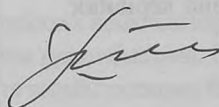


НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

КОТЮК  
Людмила Анатоліївна



УДК 635.21:632.651

Еколого-біологічні особливості стеблової нематоди  
*Ditylenchus destructor* Thorne при паразитуванні  
на картоплі в зоні Полісся України

06.01.11 - фітопатологія

Автореферат  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата біологічних наук

Київ - 1999

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана на кафедрі селекції і фітомедицини Державної агроекологічної академії України Міністерства агропромислового комплексу України

**Науковий керівник:** доктор сільськогосподарських наук, професор **Положенець Віктор Михайлович**, Державна агроекологічна академія України, проректор з наукової роботи та міжнародних зв'язків

**Офіційні опоненти:** доктор біологічних наук, професор, член-кореспондент УААН **Сігарьова Діна Дмитрівна**, Інститут захисту рослин УААН, завідувача лабораторії нематодології, кандидат біологічних наук **Нікітін Віктор Сергійович**, Інститут землеробства УААН, старший науковий співробітник відділу захисту рослин.

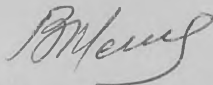
**Провідна установа** Київський національний університет імені Тараса Шевченка.

Захист відбудеться 19 листопада 1999 р. о 10 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.004.02 в Національному аграрному університеті за адресою: 252041, м.Київ-41, вул. Героїв оборони, 15, навч. корп. № 3, ауд. № 65.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного аграрного університету за адресою: 252041 м. Київ-41, вул. Героїв оборони, 11, навч. корп. № 10.

Автореферат розісланий 15 жовтня 1999 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради



Менджул В. І.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Відомості про шкодочинність стеблової нематоди картоплі та заходи оздоровлення бульб від неї в зоні Полісся України дуже обмежені. Не повністю вивчені еколого-біологічні особливості *D. destructor* та перебіг складних біохімічних змін, які проходять в бульбах картоплі за ураження паразитом.

Недостатнє вивчення біології паразита, його розповсюдження та шкідливості можуть призвести до небезпечної ситуації в насінництві картоплі, бо ні в елітному насінні, ні в високих репродукціях не допускається наявність бульб, уражених стебловою нематодою. Використання стійких сортів в порівнянні з хімічним методом є більш сучасним і доцільним засобом захисту від дитиленхозу.

Протягом тривалого часу в більшості наукових установ цілеспрямована селекційна робота на стійкість до *Ditylenchus destructor* Thorne майже не проводилась, а при районуванні сортів цю ознаку не завжди брали до уваги, що і призвело до значного поширення в країні сортів картоплі, нестійких проти цього фітогельмінта. Тому оцінка районованих і перспективних сортозразків картоплі та виділення з їх числа резистентних дозволить підвищити результативність селекції по створенню стійких проти стеблової нематоди сортів.

В зв'язку з тим, що дитиленхи локалізуються в основному в бульбах картоплі, а хімічні засоби захисту від гельмінтів як в індивідуальних, так і в колективних господарствах майже не застосовуються, постає необхідність удосконалення насінницьких заходів.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Робота виконана відповідно з тематичним планом програми науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт Державної агроєкологічної академії України "Селекція картоплі на стійкість до шкідливих організмів і розробка технологій щодо виділення стимуляторів росту". Номер Державної реєстрації 01960018644.

**Мета і завдання досліджень.** Мета дисертаційної роботи - вивчення розповсюдження і шкодочинності стеблової нематоди, особливостей взаємовідносин з рослиною-господарем та патогенними організмами грибного і бактеріального походження, удосконалення заходів захисту проти цього паразита. Для цього виконувались такі завдання:

- дослідження розповсюдження і шкодочинності стеблової нематоди;
- вивчення нематодофауни бульб картоплі в умовах Полісся України;

- уточнення біологічних особливостей *D. destructor* та впливу деяких біотичних факторів на стеблову нематоду;
- визначення вмісту крохмалю, відновлюючих цукрів та активності поліфенолоксидози в здорових і дитиленхозних бульбах картоплі;
- випробування районованих та перспективних сортів картоплі на стійкість проти картопляного дитиленха;
- дослідження ролі насінницьких заходів та методу верхівкової меристеми в оздоровленні картоплі проти *D. destructor*.

**Наукова новизна роботи.** Вперше в умовах Полісся України проведено нематологічну експертизу в колективних господарствах та приватному секторі і виявлено шкодочинність стеблової нематоди. Досліджена симптоматика ураження окремих органів картоплі дитиленхами на районованих сортах картоплі з різним ступенем стійкості проти паразита. Проведено оцінку резерваторів стеблової нематоди - сільськогосподарських культур і бур'янів за їх сприйнятливістю.

Встановлено, що між особинами *D. destructor* і збудниками *Phytophthora infestans* de Bary, *Fysarium oxysporum* Sch., *Erwinia carotovora* Holland, *Corynebacterium sepedonicum* Scept et Burkh існують синергічні зв'язки - інвазія стеблової нематоди посилює прояв мікозів та бактеріозів.

З'ясовано, що в результаті ферментативного впливу нематод в бульбах картоплі проходять складні фізіолого-біохімічні процеси, активність яких залежить від ступеня резистентності до *D. destructor*. Вперше визначено деякі опосередковані фактори стійкості районованих сортів зони Полісся України проти стеблової нематоди, зокрема активність поліфенолоксидози, вміст відновлюючих цукрів.

На основі проведення оцінки 70 сортів і гібридів картоплі на стійкість до стеблової нематоди виділено 8 резистентних, які доцільно використовувати в селекційних установах України за вихідний матеріал на цю ознаку.

Серед комплексу насінницьких заходів з метою оздоровлення картоплі від дитиленхозу запропоновано проводити ретельне перебирання з вибраковуванням хворого посадкового матеріалу та наступним прогріванням його при температурі 15-17° С і другим перебиранням, що дозволило зменшити кількість дитиленхозних бульб в новому урожаї на 19,4%. Встановлено, що використання методу верхівкової меристеми рослин повністю оздоровлює картоплю від стеблової нематоди.

**Практичне значення одержаних результатів.** Вивчення біологічних та екологічних особливостей стеблової нематоди дало можливість обґрунтувати заходи щодо обмеження чисельності нематод в зоні Полісся України.

На основі проведення нематодоекспертизи встановлена ступінь шкідливості стеблової нематоди картоплі в колективних та індивідуальних господарствах.

Вивчення особливостей взаємовідносин між особинами *D. destructor* і збудника-

ми грибних та бактеріальних хвороб показало, що нематоди, відкриваючи шляхи для проникнення патогенів, сприяють поширенню мікозів і бактеріозів, що викликає значні втрати посадкового матеріалу.

Можливість резервування стеблової нематоди на горосі та озимій пшениці вказує на необхідність мінімального використання їх в сівозміні при загрозі ураження картоплі стебловою нематодою.

Вміст редуруючих цукрів та поліфенолоксидазна активність можуть слугувати опосередкованими критеріями оцінки селекційного матеріалу на стійкість до *D. destructor*. Стійкі сорти характеризуються більш низьким вмістом відновлюючих цукрів та високою активністю поліфенолоксидази.

Вісім сортозразків картоплі - Зарево, Кобза, Сонета, Сафір, Воловецька, Пролісок, Мавка, Н.86/611-2, які виявлені найбільш резистентними, запропоновано селекційним установам України використовувати як вихідний матеріал на цю ознаку.

В ланках первинного насінництва, а також у приватних господарствах для оздоровлення картоплі від *D. destructor* рекомендується використовувати промивання у воді та перебирання з вибраковкою хворих бульб до і після їх прогрівання.

Метод верхівкової меристеми доцільно використовувати в науково-дослідних та насінницьких господарствах для оздоровлення інвазійованого посадкового матеріалу.

**Особистий внесок здобувача.** Дослідження виконані особисто. Участь здобувача полягала в постановці завдань експериментів і визначенні шляхів їх вирішення, проведенні лабораторних і польових дослідів, узагальненні та статистичній обробці експериментальних даних, підготовці матеріалів до друку.

**Апробація результатів роботи.** Основні положення дисертаційної роботи повідомлені і отримали позитивну оцінку на міжнародній науково-практичній конференції "Наукове забезпечення агропромислового виробництва" (Одеса, державна сільськогосподарська дослідна станція УААН, 1999 р.), на міжнародній науково-практичній конференції "Наукові основи стабілізації виробництва продукції рослинництва" (Харків, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН, 1999 р.), на міжвузівській науково-практичній конференції студентів та молодих вчених (Житомирський інженерно-технологічний інститут, 1999р.), на засіданнях науково-методичної ради Державної агро-екологічної академії України (Житомир, 1996-1999 рр.).

**Публікації.** За результатами досліджень опубліковано сім друківаних праць.

**Обсяг та структура дисертації.** Дисертація складається із вступу, огляду літератури, матеріалів і методів досліджень, результатів досліджень - всього п'ять розділів, висновків, переліку посилань, додатків. Загальний обсяг - 117 сторінок, включає 15 таблиць, 25 рисунків, з них 12 фотознімків. Список літератури містить 262 джерела, в тому числі 80 зарубіжних авторів.

## МІСЦЕ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дисертаційна робота виконувалась протягом 1995-1998 років на кафедрі селекції і фітомедицини Державної агроєкологічної академії України та дослідному полі учгоспу "Україна" Черняхівського району Житомирської області. Крім того, бульбові зразки для проведення нематоекспертизи відбирали в колективних і приватних господарствах Волинської, Житомирської, Київської та Рівненської областей.

Матеріалом досліджень правили бульби з ознаками ураження стебловою нематою, зразки культурних рослин, бур'янів і ґрунту, відібрані в зоні Полісся України.

Нематод виділяли модифікованим методом Бермана (Кириянова Е.С., Кралль Э.Л., 1969, Деккер Х., 1972), фіксували ТАФом (Кириянова Е.С., Кралль Э.Л., 1969, Парамонов А.А., Брюшкова Ф.И., 1956) та визначали під мікроскопом МБІ-15, МБІ-3 на тимчасових водно-гліцеринових препаратах.

Вивчення рослин-резерваторів стеблової нематоди проводили на штучно створеному інвазійному фоні. При цьому в ґрунт вносили шматочки дитиленхозних бульб сорту Світанок київський в кількості 1,5 кг/м<sup>2</sup> на глибину 10-12 см (Иванова Б.П., 1973). Мікроскопічні обстеження в органах рослин проводили методом однограмових проб (Свешникова Н.М., Терентьева Т.Г., 1967). При проведенні польових досліджень користувались методикою польового досліду (Доспехов Б.А., 1985).

Виділення грибів і бактерій в чисті культури проводили загальноприйнятими методами (Бельтюкова К.И., 1968, Чумаков А.Е., 1974, Положенец В.М., 1985, Попкова К.В., Шмыгля В.А., 1987), штучну інокуляцію бульб здійснювали за методикою В.М. Положенця (1985, 1989).

Штучний інвазійний фон при випробуванні сортозразків на стійкість проти стеблової нематоди створювали згідно з рекомендаціями Goodey T.D.(1935), Чумакова А.Е. (1974), Положенця В.М. (1986). Для оцінки вихідного матеріалу картоплі використовували сорти і гібриди з колекції Інституту картоплярства УААН та його мережі.

Вміст крохмалю в бульбах картоплі визначали ваговим методом, активність поліфенолоксидази – титриметричним методом (Починок Х.Н., 1976). Вміст відновлюючих цукрів в бульбах картоплі визначали за методикою Бертрана (Кирюхин В.П., Ладыгина Е.А., 1989).

Обліки ураження бульб при польових дослідженнях проводили через місяць після збирання урожаю. Статистичну обробку цифрових даних здійснювали методами одного багатofакторного дисперсійного аналізу на ПЕОМ моделі IT 486-DX з використанням програм ARMSTAT та ANOVA.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ТА БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ *D. DESTRUCTOR*

#### Розповсюдження стеблової нематоди

За даними весняних та осінніх обстежень встановлено, що картопляні дитиленхи розповсюджені в усіх обстежених господарствах, що відносяться до зони Полісся України. Ступінь шкідливості нематоди *Ditylenchus destructor* залежить від якості посадкового матеріалу, стійкості сортів, дотримання основних правил агротехніки, рівня проведення захисних заходів проти неї.

Щодо ступеня шкідливості стеблової нематоди в зоні Полісся України виділено три зони (рис. 1): до зони сильного розвитку дитиленхозу (кількість уражених нематодою бульб становить більше 10,1 відсотків) віднесено північні райони Житомирської області (Народицький, Ємільянський), деякі райони Волинської (Луцький, Любомильський) та Рівненської (Володимирецький, Сарненський) областей. Зона помірному розвитку дитиленхозу (кількість уражених бульб складає 5,1-10,0%) включає господарства центральних районів Житомирської (Черняхівський, Дзержинський, Житомир

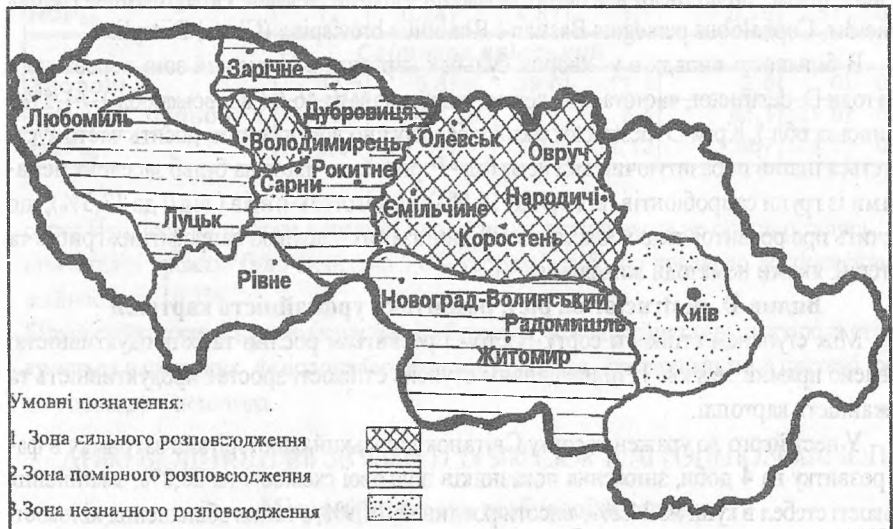


Рис. 1. Розповсюдження стеблової нематоди в окремих регіонах зони Полісся України.



мирський, Новоград-Волинський), господарства Любомильського району Волинської та Рокитнівського району Рівненської областей. Зона незначного розвитку дитиленхозу (кількість дитиленхозних бульб не перевищує 5%) обмежується господарствами Броварського району Київської області та Заріччянського і Дубровицького районів Рівненської області.

Рівень інвазії бульб залежить від форми власності господарства - у порівнянні з колективним сектором він вищий (на 0,4-3,1%) в приватних господарствах, де не дотримуються технологічні вимоги до вирощування картоплі. Неоднакова ступінь зараження в колективних господарствах пов'язана з використанням різних сортів, стійких і нестійких, а в приватному секторі - в основному сортосуміші та вирощуванням картоплі в монокультурі.

### **Нематофауна бульб картоплі в умовах Полісся України**

У хворих бульбах виявлено 6 видів нематод, які належать до шести родин і двох рядів. Окрім *D. destructor*, виявлено вид *Pratylenchus pratensis* (de Man) Filipjev, який також є ендопаразитом і широко розповсюджений на території України. До групи мікогельмінтів відноситься *Aphelenchus avenae* Bastian, який є космополітом і досить характерний для ґрунтів України. Група сапрофітних нематод представлена трьома видами, які є також звичайними для нематодофауни України, а саме: *Panagrolaimus rigidus* Schneider, *Cephalobus persegnis* Bastian і *Rhabditis brevispina* (Claus) Biitsyli.

В більшості випадків у хворих бульбах картоплі в Поліській зоні переважали нематоди *D. destructor*, частота виявлення яких складала 46,6 (Київська обл.) - 61,5% (Волинська обл.). Крім *D. destructor*, який є безперечно домінуючим, досить часто зустрічається інший паразитуючий вид нематод - *P. pratensis*. Частина бульб заселена нематодами із групи сапробіонтів (від 3,5 до 16,9%) та мікогельмінтів (від 0 до 13,3%), що свідчить про розвиток гнилісних процесів, пов'язаних з появою сапрофітних грибів та бактерій, якими нематоди живляться.

### **Вплив *D. destructor* на ріст, розвиток і урожайність картоплі**

Між ступенем стійкості сорту, ростом і розвитком рослин та їх продуктивністю виявлено прямий зв'язок. Із підвищенням ступеня стійкості зростає продуктивність та урожайність картоплі.

У нестійкого до ураження сорту Світанок київський спостерігали затримку в фазах розвитку на 4 доби, зниження показників польової схожості на 26,8%, зменшення кількості стебел в кущі на 24,2%, висоти рослин на 14,9%, а також збільшення кількості хворих бульб в урожаї до 43,1% і зменшення урожайності на 35,4% (табл. 1). Середньостійкий сорт Луговська також характеризувався зниженням польової схожості на 13,3%, зменшенням кількості стебел в кущі на 6,5%, збільшенням кількості хворих бульб в новому урожаї до 14,1% і зменшенням урожайності на 26,1%. У відносно стійкого



Таблиця 1 - Вплив інвазії стеблової нематоди на ріст, розвиток і урожай картоплі (1996-1998 рр.).

Посадкові бульби	Схожість, %	число стебел в кущі, шт	Висота стебел у фазі бутонізації, см	Кількість бульб в кущі, шт.	Бульб, уражених хворобами %, з них		Урожай бульб з одного куща, кг
					всього	дитиленхозом	
<b>Пролісок</b>							
Здорові	93,5	4,3	32,7	9,6	2,5	0	0,559
Уражені бульби	83,5	4,2	32,3	8,7	5,8	2,4	0,502
НСР <sub>05</sub>	0,71	0,71	2,94	1,08	0,75	0,89	0,018
<b>Луговська</b>							
Здорові	86,5	4,6	39,6	9,2	1,3	0	0,46
Уражені бульби	73,2	4,3	32,2	8,1	14,1	12,3	0,34
НСР <sub>05</sub>	12,7	0,14	4,81	1,1	0,79	1,51	0,057
<b>Світанок київський</b>							
Здорові	83,5	5,8	39,6	11,1	2,8	0	0,652
Уражені бульби	56,7	4,4	33,7	8,4	43,1	39,6	0,421
НСР <sub>05</sub>	3,97	1,37	2,74	1,12	1,567	4,1	0,142

сорту Пролісок на протязі вегетації чіткі ознаки дитиленхозу не спостерігались, лише при аналізі урожаю було виявлено 5,8% хворих бульб, що призвело до зниження урожайності на 10,1%.

Більш стійкі сорти є гіршим харчовим субстратом, ніж сприйнятливі, а природа стійкості криється в складних фізіолого-біохімічних процесах, які виникають в системі рослина-господар - нематода.

## ДЕЯКІ БЮЦЕНОТИЧНІ ЗВ'ЯЗКИ D. DESTRUCTOR В АГРОЦЕНОЗІ КАРТОПЛІ

### Міграційні шляхи стеблової нематоди

Досконале знання шляхів поширення *D. destructor* дозволить правильно і своєчасно дотримуватися необхідних санітарних умов та інших профілактичних заходів, які б забезпечили зниження недобору урожаю від цього патогена.

Вивчення міграційних шляхів стеблової нематоди в польових умовах показало,

що особини *D. destructor* локалізуються в основному в бульбах, де їх кількість складає від 10 до 1500 екз./г., та столонах (від 3 до 15 екз./г.), інколи - в ґрунті (від 3 до 36 екз./г.) в залежності від фази розвитку рослини. Коренева система рослин картоплі була вільна від дитиленхів на протязі всієї вегетації. Хоча надземні стебла досить інтенсивно заселялись нематодами ( від 2 до 9 екз./г.), особини *D. destructor* знайдено не вище 2 см над поверхнею ґрунту, в більш високих частинах рослин їх не виявлено. Однак, отримані нами результати свідчать, що бадилля картоплі може бути джерелом розповсюдження інвазії і тому його треба знищувати.

Таким чином, стеблова нематода з материнської бульби мігрує в проростки, столони, а потім в бульби нового урожаю, рідше - в ґрунт, а інколи - у нижню частину стебла, але не вище 2 см.

### Рослини-господарі стеблової нематоди

Вивчення можливості інвазіювання стебловою нематоною ряду сільськогосподарських культур і бур'янів показало, що *D. destructor* не монофаг і при відсутності основного господаря - картоплі, може переносити несприятливі умови на інших рослинах.

Всі обстежувані нами культурні рослини і бур'яни по сприйнятливості до *D. destructor* поділено на дві групи: сприйнятливі, в коренях яких виявлено всі стадії розвитку та накопичення стеблових нематод і несприйнятливі, у яких в коренях та інших органах рослин дитиленхів не виявлено. До сприйнятливих віднесено: горох, озиму пшеницю, люпин, редис, моркву, подорожник великий, пирій повзучий, мишій сизий, грабельки звичайні, кукурудзу, олійну редьку, куряче просо, лободу розлогу, триреберник непахучий. До несприйнятливих - ячмінь, гречку, гірчак шорсткий, кульбабу лікарську, сурішку звичайну, хвощ польовий, щавель кінський, спориш звичайний, щиріцу лободоподібну.

На нашу думку, ячмінь і гречку слід використовувати в сівозмінах для зменшення інвазіюваності ґрунту. Особливу увагу слід приділяти знищенню таких бур'янів як подорожник великий, пирій повзучий, мишій сизий, грабельки звичайні, які можуть стати резерваторами стеблової нематоди в агроценозі.

### Взаємозв'язок з грибами

В лабораторних та польових умовах вивчено особливості взаємовідносин стеблової нематоди із збудниками *Fusarium oxysporum* та *Phytophthora infestans*. Встановлено, що стеблова нематода зберігає свою життєдіяльність у присутності названих патогенів, а також сприяє поширенню інфекції сухої гнилі та фітофторозу в тканинах бульб картоплі.

Проведені дослідження показали, що сумісне зараження бульб нематоною і збудником *F. oxysporum* призвело до збільшення кількості хворих бульб до 27,9%, тоді як при інвазуванні бульб лише особинами *D. destructor* цей показник складав 14,9%, а при

інфікуванні конідіями гриба *F. oxysporum* - 8,3%. Недобір урожаю у порівнянні з контролем становив відповідно 13,2; 11,0; 3,3%. Штучне зараження посадкового матеріалу особинами *D. destructor* і *P. infestans* одночасно сприяло збільшенню показника ураження бульб до 35,5% і зниженню урожайності на 14,4%. Інвазіювання бульб стебловою нематодою спричинило ураження 15,1% бульб і знизило урожайність на 9,1%. Відсоток хворих бульб з урожаю інфікуваного збудником *P. infestans* посадкового матеріалу складав 10,6, а недобір урожаю - 4,6 %.

### **Особливості взаємовідносин нематод з бактеріями**

Лабораторні і польові дослідження свідчать, що нематоди *D. destructor* посилюють патогенну дію збудника мокрої гнилі *Erwinia carotovora*. Так, у випадку інфікування бульб збудником *E. carotovora*, відсоток ураження бульб становив 7,4, що призвело до зниження урожайності на 14,5%. Інвазіювання посадкового матеріалу стебловою нематодою спричинило ураження 17,5% бульб та зниження урожайності на 17,2%. При сумісному зараженні картоплі двома патогенами ці показники відповідно зростали до 34,4 і 29,7%.

Результати досліджень з використанням збудника кільцевої гнилі *Corynebacterium sepedonicum* сумісно зі стебловою нематодою показали, що значно збільшилась кількість хворих бульб - до 44,2%, а недобір урожаю складав 21,9%. У той же час при використанні в досліді лише стеблової нематоди ці показники відповідно становили 17,5 і 10,6%, а збудника *C. sepedonicum* - 11,7 і 12,2%.

Таким чином, стеблова нематода може співіснувати та продовжувати свій життєвий цикл в присутності збудників бактеріального і грибного походження, сприяючи їх розповсюдженню. Це пояснюється рухливістю нематод та їх здатністю переносити на своїй кутикулярній поверхні інфекцію грибних та бактеріальних хвороб. Крім того, ферментативна дія травних виділень нематод на клітини бульб створює сприятливі умови для живлення і росту колоній мікроорганізмів, що прискорює загнивання тканин.

Між особинами *D. destructor* і збудниками грибних та бактеріальних хвороб (*F. oxysporum*, *P. infestans*, *E. carotovora*, *C. sepedonicum*) виявлено синергічні взаємозв'язки.

## **БІОХІМІЧНІ ЗМІНИ В БУЛЬБАХ КАРТОПЛІ ПІД ВПЛИВОМ *D. DESTRUCTOR***

### **Вплив стеблової нематоди на вміст крохмалю в бульбах**

Вивчення вмісту крохмалю проводили в здорових та уражених стебловою нематодою бульбах картоплі різних за стійкістю сортів: Пролісок, Луговська, Світанок київський. Встановлено, що в дитиленхозних бульбах картоплі всіх обстежуваних сортів цей показник перебуває у залежності від стійкості сорту до *D. destructor*. У відносно стійкого сорту Пролісок та середньостійкого Луговська зменшення вмісту крохмалю в

дитиленхозних бульбах у порівнянні із здоровими не перевищувало 1,5 та 2,1% і було неістотним. Але у сорту Світанок київський вміст крохмалю в дитиленхозних бульбах становив 13,4%, а в здорових - 16,9%, що на 3,5% менше, що суттєво впливає на вихід крохмалю при переробці бульб (рис. 2).

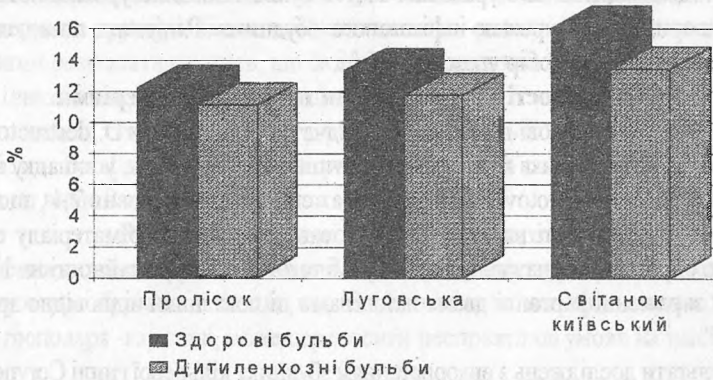


Рис. 2. Вплив стеблової нематоди на вміст крохмалю в бульбах картоплі.

### Вплив стеблової нематоди на вміст редуруючих цукрів в бульбах картоплі

Встановлено зворотну залежність між вмістом редукуючих цукрів в бульбах і схильністю сортів картоплі до ураження стебловою нематодою (рис.3). Із зниженням стійкості сорту зростає відсоток відновлюючих цукрів в бульбах, особливо в дитилен

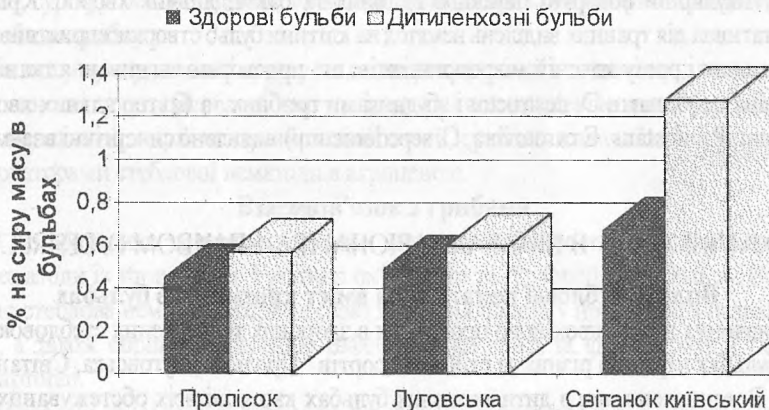


Рис. 3. Вміст редукуючих цукрів в бульбах картоплі в залежності від стійкості сорту.

хозних. Так, у сприйнятливого сорту Світанок київський вміст відновлюючих цукрів в дитиленхозних бульбах складав 1,71, а в здорових - 0,67%; у середньостійкого сорту Луговська - 1,07 і 0,49%; у стійкого сорту Пролісок - 0,57 і 0,45%. Під впливом життєдіяльності стеблових нематод відбувається розщеплення крохмалю та збільшення кількості відновлюючих цукрів в бульбах в залежності від ступеня стійкості сортів відносно в 2,6; 2,1 та 1,3 рази.

### Поліфенолоксидазна активність в бульбах картоплі

Встановлено зв'язок між активністю поліфенолоксидази в бульбах і ступенем резистентності сортів картоплі до стеблової нематоди - поліфенолоксидазна активність зростає з підвищенням ступеня стійкості сорту.

Найнижча активність цього фермента спостерігалась у нестійкого сорту Світанок київський. Так, в здорових бульбах вона становила 38,9, а в уражених стебловою нематодою - 47,2 відносних одиниць на 1г речовини. Середньостійкий сорт Луговська характеризувався дещо вищими показниками поліфенолоксидазної активності - в здорових бульбах він становив 60,4, а в інвазійних - 73,9 в.о.. Найвища активність фермента була відмічена у відносно стійкого сорту Пролісок, де цей показник в здорових бульбах складав 98,6, в хворих - 169,8 в.о. (рис. 4).

Слід відмітити підвищення активності ПФО в дитиленхозних бульбах у по-

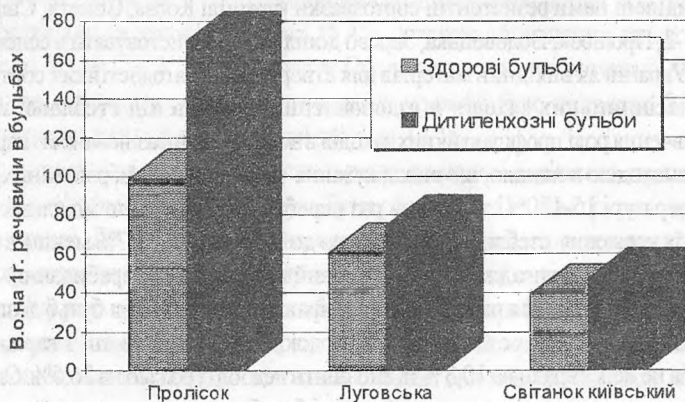


Рис. 4. Активність поліфенолоксидази в бульбах картоплі різних за стійкістю до стеблової нематоди сортів.

рівнянні із здоровими у сортів Світанок київський та Луговська у 1,2 рази, а у сорту Пролісок - в 1,7 рази. Це свідчить про більш інтенсивний синтез речовин, що є важливими факторами активного імунітету у стійких сортів.

## УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ ПРОТИ СТЕБЛОВОЇ НЕМАТОДИ

### Оцінка сортозразків картоплі на стійкість до *D. destructor*

Результати проведених досліджень свідчать, що сорти і гібриди картоплі як вітчизняної, так і зарубіжної селекції відрізняються за сприйнятливістю до ураження стеблОВОЮ нематодою. Діапазон дитиленхозних бульб після збирання врожаю картоплі був відносно широким і складав в середньому за три роки від 0,1 ( сорти Кобза, Сафір) до 51,2% (Світанок київський). До числа сортозразків вітчизняної і зарубіжної селекції, які проявили відносну стійкість до *D. destructor* (відсоток ураження від 0 до 5,0) віднесено 8 сортозразків, що складає 11,4% від загальної кількості випробовуваних.

Середньою стійкістю до стеблОВОЮ нематоди (ступінь ураження 5,1-10,0%) характеризуються 29 зразків, що складало від загального обсягу 41,5%.

До слабосприйнятливих сортів і гібридів картоплі (уражено 10,1-15,0% бульб) віднесено 15, що складає 21,4%, а до сприйнятливих сортозразків віднесено 11 сортів або 15,7% від загального обсягу зразків картоплі, які знаходились у сортовипробуванні на цю ознаку.

Найбільшу ступінь ураження бульб картоплі стеблОВОЮ нематодою ( більше 20%) мали сорти вітчизняної і зарубіжної селекції, а саме : Аноста, Березиня, Samara, Вармас, Верховина, Адретта, Світанок київський, що становило 10% від загального обсягу досліджуваних сортозразків.

Виділені нами резистентні сортозразки картоплі Кобза, Сонета, Сафір, Мавка, Н.86 611-2, Пролісок, Воловецька, Зарево доцільно використовувати в селекційних установах України як вихідний матеріал для створення нематодостійких сортів.

### Роль насінницьких заходів в оздоровленні картоплі від стеблОВОЮ нематоди

Вивчення ролі профілактичних заходів в зменшенні інвазійованості картоплі стеблОВОЮ нематодою показало, що висаджування перебраних і вибракованих, прогрітих при температурі 15-17.<sup>о</sup> С та другий раз перебраних бульб дало можливість знизити відсоток їх ураження стеблОВОЮ нематодою до 2,4%, що на 11,7% менше в порівнянні з варіантом, в якому висаджували посадковий матеріал без перебирання. При цьому недобір урожаю знизився на 19,4%. Перебирання та озеленення бульб дозволяє зменшити кількість уражених стеблОВОЮ нематодою бульб в порівнянні з варіантом, у якому бульби не перебирали на 10,3% та зменшити недобір урожаю на 26,5%. Слід відмітити, що навіть при одноразовому перебиранні бульб перед посадкою ураженість посадкового матеріалу зменшується у 2 рази.

### Оздоровлення картоплі методом верхівкової меристеми

Аналіз рослин і бульб, одержаних методом культури верхівкової меристеми, яку виділяли з паростків, одержаних від дитиленхозних бульб, показав повну відсутність в



них інвазії *D. destructor*. При цьому у всіх випадках кількість одержаних здорових рослин і бульб складала 100%. Таким чином, доведена можливість використання методу верхівкової меристеми для одержання здорових рослин із посадкових партій картоплі, уражених стебловою нематодою.

## ВИСНОВКИ

1. Стеблова нематода *Ditylenchus destructor* розповсюджена в усіх обстежених колективних та приватних господарствах зони Полісся України, рівень ураження бульб становить від 0,6 до 16,8%. Більш високий рівень інвазії бульб виявлено в господарствах північних регіонів Житомирської області, в деяких районах Волинської та Рівненської областей, менш високий - в господарствах Київської області. Рівень інвазії вищий в приватному секторі в порівнянні з колективним на 2,5%, що пояснюється порушенням технологічних вимог до вирощування та зберігання картоплі.

2. В хворих бульбах картоплі було виявлено наступні види нематод: *Ditylenchus destructor*, *Pratylenchus pratensis*, *Panagrolamus rigidus*, *Aphelenchus avenae*, *Cephalobus persegnis*, *Rhabditis brevispina*. За трофічними зв'язками їх відносять до трьох груп: фітогельмінти (2 види), мікогельмінти (1 вид), сапробіонти (3 види).

3. Встановлено, що нематода *D. destructor* впливає на ріст, розвиток та урожайність картоплі. У нестійкого сорту Світанок київський спостерігали зниження показників польової схожості, затримку в проходженні фаз розвитку, зменшення кількості стебел у кущі, висоти рослин та урожайності на 35,4%, а також збільшення кількості хворих бульб в урожаї до 43,1%. У стійкого сорту Пролісок на протязі вегетації чіткі ознаки дитиленхозу не спостерігались, але при аналізі урожаю було виявлено 5,8% хворих бульб, що призвело до зниження урожайності на 10,1%.

4. Досліджувані нами сільськогосподарські культури і бур'яни за ступенем сприйнятливості до стеблової нематоди можуть бути розподілені на дві групи: сприйнятливі та несприйнятливі. До першої групи нами віднесено горох, озиму пшеницю, люпин, редис, моркву, подорожник великий, пирій повзучий, мишій сизий, грабельки звичайні, кукурудзу, олійну редьку, куряче просо, лободу розлогу, триреберник непахучий; до другої - ячмінь, гречку, гірчак щорсткий, гірчак почечуйний, кульбабу лікарську, суріпку звичайну, хвощ польовий, щавель кінський, спориш звичайний, щиріцю лободоподібну.

5. Встановлено, що між особинами *D. destructor* і збудниками мікозів (*Fusarium oxysporum*, *Phytophthora infestans*) та бактеріозів (*Erwinia carotovora*, *Corynebacterium sepe-donicum*) існують синергічні зв'язки. Нематоди сприяють проникненню і розповсюдженню інфекції, що призводить до загнивання посадкового матеріалу в період зберігання. Сумісна дія нематод і збудників хвороб спричиняє недобір урожаю картоплі на



9,1-29,7%, тоді як вплив лише одного патогена - на 3,1-14,5%.

6. Під впливом травних ферментів стеблової нематоди в бульбах картоплі зменшується вміст крохмалю на 1,1 - 3,5%, кількість редуруючих цукрів збільшується в 1,3 - 2,6 раз, а активність поліфенолоксидази зростає в 1,2-1,7 рази.

7. Оцінка 70 сортозразків картоплі на стійкість проти стеблової нематоди показала, що найбільш стійкими до ураження паразитом виявились сортозразки Кобза, Сонета, Сафір, Мавка, Н.86 / 611-2, Пролісок, Воловецька і Зарево.

8. Подвійне перебирання з вибракуванням хворих бульб до і після прогрівання на протязі двох тижнів при температурі 15-17<sup>o</sup> С знижує у 5,6 рази кількість дитиленхозних бульб.

9. Використання методу культури верхівкової меристеми дає можливість повністю оздоровити картоплю від стеблової нематоди.

### РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ

Сортозразки Кобза, Сонета, Сафір, Мавка, Н.86 / 611-2, Пролісок, Воловецька і Зарево доцільно використовувати в селекційних установах для одержання дитиленхозостійких сортів картоплі.

Ячмінь та гречку рекомендується включати в сівозміни для очищення ґрунтів від інвазії стеблової нематоди.

В ланках первинного насінництва та в приватних господарствах для профілактики дитиленхозу картоплі слід проводити промивання посадкового матеріалу у воді, озеленення, перебирання і вибраковуку бульб до і після їх прогрівання.

Метод верхівкової меристеми пропонується використовувати для одержання здорових рослин із партій посадкового матеріалу, інвазійованого стебловою нематодою.

### СПИСОК РОБІТ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Положенець В.М., Гриб С.Ф., Бондаренко Л.Б., Котюк Л.А. Інвазія бульб стебловою нематодою і її вплив на зараження їх збудниками бактеріальних хвороб при зберіганні // Захист рослин. - 1997. - №11. - С.20. [Особистий внесок - 25%. Проведено частину експериментальної роботи та сформульовано висновки].
2. Положенець В.М., Котюк Л.А. Оцінка сортів на стійкість проти стеблової нематоди // Захист рослин. - 1998. - №5. - С.16 [Особистий внесок - 75%. Проведення експерименту та узагальнення даних].
3. Котюк Л.А. Дитиленхозні бульби. Вміст крохмалю і редукуючих цукрів за ураження рослин стебловою нематодою // Захист рослин. - 1998. - №7. - С.15.
4. Котюк Л.А. Нематода - не монофаг // Захист рослин. - 1998. - №8. - С.18-19.
5. Положенець В.М., Іващенко І.В., Котюк Л.А. Вивчення можливості перенесення

ня інфекції збудників бактеріальних хвороб картоплі стебловою нематодою // Вісник ДААУ. - 1998. - №2. - С.44-45 [Особистий внесок - 30%. Проведено частину експериментальної роботи].

6. Котюк Л.А. Роль насінницьких заходів в оздоровленні картоплі від стеблової нематоди // Одеса. - Аграрний вісник Причорномор'я. - 1999. - Випуск №3 (6). Ч. II. - С.238-242

7. Котюк Л.А., Іващенко І.В. Поліфенолоксидазна активність в здорових і дитиленхозних бульбах картоплі // Тези доповідей Міжнародної конференції "Наукові основи стабілізації виробництва продукції рослинництва". - Харків. - 1999. - С.419-420 [Особистий внесок - 75%. Проведення досліджень і узагальнення даних].

### **Котюк Л.А. Еколого-біологічні особливості стеблової нематоди *Ditylenchus destructor* Thorne при паразитуванні на картоплі в зоні Полісся України.**

*Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук зі спеціальності 06.01.11 - фітопатологія. Національний аграрний університет. Київ, 1999.*

Дисертація присвячена вивченню еколого-біологічних особливостей стеблової нематоди картоплі в умовах Полісся України. Виявлено її поширення та шкодочинність. Проаналізовано вплив стеблової нематоди на вміст в бульбах крохмалю, редукуючих цукрів та активність поліфенолоксидази. Проведено оцінку районованих і перспективних сортозразків картоплі на стійкість до паразита. Запропоновані ефективні екологічно безпечні заходи оздоровлення картоплі від цього фітогельмінта.

Ключові слова : фітонематоди, фітогельмінти, стеблова нематода, дитиленхоз, рослини-господарі, розповсюдженість, інвазія, сприйнятливість.

### **Котюк Л.А. Эколого-биологические особенности стеблевой нематоды *Ditylenchus destructor* Thorne при паразитировании на картофеле в зоне Полесья Украины.**

*Дисертація на соискание научного степеня кандидата биологических наук по специальности 06.01.11 - фитопатология. Национальный аграрный университет. Киев, 1999.*

Дисертація посвящена изучению распространения и вредоносности стеблевой нематоды картофеля в зоне Полесья Украины, биологических особенностей, влиянию биотических факторов на ее жизнедеятельность, изучению некоторых биохимических изменений в клубнях картофеля и приемов защиты.

Проведенные обследования показали, что нематода *D. destructor* распространена в Волынской, Житомирской, Киевской и Ровенской областях. В зави-

симости от степени вредоносности нематоды выделено три зоны: сильного, умеренного и незначительного развития дитиленхоза.

Наряду с *Ditylenchus destructor* в больных клубнях обнаружены и другие виды нематод, а именно: *Pratylenchus pratensis* (фитогельминт); *Aphelenchus avenae* (микогельминт); *Panagrolamus rigidus*, *Cephalobus persegnis* и *Rhabditis brevispina* (сапробионты).

Определён круг растений-хозяев стеблевой нематоды среди сельскохозяйственных культур и сорняков. По степени заселения их нематодами они отнесены к группам восприимчивых и невосприимчивых.

Установлено, что *D. destructor* влияет на развитие растений картофеля, снижая урожайность картофеля на 10,2 (сорт Пролисок) -35,4% (сорт Свитанок киевский).

На основании лабораторных и полевых опытов установлено, что между особями *D. destructor* и возбудителями грибных заболеваний *Fusarium oxysporum*, *Phytophthora infestans*, а так же бактериальных *Erwinia carotovora*, *Corynebacterium sepeдонicum* существуют синергетические взаимосвязи, способствующие развитию гнилостных процессов в клубнях картофеля.

При паразитировании стеблевых нематод наблюдалось более существенное снижение содержания крахмала в клубнях восприимчивых сортов. Со снижением степени устойчивости сорта возрастает процент редуцирующих сахаров в дитиленхозных клубнях в сравнении со здоровыми: у восприимчивого сорта Свитанок киевский - в 2,6 раз, у среднеустойчивого Луговской - в 2,1 раза, у относительно устойчивого Пролисок - в 1,3 раза. Напротив, полифенолоксидазная активность в клубнях картофеля возрастает с повышением устойчивости сорта. В дитиленхозных клубнях по сравнению со здоровыми активность ПФО повышается у сорта Свитанок киевский на 31,6%, а у сорта Пролисок - на 58%.

Проведена оценка 70 сортообразцов картофеля по степени устойчивости к *D. destructor*. Относительной устойчивостью к стеблевой нематодой обладают сортообразцы: Кобза, Сонета, Сафир, Мавка, Пролисок, Воловецкая, Н. 86 611-2 и Зарево. К восприимчивым отнесены сорта Аноста, Берегиня, Самара, Вармас, Верховина, Адретта, Свитанок киевский.

Установлено, что переборка с последующим прогревом на протяжении двух недель при температуре 15-17° С и второй переборкой даёт возможность снизить потери урожая и поражённость посадочного материала дитиленхозом. Исследования показали, что метод верхушечной меристемы полностью оздоравливает посадочный материал картофеля от стеблевой нематоды.

Ключевые слова: фитонематоды, фитогельминты, стеблевая нематода, дитиленхоз, распространение, растение-хозяин, инвазия, восприимчивость.

L. A. Kotyuk. Ecological and biological peculiarities of *Ditylenchus destructor* Thorne stem nematode as potato parasite in Ukrainian Polissya. - Manuscript.

*Thesis for the degree of Candidate of science (Biol.). Specialization: 06.01.11 - phytopathology. National Agrarian University. Kyiv, 1999.*

The paper studies ecological and biological features of potato stem nematode in Ukrainian Polissya. Its prevalence and harmfulness have been revealed. The influence of stem nematode in the content of starch and reducing sugars in tubers as well as on polyphenoloxidase activity has been analysed. The evaluation of recognized and promising potato varieties as to their resistance to the parasite has been conducted. The author suggests effective ecologically safe measures for antihelminthic treatment of potatoes.

Key words: phytonematodes, phytohelminths, stem nematode, ditylenhosis, host plant, prevalence, invasion, perceptivity.

ПП "Видавництво "Волинь"

Здано до виробництва 29.09.99. Підписано до друку 06.10.99.

Формат 60x84/16. Обсяг 1,25 ум. др. арк, 1,0 обліково-видавнич. арк. 1,1 ум. фарбо-відбитки. Т. 100 прим.  
Зам. № 054.

Надруковано з готових поліграфічних плівок житомирського видавництва "Волинь".  
в ПП "Рута", Житомир, вул. Мала Бердичівська, 17а.