

## ВІДГУК

**офіційного опонента на дисертаційну роботу Бабича Анатолія Григоровича "Нематоди родини Heteroderidae Scarbilovich, 1947 та принципи контролю їх чисельності в біогеоценозах України", поданої на здобуття наукового ступеня доктора біологічних наук зі спеціальності 06.01.11 – фітопатологія**

*Детальний аналіз дисертації Бабича А.Г. "Нематоди родини Heteroderidae Scarbilovich, 1947 та принципи контролю їх чисельності в біогеоценозах України" дозволяє офіційному опоненту сформулювати наступні узагальнені висновки щодо актуальності, ступеня обґрунтованості основних наукових положень, висновків, рекомендацій, наукової новизни, практичного значення, а також загальної оцінки роботи.*

### Актуальність теми дисертаційного дослідження

Питання наявності у ґрунті різноманітних ґрунтових шкідників це є величезною проблемою у сільському господарстві, адже боротися з ними буває не просто важко, а й взагалі часто неможливим. Нематоди родини Heteroderidae (цистоутворюючі нематоди) серед усіх інших є найбільш небезпечними седентарними паразитами кореневої системи рослин. А у наш час нематоди активізувалися, їх стало більше та збільшилося також їх різноманіття. Нематоди можуть впродовж багатьох років зберігатися у ґрунті. Вони суттєво знижують врожай основних культур, межі зниження врожаю можуть коливатися від 10 – 20%, а за високої їх чисельності втрата врожаю може сягати 90%. Фітосанітарний контроль цистоутворюючих нематод, як і раніше, є складною проблемою, що зумовлено особливостями їх біології, зокрема наявністю в циклі розвитку захищених цистою яєць, стійких до змін навколишнього середовища. Фітосанітарні заходи здебільшого спрямовуються на недопущення занесення і розповсюдженню цистоутворюючих нематод, враховуючи карантинні види. Суттєві зміни у структурі посівних площ зумовили перехід від багатопільних до сівозмін з короткою ротацією. На тлі цього нематоди отримали більше простору для розвитку. Фахівці - фітопатологи, захисники рослин розуміють, що структурні, технологічні, кліматичні зміни останніх десятиліть потребують проведення всебічної оцінки їх впливу на сучасну фауну гетеродерід з метою



уточнення домінуючих нині патогенних видів, дослідження їх біолого-екологічних особливостей, розроблення сучасного нематологічного моніторингу та екологічно безпечних заходів фітосанітарного контролю. Таким чином, актуальність теми дійсної дисертації є беззаперечною.

**Основні наукові положення, висновки і рекомендації, що сформульовані у дисертації, ступінь їх обґрунтованості і достовірності**

### **Наукова новизна дисертаційної роботи**

Дисертантом теоретично обґрунтовано та доведено експериментально і практично розроблено сучасний моніторинг цистоутворюючих нематод та екологічно безпечні заходи їх фіто санітарного контролю.

вперше:

- розроблено сучасний моніторинг цисто утворюючих нематод за поєднання дистанційних та традиційних методів діагностування гетеродерозів;
- вдосконалено спосіб лабораторно-вегетаційного біотестування ґрунту, та розроблено доступний спосіб об'єктивного визначення рівня заселеності ґрунту цистоутворюючими нематодами завдяки дотриманню технологічних умов вирощування біотестованих рослин аналогічно виробничим;
- доведено, що використання розробленого цистовиділювача забезпечує високу ефективність діагностування бульбо-, коренеплідної продукції на заселеність гетеродерідами, що запобігатиме розселенню карантинних видів нематод із садивним матеріалом;
- визначено ступінь виплодження личинок та атрактантність корневих виділень різних фаз органогенезу рослин, токсичну дію метаболічних препаратів на міграційну здатність нематод з метою включення їх до складу захисно-стимулюючих речовин для передпосівної обробки насіння;
- запропоновано алгоритм оцінювання технічної ефективності біопрепаратів, який забезпечує високу достовірність результатів випробування за їх внесення на визначений об'єм ґрунту із передбаченими рівнями вихідної чисельності гетеродерід;
- розроблено спосіб отримання у виробничих умовах комплексу фізіологічно активних речовин, що містять авермектини та створено біопрепарат Аверстім фітозахисної, рістрегулювальної та адаптогенної дії.

## **Практичне значення одержаних результатів**

Практичне значення досліджень полягає у вирішенні проблеми фітосанітарного контролю вівсяної, золотистої картопляної, люцернової конюшинної цистоутворюючих нематод у виробничих умовах, а також у фермерських та особистих селянських господарствах. За результатами досліджень видано 10 методичних рекомендацій і вказівок, які використовуються в сільськогосподарському виробництві, а також у навчальному процесі при підготовці фахівців. Розроблено екологічно безпечні

Системи захисту зернових колосових, картоплі, багаторічних бобових трав від вівсяної, золотистої картопляної, люцернової і конюшинної цистоутворюючих нематод.

## **Повнота викладення наукових положень, висновків та рекомендацій в опублікованих працях**

**Публікації.** За темою дисертації опубліковано 103 наукові праці, з яких 8 монографій, підручник, посібник, 38 статей у наукових фахових виданнях України, у тому числі включених до міжнародних наукометричних баз даних, 8 статей у наукових виданнях інших держав, 2 патенти України на винахід, 9 патентів України на корисну модель, 10 науково-методичних рекомендацій, авторських свідоцтв на наукові твори, 20 тез наукових доповідей.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертація складається з анотацій, переліку умовних позначень, вступу, 8 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел (621 найменування, зокрема 348 латиницею) та додатків. Загальний обсяг дисертації становить 340 сторінок. Дисертація містить 23 таблиці та 45 рисунків.

Обсяг друкованих робіт та їх кількість відповідають вимогам МОН України щодо публікацій основного змісту дисертації на здобуття наукового ступеня доктора біологічних наук. Зміст автореферату є ідентичним до змісту дисертації і достатньо повно відображає основні положення дослідження.

## **Аналіз змісту дисертації**

У *вступі* Бабич А.Г. обґрунтував актуальність теми дисертації, сформулював мету та завдання досліджень, виклав наукову новизну та практичну значимість отриманих результатів, навів дані щодо особистого внеску, публікації та апробацію наукових розробок.



*У першому розділі* дано аналіз використаної наукової літератури, що свідчить про доцільність дисертаційної роботи.

Проаналізовано поширення, видовий склад гетеродерід, морфологічні та біоекологічні особливості, шкідливість, традиційні та новітні методи діагностування гетеродерозів, визначено рівень розробленості карантинних заходів, агротехнічного, біологічного, імунологічного та хімічного методів. Також показано перспективи щодо напрямів захисту рослин, що представлені у наукових працях вітчизняних та закордонних вчених.

На основі критичного аналізу, систематизації та узагальнення першоджерел визначено напрями досліджень, їх актуальність, шляхи вирішення наукової проблеми – розроблення сучасного моніторингу гетеродерід та екологічно безпечних заходів їх фітосанітарного контролю.

*У другому розділі* підібрано місце, умови і методи і методики проведення досліджень. Основні дослідження за темою дисертації були проведені впродовж 1990 – 2020 рр. у Київській, Чернігівській, Вінницькій та інших областях. Лабораторні дослідження виконувалися на кафедрі фітопатології ім. академіка В.Ф.Пересипкіна та інтегрованого захисту і карантину рослин НУБІП України. Лабораторно-вегетаційні дослідження проводилися у Інституті мікробіології і вірусології ім.Д.К.Заболотного НАН України та інших. Об'єктами досліджень у дисертації були сільськогосподарські культури, рослини природних фітоценозів і сегетальної рослинності, бульби, коренеплоди тощо, яйця, личинки, дорослі особини, різні роди і види нематод. Фітонематологічний моніторинг проводили за розробленими методиками; ступінь заселеності рослин-живителів оцінювали за 9-бальними шкалами; вплив фітопаразитичних нематод на ріст, розвиток рослин, продуктивність і структурні показники врожаю основних культур досліджували у польових умовах на постійних і тимчасових ділянках.

*У третьому розділі* виписано результати експериментальних досліджень за основи сучасного нематологічного моніторингу. Встановлено, що кращими календарними термінами проведення дистанційного моніторингу фітоценозів на ураженість гетеродерозами має бути остання декада червня, перша та друга декади липня. Аналіз фото-зображень давав змогу прогнозувати очікувані втрати врожаю та оптимізувати схему маршрутного обстеження, що суттєво скорочувало час на його проведення. Маю відмітити добре складену 9-бальну уніфіковану шкалу дистанційно-візуального оцінювання ступеня ураженості рослин-живителів від цистоутворюючих нематод.



Розроблення внутрішньогосподарських карт з детальним нанесенням на них просторового розподілу осередків цисто утворюючих нематод, зазначеною площею і рівнем заселеності ґрунту по кожному полю є основою для оптимізації культури посівних площ з урахуванням їх фітосанітарного стану, визначення допустимих строків повернення рослин-живителів на попереднє місце, а також локального і диференційованого застосування економічно доцільних та екологічно безпечних протинематодних заходів.

**У четвертому розділі:** за період проведення наукових досліджень було виявлено 12 видів цистоутворюючих нематод, з них 10 належать до роду *Heterodera*. До родів *Globodera* і *Pectodera* належить по одному виду.

Морфологічну ідентифікацію гетеродер доцільно поєднувати з біотестуванням, використовуючи як рослини-живителі типові для такої зони культури. Проведена апробація біохімічного та ПЛР-аналізів засвідчила високу ефективність, однак, зважаючи на поки що високу вартість сучасних методів діагностування, їх треба першочергово застосовувати для визначення видового складу нових для науки та карантинних видів нематод. Найбільших збитків нині завдають бурякова, вівсяна, золотиста картопляна й хмельова нематоди. Їх поширення співпадає з районами традиційного вирощування буряків цукрових, зернових колосових, картоплі і хмелю, що свідчить про високий ступінь їх трофічної спеціалізації, набутий впродовж тривалої сумісної еволюції.

**П'ятий розділ** Своєрідними трофічними ланками виживання цистоутворюючих нематод, навіть за багаторічного вилучення з сівозмін культурних рослин-живителів, є бур'яни. Але потенціал розмноження, зокрема, вівсяної нематоди на злакових бур'янах був істотно нижчим, порівнюючи з культурними рослинами-живителями. Одним із заходів комплексного вирішення проблеми контролю цистоутворюючих нематод є знищення небажаної рослинності механічними знаряддями, оптимізація ротаційного розмноження та використання проміжних культур. Раціональне насичення сучасних, здебільшого коротко ротаційних, сівозмін проміжними культурами дає змогу зменшити рівень засмічення посівів потенційними рослинами-живителями гетеродер і підвищити загалом їх протинематодну ефективність. Оскільки повного очищення ґрунту від гетеродерід не відбувалося, навіть за багаторічного вирощування несприйнятливих культур, це вказує на доцільність поєднання різних протинематодних заходів.



**Шостий розділ:** чи впливають на цистоутворюючих нематод абіотичні, біотичні та антропогенні чинники? Експериментально доведено, що пориви вітру здатні переносити цисти з розпиленням ґрунтом на відстань до 15-20 м і більше. Домінуючим чинником впливу на просторове розселення цистоутворюючих нематод є вітрова ерозія ґрунту. Глибоке безвідвальне рихлення без порушення структури поверхневого шару та за наявності смугових щілин на глибину до 40 см ще ефективніше запобігало пасивному перенесенню цист нематод. У біоценозах розселення нематод здебільшого відбувалося завдяки мінімальній міграційній здатності личинок другого віку, потенційно до 20 см та факультативно – ґрунтозаселяючими і землерийними тваринами. Джерелами поширення конюшинної та інших нематод у біоценозах є сліпці та кроти, а з мишоподібних гризунів найбільше значення для розселення нематод мають сірі полівки. Серед крупних ссавців джерелом розповсюдження гетеродерід є кабан дикий, а серед комах – вовчки, кравчики, мертвоїди, личинки хруща травневого, підгризаючі совки тощо. Встановили, що серед мікробіологічних препаратів Аверком, Аверстім, Фітовіт, Віолар вищу протинематодну ефективність забезпечила обробка насіння ріпаку Аверстимом.

**Сьомий розділ:** Теоретичні і прикладні проблеми прогнозування шкідливості цистоутворюючих нематод. Достовірний прогноз потенційних втрат урожаю від рівня вихідної заселеності ґрунту гетеродерідами дає змогу економічно обґрунтувати та диференціювати заходи захисту, залежно від їх окупності. Заселяючи сходи зернових на початкових етапах розвитку, нематоди спричиняють затримку їх росту та розлади фізіологічних процесів. Інвазовані рослини зернових колосових відрізнялися від неуражених слабким коефіцієнтом кущіння, хлорозом листків, що пізніше призводило до формування меншої частки продуктивних стебел і колосків. Поріг толерантності до вівсяної нематоди у середньому становить для вівса 60-80 ярої пшениці – 80 -100, пшениці озимої – 140 – 160, тритикале – 150-180, у 100 см<sup>3</sup> ґрунту перед посівом злакових культур. Весняні посухи призводили до скорочення запасів продуктивної вологи в орному шарі ґрунту, зумовлюючи зниження рівня заселеності личинками кореневої системи, а оптимальний режим зволоження в літні місяці позитивно впливав на витривалість уражених рослин. За надмірного зволоження та прохолодної погоди спостерігалася тенденція до зниження потенційних втрат врожаю від фітопаразитичних нематод.



**Восьмий розділ:** наукові основи управління популяціями гетеродерід показують, що багаторічні дослідження впливу абіотичних, біотичних, і антропогенних чинників на популяції цистоутворюючих нематод виявили з них надто шкідливі. Метеорологічні умови безпосередньо або побічно впливали на тривалість розвитку та інтенсивність розмноження гетеродерід. Від кількості опадів, особливо у літній період, залежали вологість ґрунту, ступінь виплодження та заселення личинками рослин-живителів. Встановлено, що найбільш уразливим місцем у життєвому циклі гетеродерід є фаза личинок другого віку після їх виходу із цист і перебування у ґранті у вільноживучому стані.

**Загальні висновки** дисертаційної роботи повністю відповідають її змісту, конкретно і стисло висвітлюють основні наукові результати.

У дисертації теоретично обґрунтовано, експериментально доведено та представлено системний підхід до вивчення седентарних фітопаразитичних нематод родини Heteroderidae Scarbilovich, 1947, розробки сучасного нематологічного моніторингу та екологічно безпечних заходів їх фітосанітарного контролю.

Загалом можна зазначити, що дисертація Бабича А.Г. є закінченою науковою роботою, в якій отримані принципово нові наукові результати, є теоретична та практична цінність, та є дуже важливою для майбутнього виробництва, про що свідчать рекомендації дисертанта.

**Дискусійні положення та зауваження офіційного опонента Бабаянц О.В. щодо дисертаційної роботи Бабича Анатолія Григоровича "Нематоди родини Heteroderidae Scarbilovich, 1947 та принципи контролю їх чисельності в біогеоценозах України"**

У опонента є незначна кількість питань та зауважень щодо дисертаційної роботи, які жодним чином не зменшують якості та важливості.

1. Стор. 6-7. Коли ми говоримо про економічний поріг шкідливості вівсяної нематоди, мені здається, що дещо примітивно виходити лише з кількості яєць та личинок у 100 см<sup>3</sup> ґрунту перед посівом злакових, адже умови реалізації інфекції можуть скластися дуже індивідуально. А чи не краще було би подати цей поріг, як більш сучасну модель, яка поєднує багато показників, що впливають на розвиток нематодозів?

2. Стор. 40. На скільки створення пристрою для проведення аналізу бульбо-картопляної продукції може бути віднесено до наукової новизни? А чи не краще дати опис розробленого автором пристрою для аналізу бульбокорнеплодів у методиці?
3. Стор.42. Робота присвячена способам екологічно безпечного зниження рівня нематод, але цікавим було б порівняти дію препаратів з пестицидами.
4. Стор.134-135. Розділ 3.6. Приводиться сучасна система моніторингу цистоутворюючих нематод, його основні етапи. Вважаю, що треба підкреслити, що вони запропоновані або уніфіковані автором.
5. Стор. 142 – 151. Розділ 4.2. Описуючи зовнішні ознаки видів нематод, чи не краще було би підтвердити опис фотографіями?
6. Стор. 170-185. Розділ 5.3. Приведене наукове обґрунтування оптимізації складу сівозмін у профілактиці розвитку гетеродерід. З сумом дивлюсь на перспективу широкого впровадження цих наробок. Бо найгірший варіант - стерня по стерні, є дуже розповсюдженим. На жаль, за розробки системи захисту треба виходити з сучасних реалій.
7. Цікаво, а який відсоток гетеродерід має здатність до поступового сезонного виплодження за відсутності кормових ресурсів?
8. Стор.242.Висновки (1). Мабуть за краще було уточнити, де виявлено ці види нематод по зонах.

### **Загальна оцінка дисертаційної роботи**

Дисертаційна робота Бабича Анатолія Григоровича є структурованою, цілісною, повністю завершеною науково-дослідною роботою. Так, теоретично обґрунтовано, експериментально доведено та практично розроблено сучасний моніторинг цистоутворюючих нематод та екологічно безпечні заходи їх фітосанітарного контролю. Дисертант обґрунтував актуальність теми дисертації, сформулював мету та завдання досліджень, виклав наукову новизну та практичну значимість отриманих результатів, навів дані щодо особистого внеску, публікації та апробацію наукових розробок.



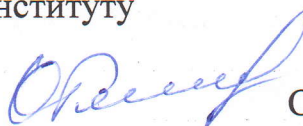
У дисертації теоретично обґрунтовано, експериментально доведено та представлено системний підхід до вивчення седентарних фітопаразитичних нематод родини Heteroderidae Scarbilovich, 1947, розробки сучасного нематологічного моніторингу та екологічно безпечних заходів їх фітосанітарного контролю.

Оформлення дисертації і автореферату в цілому відповідає діючим нормативним документам.

Представлена дисертаційна робота відповідає вимогам, що висуваються до докторських дисертацій згідно п. 10 "Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника", затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 567 зі змінами, а її автор, Бабич Анатолій Григорович, цілком заслуговує присудження наукового ступеня доктора біологічних наук за спеціальністю 06.01.11 – фітопатологія.


#### Офіційний опонент

докторка біологічних наук,  
старший науковий співробітник,  
завідувачка відділу фітопатології  
та ентомології Селекційно-генетичного інституту  
– Національного центру насіннєзнавства  
та сортовивчення (СГІ-НЦНС)



О. В. Бабаянц

Підпис О.В. Бабаянц засвідчую,  
вчений секретар СГІ-НЦНС

О. Я. Пушкаренко

15.04.2021р.