

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу **Бабича Анатолія Григоровича** на тему **«Нематоди родини Heteroderidae Scarbilovich, 1947 та принципи контролю їх чисельності в біогеоценозах України»**, подану на здобуття наукового ступеня доктора біологічних наук за спеціальністю **06.01.11 «Фітопатологія»**

Цистоутворюючі нематоди (родини Heteroderidae) належать до паразитів кореневої системи рослин, які можуть спричинювати істотне зниження урожаю культурних рослин та погіршувати його якість. В той же час фітосанітарний контроль зазначених паразитів, залишається складною проблемою, яка обумовлена біологічними властивостями гетеродерід, зокрема наявністю в циклі їхнього розвитку цист, які характеризуються стійкістю як до природних так і до антропогенних факторів навколишнього середовища. Вони можуть зберігатися в ґрунті впродовж багатьох років. Тому, методологічні основи створення фітосанітарних заходів, спрямованих на уповільнення поширення цистоутворюючих нематод, в тому числі і карантинних видів, є високо актуальними.

Актуальність дисертаційного дослідження Бабича Анатолія Григоровича полягає в тому, що нематоди родини Heteroderidae Scarbilovich, 1947 є поширеними фітопаразитами в агроценозах основних сільськогосподарських культур в Україні. Тому розроблення сучасного моніторингу седентарних нематод родини Heteroderidae та екологічно безпечних заходів їх фітосанітарного контролю, а саме: уточнення видового складу та зонального поширення цистоутворюючих нематод; вдосконалення морфо-анатомічних критеріїв ідентифікації їхнього видового складу; розроблення сучасного моніторингу цистоутворюючих нематод за поєднання дистанційних і традиційних методів діагностування гетеродерозів; вдосконалення способів нематологічного біотестування ґрунту; дослідження механізмів регуляції онтогенезу, видової і популяційної адаптації цистоутворюючих нематод до перенесення несприятливих умов; уточнення потенціалу розмноження домінуючих видів на культурній, природній і сегетальній рослинності; обґрунтування теоретичних та прикладних проблем прогнозування шкідливості цистоутворюючих нематод за впливу абіотичних, біотичних і антропогенних чинників на сезонну і багаторічну зміни щільності популяцій; та розроблення концепції екологічно орієнтованої системи фітосанітарного контролю домінуючих видів цистоутворюючих нематод є високо актуальним.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, забезпечений розумінням сучасного стану дослідження, що підтверджено аналізом наукової літератури наведеним у розділі 1. Список використаних джерел містить 621 найменування, у тому числі 348 латиницею. Рукопис дисертації викладено на 340 сторінках

комп'ютерного тексту, який, включає: анотацію, перелік умовних скорочень, вступ, 8 розділів, висновки, рекомендації виробництву та додатки.

Достовірність положень дисертації підтверджена отриманими та статистично проаналізованими експериментальними даними, які представлено в 23 таблицях та на 45 рисунках. Тому вважаю, що висновки і рекомендації обґрунтовані і достовірні. Дисертаційну роботу виконано у межах фундаментальних і прикладних завдань Національного університету біоресурсів і природокористування України в межах бюджетних тематик: «Розробка 2 технологічних регламентів виробництва безпечної овочевої продукції в зональній системі екологічного землеробства Лісостепу України» (номер державної реєстрації 0110U003635); «Розробка стандартів щодо застосування засобів захисту рослин: СОУ Технологія протруєння насіння. Основні положення» (номер державної реєстрації 0105U005940); «Розробка високоефективних біопрепаратів з нематичидними і ентомопатогенними властивостями на основі ґрунтових стрептоміцетів» (номер державної реєстрації 0117U002645); «Розробка концепції створення поліфункціональних біопрепаратів на основі стрептоміцетного синтезу для оптимізації фітосанітарного стану сучасних агрофітоценозів» (номер державної реєстрації 0120U102173).

Основні результати дисертаційної роботи викладено у 103 наукових працях, 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, 6 9 патентів України на корисну модель, 10 науково-методичних рекомендацій, 6 авторських свідоцтв на наукові твори, 20 тез наукових доповідей.

Завданням роботи відповідають застосовані дисертантом, фітопатологічні, мікробіологічні, фітоімунологічні, а також статистичні методи, що дає підставу говорити про коректну постановку дослідів. Дисертаційна робота виконана на належному науково-методичному рівні і відповідає спеціальності 06.01.11 «Фітопатологія»

Найбільш суттєві результати роботи та їх наукова новизна.

На особливу увагу заслуговує те, що вперше реалізовано системний підхід до вивчення нематод родини Heteroderidae scarbilovich, 1947 та контролю їх чисельності в біогеоценозах України. Розроблено систему сучасного фітонематологічного моніторингу з використанням телекомунікаційних технологій, який забезпечує локальне обстеження виявлених осередків гетеродерозу традиційними методами за істотного скорочення часу і матеріальних витрат. Вдосконалено спосіб лабораторно-вегетаційного біотестування ґрунту, який забезпечує достовірне виявлення найбільш проблемних для діагностування, низьких щільностей цистоутворюючих нематод, а також розроблено доступний спосіб об'єктивного визначення рівня заселеності ґрунту цистоутворюючими нематодами. На особливу увагу

заслуговує те, що автором доведено високу ефективність діагностування бульбоза коренеплідної продукції на заселеність цистоутворюючими нематодами, що запобігає розселенню карантинних видів нематод із садивним матеріалом за використання розробленого цистовиділювача. Визначено ступінь виплодження личинок та атрактантність кореневих 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. Для забезпечення достовірних результатів випробування біопрепаратів за їх внесення на визначений об'єм ґрунту із передбаченими рівнями вихідної чисельності цистоутворюючих нематод, запропоновано алгоритм оцінювання технічної ефективності біопрепаратів. Для виробництва комплексу фізіологічно активних речовин, що містять авермектини, розроблено спосіб створення метаболічного поліфункціонального біопрепарату Аверстім на основі ґрунтових стрептоміцетів фітозахисної, рістрегулювальної та адаптогенної дії. Удосконалено морфо-анатомічні критерії ідентифікації видового складу гетеродерід; визначено економічні пороги і рівні шкідливості вівсяної, конюшинної і люцернової нематод із внесенням коригуючих поправок на гідротермічні умови вегетаційного періоду; набули подальшого розвитку: – дослідження механізмів активації і синхронізації онтогенезу седентарних нематод до органогенезу рослин-живителів; – визначення джерел і шляхів розселення, потенціалу розмноження домінуючих видів гетеродерід на культурній, природній і сеgetальній рослинності. – поділ різних модифікацій анабіозу на короткотерміновий стан гідротермічного та токсичного заціпеніння, олігопаузу – тимчасово факультативну, діапаузу – типову однорічну, гіперпаузу – багаторічну, які забезпечують виживання цистоутворюючих нематод за несприятливих умов.

Практичне значення роботи.

Практичне значення досліджень полягає у вирішенні проблеми фітосанітарного контролю вівсяної, золотистої картопляної, люцернової і конюшинної цистоутворюючих нематод у виробничих умовах, а також у фермерських та особистих селянських господарствах. З цією метою розроблено: методику вибірково-ротаційного контролю за зміною заселеності ґрунту цистоутворюючими нематодами в осередках з найбільшою щільністю популяції для кожного поля, що дає змогу відмовитися від трудомістких методів традиційного обстеження, відбору й аналізу багаточисельних ґрунтових проб. Застосування системи полицево-безполицевого обробітку ґрунту забезпечує запобігання накопиченню цистоутворюючих нематод у верхньому шарі ґрунту. Проаналізовані способи обробітку ґрунту істотно впливають на просторове розселення і вертикальний розподіл цистоутворюючих нематод. Залежно від рівня заселеності ґрунту цистоутворюючими нематодами, обґрунтовано оптимальну структуру насичення його рослинами - живителями. Досліджені зміни щільності популяцій вівсяної, золотистої картопляної, конюшинної і люцернової цистоутворюючих нематод у сучасних сівоzmінах покладено також в основу системи фітосанітарного контролю золотистої картопляної нематоди в

особистих селянських господарствах на основі локально-диференційованого розміщення по площі ягідників, коренеплідних, бобових та інших несприйнятливих культур, оптимального співвідношення стійких і уразливих сортів пасльонових. Спосіб, що полягає у передпосадковій обробці бульб стійких до золотистої картопляної нематоди сортів картоплі метаболічними біопрепаратами поліфункціональної дії забезпечує екологічно безпечне зниження рівня заселеності ґрунту нематодами. Розроблена система захисту зернових колосових, картоплі, багаторічних бобових трав від вівсяної, золотистої картопляної, люцернової і конюшинної цистоутворюючих нематод підвищує екологічну безпеку в агроєкосистемах. За результатами досліджень видано 10 методичних рекомендацій і вказівок, які використовуються в сільськогосподарському виробництві, а також у навчальному процесі.

У **Вступі** обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, визначено мету і завдання досліджень, наведено відомості про зв'язок роботи з науково-дослідними програмами і темами, методи досліджень. Сформульовано наукову новизну одержаних результатів та їх практичне значення. Представлено особистий внесок здобувача, відомості щодо апробації роботи, висвітлено перелік публікацій, структуру і обсяг дисертації.

У першому розділі «**Основний зміст роботи огляд літератури**» викладено сучасний стан досліджень нематод родини Heteroderidae Scarbilovich, 1947. Наведено відомості щодо їхнього поширення, шкідливості хвороби, яку вони спричиняють на рослинах. Проаналізовано видовий склад цистоутворюючих нематод, морфологічні та біоекологічні особливості, шкідливість, традиційні і сучасні методи діагностування гетеродерозів, рівень розробленості карантинних і організаційно-господарських заходів, агротехнічного, імунологічного, біологічного і хімічного методів, а також перспективних напрямів захисту рослин таксономічного положення та факторів його патогенності.

У другому розділі «**Матеріали і методи досліджень**» викладено матеріали, методи і методики дослідження, польові (тимчасові), лабораторні (фітопатологічні); методи математичної статистики за використання математичних, графічних та комп'ютерних моделей. Статистичну обробку одержаних експериментальних даних проводили за допомогою комп'ютерних програм Microsoft Office Excel, 2007, Statgrafics та Statistica 5.0.

У третьому розділі «**Основи сучасного нематологічного моніторингу**» представлено результати багаторічних досліджень за якими доведено, що за умови зниження найвищих вихідних щільностей популяції до економічно невідчутного рівня ротаційна заселеність цисто утворюючими нематодами всіх інших осередків знижується до нижче порогової. Це дає підстави рекомендувати виробництву здійснювати періодичний моніторинг за зміною рівня заселеності ґрунту нематодами лише на виділених ділянках з найбільшою вихідною щільністю для кожного поля.

Представлено удосконалену систему моніторингу цистоутворюючих нематод. Доведено, що розроблення внутрішньогосподарських карт (планів) із детальним нанесенням на них просторового розподілу осередків

цистоутворюючих нематод, зазначеною площею і рівнем заселеності ґрунту по кожному полю є основою для оптимізації структури посівних площ з урахуванням їх фітосанітарного стану, визначення допустимих строків повернення рослинживителів на попереднє місце, а також локального і диференційованого застосування економічно доцільних та екологічно безпечних протинематодних заходів

У четвертому розділі **«Трофічні ресурси цистоутворюючих нематод»** показано, що ступінь накопичення чисельності популяцій цистоутворюючих нематод в основному залежить від вихідної заселеності ґрунту, видового складу рослин живителів, їх частки в сівоzmінах та тривалості перерви між повторним поверненням на попереднє місце. Мінімальна міграційна здатність інвазійних личинок за седентарного способу кореневого паразитування зумовлює осередкове накопичення популяцій, а обмеженість трофічних ресурсів призводить до ендемічно - й екзогенно-популяційної конкуренції видів.

Зазначено, що для запобігання масового накопичення цистоутворюючих нематод максимальна насиченість сівоzmін рослинами-живителями не має перевищувати: зерновими колосовими – 40 %, картоплею – 20 % (10 % сприйнятливі + 10 % стійкі сорти), багаторічними бобовими травами – 30 %. Встановлено, що за вирощування несприйнятливих до розмноження культур, зниження до економічно невідчутного рівня вихідної чисельності золотистої картопляної нематоди ≥ 50000 яєць і личинок в 100 см³ ґрунту досягалося через 9 років, 40000 – 8 років, 30000 – 7 років, 20000 – 6 років, 10000 – 5 років, 5000 – 4 роки, 2500 – 3 роки, 1000 – за 2 роки, а вівсяної, люцернової та конюшинної нематод відповідно 3000 – за 5 років, 2000 – 4 роки, 1000 – 3 роки; 500 яєць і личинок в 100 см³ ґрунту – за 1–2 роки.

У розділі 5 **«Вплив домінуючих абіотичних, біотичних та антропогенних чинників на цистоутворюючі нематоди»** експериментально доведено, що домінуючим чинником впливу на просторове розселення цистоутворюючих нематод є вітрова ерозія ґрунту, садивний матеріал, засоби механічного обробітку ґрунту. До того ж у районах, схильних до вітрової ерозії, розселення цист відбувалося не лише в теплу пору року, але і в зимовий період, за відсутності постійного снігового покриву. Рознесення цист водною ерозією ґрунту здебільшого відмічалось після випадіння рясних опадів у вигляді дощу, рідше – танення снігу. Проведення обробітків ґрунту у процесі вирощування буряків цукрових та кормових зумовлює розширення площі наявних осередків у межах від 90 до 170 см, картоплі – 75–125 см, кукурудзи – 30–85 см, гороху – 18–55 см, ячменю з підсівом конюшини – 12–40 см, озимих колосових культур – від 16 до 50 см. Внаслідок цього з часом, навіть за значної початкової строкатості заселення угідь, відбувається поступове сполучення осередків цистоутворюючих нематод.

Встановлено, що в біоценозах цистоутворюючі нематоди переважно розселяються завдяки мінімальній міграційній здатності інвазійних личинок до 20 см та факультативно – ґрунтозаселяючими і землерийними тваринами, серед яких домінуючими є дощові черви, сліпці, кроти, мишоподібні гризуни. Проте

вплив біотичних чинників не призводить до різких сукцесій, що забезпечує популяціям цистоутворюючих нематод відносно сталі умови життя у визначених просторових межах.

У розділі 6 **«Теоретичні та прикладні проблеми прогнозування шкідливості цистоутворюючих нематод»** доведено, що комплексна оцінка умов зволоження в окремі періоди органогенезу рослин забезпечує вищу достовірність прогнозу шкідливості цистоутворюючих нематод, порівнюючи з середнім показником рівня вологозабезпеченості всього вегетаційного сезону.

Поріг толерантності до вівсяної нематоди в середньому становить для вівса 60–80, пшениці ярої – 80–100, 21 пшениці озимої – 140–160, тритикале – 150–180, жита озимого – 180–200, ячменю – 200–230 яєць і личинок у 100 см³ ґрунту перед посівом злакових культур. Економічний поріг шкідливості відповідно від 100 до 350 яєць і личинок залежно від виду колосової культури та ґрунтово-кліматичних умов.

У розділі 7 **«Наукові основи управління популяціями цистоутворюючих нематод»** доведено, що науково обґрунтовані сівозміни є дієвим заходом контролювання чисельності цистоутворюючих нематод. Для запобігання масового накопичення цистоутворюючих нематод максимальна насиченість сівозмін рослинами-живителями не має перевищувати: зерновими колосовими – 40 %, картоплею – 20 % (10 % сприйнятливі + 10 % стійкі сорти), багаторічними бобовими травами – 30 % (посіви під покривом зернових колосових + багаторічні бобові одно-дворічного використання). Визначено, що передпосівна обробка насіння зернових колосових, ріпаку, багаторічних бобових трав поліфункціональними біопрепаратами (фітозахисної, рістрегулювальної, адаптогенної дії) знижує рівень інвазованості сходів личинками. Доведено, що поєднання імунологічного методу із застосуванням препаратів на основі метаболітів ґрунтових стрептоміцетів для обробки садивного матеріалу забезпечувало вищу ефективність біологічного очищення ґрунту від золотистої картопляної нематоди, порівнюючи з використанням лише стійких сортів картоплі.

Висновки і рекомендації виробництву щодо дисертаційної роботи відображають основні результати досліджень, характеризуються достатнім науковим обґрунтуванням і практичним значенням, тому не підлягають сумніву і логічно витікають із змісту роботи. Автореферат та наукові публікації повністю відображають основні положення та результати дисертації. Аналіз опублікованих робіт і автореферату свідчать про об'єктивне викладення основних положень і результатів досліджень, що відображені у дисертаційній роботі.

Зауваження і пропозиції. Ознайомившись зі змістом дисертаційної роботи **Бабича А.Г.** принципових зауважень не маю, проте виникли деякі побажання і запитання які потребують пояснення:

1. У підрозділі 3.2., який присвячено вдосконаленню маршрутно візуального обстеження осередкованого обстеження рослин було б

доцільно більше уваги зосередити на аналізі експериментально матеріалу для визначення причинно наслідкових зв'язків, покладених в основу заявленого удосконалення. Це посилює теоретичне обґрунтування рекомендованих розмірів облікових майданчиків.

2. У розділі 4 автор вказує на доцільність поєднання різних протинематодних заходів «для повного очищення ґрунту від цистоутворюючих нематод. На мою думку це не є доцільним з точки зору біологічної безпеки. Адже відомо, що жорсткий антропогенний тиск на популяцію живих організмів призводить до посилення формоутворюючих процесів та до спрямованого добору високо агресивних форм.
3. У розділі 5.2 автор робить припущення, що різний рівень інвазованості споріднених видів бур'янів залежить від давності існування осередків цистоутворюючих нематод. Вважаю, що доцільніше це пояснити з точки зору синекологічних зв'язків між взаємодіючими популяціями нематод і рослин - живителів в залежності від ґрунтово-кліматичних умов в агроценозах.
4. У підрозділі 5.3 автор аналізує сезонну та багаторічну зміну чисельності цистоутворюючих нематод в агробіоценозах де зазначає істотне зменшення заселеності ґрунту нематодами за впливу стійких сортів картоплі. Важливо вказати до чого стійких і назви сортів, а також пояснити чому їх вирощування призводить до зниження урожайності картоплі?
5. У розділі 6 зустрічаються декларативні твердження щодо впливу домінуючих абіотичних, біотичних та антропогенних факторів на гетеродериди.

Але зазначені зауваження не знижують загальної високої позитивної оцінки дисертації.

Загальна оцінка дисертаційної роботи та її відповідність вимогам щодо дисертацій в Україні.

Дисертаційна робота **Бабича Анатолія Григоровича** на тему «**Нематоди родини Heteroderidae Scarbilovich, 1947 та принципи контролю їх чисельності в біогеоценозах України**» є самостійним, цілісним і комплексним науковим дослідженням, яке розв'язує важливу наукову та практичну проблему в галузі фітопатології. Отримані здобувачем результати і висновки є обґрунтованими, мають наукову новизну, і практичну цінність, добре апробовані. Автореферат та наукові публікації повністю відображають основні положення та результати дисертації.

За змістом і оформленням дисертаційна робота та автореферат **Бабича Анатолія Григоровича** відповідають вимогам до докторських дисертацій. Керуючись критеріями оцінки докторських дисертацій, вважаю, що дисертація на тему «**Нематоди родини Heteroderidae scarbilovich, 1947 та**

принципи контролю їх чисельності в біогеоценозах України» відповідає вимогам пп. 9,10,12 «Порядку присудження наукових ступенів...», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 року, № 567 та паспорту спеціальності 06.01.11 «Фітопатологія» (біологічні науки), а її автор **Бабич Анатолій Григорович** заслуговує присудження наукового ступеня доктора біологічних наук за спеціальністю 06.01.11 «Фітопатологія»

Доктор біологічних наук, професор,
завідувач відділу агробіоресурсів і
екологічно безпечних технологій
Інституту агроєкології і
природокористування НААН

А.І. Парфенюк



ПІДПИС ЗАСВІДЧЕНО