовуються для цієї мети штами *Agrobacterium*. Обробка листя бобових очищеним препаратом сирингацину А-4 або W-1 перед зараженням їх фітопатогенним штамом *P. phaseolicola* призводила до повного зникнення життєздатних клітин патогену. Обробка насіння соєвих бобів препаратом сирингацину А-4 збільшувала їх схожості на 20%. При введенні в стебло бобових штам-продуценту сирингацину W-1 спільно з чутливим до нього фітопатогенним штамом зростання останнього гальмувалося, що було викликано синтезом бактеріоцину в тканинах рослин. Мають, використання сапрофітних бактеріоциногенних штамів - один з плідних підходів у біологічному захисті рослин від збудників захворювань [27].

Починаючи з 80-х років минулого століття представники флуоресцентної групи роду *Pseudomonas*, і перш за все *P. aeruginosa*, неодноразово описувалися як антагоністи патогенних мікроорганізмів.

Значні успіхи досягнуті в розшифровці механізму стимулюючої дії ризобактерій. Показано, що ця дія пов'язана з придушенням нематод, грибів та фітопатогенних бактерій антибіотиками та іншими біологічно активними метаболітами ризобактерій-антагоністів. Ілюстрацією може служити робота

Хоуелла і Стіпановіча, які використовували для захисту бавовни штам *P.*

fluorescens PF-5. Останній синтезував два антибіотики-пірролітрин, що пригнічує ріст фітопатогенного гриба *Rhizostonia solani*, і піолотеорин, що інгібує ріст *Pythium ultimum* - важливого патогенна сійців бавовни. Обробка

насіння штамом або антибіотиками збільшувала виживаність рослин на 28-

71%. Штам *Pseudomonas* Sp. 19 (ідентифікований потім як *P. fluorescens*)-

продуцент феназин-1 - карбонової кислоти - був з успіхом використаний А. А.

Гарагулей для захисту пшениці від кореневої гнилі, викликаной *Fusarium*

oxysporum. Пізніше [16] повідомили про виділення з ризосфери пшениці

штаму *P. fluorescens* 2-79, ефективного в якості боротьби із захворюваннями

ячменю і пшениці, викликаним грибом *Graeciumomyces graminis* var. *tritici*.

Антифунгальний ефект був обумовлений синтезом феназин-1-карбонової кислоти. Мутанти, що не утворюють феназиновий пігмент, не забезпечували

захисної дії [15; 16; 17; 19; 26; 27].

Штами *P. fluorescens* були здатні до синтезу значних кількостей феназин-1-карбонової кислоти [27]. Інтенсивність біосинтезу коливалася від

44 до 422 мг пігменту на 1 л культурального середовища і була безпосередньо

пов'язана зі ступенем антагоністичної активності продуцента. Феназин-1 —

карбонова кислота-порівняно слабкий антибіотик, малотоксична для тварин,

але володіє значною токсичністю по відношенню до деяких рослин і водоростей.

Ряд авторів антифунгальні властивості ризобактерій пов'язують з утворенням антибіотичних речовин. Переважна більшість досліджень в цій

області присвячено сидерофорам, що синтезуються бактеріями роду

Pseudomonas і грають величезну роль в обмеженні чисельності патогенів.

Сидерофори - з'єднання, що здійснюють транспорт заліза, широко поширені у

різних груп аеробних мікроорганізмів. Багато з них мають антибіотичну активність або є факторами росту для деяких бактерій. До сидерофорам належить і псевдобактин (піовердин) - жовто-зелений флуоресцентний пігмент бактерій роду *Pseudomonas*. До теперішнього часу встановлена роль псевдобактину в транспорті заліза у *P. fluorescens* та інших флуоресцентних видів. Одночасно з псевдобактином *P. fluorescens* синтезує нефлуоресцентний сидероф псевдобактин - а, мабуть, є його попередником. Маловивченим є розділ екології бактерій роду *Pseudomonas* і взаємини цих мікроорганізмів з фітонематодами, які широко населяють ґрунт і знижують урожай до 70% [15; 16; 17; 19; 26; 27].

Показано, що штами актиноміцетів і 50% випробуваних штамів грибів сприяють накопиченню нематод *Rhabditis oxycerca* і *Aphelenchus parietinus* поблизу і всередині їх колоній на агаризованому середовищі, тобто нематоди, згідно з прийнятою авторами термінологією, «залучалися» цими мікроорганізмами. Решта штамів грибів не викликали видимої реакції з боку фітогельмінітів. Фільтрати їх культуральних рідин не володіли нематодцидними властивостями [19].

Культури 60-ти неідентифікованих штамів бактерій в 85% випадків «відштовхували» нематод, тобто викликали їх рух в напрямку, зворотному від колонії. Таким чином, ґрунтові бактерії надавали антагоністичну дію на фітогельмінти, на противагу актиноміцетам і грибам, вплив яких на фітонематод було сприятливим. Цікаве дослідження нематодцидних властивостей 267 штамів бактерій було виконано Інчуца і співавторами. Поряд з 88 видами бактерій ними було вивчено 11 видів дріжджів, 19 видів грибів і 14 видів актиноміцетів. Тест-об'єктом служила сапробіотична нематода *Rhabditis terricola*. Пізніше спостережувані закономірності були підтверджені на фітогельмінтах *Panagrellus* і *Meloidogyne*. Найбільш сильними продуцентами нематодцидів виявилися сапрофітні бактерії роду *Pseudomonas*. У той же час фітопатогенні бактерії родів *Pseudomonas*, *Xanthomonas* і *Erwinia* не пригнічували фітогельмінітів. Спостерігався синергізм у пошкоджуючій дії

на рослини ендopаразитичних нематод та фітопатогенних бактерій *P. viridiflava*, *P. marginalis* та *P. corrugata*. Штани *P. aeruginosa* і *P. aurefaciens* надавали антагоністичну дію на фітогельмінтів. *P. fluorescens* і *P. putida* іноді

викликали слабе залучення нематод. *P. aurantiaca* і *P. lemonieri* в більшості випадків не чинили на них впливу. У той же час фітопатогенні бактерії *P.*

syringae викликали слабе залучення (*Ditylenchus destructor*) або проявляли індеферентне відношення (*Aphelenchoides asterocaudatus*). Показано, що антибіотичні речовини (піоціанін, оксихлорографін, феназин-І-карбонова

кислота, похідні флюофоглюцину), що синтезуються бактеріями, не володіють

нематотицидними властивостями. Можна припускати, що нематотицидний ефект обумовлений якимись іншими біологічно активними метаболітами бактерій,

що пригнічують нематод в умовах експерименту. Виділення таких речовин і

вивчення механізму їх дії на фітогельмінтів становлять інтерес [27]. Вперше

висока нематотицидна дія псевдоманад і їх метаболітів на нематод лонгідорид і

триходорид і антивірусна активність на комплекс переносимих ними вірусів

були продемонстровані щодо комплексу картопляних та інших ґрунтових вірусів і нематод їх переносників на картоплі [12; 17; 21; 22]. Крім того, раніше

була доведена висока біологічна і господарська ефективність окремих штамів

псевдоманад в боротьбі з нематодами вірусоносцями на ягідних [17; 19] і потім на бобових культурах [21; 22; 29; 30].

Ряд років інтенсивно вивчалася дія хижих грибів *Arthrobotrys oligospora*

Fres. на чисельність і видовий склад ґрунтових нематод. Всі застосовувані

способи боротьби (фізичний, хімічний, агротехнічний та ін.) з галлової

нематодою малоефективні, а використання нематодофагових грибів в боротьбі

з галлової нематодою в умовах закритого ґрунту можна застосовувати як до посадки рослин, так і в період вегетації. Хижі гриби нетоксичні для рослин і

людини, не вимагають спеціальних умов для свого розвитку, а препарат хижих

грибів простий в застосуванні. У колишньому Радянському Союзі перші

дослідження щодо застосування хижих грибів проти галлової нематоди почали проводитися Ф. Ф. Сопруновим з співробітниками з 1950 року. Для

роботи використовували повітряно-сухий біопрепарат, а дози внесення його в ґрунт становили 0,1-2%. Є.І. Кирьянова випробувала препарат хижих грибів проти личинок галлової нематоди на огірках в дозах 30, 45 і 60 г/м². Потім вивчали вплив трьох доз (200, 450 і 900 г/м²) препарату хижого гриба селекційного штаму *Arthrobotrys oligospora* Fres. XIX 4/27 проти галлової нематоди *Metoidogyne incognita*, що вражає огірки в теплицях. Мінімальна кількість галлів на одній зараженій рослині (1,8) спостерігали при внесенні в ґрунт сирого грибного препарату (вологість 58-62%) в дозі 900 г/м². При внесенні препарату хижих грибів штаму XIX 4/27 в ґрунт чисельність вільноживучих нематод протягом 15-20 днів знизилася на 74,3% [13]. У боротьбі з нематодами-вірусоносіями (*X. index*) і переносимим ними вірусом коротковузлля винограду також показана висока біологічна і господарська ефективність ряду штамів хижого гриба *Arthrobotrys oligospora* [11; 19; 22].

Використання грибів-антагоністів для боротьби з нематодами в останні роки набуває великого значення у зв'язку з пошуком екологічно-безпечних засобів захисту рослин. З найбільш вивчених грибів є представники роду *Trichoderma*, на основі якого розроблені різні форми біопрепаратів.

Нематицидна активність деяких штамів *Trichoderma viride* вперше випробувана при вирощуванні картоплі, зернових, плодовоягідних і овочевих культур. Видлені штами надавали не тільки сильну фунгіцидну, а й нематицидну дію, в тому числі на нематод-переносників вірусів (*L. elongates* і *T. similis*), що мешкають в ризосфері рослин. У лабораторних дослідках було показано, що фільтрат культуральної рідини гриба *Aspergillus niger* van Tieghem має високу токсичність *in vitro* для нематод *Arhelenchus avenae*, *Panagrellus reddivius* і особливо личинок *Meloidogyne* sp. [21; 22].

У літературі є дані щодо токсичності продуктів обміну *A. niger* щодо мікроорганізмів. Встановлено, що *A. niger* має нематицидну дію на сапробіотичних нематод *Rhabditis terricola*. Показано, що фільтрат культуральної рідини *A. niger* токсичний для *A. avenae*, а додавання гриба в ґрунт значно знижувало в ній чисельність цих нематод. Речовини, що

виділяються грибами групи *Aspergillus*, відносяться до антибіотиків, що володіє активним переважно дією по відношенню до ряду грам-позитивних і грам-негативних бактерій, збудника сибірської виразки, а також антипротозойними і антифунгальними властивостями. Крім того,

встановлено, що *A. niger* виділяє речовини, які викликають викривлення і розростання стебел сіянців бобових, а також викликають викривлення кукурудзи. Фільтрат культуральної ріднини гриба *Aspergillus niger*

культивованого на пивному суслі випробовували на токсичність щодо галової нематоди. У дослідах *in vitro* у огірків, оброблених фільтратом, відзначена

тенденція до зниження галоутворення в порівнянні з контролем (вода) [7].

Антивірусна активність хижих грибів і грибів-антагоністів, а також їх метаболітів вивчена недостатньо, а їх нематоцидна активність була використана як один із способів боротьби з нематодами-переносниками - вірусів на картоплі та ряді інших культур [11; 12; 19; 22].

Застосування перерахованих вище доступних для виконання заходів контролю чисельності паразитичних нематод дозволяє істотно зменшити щільність їх популяцій і отримати заплановану врожайність олійної редьки високої якості.

2. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Методика експериментальних досліджень

Процес виділення нематод з рослинних зразків і ґрунту досить трудомісткий. У більшості лабораторій нашої країни він здійснюється на багатьох етапах вручну. Серед спеціалізованих апаратів є апарати для виділення цист: лабораторний ВЦЛ-1 і переносний ВЦП-1, подрібнювачі тканин РТ-1, РТ-2. Крім названих приладів користуються для виділення цист нематод із ґрунту приладом Фенуика, апаратом Вильке, БЕЛНІИЗР, Естонської станції захисту рослин та ін.

Докладний огляд методів виділення нематод із тканин рослин даний у роботах Е.С. Кирьянкової і Е.Л. Краль [1969], Метлицкого [1976]. [7, 8]

За даними Х. Деккера [1972], нематод з рослинного матеріалу швидко витягають методом гомогенізації, коли шматочки рослин у воді подрібнюють міксером або змішувачем Лоринга при більших швидкостях (10 000 об./хв) [73].

За допомогою УВН-1 рослинні зразки також роздрібнюють у воді при 3000 про/хв. Отриману суспензію прощіджують через крупноячеїсті сита. До водної пробки, що залишилася, додають осадитель (3 краплі на 20 мл). Далі нематод осаджують центрифугуванням протягом 5 - 6 хв при 3000 об./хв.

Результати застосування коагулянтів-осадителів представлені в табл. 33.

При роздрібненні тканин за допомогою УВН-1 ми одержували суспензії, що складаються з волокнистої фракції й із часток у два рази дрібніше, ніж при самому ретельному роздрібненні зразка вручну.

Існує багато способів готування постійних і тимчасових препаратів нематод, які необхідні при вивченні морфології червів, їх внутрішньої будови. Найбільш легкий перегляд фіксованих нематод у молочній кислоті, у розчинах

аміаку або в 0,01%-ном розчині марганцевокислого калію. Найчастіше користуються препаратами в гліцерині або в гліцерині-желатині [72].



Рис. 1. Виділення нематод в нематологічній лабораторії

Вищелених із ґрунту або рослин нематод фіксують 4 - 10%-вим формаліном. У фіксуючій рідині нематод витримували не менш 30 хв при температурі 18 - 20°. Далі для збільшення проникності кутикули нематод поміщали в 10%-вий розчин кальцинованої соди в 4%-вому формаліні (не менше 60 хв, у деяких випадках зберігали в цьому розчині більше року). Потім нематод переносили в насичений розчин ($\rho = 1,20 - 1,24$) аміачної селітри не менш ніж на 2 год при 20°. (Нематоди, поміщені в насичений розчин аміачної селітри в щільно закупореній пробірці, можуть зберігатися роками.)

У розчин, що кристалізується, аміачної селітри з нематодами додавали 10 - 30%-ві розчини гліцерину в 96 - 100%-вому етиловому спирті. Процес розчинення кристалів селітри в розчині гліцерину в метанолі йде швидше при 40 - 50°.

Після повного розчинення кристалів селітри нематоди виявляються в розчині, складеному із трьох компонентів: аміачної селітри, етилового спирту й гліцерину. У цій композиції нематод витримували не менш 2 - 4 год (можна зберігати дуже довго), після чого їх переносять в 50%-вий розчин гліцерину в 100%-ном еталоні.

Після випаровування спирту нематоди залишаються в гліцерині. При готуванні препаратів у канадському бальзамі нематод із гліцерину переносили на чисте предметне скло в невелику краплю вазелінового масла. Гліцерин не змішується з вазеліновим маслом.

Перенос нематод із гліцерину у вазелінове масло досить важкий. Звичайно тонкою голкою (ентомологічною) червоподібних нематод виймають за один кінець тіла із гліцерину й обережно укладають на чистому предметному склі. Зверху на нематоду з невеликою кількістю гліцерину наносили краплю вазелінового масла.

Після цього нематода міцно фіксується на склі. Краплю вазелінового масла через 30 - 60 хв розмивають, рідким розчином канадського (пихтового)

бальзаму в ксилі. Додають краплю канадського бальзаму. Поруч із нематодою укладають сухі, пофарбовані метиленовою синню бавовняні (з вати) нитки. Краплю бальзаму з нематодами й нитками накривають покривним склом. Підсушують препарати при температурі 18 - 25°.

НУБІП УкРАЇНИ

НУБІП УкРАЇНИ

НУБІП УкРАЇНИ

НУБІП УкРАЇНИ

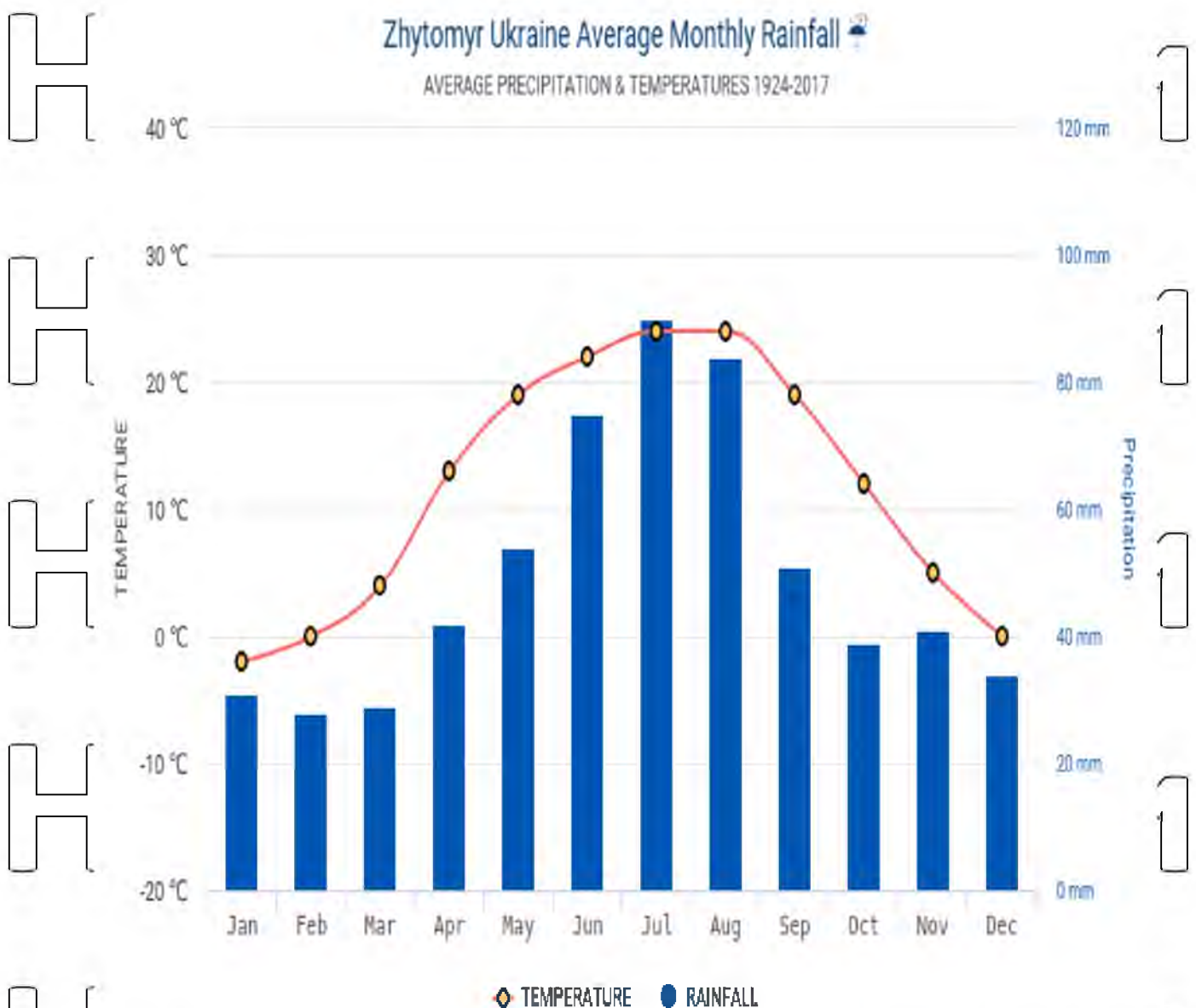
НУБІП УкРАЇНИ

НУБІП УкРАЇНИ

2.2. Ґрунтово-кліматична характеристика району досліджень

Дослідження проведені в лісовому господарстві Смільчинському районі Житомирської області.

Клімат Житомирської області помірно-континентальний, з теплим вологим літом і м'якою зимою. Середня температура січня -6°C , липня $+19^{\circ}\text{C}$. Для області характерні часті зливи, нерідко з градом. В цілому клімат регіону сприятливий для вирощування сільськогосподарської продукції.

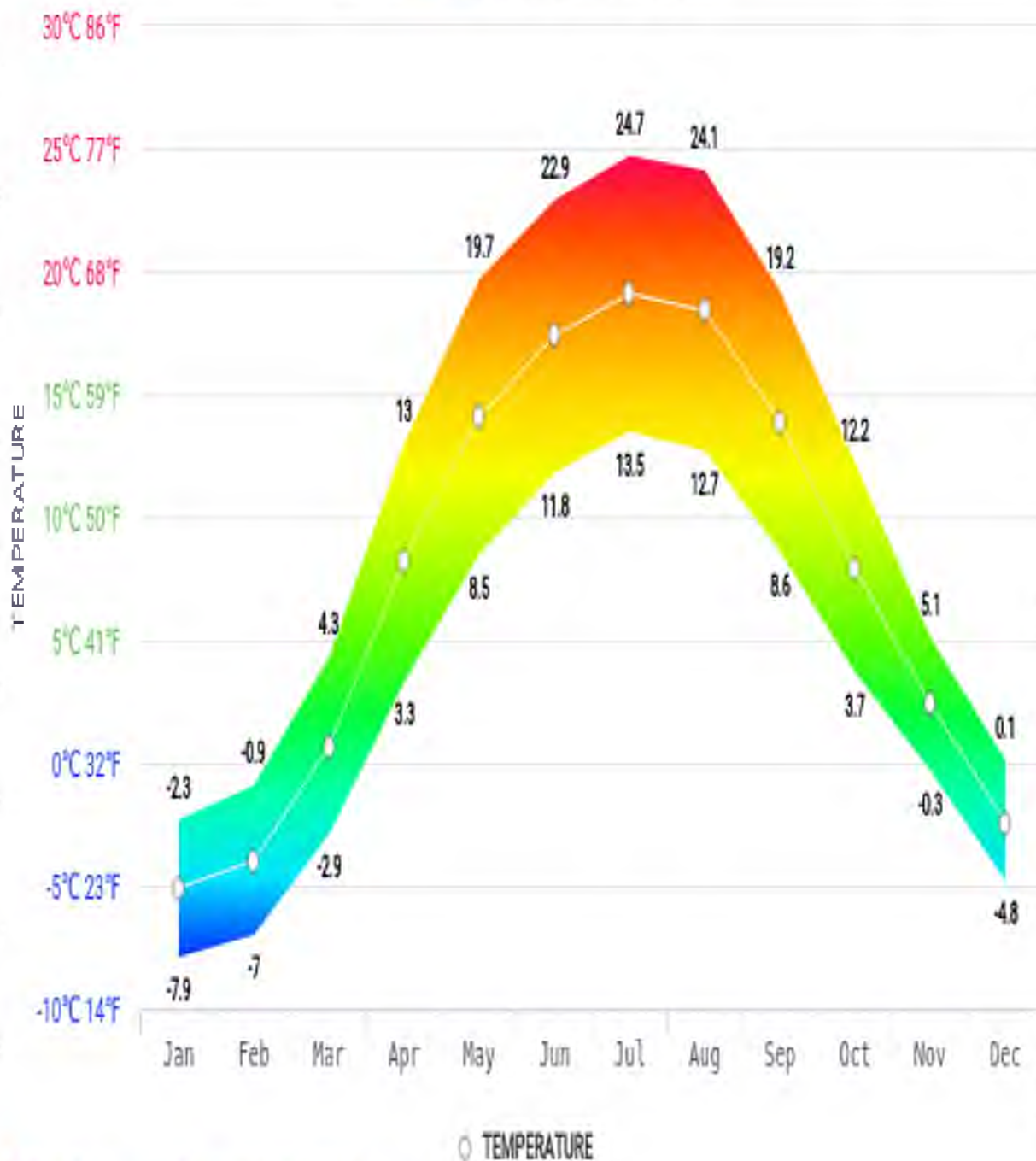


hikersbay.com/climate/ukraine/zhytomyr

Рис.2 Кліматична характеристика Житомирської області

Zhytomyr Ukraine Average Monthly Temperatures

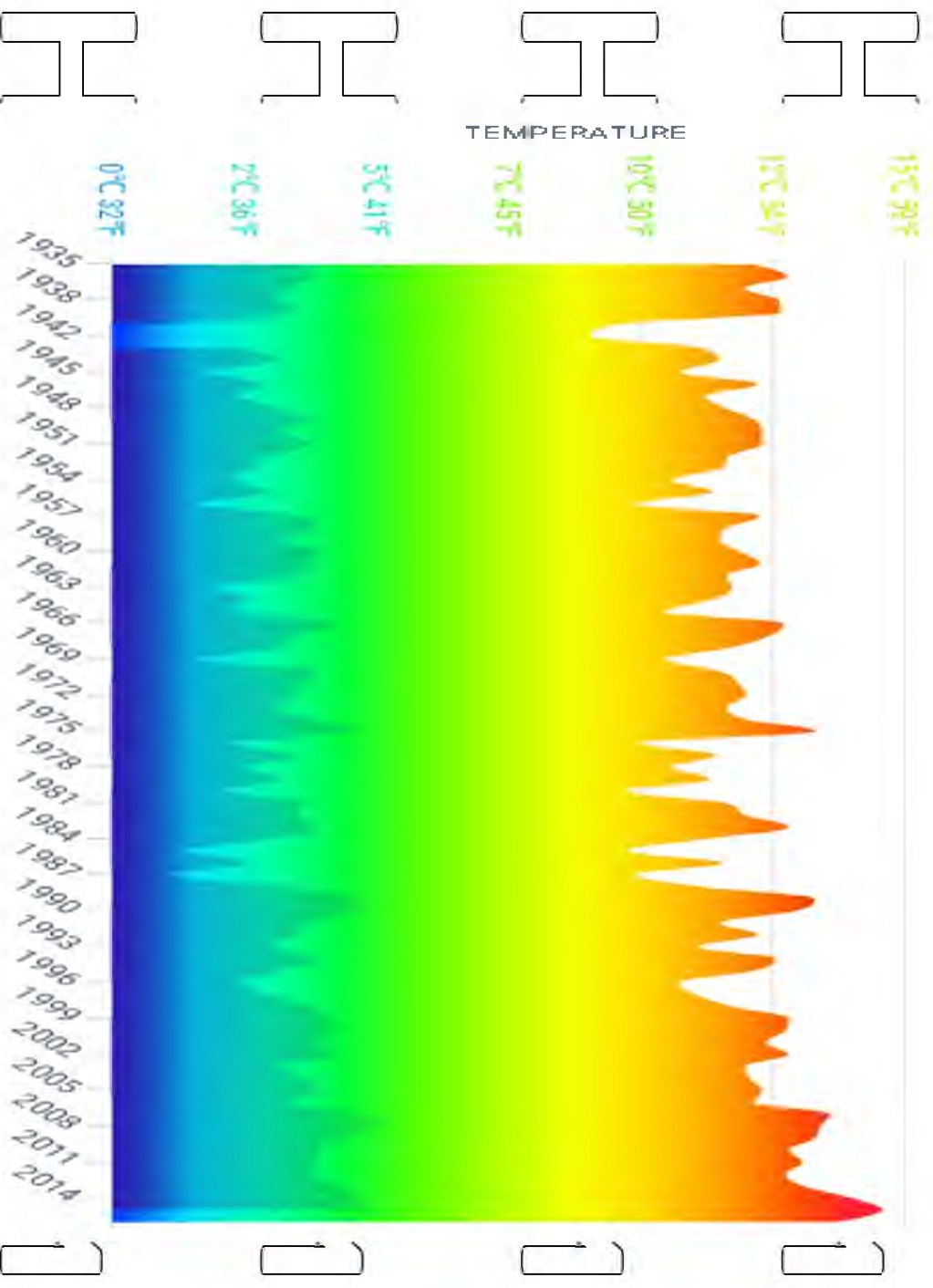
AVERAGE DAY & NIGHT TEMPERATURES 1924-2017



hikersbay.com/climate/ukraine/zhytomyr

Рис. 3. Середня температура в Житомирській області [9]

НУБІП України



hikerstay.com/climate/ukraine/zhytomyr

НУБІЛ УКРАЇНИ
Рис.4. Середня річна температура 1935-2017

НУБІЛ УКРАЇНИ

Грунт дерново-підзолистий, сірий, лісовий, на півдні опідзолений
чорнозем і тиннові малогумусні ґрунти.

НУБІП України

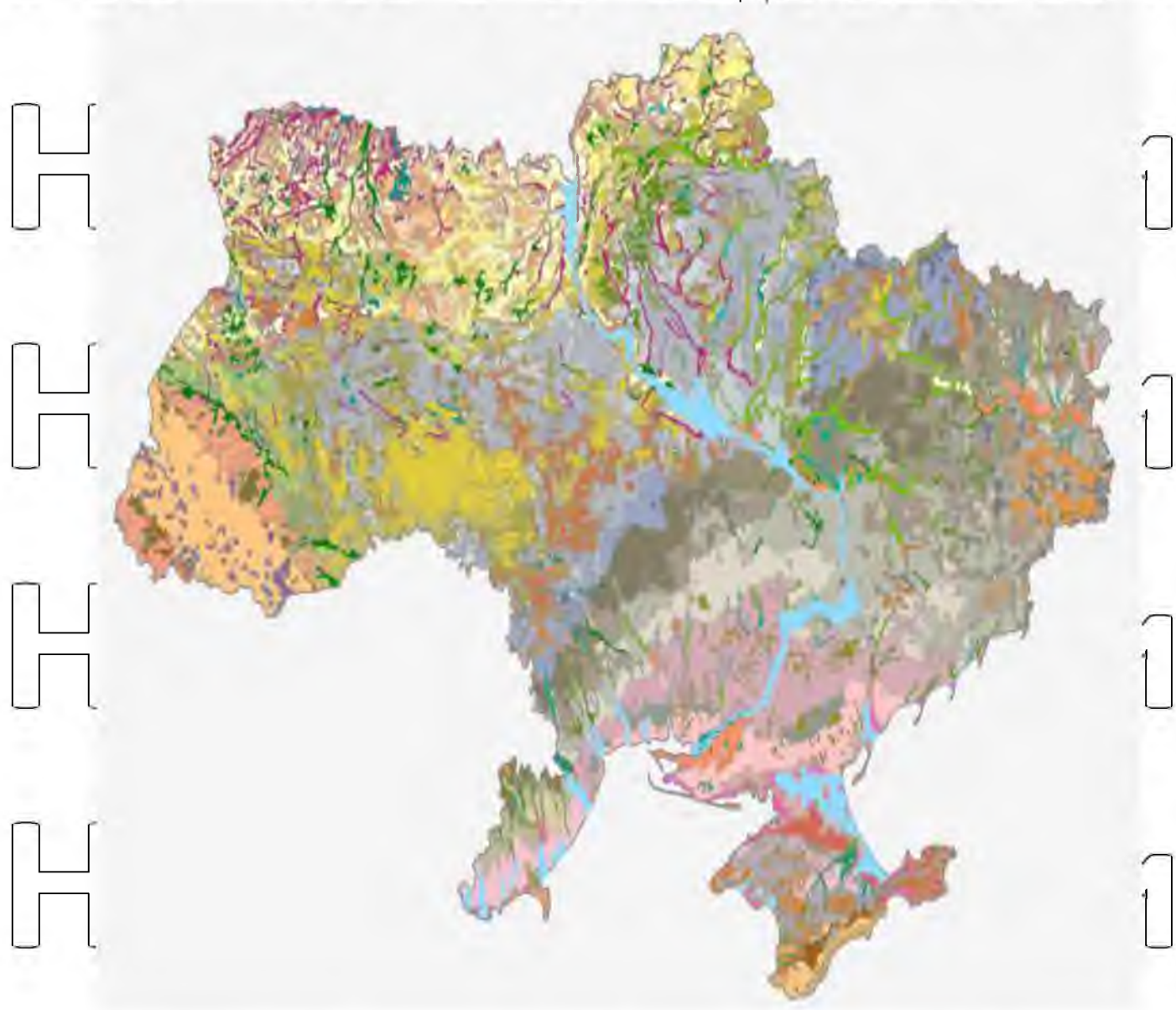


Рис. 5. Ґрунти України [9]

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Особливості поширення бурякової цистоутворюючої

нематоди в ґрунті

На глибину залягання цист впливає ряд показників, таких як тип ґрунту, культура-господар, технологія вирощування і обробітку ґрунту і т.п.

Встановлено, при вирощуванні редьки олійної в перший рік максимальна кількість розміщувалася на глибині 20-30 см, а при повторних посівах – 25-35 см. Біля 75 % цист від усієї популяції фітопаразита містилося в орному шарі ґрунту.

В старих нематодних вогнищах пік найбільшого заселення ґрунту буряковою нематодою знаходився на глибині 30-40 см, а окремі екземпляри зустрічалися на глибині до 1,5 м.

В рядках, в зоні безпосереднього розміщення кореневої системи зараження ґрунту буряковою нематодою було більшим порівняно з міжряддями. Цистоутворюючі нематоди як облигатні паразити локалізуються безпосередньо в місцях свого живлення.

Під час наших досліджень було відмічена нерівномірність поширення нематод на ділянках з різним гранулометричним складом ґрунту. Із збільшенням вмісту піску і одночасним зменшенням вологості і гумусу кількість цист зменшується. Найбільш нематодозараженими були ґрунти багаті перегноем, солончаково - карбонатні пилуватого механічного складу. Найменш зараженими буряковою нематодою були опідзолені піщано-пилуваті ґрунти.

Становище рельєфу місцевості також позначається на властивостях ґрунту і насамперед на його водному режимі: в понижених ділянках поля збільшується вологість ґрунту і закономірно зростала чисельність нематоди, на підвищеннях рельєфу, навпаки, кількість нематод в ґрунті помітно зменшувалася.

Вертикальне поширення цист бурякової нематоди в малогумусному чорноземі в лісовому господарстві Ємільчинському районі

Житомирської області, 2022 р

Горизонт	Кількість цист	Чисельність я-л/100 см ³	%
0-10	12	1140	15,2
11-20	34	3230	40,1
21-30	29	2755	29,3
31-40	3	285	12,2
41-50	1	95	3,2

3.2 Біологічні особливості бурякової нематоди

В стадії цисти бурякова нематода дуже стійка до несприятливих факторів, зокрема переносить великі коливання температури (від -20 до -45 °C) і на протязі довгого часу зберігав життєздатність як при надмірній вологості, так і при значному висиханні ґрунту. [14]

Порівнюючи бурякову нематоду з іншими представниками різношкірих нематод, можна зробити висновки, що по впливу вологості середовища існування на неї, даний вид займає проміжне положення між ЗКЦН, як найбільш стійкою до висушення, і злаковою цистоутворюючою, цисти якої гинули після 8-годинного підсушування при 25 °C. [7]

Така характерна екологічна еластичність *Heterodera schachtii* сприяє її широкому розповсюдженню в умовах клімату України і одночасно накладає ряд обмежень на застосування фізичних способів боротьби. Пороги активного життя бурякової нематоди значно вужчі порогів виживання. [6]

Вихід поодиноких личинок із цист в ґрунт відбувався при температурі 10 °C. А вихід личинок спостерігається при температурі $7,8-8,5$ °C. В коріння редьки олійної вони починали проникати при температурі ґрунту 10 °C в першій-другій декадах травня [9]. Спочатку проростки редьки заселяла поступово. При відростанні бокових корінців і підвищенні температури більше 16 °C кількість личинок в ґрунті, а потім і в корінні збільшувалась. [16]

Інвазія личинок при $11-15$ °C відбувається повільно, при $16-18$ °C інтенсивніше, а при $30-40$ °C не відбувається. Верхня межа інвазії рослин в окремих випадках становить $33-35$ °C.

В польових умовах період розвитку перших інвазійних личинок II віку до личинок III віку продовжується близько 14 діб, а від III до IV віку – 6-8 діб.

Через 30 діб з початку інвазії на окремих корінцях редьки олійної можна побачити поодинокі дорослі особини у вигляді личинок останнього віку. В

посушливі роки самці були зареєстровані на 3 дні пізніше, ніж виявлені перші самки [14]

Масова поява самок з личинок, що інвазували коріння в середині травня, викликала появу в другій-третьій декаді червня ознак ураження нематодою у вигляді пригнічених рослин із зів'ялим листям, які поширені характерними вогнищами. При умові прохолодної погоди на початку вегетації культури, ознаки ураження гетеродерсозом проявляються в кінці червня - на початку липня.



Рис. 6. шста бурякової нематоди [23]

НУБІП УКРАЇНИ

Повторне масове заселення коріння інвазійними личинками в 2020 році з високими температурами в травні - червні проходило в кінці червня - на початку липня. Розвиток паразитуючих личинок третього покоління в літні місяці відбувався більш інтенсивно, ніж на початку вегетації культури.

НУБІП УКРАЇНИ

Зазвичай, через 18-26 днів після заселення кореневої системи, реєструвалася масова поява дорослих особин, в результаті чого на надземній частині рослини знову відмічався сильний прояв симптомів хвороби. У вогнищах з високою щільністю нематоди спостерігається повна загибель

НУБІП УКРАЇНИ

уражених рослин і як наслідок цього утворення "плішин". В 2020 році такі "пліщини" появлялися на полях на початку липня. В кінці серпня і в перших двох декадах вересня спостерігається третє масове заселення коріння рідьки інвазійними личинками. Розвиток їх до третього віку, як і на початку вегетації

рослин, більш подовжений.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

Квітень			Травень			Червень			Липень			Серпень			Вересень		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
		⊕	⊕	⊕	⊕			⊕	⊕	⊕			⊕	⊕	⊕	⊕	
				⊕	⊕	⊕				⊕	⊕	⊕		⊕	⊕	⊕	⊕
					⊕	⊕	⊕				⊕	⊕	⊕			⊕	⊕
						♀	♀	♀			♀	♀	♀				♀
						♂	♂	♂	♂		♂	♂	♂	♂	♂		♂
							⊕	⊕	⊕			⊕	⊕	⊕	⊕		
									⊕	⊕	⊕			⊕	⊕	⊕	⊕

Рис. 7. Фенологія бурякової цистоутворюючої нематоди

в лісовому господарстві Ємільчинському районі Житомирської області, 2022 р

Умовні позначення: ⊕ - циста, ⊕⊕ - личинка 2-го віку, ⊕⊕⊕ - личинка 3-го віку, ⊕⊕⊕⊕ - личинка 4-го віку,

♀ - не яйцекладна самка, ⊕ - яйцекладна самка, ♂ - самець, (♀) - поодинокі особини

НУБІП України

Тривалість розвитку та кількість генерацій бурякової нематоди на
редьці олійній в лісовому господарстві Смильчинському районі
Житомирської області, 2022 р

Сума температур вище 10° градусів	Сума температур вище 10° градусів	Середньодобова температура ґрунту за період розвитку на глибину 20 см, градусів	ГТК за період розвитку одного покоління	Тривалість розвитку одного покоління днів
1	497	18,2	0,9	60
2	524,7	19,9	1,3	53
3	347,2	16,2	1,4	56



Рис. 8. Яйця бурякової нематоди [15]

3.3 Рівні шкідливості

НУБІП України

При початковій чисельності паразита вище ЕПШ спостерігають різке зменшення продуктивності редьки олійної. Особливо висока шкодочинність

нематода проявляється при допосівній щільності популяції в межах від 200 до 850 личинок/см² [12]. При наявності 280 личинок відносні втрати врожаю редьки становлять 10%, при 500 – 20% і при 850 – 30%. Подальше підвищення чисельності личинок (850 – 1550) супроводжується зменшенням маси насіння на 43 – 57% (табл. 3)

НУБІП України

На ділянках з дуже високою щільністю личинок - від 1550 до 2600 і більше з підвищення початкової кількості нематод відбувається стабілізація втрат урожаю і незначне їх зростання на одиницю обліку, що, очевидно, пов'язано як із саморегулюванням щільності популяції нематод, так і з біологічною особливістю рослинного організму, направленою на виживання в екстремальних умовах.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Рівні шкодочинності бурякової нематоди в залежності від

допосівної зараженості ґрунту в лісовому господарстві Ємільчинському

районі Житомирської області, 2022 р

Допосівна зараженість ґрунту (кількість личинок в 100 см ³)	Зниження врожаю, %
До 160	0
161 – 220	1,2 – 7,7
221 – 290	8,3 – 14,3
291 – 520	15,2 – 29,6
521 – 870	31,0 – 41,5
871 – 1580	42,1 – 56,9
1581 – 2620	57,2 – 70,7

3.4 Вплив культур сівозміни на заселеність ґрунту буряковою нематодою.

При регулюванні популяцій нематод сівозміни повинні забезпечувати:

1) зниження вихідної допосівної щільності популяції до рівня, що забезпечить виживання культури і завершення нею особливо вразливих стадій росту до сильного зараження.

2) збереження щільності популяції конкурентних, антагоністичних і хижих нематод, а також інших організмів, що перешкоджають розмноженню патогенних видів. Для досягнення даної мети головне значення має підбір та чергування відповідних культур в ротатії [39]

Рослини за тим, як в них ведуть себе нематоди ділять на категорії:

1) "ловчі", в які нематоди проникають, але завчасно гинуть разом з рослиною (наприклад, шпинат для *H. schachtii* завдяки короткотривалій вегетації);

2) "вороги", які містять речовини (алкалоїди, глікозиди, ізотіоціаніди, феноли), що інактивують або знищують нематод (*Asparagus officinalis* гальмує розвиток *Trichodorus spp.*, *Sinapis alba* гальмує вилуплювання личинок *Globodera rostochiensis*, *Tagetes patula* вбивають *Pratylenchus enetrans*);

3) "стійкі" - в основному, гібриди диких стійких форм з культурними сортами (стійкі до бурякової нематоди сорти капустяних культур).

Серед рослин – не господарів *H. schachtii* умовно виділяють антагоністів та нейтральних. До рослин-антагоністів належать: люцерна, кукурудза, жито, цибуля, пикорій, ячмінь, вика, горох, квасоля, соняшник, гречка, боби, пшениця. [4] Вони здатні своїми кореневими виділеннями провокувати вихід личинок із цист. Личинки можуть проникати в їх корені, при великій чисельності навіть пригнічують ріст рослин, але далі не розвиваються. До нейтральних відносять картоплю, моркву, люпин, коноплі, мак, котрі не мають стимулюючого впливу на вихід личинок. [1]



Рис. 9 Цисти на корнях [18]

Науково-обґрунтоване чергування культур у сівознах має бути основним регулюючим чинником чисельності шкідливих організмів. Тривалими багаторічними дослідженнями встановлено, що першочергово від насиченості сівозмін певними спорідненими культурами і тривалості перерви між повторним їх вирощуванням на одному місці, залежить рівень накопичення популяцій цистоутворюючих нематод.[25]

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



Рис.9. Вогище бурякової нематоди на буряку цукровому [19]

НУБІП України

3.5. Бур'яни-резервати

На території нашої держави відомо приблизно 300 різних видів рослин-бур'янів, які пригнічують посіви, висушують і виснажують ґрунт, ускладнюють його обробіток, негативно впливають на врожайність та якість продукції сільськогосподарських культур.

В останні роки, у зв'язку із загостренням економічної кризи в сільському господарстві і зниженням культури землеробства спостерігається тенденція збільшення забур'яненості орного шару ґрунту. Крім того, бур'яни часто бувають єдиними ланками, які замикають трофічний ланцюг, своєрідними містками для переходу шкідливих організмів на поля культурних рослин, а також резерваціями для перецікування несприятливих періодів в життєвому циклі.

Цистоутворюючі нематоди здатні розмножуватися не тільки на сільськогосподарських культурах, але і на бур'янах родин лободових, капустяних, злакових, гвоздичних, губоцвітих, гречаних та ін. (Скарбілович, 1951; Деккер, 1972). Проте вивченню різноманіття видового складу домінуючих видів бур'янів - резерватів і оцінки їх ролі в підтриманні чисельності цистоутворюючих нематод у проміжках між повторним вирощуванням культурних рослин-живителів в останні роки належної уваги не приділялося.

В польових сівозмінах зони Лісостепу та Полісся серед бур'янів - резерватів бурякової нематоди домінували представники із родин капустяних і лободових. Такі бур'яни як талабан, грицики звичайні, гірчиця польова, свиріпа звичайна були значно поширені в посівах озимої пшениці. Лобода біла зустрічалася на всіх полях сівозміни, але часто домінувала в посівах кукурудзи. Спостерігається також висока забур'яненість гороху, однорічних і багаторічних трав, переважно ділянок зі зрідженим травостоєм.

НУБІП України



Рис.10. Гірчиця польова [23]

НУБІП України

НУБІП України

Встановлено, що бур'яни є гіршими трофічними рослинами бурякової нематоди порівняно з цукровими буряками та капустяними культурами: олійним ріпаком, редькою, гірчицею. Так, екстенсивність заселення бур'янів-господарів складала до 10% від усіх обстежених, а інтенсивність інвазії в середньому становила 1-2 самки на облікову рослину. На редьці олійній заселеність коренів коливалась в значних межах від поодиноких до кількох десятків самок на одну рослину.

Варто відзначити, що за наявності культурних рослин-живителів, заселеність капустяних і лободових бур'янів спостерігалася в окремих випадках. Однак, за відсутності олійної редьки, цукрових, кормових чи столових буряків, заселеність бур'янів личинками нематоди зростає. За такої трофічної пластичності даного виду досягти повного очищення ґрунту від цист практично неможливо, навіть тривалим виключенням із сівозмін культурних рослин-живителів.

Встановлено, що при забур'яненості озимої пшениці капустяними бур'янами до 10 шт./м² заселеність ґрунту залишалася на рівні вихідної (80-125 личинок/100 см³ ґрунту). На ділянках із забур'яненістю посівів у межах 11-25 екз./м² спостерігалася незначне зростання тільки низьких чисельностей нематоди в 1,4-2,1 рази. Тоді, як на сильно заселених буряковою нематодою ділянках понад 2000 личинок/100 см³ ґрунту, біологічне очищення під дією несприятливої культури перевищувало величину розмноження на капустяних і лободових навіть за високої забур'яненості посівів зернових (понад 25 шт./м²). Однак, ефективність біологічного оздоровлення ґрунту від бурякової нематоди в середньому була на 11,4-23,7% нижчою порівняно з ділянками вільними від бур'янів-резерватів. Дана закономірність спостерігається також при вирощуванні інших несприятливих до розмноження попередників цукрового буряку.



Рис. 11. Лобода біла [23]

НУБІП України

Таким чином, незважаючи на відносно низький потенціал розмноження бурякової нематоди на бур'янах-живителях, поширення їх в посівах сільськогосподарських культур сприяє розмноженню фітопаразита і знижує протинематодну ефективність сівозміни.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

3.6. Вплив добрив на чисельність бурякової цистоутворюючої нематоди на редьці олійній

В результаті наших досліджень в лісовому господарстві Ємільчинському районі Житомирської області було встановлено, що використання мінеральних добрив та мінеральних з органічними добривами (сидератами) є чинниками зниження чисельності бурякової нематоди.

Найбільшу ефективність мав варіант внесення мінеральних добрив $N_{100}P_{80}K_{100}$ + сидерати. Він сприяв зменшенню чисельності популяції паразита на 57%. На нашу думку, це пояснюється тим, що більша частина популяції бурякової нематоди гине під час заорювання на сидерат проміжної культури не встигнувши завершити повний цикл розвитку в умовах лісового господарства Ємільчинському районі Житомирської області (табл. 4).

У варіанті з внесенням мінеральних добрив $N_{100}P_{80}K_{100}$ зниження чисельності нематоди порівняно з контролем склало 34%. Не відмічено істотної різниці і при застосуванні мінеральних добрив в половинній нормі, відповідно 35%. Це може свідчити, що основним чинником зниження було саме використання провокаційних сидеральних культур.

Отже, з метою обмеження розмноження нематод необхідно вносити повний комплекс мінеральних добрив та поєднувати їх з органічними (сидератами). З урахуванням, що редька олійна є гарною культурою на сидерат, даний захід можна рекомендувати для очищення ґрунту від бурякової цистоутворюючої нематоди.

Табл. 4

Вплив різних норм мінеральних добрив на зміну чисельності бурякової нематоди

(Лісове господарство Ємільчинського району Житомирської області, 2022р.)

№	Варіант	Чисельність л+я/100см ³ ґр-ту	Різниця до контролю	Біологічна ефективність, %
1	Контроль без добрив	963	-	-
2	Сидерати+ N ₁₀₀ P ₈₀ K ₁₀₀	406	-558	57
3	Сидерати+ N ₅₀ P ₄₀ K ₅₀	455	-509	52
4	N ₅₀ P ₄₀ K ₅₀	622	-350	35
5	N ₁₀₀ P ₈₀ K ₁₀₀	633	-339	34
	НІР ₀₅	23,4	-	-

3.7. Використання провокаційних посівів капустияних культур проти бурякової нематоди

Можливість боротьби з буряковою нематодою за допомогою провокаційних посівів капустияних культур вивчалась в умовах дрібно-ділянкового методу. До посіву на кожній ділянці визначали вихідний рівень зараженості ґрунту буряковою нематодою. Для провокаційних в лісовому господарстві Ємільчинському районі Житомирської області використовували падалицю ріпаку та редьки олійної сорту «Ремонта», що характеризується стійкістю до бурякової нематоди.

Оцінка стійкості редьки олійної та падалиці ріпаку в лісовому господарстві Ємільчинському районі Житомирської області проводилась двічі за період вегетації даних культур за наявності білих самок бурякової нематоди на коренях рослин. В нашому досліді було оглянуто кореневу систему 200 рослин кожної культури.

Так, як ці культури (редька олійна і ріпак) в лісовому господарстві Ємільчинському районі Житомирської області висівалися як провокаційні, то їх строк вегетації був скороченим і становив 45 днів. Дослідженням рівня зараженості ґрунту буряковою нематодою в лісовому господарстві Ємільчинському районі Житомирської області після використання провокаційних посівів встановлено високу протинематодну ефективність даного методу.

Чисельність *H. schachtii* на ділянках після олійної редьки в лісовому господарстві Ємільчинському районі Житомирської області в середньому знизилась проти контролю на 94%. Біологічна ефективність на різних ділянках в лісовому господарстві Ємільчинському районі Житомирської області коливалась від 90 до 98%.

Табл. 5

Ефективність зниження чисельності бурякової нематоди при вирощуванні капустяних культур

(Лісове господарство Ємільчинського району Житомирської області,

2022р.)

№	Кількість, л+я/100см ³ ґрунту				
	контроль	Ріпак олійний	Ефективність, %	Олійна редька	Ефективність, %
1	288	52	85	13	98
2	475	105	81	25	97
3	566	75	90	30	97
4	614	87	89	26	98
5	1787	660	66	215	90
6	1142	354	72	104	93
7	1357	352	77	114	94
сер	830	241	80	45	95

Ефективність варіанту з падалицею ріпаку в лісовому господарстві Смільчинському районі Житомирської області була дещо меншою і коливалась в межах 66-90%, що пояснюється відсутністю стійкості ріпаку до бурякової нематоди.

Таким чином вирощування посівів стійких сортів олійної редьки „Ремонта” та падалиці ріпаку можна вважати ефективним методом боротьби з буряковою нематодою, що сприяє значному підвищенню врожайності ріпаку олійного і в той же час забезпечує суттєве зниження зараженості ґрунту.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

3.8 Ефективність біопрепаратів для передпосівної обробки насіння редьки олійної

Передпосівна обробка насіння пестицидами є одним із раціональних способів ефективного захисту рослин. Протруювання насіння не дає можливості повністю відмовитись від використання пестицидів у подальшому, проте цей захід є маловикратним та менше забруднює навколишнє середовище у порівнянні з обробкою посівів, визначає стан культури і дозволяє мінімізувати кількість обробок засобами захисту рослин у період вегетації культурних рослин.

Відродження личинок із цист відбувається впродовж доволі тривалого періоду часу, але найбільш масово на початку вегетаційного періоду. За таких умов, передпосівна обробка насіння буде забезпечувати більш надійний захист сходів у найбільш вразливі фази росту і розвитку рослини.

Оскільки в «Переліку пестицидів та агрохімікатів...» відсутні хімічні немаїциди, дозволені до використання на редьці олійній, нами було досліджено ряд сучасних біологічних препаратів, розроблених в НУБІП України.

Всі препарати, що використовуються для обробки насіння, забезпечують високу стартову ефективність у боротьбі проти основних шкідників, забезпечує захист висіяного насіння та сходів буряків за слабого і середнього ступеню загрози.

Якісне протруювання насіння хімічними препаратами захищає насіння, проростки й рослину на перших етапах розвитку від основних шкідливих організмів. Воно є основою одержання здорових дружніх сходів, рівномірного розподілу рослин на площі й забезпечує високий урожай.

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця № 6

Ефективність передпосівної обробки насіння редьки олійної сорту
Ремонта проти бурякової нематоди

(Лісове господарство Ємільчинського району Житомирської
області, 2022р.)

Варіант досліду	Норма витрати, л/т,	Середня заселеність, яєць + личинок/100 см ³ ґрунту		Біологічна ефек- тивність, %	Урожай- ність, т/га
		До посіву	Через 30 днів		
Контроль	-	637	1716	-	10,7
<i>S. avermitilis</i> IMB Ac-5015 + <i>B. thuringiensis</i> Mbt-6 IMB B- 7804, <i>B.</i> <i>thuringiensis</i> Mbt- 8 IMB B-7805, <i>P. aureofaciens</i> B- 7559	15	622	1057	38,5	16,4
<i>S. avermitilis</i> IMB Ac-5015	10	619	1386	19,3	15,2
НІР ₀₅					0,18

Проведені дослідження показують, що дані препарати забезпечують зниження чисельності нематод у ґрунті, а також сприяють збільшенню урожайності.

Згідно наших досліджень, передпосівна обробка насіння стримувала масове заселення коренів рослин особливо впродовж перших 2 – 3 тижнів.

Надалі інвазованість сходів поступово збільшувалась, проте навіть через півтора місяця з часу їх з'явлення не досягала показників заселеності рослин в контролі. Враховуючи, що бурякова нематода в умовах 2022 року мала повний

розвиток 3 генерацій чисельність нематоди в подальший період поступово

накопичувалась. В результаті, на період збирання врожаю чисельність нематоди як в контролі так і в варментах досліджу перевищувала допосівну заселеність. [44] Необхідно також відзначити, що запобігання масової інвазії

коренів на початку вегетації редьки олійної зумовило дещо менше заселення

ґрунту буряковою нематодою. Зниження рівня заселеності сходів дає змогу в

деякій мірі підвищити витривалість рослин до гетеродерозу, а відповідно забезпечує отримання додаткового врожаю насіння редьки олійної у межах 4,5

– 5,7 ц /га.

3.9. Економічна ефективність захисних заходів

Наука і сільськогосподарська практика виробили кілька напрямів боротьби із сільськогосподарськими шкідниками і хворобами, серед яких в останні десятиріччя провідне місце почали займати хімічні засоби захисту рослин. Перш ніж прийняти рішення про вибір певного напрямку, аграрні підприємства повинні мати повну інформацію про ефективність засобів і способів боротьби з шкідниками і хворобами, а також знати, які з них є найбільш економічно вигідними в конкретних умовах господарювання.

Кожний з показників економічної ефективності відображає одну із сторін господарського процесу. Тому економічна ефективність може бути виражена комплексом показників:

- Урожай та його якість на оброблених та необроблених ділянках

- Загальні затрати на вирощування, збирання, транспортування.

- Чистий прибуток

- Рентабельність

Для розрахунків використовувалися дані польового дослідження технологічної карти вирощування цукрового буряку і ціни на матеріально-технічні ресурси.

Розрахунок основних показників ефективності застосування хімічної обробки для збереження високої врожайності (Табл. 7).

Таблиця № 7

Економічна ефективність передпосівної обробки насіння редьки олійної проти бурякової нематоди

(Лісове господарство Ємільчинського району Житомирської області, 2022р.)

Варіант	Урожайність, т/га	Збережений врожай ц/га	Вартість збереженого урожаю, грн	Додаткові витрати грн/га			Чистий дохід, грн	Окупність витрат, грн
				На передпос. обр.	На збирання додат. урож.	Всього витрат		
Контроль	10,7	-	-	-	-	-	-	-
<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	16,4	5,7	13680	348	513	861	12819	14,9
<i>S. avermitilis</i> IMB Ac-5015	15,2	4,5	10800	243	405	648	10152	15,7

Серед досліджених препаратів для передпосівної токсикації сходів найбільш економічно вигідним було застосування комплексного препарату 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, яке забезпечило

отримання додаткового урожаю насіння редьки олійної 5,7 ц/га. Чистий дохід даного варіанту склав 12819 грн/га при окупності витрат на захист рослин 14,9 на одну грн. Дещо менш ефективними було застосування для передпосівної обробки насіння *S. avermitilis* IMB Ac-5015. Відповідно, додатково збережений

урожай у варіанті з *S. avermitilis* IMB Ac-5015 склав 4,5 ц/га при окупності витрат 15,7 на одну грн. Варіант з *S. avermitilis* IMB Ac-5015 мав кращу окупність через менші витрати, але забезпечив і менший додатковий дохід.

Таким чином наші результати засвідчили, що передпосівна обробка насіння є ефективним і в той же час раціональним способом застосування препаратів з

найменшим пестицидим навантаженням на довкілля. Це відноситься як для хімічних так і біологічних засобів захисту рослин, забезпечуючи таким чином надзвичайно високу рентабельність захищених прийомів при найменшому навантаженні на довкілля.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

3.10. Охорона праці

За виконання робіт на робочого агропідприємства можливий вплив наступних небезпечних та шкідливих виробничих факторів:

- рухомих машин і механізмів, рухомих частин технологічного обладнання, виробів, що пересуваються, заготовок, матеріалів;

- гострих кромek, задирок, шорсткості на заготовках, інструментах та устаткуванні;

- підвищеної вологості та швидкості руху повітря;

- підвищеної загазованості та запиленості повітря робочої зони;

- токсичних та дратівливих хімічних речовин;

- небезпечних атмосферних явищ при виконанні робіт на відкритому повітрі;

- фізичних динамічних перевантажень у зв'язку вантажами, що піднімаються і переміщуються вручну, статичне навантаження.

Характерні небезпеки та професійні ризики, що становлять загрозу життю та здоров'ю працівників, при виконанні робіт:

- удар працівника або падіння на працівника предмета, важкого інструменту або вантажу, що впав під час переміщення або підйому;

- захворювання внаслідок перегріву чи переохолодження організму;

- Ушкодження органів дихання внаслідок впливу повітряних суспензій шкідливих хімічних речовин;

- Ушкодження очей і шкірних покривів внаслідок впливу пилу;

- Ушкодження органів дихання частинками пилу;

- Захворювання шкіри (дерматити);

- Наїзд транспорту на людину;

- травма чи захворювання внаслідок відсутності захисту від шкідливих (травмуючих) факторів, від яких захищають ЗІЗ.

Особистий одяг та спецодяг необхідно зберігати окремо в шафках та вбиральні. Виносити спецодяг за межі організації забороняється.

Вимоги охорони праці перед початком роботи

Оглянути засоби індивідуального захисту, переконатися у їх справності.
Перед початком роботи одягнути засоби індивідуального захисту, заправити та застебнути спецодяг на всі гудзики.

Отримати від безпосереднього керівника завдання.

Перед початком роботи необхідно:

- перевірити та переконатися у справності інструменту, пристроїв;
- оглянути ділянку, на якій проводитиметься робота, видалити каміння

та інші предмети, які можуть призвести до поломки інструменту та пристроїв або спричинити травмування працівників;

при виконанні робіт біля пішохідної або проїжджої частини дороги необхідно встановити огорожі та виставити попереджувальні знаки на відстані не менше ніж 10 м від місця виконання робіт;

- Позначити небезпечні зони застережливими знаками.

При організації робіт з підготовки ґрунту на вирубках попередньо повинні бути розчищені проходи.

Забороняється виконувати роботи плугами, фрезами, дисковими культиваторами на майданчиках із числом пнів на 1 га понад 600 без викорчування проходів.

До початку копання ям для посадки дерев та чагарників необхідно заздалегідь уточнювати розташування підземних комунікацій (лінії силового кабелю, каналізації, водопроводу, теплотраси, газопроводу, лінії зв'язку) та узгоджувати місця виконання робіт з організаціями, що експлуатують ці комунікації.

Розробка ґрунту в зоні діючих підземних комунікацій повинна проводитись у присутності керівника робіт за наявності письмового дозволу організації, яка здійснює їх експлуатацію.

При роботі з отрутохімікатами та мінеральними добривами:

— перевірити справність та одягнути додаткові засоби захисту (респіратор, окуляри тощо);

— на місцях роботи мають бути мило, умивальник, питна вода, аптечка;
— отримати отрутохімікати та добрива у кількості, яка потрібна для виконання обсягу робіт на день.

- керуватися спеціальними інструкціями щодо їх застосування.

Перед початком косіння газону необхідно:

— провести огляд скошеної ділянки та прибрати сторонні предмети, що знаходяться на ній;
- переконатися в надійності кріплення ножа та захисного кожуха

газонокосарки, провести огляд стану захисного кожуха, систем живлення двигуна та запалювання;

— залити паливо в паливний бак газонокосарки, перевірити, чи немає течі палива, витерти пролите паливо та олію.

Виявлені порушення вимог безпеки мають бути усунуті власними силами до початку роботи, а за неможливості зробити це працівник зобов'язаний повідомити про них безпосереднього керівника робіт.

Вимоги охорони праці під час роботи

Під час роботи працівники не повинні відволікатися самі та відволікати від роботи інших працівників.

Робоче місце необхідно містити в порядку та чистоті, не допускати захащення матеріалами, інструментом, пристроями, іншими предметами.
При роботі біля проїжджої частини дороги переміщення працівників повинно здійснюватися назустріч транспорту, що рухається.

При ручній обробці ґрунту камені, метал, дерево та інші сторонні предмети, що трапляються, необхідно складати у відведене місце з подальшим їх вивезенням.

Розпушувати ґрунт, робити лунки та ямки для посадки квітів необхідно за допомогою ручного інструменту.

Забороняється розпушувати ґрунт, робити лунки і ямки для посадки квітів безпосередньо руками.

При обробці ґрунту ручним інструментом працівники повинні розташовуватися один від одного на відстані не ближче ніж 3 м.

Очищення робочих органів ґрунтообробного агрегату необхідно проводити спеціально призначеним для цього інструментом після повної зупинки агрегату.

Забороняється перенесення ручного моторного розпушувача з включеним робочим органом, а також робота з ручним моторним розпушувачем, у якого несправно запобіжний пристрій, що відключає робочий орган при зустрічі з перешкодою.

Розкидання мінеральних або органічних добрив слід розкидати добрив, лопатами або совками з використанням засобів індивідуального захисту рук. При виконанні цієї роботи необхідно перебувати з вітряного боку, переміщаючись у бік вітру.

Роботи з внесення мінеральних добрив та підживлення рослин рекомендується проводити в ранкові та вечірні години у безвітряну погоду.

Залишки добрив мають бути зібрані та повернуті на склад.

Підйом, переміщення та встановлення в посадкові ями великогабаритного посадкового матеріалу необхідно проводити із застосуванням вантажопідйомних механізмів.

Забороняється:

- при перенесенні посадкового матеріалу вручну використовувати гару з цвяхами, що стирчать, порваною металевою окантовкою та іншими пошкодженнями;

- при влаштуванні газонів застосовувати для укочування ґрунту ручні катки масою понад 50 кг;

- перебувати під комом, штабом або кроною дерева під час підйому дерева автокраном.

Вимоги охорони праці в аварійних ситуаціях

У разі виникнення небезпечних ситуацій роботи мають бути припинені, працівники виведені з небезпечної зони, а небезпечні місця огорожені.

НУБІП України

Якщо в процесі косіння газону будуть виявлені сторонні ступки або підвищена вібрація газонокосарки, двигун газонокосарки необхідно зупинити.

Припинити роботу при сильному вітрі (6 балів), у грозу, в період злив, у снігопад і при густому тумані (видимість менше 50 м).

НУБІП України

При виявленні пожежі або ознак горіння (задимленість, запах гару тощо) необхідно:

- розпочати гасіння пожежі за допомогою первинних засобів пожежогасіння;

НУБІП України

— за неможливості самостійної ліквідації пожежі негайно повідомити про пожежу за телефоном 101 або 112 (назвати адресу об'єкта, місце виникнення пожежі, своє прізвище), а також безпосереднього керівника.

Інструмент та пристрої очистити від пилу, бруду і скласти їх у спеціально відведене місце.

НУБІП України

Робоче місце упорядкувати:

- Суччя і гілки скласти в акуратні купи;
— ями та канави, що залишаються на місці виконання робіт, прикрити щитами або захистити запобіжними бар'єрами;

НУБІП України

— кореневу систему рослин, що висаджуються, присипати землею або прикрити матами;

— хлости та сортименти скласти у стійкі штабелі.

Зняти спецодяг, спецвзуття та інші ЗІЗ, оглянути, упорядкувати та прибрати у встановлене місце зберігання, при необхідності злати у прання та/або ремонт.

НУБІП України

Прийняти душ, переконатися у відсутності на тілі та одязі кліщів, за наявності видалити їх.

Повідомити свого керівника про всі порушення та зауваження, виявлені в процесі роботи, та вжити заходів щодо їх усунення.

НУБІП України

В господарстві Постановою “Про порядок навчання з охорони праці та перевірки знання вимог охорони праці” затверджено Правила навчання з охорони праці та перевірки знання вимог охорони праці (далі – Правила).

Пунктом 2 встановлено, що документи, що підтверджують перевірку у працівників знання вимог охорони праці, видані в установленому порядку до набрання чинності Правилами, дійсні до закінчення строку їх дії.

Положення цього пункту належать до документів, що підтверджують перевірку у працівників знання вимог охорони праці.

Правилами встановлено окремі вимоги до осіб, які проводять навчання з охорони праці, залежно від виду навчання з охорони праці.

Так, наприклад, підпунктом “е” пункту 53 Правил встановлено, що особи, які проводять інструктажі з охорони праці та навчання вимогам охорони праці, проходять навчання за програмою навчання вимогам охорони праці, зазначеною у підпункті “б” пункту 46 Правил, а також за програмами, обов'язковим для працівників, щодо яких проводиться перевірка знання вимог охорони праці, та (або) інструктаж з охорони праці, та (або) навчання вимогам охорони праці.

Додатково повідомляємо, що у пункті 16 Правил наведено випадки, при настанні яких проводиться позаплановий інструктаж, у тому числі при зміні нормативних правових актів, що містять державні нормативні вимоги охорони праці, які безпосередньо зачіпають трудові функції працівника, а також зміні локальних нормативних актів організації, що зачіпає вимоги охорони праці організації.

Таким чином, якщо новими нормативними і правовими актами з охорони праці вносяться зміни до трудових функцій працівника, вважаємо, з цими працівниками слід провести позаплановий інструктаж.

Відповідно до пункту 13 Правил допускається звільнення окремих категорій працівників від проходження первинного інструктажу з охорони праці, у разі якщо їхня трудова діяльність пов'язана з небезпекою, джерелами якої є персональні електронно-обчислювальні машини (персональні

комп'ютери), апарати копіювально-розмножувальної техніки, настільного типу, одиничні стаціонарні копіювально-розмножувальні апарати, що використовуються періодично для потреб самої організації, інша офісна організаційна техніка, а також побутова техніка, що не використовується в технологічному процесі виробництва, і при цьому інші джерела небезпеки

відсутні, а умови праці за результатами проведення спеціальної оцінки умов праці є оптимальними чи допустимими. Інформація про безпечні методи та прийоми виконання робіт за наявності такої небезпеки повинна бути включена до програми вступного інструктажу з охорони праці. При цьому роботодавцем

затверджується Перелік професій та посад працівників, звільнених від проходження первинного інструктажу з охорони праці, даного обладнання. У зв'язку з цим у пункті 13 Правил зазначені ті види обладнання, під час роботи з якими допускається звільнення працівника від первинного інструктажу з охорони праці.

У разі якщо за результатами оцінки професійних ризиків роботодавцем виявлено інші небезпеки, які безпосередньо не пов'язані з трудовою діяльністю працівника (наприклад, небезпека падіння зі сходів, при спотиканні), то інформацію про них вважаємо достатнім донести до працівника в рамках вступного інструктажу з охорони праці.

Пункт 54 Правил містить умови, за яких роботодавець може звільнити окремі категорії, зазначені у підпункті "в" пункту 53 Правил, від проходження навчання вимогам охорони праці за програмою, передбаченою підпунктом "б" пункту 46 Правил. При цьому інформація про безпечні методи та прийоми виконання робіт за наявності таких джерел небезпеки доводиться до працівників у рамках проведення вступного чи первинного інструктажу з охорони праці.

Відповідно до пункту 14 Правил повторний інструктаж з охорони праці проводиться не рідше одного разу на 6 місяців.

Відповідно до пункту 15 Правил повторний інструктаж з охорони праці не проводиться для працівників, які звільнені від проходження первинного інструктажу з охорони праці.

З урахуванням викладеного, повторний інструктаж з охорони праці проводиться для тих працівників, які пройшли первинний інструктаж з охорони праці, що розробляються роботодавцем, і включає зокрема питання надання першої допомоги постраждалим.

Таблиця № 8

**Фінансування заходів на охорону праці на підприємстві
(Лісове господарство Ємільчинського району Житомирської області,
2022р.)**

Показники	Роки		
	2020	2021	2022
Обсяг заходів на охорону праці, грн	48600	53055	51030
У тому числі на:	16200	20250	17172
Засоби індивідуального захисту			
Атестацію робочих місць за умовами праці	9882	10530	11583
Проведення медичних оглядів	13770	12636	12150
інше	8748	9639	10125
У % від суми реалізованої продукції	0,5	0,5	0,5

Таблиця № 9

План заходів щодо поліпшення умов і охорони праці на підприємстві
(Лісове господарство Ємільчинського району Житомирської області,
2022р.)

№ п/п	Зміст заходів	Орієнтовна вартість, грн.	Термін виконання	Відповідальний за виконання заходу
1	Щоквартальний інструктаж по охороні праці	6480	До 2023	Інструктор по охороні праці лісового господарства
2	Закупівля протипожежних засобів	21600	До 2023	Інструктор по охороні праці лісового господарства
3	Закупівля інвентарю	32400	До 2023	Керівник лісового господарства
4	Обладнання кімнати відпочинку	25920	До 2023	Керівник лісового господарства

Наші дослідження документації господарства показали (Табл. 8, 9), що охорона праці в Лісовому господарстві Ємільчинського району Житомирської області знаходиться на досить високому рівні.

3.11. Охорона навколишнього середовища

Сільськогосподарська діяльність є найважливішим видом господарської діяльності людини, оскільки спрямовано обробку наявних природних ресурсів та отримання численної продукції, задоволення базових потреб, потреб людства.

При цьому в процесі сільськогосподарської діяльності з'являються різноманітні забруднення, що може призвести до негативних наслідків.

Сільськогосподарське забруднення є антропогенним явищем, суть якого в тому, що постійно накопичуються шкідливі речовини у ґрунтах та водах у надмірній кількості, а також забруднюється біосфера внаслідок того, що використовуються нераціональні способи землеробства та тваринництва, порушується екосистема.

Так, можна виділити такі види сільськогосподарського забруднення:

- Забруднення аміачним газом;
- відходи тваринницького комплексу;
- Зміст пестицидів і добрив у ґрунті;
- Забруднення нітратами.

Сільське господарство є найбільшим споживачем природних ресурсів, зокрема, споживається вода, нафтопродукти, добрива, електроенергія, метал, деревина та ін. на ґрунт, води, у тому числі й ґрунтові, атмосферу.

Знижується рівень природної родючості ґрунтів, спостерігається ерозія.

Крім того, деякі сільськогосподарські продукти можуть бути шкідливими для вживання їх у їжу.

Можна виділити природне та штучне забруднення. Природне обумовлено природними процесами, штучне, навпаки, виникає внаслідок господарської діяльності людини.

Джерела штучного (антропогенного) забруднення:

-Промислова діяльність - викиди шкідливих речовин в атмосферу, водойми та ґрунт,

-транспортні, пил, вихлопні гази, пально-мастильні матеріали;
-побутові - тверді побутові відходи, стічні висновки;

-відходи внаслідок сільськогосподарської діяльності – добрива,
хімікати, відходи тваринництва

Найбільше від сільськогосподарської діяльності страждає ґрунт,
оскільки широко використовуються пестициди, добрива. Крім того, на ґрунт
найнесприятливішим чином впливає активне використання машин і
спеціальної техніки – виникає розпорошення, перезволоження або, навпаки,
пересушування та ін.

Висока концентрація важких металів через несільськогосподарські
джерела забруднення в кінцевому підсумку викликає кислотні дощі.

Для відновлення родючості ґрунту проводяться заходи щодо меліорації,
однак, якщо за допомогою таких заходів вже неможливо виправити
становище, землі рекультивують.

Дуже часто сільські угіддя піддаються закарашенню - різні п्लाстикові
відходи, які практично не розкладаються або розкладаються вкрай повільно
накопичуються і тим самим погіршується стан навколишнього середовища.

Забруднення сільськогосподарських водойм відбувається через те, що
добрива, пестициди, відходи тваринництва, а також пально-мастильні
матеріали змиваються у водойми. Тим часом відсутні охоронні зони та
прибережні смуги, а береги ніяк не укріплені.

Сільськогосподарське забруднення вод відбувається в результаті ерозії,
при змиванні з угідь у водойми та підземні води добрив, пестицидів, відходів
тваринництва та паливно-мастильних матеріалів. У багатьох річок немає
водоохоронних зон та прибережних смуг, береги не укріплені чагарниками та
деревами.

Якщо рослинництво буде неконтрольовано використовувати добрива, це
призведе як до значного погіршення ґрунту, а й забруднення водойм.
Наприклад, мінеральні добрива підкислюють ґрунт, у більшості добрив

міститься цілий ряд отруйних речовин, важких металів. Серед таких металів та шкідливих речовин: кадмій, фтор, стронцій та ін.

Якщо добрива погано закладаються в ґрунт або спостерігається їх надлишок, це може спричинити такі несприятливі наслідки:

- попадання у водойми надмірної кількості азоту, що тягне за собою порушення мікрофлори і загибель організмів;

- пригнічення та загибель бульбочкових та інших азотофіксуючих бактерій.

Усе це призводить, своєю чергою до того що, що гинуть бобові рослини, якість врожаю стає низьким, у рослинах спостерігається скопчення нітритів і нітратів. У разі надмірного вмісту нітритів та нітратів відзначається їх отруйна дія на тваринах і людей. Особливо скопчення цих речовин може бути високим в овочах та молоці.

Таким чином, до основних видів та джерел забруднення навколишнього середовища в сільському господарстві можна віднести:

- погіршення земель внаслідок нерационального використання, ігнорування необхідності проведення захисних заходів у вигляді меліорації та ін;

- проникнення в ґрунт та водоймища шкідливих речовин, що призводять до деградації середовища, загибелі корисних бактерій;

- Забруднення побутовими відходами середовища,
- використання небезпечних добрив та хімікатів у процесі рослинництва.

Крім того, в процесі землеробства відкриваються величезні території, вирубуються у великій кількості лісу під поля та сіножаті. Природно, після того, як видаляється рослинний шар, структура ґрунту змінюється на гірший бік, родючий шар вивітряється та зневоднюється.

Також значно впливають і відходи тваринництва, оскільки процес травлення великої рогатої худоби супроводжується виділенням метану в навколишнє середовище. А викиди від техніки, що використовується в сільському господарстві, негативно впливають на атмосферу.

Можна дійти висновку, що чимало джерел, які негативним чином впливають на довкілля сільському господарстві.

Для того, щоб покращити ситуацію із забрудненням довкілля у сільському господарстві, необхідно проводити комплексні заходи. Зокрема:

-Підтримувати екологічну стабільність агроландшафтів. Для цього необхідно: зберігати та підвищувати родючість ґрунту; захищати навколишнє природне середовище від забруднень; зберігати оптимальне співвідношення для кожного ландшафту польових, лугових, лісових, болотяних біогеоценозів

та водойм; правильно організовувати весь природно-територіальний

комплекс; виділяти перехідні та заповідні території; охороняти тварин, рослини та мікроорганізми; регулювати чисельність бур'янів та шкідників; охороняти сільське господарство від шкідливих впливів, не пов'язаних із веденням сільськогосподарської діяльності;

-Забезпечувати належну якість сільськогосподарської продукції шляхом використання природних добрив, обмеження кількості отрутохімікатів, обережного використання генетичних модифікованих організмів і т. д.

Важливо також скоротити до мінімуму використання азотних мінеральних добрив.

Таким чином, щоб захистити навколишнє природне середовище та сільськогосподарську продукцію від забруднень, потрібна система заходів: організаційних, землевпорядних, природоохоронних та технологічних.

Можна вдаватися до нехімічних засобів захисту рослин. Зокрема, одні рослини можуть стримувати зростання інших. За рахунок цієї культури можна захистити від бур'янів.

Використання натуральних добрив відрізняється лише дещо меншою часткою концентрації корисних речовин для рослин. При цьому синтетичні добрива можуть завдавати значно більшої шкоди, навіть при тому, що вони зручні у використанні.

Можна також обмежити використання отрутохімікатів у боротьбі зі шкідниками – комахами та гризунами за рахунок використання інших живих комах та тварин. Наприклад, руді лісові мурахи можуть винищувати шкідливих комах.

Принципово альтернативним способом боротьби зі шкідниками є їх знищення, а запобігання їх масового розмноження. По-перше, тут допоможе ретельніший підбір здорового посівного/посадкового матеріалу. По-друге, у поліводстві слід суворо дотримуватися правил сівозміни, який є абсолютно безпечним і водночас дуже ефективним методом стримування зростання популяції шкідників.

Сільськогосподарське забруднення виникає внаслідок постійних накопичень шкідливих речовин у ґрунтах, водоймах у надмірній кількості; накопичень шкідливих речовин у біосфері через нераціональні способи землекористування та тваринництва.

Можна виділити такі види сільськогосподарського забруднення:

- Забруднення аміачним газом;
- відходи тваринницького комплексу;
- Зміст пестицидів і добрив у ґрунті;
- Забруднення нітратами.

Для того, щоб уникнути надмірного забруднення навколишнього середовища у сільському господарстві, важливо:

- Рационально використовувати всі наявні ресурси, проводити очисні та відновлювальні роботи;
- наголошувати на використанні натуральних добрив і альтернативних способів боротьби зі шкідниками;
- Строго дотримуватися всіх заходів безпеки в процесі використання добрив та отрутохімікатів (кількість, порядок використання та ін.).

Комплексна система заходів сприятиме значному скороченню обсягу забруднення довкілля у сільському господарстві та забезпечити раціональне, якісне використання всіх ресурсів.

У багатьох країнах продовжується обмеження використання різних пестицидів та агрохімікатів. Уряд Пенджабу в Індії запровадив заборону на видачу нових ліцензій на продаж та виробництво пестицидів у штаті.

Повідомляється, що заборона була запроваджена для перевірки продажу підроблених добрив. Про це пише газета Північної Індії The Tribune. Накази були розіслані всім головним сільськогосподарським чиновникам штату з проханням не видавати жодних нових ліцензій на районному рівні, оскільки рішення з цього приводу було ухвалено урядом штату. «У разі крайньої

необхідності видачі ліцензії дозвіл на неї слід отримати в головному офісі Департаменту сільського господарства», — йдеться у наказах. Чиновники кажуть, що рішення було ухвалено для регулювання продажу пестицидів.

«Ліцензійників вже забагато, і державі складно їх регулювати. В результаті надто багато фальшивих добрив тепер потрапляють до фермерів, що створює ризик для сільськогосподарських операцій», — сказали в уряді. Стало відомо, що в штаті налічується близько 20 000 роздрібних продавців агрохімікатів.

За даними агропромислового порталу AgroXXI, пестициди, визначені в ЄС як забруднювачі води, підпадають під суворіше регулювання наглядових органів і запровадити суворіший контроль над ними. Загалом до списку потраплять ще 25 речовин, усі з яких, на думку членів Єврокомісії, мають «добре задокументовані проблемні наслідки для природи та здоров'я людини.

Також запропоновано, щоб стандарти для 16 забруднювачів, які вже підпадають під правила, були оновлені та посилені, якщо це необхідно, виходячи з обґрунтованих наукових даних, через забруднення повітря рівнями PM_{2.5} (повітряний забруднювач з твердими мікрочастинками та дрібними краплями рідин). Люди, які постраждали внаслідок забруднення повітря, матимуть право на компенсацію шкоди здоров'ю.

The Guardian. Вони стверджують, що дослідження, проведені незалежними вченими, надають численні докази здатності параквату викликати хворобу Паркінсона та інші небезпеки для здоров'я, і Агентство з

охорони навколишнього середовища неправомірно ігнорує ці дослідження. Більше 50 об'єднань закликали США наслідувати приклад десятків інших країн у забороні коштів. Фонд дослідження хвороби Паркінсона Майкла Дж.

Фокса подав петицію до Агентства з охорони навколишнього середовища з 107 000 підписів, що закликає до заборони. Фонд послався на дослідження, яке показало, що у людей, які зазнали впливу параквату у підлітковому віці або в молодому віці, ризик хвороби підвищений від 200 до 600%, залежно від загального впливу.

У судовому позові 2022 року група з восьми таких організацій звинуватила ЕРА у порушенні власних методів оцінки ризиків, щоб спростувати результати досліджень зв'язку між паракватом і хворобою Паркінсона. Вони заявили суду, що існує «значний обсяг доказів» здатності засобу викликати хворобу внаслідок «хронічної дії низьких доз», а також зв'язку з іншими небезпеками для здоров'я.

ВИСНОВКИ

НУБІП України

1. При вирощуванні редьки олійної в I рік максимальна кількість цист бурякової цистоутворюючої нематоди розміщувалася на глибині 20-30

сантиметрів, а при повторних посівах – 25-35 сантиметри. Біля 75 % цист від усієї популяції фітопаразита містилося в орному шарі ґрунту.

НУБІП України

2. Інвазія личинок бурякової цистоутворюючої нематоди при 11-15 °С

відбувається повільно, при 16-18 °С інтенсивніше, а при 30-40 °С не відбувається. Верхня межа інвазії нематодами рослин в окремих випадках становить 33-35 °С.

НУБІП України

3. В польових умовах період розвитку перших інвазійних личинок другого

віку до личинок третього віку продовжується біля двох тижнів, а від третього до четвертого віку – 6-8 днів.

НУБІП України

4. При наявності 280 личинок відносні втрати врожаю редьки становлять

10%, при 500 – 20% і при 850 – 30 %. Подальше підвищення чисельності личинок (850 – 1550) супроводжується зменшенням маси насіння на 43 – 57%

НУБІП України

5. Незважаючи на відносно низький потенціал розмноження бурякової

нематоди на бур'янах-живителів, поширення їх в посівах сільськогосподарських культур сприяє розмноженню фітопаразита і знижує протиінмазійну ефективність сівозміни.

НУБІП України

6. З метою обмеження розмноження нематод необхідно вносити повний

комплекс мінеральних добрив та поєднувати їх з органічними (сидератами).

НУБІП України

7. Вирощування посівів стійких сортів олійної редьки „Ремонта” та падалиці ріпаку є ефективним методом боротьби з буряковою нематодою, що сприяє значному підвищенню врожайності ріпаку олійного і в той же час забезпечує суттєве зниження зараженості ґрунту.

8. Зниження рівня заселеності сходів буряковою цистоутворюючою нематодою, в результаті передпосівної обробки насіння редьки олійної сучасними біопрепаратами на основі авемерктинів, дає змогу в деякій мірі підвищити витривалість рослин до гетеродерозу, а відповідно забезпечує отримання додаткового врожаю насіння у межах 4,5 – 5,7 ц

/га.

9. Передпосівна обробка насіння біопрепаратами є ефективним і в той же час раціональним способом застосування препаратів з найменшим пестицидним навантаженням на довкілля, який забезпечує високу рентабельність і чистий прибуток.

НУБІП У КРАЇНИ

НУБІП У КРАЇНИ

НУБІП У КРАЇНИ

РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ

НУБІП України

1. З метою обмеження розмноження нематод необхідно вносити повний комплекс мінеральних добрив та поєднувати їх з органічними (сидератами).

НУБІП України

2. Вирощувати стійкі сорти редьки олійної („Ремонта” та інші).

3. Використовувати передпосівну обробку сучасними біопрепаратами 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.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Принцип органічного землеробства - використання сидератів [Електронний ресурс] // режим доступу: http://agro.agroblogs.com/2600-printsip_organ_chnogo_zemlerobstva_vikoristannya_siderat_v2.

2. Носенко Ю. Сидерати: зелена альтернатива [Електронний ресурс] // Агробізнес сьогодні – No 12 (211) – 2011. – електронний доступ: <http://www.agro-business.com.ua/2010-06-11-12-53-00/486-2011-06-17-07-40-36.html>.

3. Цицюра Я. Г., Цицюра Т. В. Редька олійна. Стратегія використання та вирощування: монографія [Текст] / Я. Г. Цицюра, Т. В. Цицюра – Вінниця: ТОВ «Нілан ЛТД», 2015. – 624 с.

4. Цицюра Я. Г. Герборегулююча роль редьки олійної у адаптивному землеробстві [Текст] / Я. Г. Цицюра // Матеріали міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції: «Проблеми і перспективи розвитку сучасної науки». – Миколаїв, МДСДС ІЗЗ НААНУ України, 2014. – С. 44

5. http://ir.znau.edu.ua/bitstream/123456789/5209/1/Organik_2016_133-137.pdf

6. <https://sworld.com.ua/konferm4/133.pdf>

7. <https://www.agrogurt.com.ua/blog/94-bagatogranna-tsinnist-olijnoci-redki>

8. <http://repository.vsau.org/getfile.php/23055.pdf>

9. <https://www.agrogurt.com.ua/blog/94-bagatogranna-tsinnist-olijnoci-redki>

10. http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/401_2018/22.pdf

11. [file:///C:/Users/admin/AppData/Local/Temp/znpicb_2013_17\(1\)_82.pdf](file:///C:/Users/admin/AppData/Local/Temp/znpicb_2013_17(1)_82.pdf)

12. http://visnyk.snau.edu.ua/sample/files/snau_2013_3_25_agronom/JRN/34.pdf

13. https://www.pesticity.ru/%D0%9D%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B0_%D1%81%D0%B2%D0%B5%D0%BA%D0%BB%D

0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%86%D0
%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%
B7%D1%83%D1%8E%D1%89%D0%B0%D1%8F

14. <https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/100/093.htm>

15. <https://kccc.ru/handbook/pests/heterodera-schachtii>

16. <http://fermerpl.us.md/diseases/stolovaya-svekla/nematodyi/sveklovichnaya-nematoda/>

17. <https://www.syngenta.kz/vrediteli/sveklovichnaya-nematoda>

18. http://www.agroallas.ru/ru/content/pests/Heterodera_schachtii/index.html

19. <https://www.5zak.epok.ru/pages/127.htm>

20. <https://cyberleninka.ru/article/n/sveklovichnaya-nematoda-na-ukraine/viewer>

21. https://dic.academic.ru/dic.nsf/brokgauz_efron/140381/%D0%A1%D0%B2%D0%B5%D0%BA%D0%B%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F

22. <https://infoindustria.com.ua/kak-vyiyavit-sveklovichnuyu-nematodu/>

23. <https://cyberleninka.ru/article/n/sveklovichnaya-tsistoobrazuyuschaya-nematoda-na-rapse/viewer>

24. <https://vniigis.elpub.ru/jour/article/view/296>

25. <https://agromage.com/vidss.php?id=65>

26. <http://animatdir.ru/sveklovichnaya-nematoda-ne-erodera-schach->

27. <https://glavagronom.ru/articles/Ostorozhno-nematoda-Ekspertnyi-obzor-s-Mihailom-Pridannikovym>

28. <https://superagronom.com/shkidniki-filenhidi-tulenchida/nematoda-burvakova-id16730>

29. <https://agrarii-razom.com.ua/pests/nematoda-burvakova>

30. <http://poradu24.com/gospodarstvo/burvakova-blishti-zelena-shiponoska-burvakova-kritika-najnebezpechnishi-shkidniki-cukrovih-burvakiv.html>

31. <https://agroexpert.ua/burvakova-nematoda-reahuvatv-a-ne-ihnoruvatv/>

32. <https://www.svmgenta.ua/klasifikaciya-shkidnikov-ta-zagalnyy-harakter-poshkodzhen-nimi-cukrovih-burvakiv>

33. <https://zemlycraft.ru/interesnoe/burvakova-nematoda>

НУБІП Україні

НУБІП Україні

НУБІП Україні

НУБІП Україні

НУБІП Україні