

УДК: 635.21:632.651(477.42)

С. А. Заповольський

Державна інспекція з карантину рослин
Житомирської області

О. А. Саюк

к. с.-г. н.

Державний агроекологічний університет

ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ ТА ЗАХОДИ ЗАХИСТУ КАРТОПЛІ ВІД КАРТОПЛЯНОЇ ЦИСТОУТВОРЮЮЧОЇ НЕМАТОДИ *GLOBODERA* *RASTOCHIENSIS* В УМОВАХ ПОЛІССЯ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

У статті наведено результати обстеження території Житомирської області на предмет виявлення картопляної нематоди *Globodera rastrochiensis*. Визначено заходи щодо зниження її чисельності та життєздатності, залежно від сорту і строків збирання, ефективність застосування нематоцидів.

Постановка проблеми

Сьогодні, в умовах загальнодержавної кризи, на фоні низьких урожаїв та неефективного застосування різного роду добрив і біологічно активних речовин, втрати, які завдаються сільському господарству шкочинними організмами (шкідниками, хворобами і бур'янами) досить великі і досягають 20–30 % врожаю [4, 7, 8, 9].

Особливо небезпечними є так звані карантинні організми, завезені з інших країн, заходи захисту від яких ще не розроблені.

Поширенню багатьох шкочинних організмів сприяє міжнародна торгівля рослинними продуктами. Проникненню в нашу країну особливо шкочинних організмів також може сприяти обмін між науковими установами насінням, посадковим та іншим рослинним матеріалом.

Карантин в даний час є одним із головних розділів захисту рослин від шкочинних організмів, і, перш за все, заключається в здійсненні заходів, направлених на недопущення завезення на територію країни іноземних видів шкочинних організмів.

Своєчасне виявлення карантинних об'єктів як у посівах сільськогосподарських культур так і на необроблюваних землях, а також їх локалізація та знищення мають важливе значення для сільськогосподарського виробництва.

Картопляна цистоутворююча нематода в наш час є для картоплі ворогом номер один. Цей вид за шкочинністю має перевагу над усіма іншими, наявними видами *Globodera*. На сильно уражених полях урожай ранніх і середньоранніх сортів може знижуватися на 50–80 %, пізніх сортів – на 30 % [1, 3]. Негативний вплив незначного зараження нематодою рослина може

подолати самостійно, а якщо буде перевищене критичне число яєць в цистах нематод на 1 г ґрунту, яке варіює в залежності від умов навколишнього середовища від 10 до 50, то слід чекати вагомого зниження врожаю [2, 4]. В цих випадках зниженню врожайності можна запобігти своєчасним проведенням карантинних заходів.

За останні роки значно зростає вирощування нематодостійких сортів картоплі. Оскільки вони є яскраво вираженими ворожими рослинами, то їх вирощування допоможе знизити зараженість ґрунту.

Внесення органічних добрив також обмежує шкодочинність нематод і сприяє (при вирощуванні неуразуваних рослин) скороченню популяції нематоди. На слабо уражених ділянках шкодочинність можна знизити внесенням підвищених кількостей мінеральних добрив [10].

Хімічна боротьба з картопляною цистоутворюючою нематодою на великих площах не застосовується, оскільки вартість обробки дуже висока і, крім того, відомі сучасні засоби не можуть гарантувати цілковите знищення нематод в ґрунті. Сучасна тенденція такого захисту – не застосовувати лише нематоциди, а комбінувати їх застосування з наступним вирощуванням стійких сортів. На дуже уражених ділянках знезаражуюча дія стійких сортів картоплі часто не дає задовільних результатів. У середньому втрати врожаю складають майже 10–15 %, але іноді можуть збільшуватись до 25 % [5, 6]. Застосування нематоцидів дозволяє настільки швидко зменшити кількість нематод, що знезаражуюча дія стійких сортів проявляється повністю.

Отже, пряма боротьба з картопляною цистоутворюючою нематодою на окремих землях в майбутньому повинна вестись шляхом проведення наступних заходів:

- ✓ зменшення кількості нематод в осередках за допомогою хімічних засобів;
- ✓ вирощування стійких сортів;
- ✓ дотримання багатопільних сівозмін, в яких стійкі сорти картоплі висаджують разом з ураженими.

Завдяки цьому кількість нематод може бути зменшена настільки, що вирощування нестійких сортів (в багатопільній сівозміні) знову стане можливим без втрат урожаю. Однак цілковите звільнення орної землі від нематоди досягається лише в окремих випадках, тому необхідно проводити всі профілактичні заходи, до того ж значно інтенсивніше, ніж у минулому.

Експерименти щодо вивчення біології збудника *Globodera roctochiensis*, поширення, ступеня шкодочинності та удосконалення заходів захисту картоплі від паразита здійснювались на базі господарств різних форм власності Овруцького та Народицького районів за існуючими методиками.

Об'єкти та методика досліджень. Об'єктом даних досліджень були особливості поширення та ступення шкодочинності картопляної нематоди в умовах Полісся Житомирської області.

Відбір зразків та здійснення аналізів проводили за методиками Інституту картоплярства УААН та згідно з Державним стандартом України № 11856–66: “Картопля насінна”. Відбір зразків і методи визначення посівних якостей – № 7001–66 “Картопля насінна”. Для цього від партій картоплі вагою до 1 тони відбирали по 100 бульб. У партіях вагою до 10 тонн брали зразки в кількості 200 бульб не менше як з десяти різних місць партії з розрахунком, щоб вони відображали середній стан партії. При більших партіях, коли вага їх перевищувала 10 тонн, додатково відбирали по 50 бульб не менше як в чотирьох місцях. У кожному місці на глибині насипу 20–30 см відбирали підряд, без вибору, однакову кількість бульб.

Поширення і ступінь проявлення хвороби на Поліссі Україні визначали шляхом маршрутних обстежень картоплі в період зберігання у підсобних господарствах Житомирської області.

Відбір ґрунтових проб здійснювали з найбільшої сторони досліджуваного поля на відстані 3 м від краю, беручи проби паралельно до краю земельної ділянки через кожні 8 м. На наступному ряді поля проби відбирали на відстані 6 м від попереднього. Глибина взяття проб – 5 см. З одного гектара відбирали 4 середні проби по 200–500 см³ ґрунту. Зберігали їх у картонних коробках, а після просушування використовували для аналізу ґрунту на виявлення особин *Globodera roctochiensis*.

Після відбору проб ґрунту їх просушували у сушильній шафі при температурі 35–40 °С або при довготривалому витримуванні в приміщенні в умовах звичайної кімнатної температури.

Результати досліджень

У 2002 р. було проведено обстеження посівів картоплі щодо виявлення нематоди картопляної в північних районах Житомирської області. Першочерговість аналізу даних районів викликана тим, що північні райони межують із іншою державою і існує вірогідність занесення посадкового матеріалу картоплі різних хвороб і шкідників, у тому числі такого шкодочинного карантинного об'єкту, як картопляна нематода.

Обстеження посівів картоплі проводилось в момент інтенсивного утворення бульб окомірним методом та шляхом відбору проб рослин. Огляду підлягали всі колективні господарства та вибірково, особисті підсобні господарства населених пунктів. Додатково проводилось опитування сільських жителів щодо наявності на рослинах зовнішніх ознак хвороби.

Обстеження північних районів Житомирської області щодо поширення картопляної нематоди показало, що даний паразит поширений в 2-х районах – Овруцькому і Народицькому. Встановлено, що більшість посівів картоплі уражено нематодою в Овруцькому районі, тобто майже у всіх населених пунктах району виявлені ділянки з ураженою картоплею. Всього по Овруцькому району заселено нематодами більше 250 га посівів картоплі.

В районі хворобу виявлено в 37 населених пунктах на 451 ділянці. Кількість ділянок, уражених нематодою в населених пунктах коливається від 2 до 12. Найбільше уражених ділянок знаходиться в Покалеві, Левковичах і Гладковичах. Середня кількість в даних селах – 12 ділянок з розміром у межах 2,32–3,6 га. На даних ділянках поширеність хвороби становить 25,6–34,9 %. Найменше уражених ділянок знаходиться в селах Степке, Листвин, Мощаниця. В даних населених пунктах виявлено по 2–3 ділянки розміром 0,75–2,32 га. В таких населених пунктах, як Червоносілка та Овруч виявлено відповідно 8 та 7 уражених ділянок. Загальна їх площа складає 1,21–2,23 га кожна. Поширеність картопляної нематоди на даних ділянках складала 24,6–26,4 %.

В Народицькому районі картопляну нематоду виявлено в 6 населених пунктах, а саме: Любарка, В'язівка, Слобода В'язівська, Калинівка, Мотрійки, Селець. Розповсюдженість нематоди в даних населених пунктах невисока. Максимально в окремих господарствах виявлено 3–6 ділянок розміром 1,3–2,6 га. Поширеність хвороби на ділянках складає 23,6–41 %.

Слід відмітити, що при проведенні експериментальних досліджень щодо вивчення сортів картоплі, які були висаджені в Овруцькому та Народицькому районах, було встановлено, що в основному населення використовує сортосуміші низьких репродукцій. Тому для забезпечення локалізації вогнищ та оздоровлення насінневого матеріалу від збудника хвороби необхідно використовувати нематодостійкі сорти і гібриди.

На основі проведених нами мікроскопічних досліджень з популяцією нематод, виділеної в умовах Овруцького району, виявлено, що статевозрілі цисти, які ізольовані з корінців місцевих сортів не сприйнятливих до нематод сортів, мають кулясту форму з середніми розмірами 0,6–0,8 мм.

За даними багатьох дослідників співвідношення самок і самців нематоди коливаються в залежності від екологічних факторів, ґрунтових і погодних умов та резистентності сортів. Якщо розвиток фітонематод відбувається в несприятливих умовах для їх розвитку, то спостерігається збільшення відродження самців. Ці обставини стверджують, що у господарствах доцільно запроваджувати нематодостійкі сорти.

За розрахунками наявності яєць в цистах фітонематод нами виявлено, що в дрібних за розмірами особин нематод міститься 200–300 яєць, а у великих цистах їх загальна кількість нерідко досягає 600 шт.

Деякі дослідники доводять, що протягом вегетаційного періоду картоплі в лабораторних умовах при створенні оптимальних параметрів для розвитку фітонематод (температура, вологість, субстрат) можна отримати до чотирьох генерацій.

Згідно наших досліджень подовженість розвитку однієї генерації складає до двох місяців. Найбільш оптимальною при цьому є температура 18–20 °С і ґрунтова відносна вологість – до 70 % від повної вологості.

На деяких присадибних ділянках в умовах дерново-підзолистих супіщаних ґрунтів Овруцького району в 100 см³ на глибині 10 см в середньому містилося до 250 дорослих цист.

Важливу роль у захисті картоплі від хвороб проти картопляної нематоди відіграє підбір стійких сортів. Застосування їх дає можливість скоротити витрати пестицидів, знизити витрати ресурсів і енергії. З сортів картоплі відібрано нематодостійкі: Повінь, Поран, Пролісок, Берегиня, Водограй, Доброчин, Обрій, Поліська 96, Слов'янка. Випробування цих сортів на ураженість картопляною нематодою проводили в с.Гладковичі Овруцького району в індивідуальних господарствах селян. Кожний сорт висаджувався на ділянках розміром 2,1 м² по 10 бульб, у 4-разовому повторенні. Нематодостійкі сорти порівнювали з нестійким сортом Світанок Київський. Обліковували кількість цист на кореневій системі, уражених кущів, висоту рослин, кількість стебел в кущі і вихід товарних бульб.

За стійкістю до картопляної нематоди сорти картоплі, які вивчалися, віднесені за поширеністю хвороби (кількість уражених кущів) до 5 груп:

1. Відносностійкі – кількість уражених рослин не перевищує 5 %,
2. Середньостійкі – 5,1–10 % уражених рослин,
3. Слабосприйнятливі – 10,1–15 % хворих рослин,
4. Сприйнятливі – 15,1–20 %,
5. Дуже сприйнятливі – понад 20 %.

Результати досліджень показали (табл. 1), що сорт Доброчин відносяться до відносностійких. Поран, Водограй, Слов'янка – до середньостійких, Повінь, Берегиня, Обрій, та Поліська 96 – до слабо слабосприйнятливих, а Пролісок – до сприйнятливих, показники якого були близькими до контрольного варіанту – сорту Світанок Київський.

Таблиця 1. Стійкість сортів і гібридів картоплі до збудника золотистої картопляної нематоди *Globodera roctochiensis*

Зразок	К-сть стебел у кущі	Висота стебел	К-сть цист на кореневій системі	Уражено кущ/га	Товарність
Повінь	3,6	35,3	14	5684	86
Поран	3,9	36,4	16	4258	78
Пролісок	4,2	38,4	21	6125	85
Берегиня	3,5	40,2	18	4852	79
Водограй	3,6	39,1	16	4368	82
Доброчин	4,1	36,8	17	3468	78
Обрій	3,9	42,8	16	5786	82
Поліська 96	3,6	43,7	18	4873	76
Слов'янка	3,8	34,9	14	4582	88

Виділені нами сорти, які вивчалися, із групи “відносностійких” доцільно вивчати для подальшого їх впровадження у виробничих посівах та використовувати в селекційній роботі.

З даних таблиці 2 видно, що при вирощуванні нематодостійких сортів картоплі Повінь, Пролісок та Берегиня на вогнищах з низьким вмістом у ґрунті життєздатних личинок (до 2 тис. шт/100 см³) при пізніх термінах збирання (вересень) відбувається максимальне очищення ґрунту від інвазії. Після збирання сортів у цих варіантах виявлено тільки 36,8, 35,2 та 36,7 % відповідно життєздатних личинок у цистах. Зазначені сорти були більш ефективними в порівнянні із сортами Поран, Обрій, Доброчин, після вирощування яких в ґрунті залишилося відповідно 41,2; 39,3; 41,2 % життєздатних личинок.

Таблиця 2. Вплив нематодостійких сортів картоплі на життєздатність картопляної нематоди

Сорт картоплі	Життєздатні личинки в ґрунті, % від вихідного строк збирання	
	ранній	пізній
Повінь	58,5	36,8
Поран	58,9	41,2
Пролісок	54,3	35,2
Берегиня	55,6	36,7
Водограй	57,9	38,6
Доброчин	61,3	41,2
Обрій	42,5	39,3
Поліська 96	39,6	36,4
Слов'янка	57,2	39,4

Стійкі до нематоди ранньостиглі сорти картоплі за умови їхнього раннього збирання, коли картопляна нематода знаходиться в стадії білих цист, очищали ґрунт на 59,2–46,4 % (табл. 3).

При пізніх термінах збирання (зрілі цисти) відбувалося сильне нагромадження інвазії в ґрунті, коефіцієнт розмноження нематоди склав 1,26.

Таблиця 3. Вплив сприйнятливих сортів картоплі на життєздатність картопляної нематоди в залежності від термінів збирання

Сорт картоплі	Життєздатні личинки в ґрунті, % від вихідного строк збирання	
	ранній	пізній
Тетерів	48,5	147,5
Дара	51,6	120,2
Гатчинська	44,7	120,4
Дзвін	47,0	121,7
Тімате	48,0	117,1
Строма	46,3	131,6
Поліська рожева	40,8	121,6
Н.95.65/2	53,6	111,3
П.93.4-6	49,3	109,7

Отримані дані дають підставу стверджувати, що збирання картоплі на заражених полях доцільно проводити не пізніше, ніж через 70–80 днів

після посадки, у залежності від метеорологічних умов року, що впливають на швидкість розвитку нового покоління нематоди.

Ефективність різних агрохімічних заходів на ураженість картоплі картопляною нематодою визначалась в дослідках на присадибних ділянках Овруцького та Народицького районів.

Відповідно методики досліджень в 2002 році з метою визначення найбільш ефективних препаратів у боротьбі з картопляною нематодою вивчали наступні препарати: карбонід, фурадан та дозамед.

У результаті проведених досліджень щодо застосуванню нематоцидів проти картопляної нематоди встановлена негативна дія даних препаратів на життєздатність картопляної нематоди (табл. 4). Випробування таких нематоцидів як дозамед – 85 % з.п. – 270 кг/га, фурадан, 10 % гранулят – 20 кг/га і карбамід – 500 кг/га привело до значного зменшення кількості життєздатних личинок в ґрунті, де вирощувалась картопля. Найбільш інтенсивне очищення ґрунту від інвазії нематоди відбувалося при використанні препарату фурадан у дозі 20 кг/га. Протягом одного року в цьому варіанті загинуло 85,5 % личинок. В інших варіантах досліджу відсоток загибелі личинок був нижче у порівнянні з фураданом, але перевершував контрольний варіант на 10,1–17,8 %.

За даними фенологічних спостережень у прямій дії препаратів, густина стояння рослин картоплі, їхня висота і кількість стебел у кущі на дослідних варіантах були близькі до контролю, а у варіанті з карбамідом перевищували його відповідно на 3,5; 15,4; 6,9 %. Карбамід сприяв кращому розвитку надземної маси рослин. Врожайність картоплі в цьому варіанті була вищою, ніж у контролі на 53,6 %. У варіанті з фураданом густина стояння і висота рослин також перевищували контроль на 3,1 і 4,1 %. Отримано збільшення врожаю на 15,1 %.

Таблиця 4. Ефективність нематоцидів проти картопляної нематоди в ґрунті

Чергування культур та нематоцидів	Життєздатні личинки, % від вихідного ступеню ураження ґрунту
Картопля + карбонід (500 кг/га)	27,3
Картопля + фурадан (20 кг/га)	15,5
Картопля + дозамед (270 кг/га)	19,7
Картопля без внесення препаратів (контроль)	34,2

Результати післязбирального бульбового аналізу не показали істотних розходжень між дослідними і контрольними варіантами в розвитку основних захворювань у врожаї: парші звичайної, ризоктоніозу, мокрої, сухої і кільцевої гнилей.

Зниження чисельності інвазії картопляної нематоди при середньому ступені зараженості ґрунту (до 3 тис. життєздатних личинок у 100 см³) було досягнуто також без застосування нематоцидів.

У польовому досліді вивчали агрозаходи, які сприяли підвищенню стійкості картоплі до нематод і впливали на їх чисельність і активність. Первинний запас інвазії нематоди в ґрунті був на рівні 3 тис. життєздатних личинок на 100 см³.

Найбільш ефективним в наших дослідженнях було чергування наступних культур: нематодостійка картопля, ячмінь; нематодостійка картопля, вико-овес. Так, при даному чергуванні культур зменшення життєздатності личинок сягало 49,4 та 50,3 % відповідно.

При використанні комплексу агрозаходів та однорічному вирощуванні стійких сортів картоплі кількість личинок нематод у ґрунті знизилася за I рік на 63,1–70,2 %. У варіантах з нематодостійкими сортами без комплексу агрозаходів число загиблих личинок склало тільки 57,1–64,3 %.

Внесення в ґрунт карбаміду в досліджуваній дозі не призводить до нагромадження в бульбах нітратів вище припустимої кількості (ГДК=250 мг/кг). У зібраному врожаї, у бадиллі, в ґрунті препарати фурадан, дозамед і продукти їхньої деструкції не виявлені.

Комплекс агроприйомів з культурою стійких сортів забезпечив поряд із зниженням чисельності нематоди і ріст врожайності картоплі в середньому на 43,3–74,5 %.

Виділення дорослих особин *G. rostochiensis* і личинок від культурних рослин здійснювали у фазі досягання плодів, використовуючи при цьому вороночнolійкодощувальний метод Остебринка. Результати підрахунків фітонематод на корінцях цих рослин показали, що найбільша кількість (у розрахунку на одну рослину) була на помідорах – до 26 дорослих цист, баклажанах – 18–20 шт. і перцю – 14–15 шт.

Значно менша кількість нематод була виявлена в підземних рослинних органах бур'янів, зокрема найбільше дорослих фітонематод було у пасльону солодко-гіркому (до 6 цист) і на белені чорній (до чотирьох дорослих цист).

Крім того, нами проводилися експерименти щодо виділення нематод на залужених землях, де картопля вирощувалася 7–10 років тому. На основі відбору проб в умовах залужених ґрунтів на глибині до 40 см особини дорослих цист і личинки були відсутні.

Висновки

1. У результаті досліджень встановлено, що до відносностійких та середностійких сортів картоплі до картопляної нематоди відносяться: Доброчин, Поран, Водограй, Слов'янка.

2. Збирання картоплі на заражених полях доцільно проводити не пізніше, ніж через 70–80 днів після посадки, у залежності від метеорологічних умов року, що впливають на швидкість розвитку нового покоління нематоди.

3. При вивченні ефективності різних препаратів найбільш інтенсивне очищення ґрунту від інвазії нематоди відбувається при використанні

препарату фурадан у дозі 20 кг/га. Протягом одного року в цьому варіанті загинуло 85,5 % личинок.

4. Комплекс агроприймів у поєднанні з культурою стійких сортів забезпечив зниження чисельності нематоди і ріст врожайності картоплі в середньому на 43,3–74,5 %

Подальше поглиблене вивчення особливостей біології збудника в екологічних умовах Житомирщини з наступною розробкою і вдосконаленням системи заходів захисту від картопляної нематоди дасть змогу максимально зменшити ураженість картоплі і звести до мінімуму чисельність цього карантинного об'єкту.

Література

1. *Гамзаев И. М., Шаронова А. И.* На страже фитосанитарной безопасности // Защита и карантин растений. – 2003. – № 8. – С. 12–13
2. *Зиновьев В. Г.* Ферментативная активность нематод. Зоол. журнал, 1957, 36, С. 617–620.
3. *Криль Э. Л.* Нематоды – опасные паразиты // Садоводство. – 1964. – №4, – С. 50–51.
4. *Кулинич О. А., Тюльдюков Н. В., Козырева Н. И.* Фитопаразитические карантинные нематоды // Защита и карантин растений. – № 7. – 2003. – С. 24–27
5. *Ладыгина Н. М.* Некоторые методы эколого-физиологических исследований фитогельминтов. М. – Л., 1963. – С. 91–114.
6. *Парамонов А. А.* Теория и практика. Основы фитогельминтологии. Известия АН СССР. Серия биол., 1964, – №1, – С. 114–121.
7. *Парамонов А. А.* Основы фитогельминтологии. Том. I. – М.: “Наука”, 1962. – 480 с.
8. *Парамонов А. А.* Основы фитогельминтологии. Том. II. – М.: “Наука”, 1964. – 446 с.
9. *Поспелов С. М.* и др. Основы карантина сельскохозяйственных растений. – М.: Агропромиздат, 1985. – 183 с.
10. *Х. Деккер* Нематоды растений и борьба с ними. – М.: “Колос”, 1972. – 445 с.