

А.М. КОВТУН, аспірант
Інститут захисту рослин НААН

ЕНТОМОНЕМАТОЛОГІЧНІ ОБСТЕЖЕННЯ АГРОЦЕНОЗІВ УКРАЇНИ — ЯК ДЖЕРЕЛО ВИЯВЛЕННЯ ЧИННИКІВ ПОТЕНЦІЙНОГО БІОКОНТРОЛЮ КОМАХ-ШКІДНИКІВ

*Обстежено різноманітні посіви та багаторічні насадження сільськогосподарських культур в Україні (Житомирська, Київська, Чернігівська, Хмельницька та Вінницька обл.) з метою виявлення природних осередків ентомопатогенних нематод (ЕПН) родів *Steinernema* та *Heterorhabditis* (Nematoda: Rhabditida) — природних регуляторів чисельності шкідливих комах. Проаналізовано причини і умови, що визначають характер поширення ЕПН (*Steinernema*, *Heterorhabditis*). Результати нематологічного аналізу 206 ґрунтових проб і пасток засвідчили, що 27 (13,1%) серед них, виявились позитивними відносно ЕПН. Проведені обстеження садових та польових біоценозів показали, що вони заселені ентомопатогенними нематодами нерівномірно. За частотою виявлення переважали представники стейнернематид над гетерорабдитидами (55,6% проти 44,4%).*

ентомонематологічні обстеження, ентомопатогенні нематоди, рід *Steinernema*, рід *Heterorhabditis*, частота виявлення, агроценози, захист рослин, шкідливі комахи

В сучасних умовах, основа переважної більшості систем захисту посівів культурних рослин від шкідливих організмів в інтенсивних системах вирощування базується на застосуванні пестицидів. Таку позицію ніяк не можна назвати логічною, враховуючи те, що з кожним днем зростають екологічні вимоги до виробництва сільськогосподарської продукції, які щоразу змушують ставити питання щодо пошуку найальтернативніших методів захисту с.-г. культур, що сприятимуть, з одного боку — зниженню пестицидного навантаження на агробіоценоз, з іншого — одержанню екологічно безпечної та якісної продукції врожаю [3]. Зважаючи на це, заслуговує на увагу поживлення наукових досліджень відносно питань удосконалення біологічних способів контролювання шкідливих організмів, зокрема — активізації корисної мікробіоти в агрофітоценозах на основі більш глибокого розуміння специфіки взаємодії

між шкідливими організмами і рослинами та між шкідливими організмами і їх суперпаразитами, антагоністами і хижаками [1]. Численні досягнення в галузі теорії й практики біологічного захисту від шкідливих організмів дали змогу стрімко збільшити обсяг застосування біологічних засобів у системах інтегрованого захисту с.-г. культур.

В Україні сільськогосподарські культури пошкоджують близько 400 видів шкідників, переважно більшість серед яких, як за кількістю видів, так і за величиною завданої шкоди (майже 90% усіх збитків), складають представники різних систематичних рядів і родин класу комах — Insecta (тип членистоногі — Arthropoda). До найбільш чисельних комах-фітофагів, які завдають посівам та насадженням відчутної шкоди, належать близько 50 видів. На особливу увагу заслуговують личинки коваліків, чорнишів, хлібних жуків, турунів, хрущів, гусениці підгризаючих совок; мухи — гессенська, шведська, пшенична чорна, меромізи; група сисних фітофагів — попелиці (велика злакова, звичайна злакова, ячмінна, черемхова); щитники, елії, польові клопи, пшеничні та інші види трипсів; смугаста хлібна блішка, п'явиці [2].

Останнім часом стрімких темпів розвитку набирає особливий напрям в сучасній нематології, що пов'язаний з розробкою методів біологічного контролю шкідників за допомогою нематод — паразитів (патогенів) комах, що викликають нематодні хвороби (нематодози) останніх. Нематодози комах значним чином впливають на динаміку чисельності популяцій як в природі, так і в культурі. Всього відомо більше 1 тис. видів паразитичних червів, що паразитують у комах на всіх стадіях їх розвитку — від яйця до імаго, і зосереджуються в усіх органах і тканинах у вигляді яєць, личинок або ж дорослих особин [9].

Для біологічного захисту рослин найбільший практичний інтерес мають два роди ентомопатогенних нематод — *Steinernema* (стейнернематиди) та *Heterorhabditis* (гетерорабдитиди) (Nematoda: Rhabditida). Завдяки мутуалістичному (взаємовигідному) зв'язку із кишечними бактеріями-симбіонтами родів *Xenorhabdus* spp. (характерні для *Steinernema* spp.) та *Photorhabdus* spp. (характерні для *Heterorhabditis* spp.) родини Enterobacteriaceae, представники стейнернематид та гетерорабдитид здатні знищувати комах та розвиватися в їхніх трупах, що дозволяє використовувати їх в ролі типових біоінсектицидів [8]. Ними уражаються комах понад 100 родин із 21 ряду, серед яких в переважній більшості: личинки лускокрилих (*Lepidoptera*), твердокрилих (*Coleoptera*), двокрилих (*Diptera*), а також імагінальні стадії прямокрилих (*Orthoptera*), рівнокрилих (*Homoptera*), напівтвердокрилих (*Hemiptera*) та ін.

Природне середовище існування ЕПН (*Steinernema*, *Heterorhabditis*) — ґрунт, а тому найбільша ефективність досягається при застосуванні їх проти комах-шкідників, життєвий цикл розвитку яких пов'язаний з ґрунтом, для більшості личинок яких характерний при-

хований спосіб життя у верхньому шарі ґрунту (личинки жуків-коваліків, чорнотілок, пилкоїдів, пластинчастовусих жуків тощо). Захист сільськогосподарських культур від шкідливих комах, що мають у своєму циклі розвитку ґрунтові стадії, є вкрай складним завданням через їх здатність накопичуватися за беззмінного обробітку, а також через обмежену доступність для різноманітних спостережень за ними внаслідок прихованого способу життя (на відміну від комах, котрі живуть на поверхні ґрунту). Донедавна, одним з головних методів захисту від цієї екологічної групи комах був хімічний метод із застосуванням отрутохімікатів. Однак всі препарати надзвичайно токсичні не тільки для комах, ґрунту, рослин, а й для людей, внаслідок чого деякі з них виявились непридатними одразу після відповідної перевірки.

За прогнозами спеціалістів із захисту рослин, у недалекому майбутньому одне з найважливіших місць серед біологічних заходів для контролю чисельності сільськогосподарських шкідників займуть біопрепарати на основі ЕПН родів *Steinernema* та *Heterorhabditis*. До середини 50-х років ХХ ст. велика кількість науковців по всьому світу не приділяла ентомопатологам особливої уваги, порівняно з іншими потенційними біоагентами (бактеріями, вірусами, грибами та ін.). Проте з часом цей погляд став змінюватись і безліч досліджень, проведених вченими в різних країнах світу, засвідчили, що ентомопатогенні нематоди (*Steinernema*, *Heterorhabditis*) володіють саме тими практичними якостями, які забезпечують можливість створення на їх основі біологічних препаратів нового покоління. Наразі, дослідження цієї екологічної групи нематод проводять більше ніж у 100 лабораторіях 60-ти країн світу (США, Канади, Туреччини, Німеччини, Нідерландів, Словаччини, Колумбії та ін.), які розробляють та активно впроваджують у виробництво препарати проти багатьох економічно значущих шкідників сільськогосподарських культур [4].

На теренах України застосування біопрепаратів на основі ЕПН в системах захисту с.-г. культур ще й досі не знайшло свого гідного відображення. Вони й сьогодні не використовуються належним чином, що зумовлено, необізнаністю та безініціативністю фахівців сільського господарства. Ентомопатологія — наука молода і порівняно мало вивчена в нашій країні, навіть серед біологів (зокрема зоологів та гельмінтологів). Слабкий розвиток ентомогельмінтології в Україні зумовлений, в першу чергу, недостатньою популярністю серед біологів її перспектив і можливостей, а також, що не менш важливо, значною складністю освоєння цієї своєрідної екологічної групи черв'як через прихований спосіб життя, рідкість їх трапляння в природі. До цього часу на території України (в тому числі АР Крим) зареєстровано три види ентомопатогенних нематод з роду *Steinernema*: *S. carpocapsae*, *S. feltiae*, *S. arenarium* і один типовий вид з роду *Heterorhabditis* —

H. bacteriophora [6, 12, 14]. Необхідні істотні зусилля, спрямовані на розширення досліджень по ЕПН (*Steinernema*, *Heterorhabditis*), які безпосередньо покладено на плечі вчених, зокрема і у галузі захисту рослин, якість яких напряму залежить від рівня їх наукових досліджень.

З огляду на беззаперечну важливість даного напряму в захисті рослин та у світлі загальної екологізації сільського господарства ці об'єкти актуальні і потребують детального вивчення для подальшого розвитку біологічного методу захисту сільськогосподарських культур від шкідників. Першочерговим завданням слід вважати пошук місцевих (аборигенних) популяцій стейнернем та гетерорабдитид із-за їх адаптації до місцевого клімату, а також інших біотичних та абіотичних регуляторних чинників. Використання аборигенних високопатогенних ізолятів ЕПН для започаткування лабораторних культур та лабораторного чи промислового культивування ефективніше здійснюватиме управління місцевими шкідливими комахами.

Мета досліджень — пошук місцевих популяцій ЕПН з родів *Steinernema* та *Heterorhabditis* в агробіоценозах України; виявлення особливостей їх поширення, частоти трапляння.

Місце, матеріали та методи досліджень. З метою виявлення природних популяцій ентомопатогенних нематод (*Steinernema*, *Heterorhabditis*) у червні-вересні 2016 р. було проведено маршрутні обстеження посівів і багаторічних насаджень різноманітних сільськогосподарських культур, відібрано ґрунтові проби в п'яти областях України — Чернігівській, Київській, Житомирській, Вінницькій та Хмельницькій.

В Чернігівській області обстеженню підлягали два райони: Козелецький (с. Морівськ, м. Остер) та Чернігівський (с. Боромики). Всього по області було відібрано 34 ґрунтові проби та закладено 54 ґрунтові пастки. Щодо Київської області, то тут також було обстежено два райони, а саме: Баришівський (смт Баришівка) та Бородянський (с. Козинці). У Київській області аналізу підлягала 41 проба (25 ґрунтових проб та 16 ґрунтових пасток). У Житомирській та Вінницькій областях обстежено по одному району — Любарський р-н (с. Бичева) та Хмельницький р-н (с. Семки) відповідно. Загалом в Житомирській області було відібрано 6 ґрунтових проб, дещо більше (22 ґрунтові проби) відібрано в агроценозах Вінницької області. І нарешті, в Хмельницькій області було обстежено три райони, серед яких: Волочиський (с. Ожигівці, с. Бокиївка); Теофіпольський (с. Борщівка) та Городоцький (с. Куманів). Всього по області відібрано 49 ґрунтових проб.

Проби відбирали: на посівах гречки, цукрових буряків, сої, соняшника, вівса, квасолі, гарбузів, люцерни, картоплі, сої, цукрових буряків; в насадженнях плодоносних садів (кісточкові, зерняткові, ягідні та горіхоплідні культури) та вічнозелених декоративних рослин (ялівець, туя). Проби відбирали на елементарній ділянці випадково (з

4 м² відбирали 5 вихідних підзразків у різних місцях, формуючи з них один загальний зразок), або ж систематично за маршрутом за допомогою звичайної ручної лопати. Для більшості польових культур проби ґрунту відбирали з верхнього шару ґрунтового профілю (з основної зони росту коріння рослин), до глибини 15—30 см. При обстеженні деревних насаджень (плодових садів, деревних декоративних культур), проби відбирали навколо штабів окремих дерев в радіусі 1 м до глибини 40 см. Проби ґрунту були як точковими, так і об'єднаними (кілька проб з різних точок відбору з однієї типової ділянки змішували разом) [13]. Об'єм кожної проби становив трохи більше 300 см³. Визначали та фіксували місця відбору проб ґрунту та координати точок відбору. До кожної проби ґрунту додавали супровідний листок, в якому фіксували порядковий номер, дату тощо.

Окрім безпосереднього відбору ґрунтових проб для виявлення нематодної інфекції в природних умовах застосовували метод ґрунтових пасток, або так звані «живі пастки» із використанням сприйнятливих тест-комах (личинок великої воскової молі *Galleria mellonella* L.). Личинки *G. mellonella* культивували в лабораторних умовах на «пасічній мерві» (старі вилучені пошкоджені і зіпсовані стільники) у 3-літрових скляних банках, які вмішували до термостату з робочою температурою інкубування 27—30°C. Личинок останньої вікової стадії (масою $0,20 \pm 0,03$ г) по дві особини поміщали в сферичні капсули з металевої сітки і закопували у ґрунт на глибину до 10 см (в радіусі 1 м від штамбу дерева на глибину до 20—30 см) на пробному майданчику, позначивши місце їх знаходження. Через 5—6 днів комах виймали для подальшого аналізу в лабораторних умовах.

Поряд із ґрунтовим пробами і пастками збирали (виловлювали) потенційних ґрунтових комах-хазяїв ЕПН, які потрапляли в поле зору при обстеженнях. Всіх ґрунтоживучих комах безпосередньо збирали вручну. Загалом здійснено безпосередній відбір 136-ти ґрунтових проб та закладено 70 ґрунтових («живих») пасток, що разом склало 206 проб.

В лабораторних умовах з метою ізоляції ЕПН з проб ґрунту застосовували метод біопроби. Для цього відібрані проби ґрунту ретельно перемішували, відбирали по 300 см³ і заповнювали пластикові стакани (ґрунт за необхідності зволожували відстояною водопровідною водою), туди ж вносили по 3—5 личинок старшого віку великої воскової молі. Стакани з ґрунтом, в свою чергу, обв'язували бяззю і розміщували на піддоні, перевернувши догори дном. Кожен стакан підписували (дата та місце відбору проб) і залишали для експозиції на 5—6 діб [10]. Кожного дня оглядали стан гусениць, вилучали загиблих та замінювали їх новими.

Виділення нематод із загиблих тест-комах з чіткими ознаками

(симптомами) нематодного ураження (зміна кольору зовнішніх покривів тіла, розмірів і форми тіла тощо) здійснювали шляхом застосування «водної пастки» (пастка Уайта), або ж проводили гельмінтологічний розтин з подальшим ретельним переглядом їх під біокуляром МБС-9. Всі виявлені ізольовані ЕПН зберігали окремо, у вигляді водної суспензії в конічних колбах, в холодильнику при температурі 4°C, у 0,001% розчині формаліну в фізіологічному розчині кухонної солі [13].

Встановлення родової належності ізольованих ентомопатогенів зводилось до аналізу зовнішнього вигляду загиблих тест-комах, зокрема зміни кольору зовнішніх покривів тіла личинок *G. mellonella*. Частоту трапляння родів ентомопатогенних нематод визначали у відсотках, як відношення числа проб, в яких даний рід траплявся, до загальної кількості проб:

$$P = n / N * 100 (\%),$$

де n — кількість проб, в яких виявлено даний рід; N — загальна кількість відібраних та досліджених проб.

Результати досліджень та їх обговорення. Загальновідомо, що ентомопатогенні види нематод родів *Steinernema* та *Heterorhabditis* є обов'язковим компонентом будь-якого біогеоценозу та зустрічаються на усіх континентах, за винятком Антарктиди, і майже в усіх широтах і висотах над рівнем моря [11]. Що стосується частоти виявлення ентомопатогенних нематод в різних типах біоценозів, то ці дані досить суперечливі. Частина дослідників схиляється до думки, що ентомонематоли частіше зустрічаються в не змінених під впливом людської діяльності природних екосистемах. На думку інших дослідників ентомопатогенні нематоли — основні мешканці агроекосистем. Також досить часто вони були представлені в насадженнях дерев на вулицях, узбіччях доріг міст тощо [7]. Численні дослідження показали, що ЕПН (*Steinernema*, *Heterorhabditis*) широко і неоднорідно поширюються, і не можна вказати на певний набір факторів, які б дозволяли вирішити проблему поширення ЕПН, пов'язану з типом місцевості чи ступенем трансформації місцевості, оскільки безліч біотичних та абіотичних чинників навколишнього середовища впливають на розподіл, активність і патогенність ЕПН. Проте, в одному думки вчених сходяться — ентомопатогенні нематоли заселяють як природні, так і антропогенні біоценози.

Обстеження різних агроекосистем та оцінка природних регуляторних чинників агробіоценозу, зокрема виявлення природних осередків ЕПН родів *Steinernema* та *Heterorhabditis*, є одним з ключових етапів для успішної розробки інтегрованого захисту сільськогосподарських рослин. Адже, саме у агроценозах, які представлені посівами і посадками культурних рослин з усім співтовариством організмів, що їх населяють, здійснюється вся повнота внутрішньовидових та міжви-

дових відносин, у тому числі хижацтво, паразитизм і антагонізм, які безпосередньо лежать в основі біометоду [1].

Проведеними дослідженнями встановлено, що серед 206 проаналізованих проб 27 (13,1%) виявились позитивними відносно ЕПН з родів *Steinernema* та *Heterorhabditis* (рис.). Зовнішній вигляд проаналізованих загиблих тест-комах давав підстави судити про те, що в пробах, окрім нематодної інфекції, були присутні також й інші ентомопатогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, гриби тощо), які, можливо, викликали смертність тест-комах, проте, не були досліджені, тому що це безпосередньо не стосувалось нашого дослідження.

Основні пункти виявлення ентомопатогенних нематод (*Steinernema*, *Heterorhabditis*) були зосереджені в Чернігівській області (с. Морівськ, м. Остер, Козелецький р-н; с. Боромики, Чернігівський р-н) та Київській області (сmt Баришівка, Баришівський р-н). Грунтові проби, відібрані в Житомирській, Вінницькій та Хмельницькій областях, не містили ЕПН.

В основному, частота трапляння ЕПН була вищою в насадженнях вічнозелених декоративних культур (ялівець, туя) — 75%, аніж в старих плодоносних садах (кісточкові, зерняткові, ягідні та горіхоплідні культури) — 31,3% та в польових агроценозах (гречка, соняшник, квасоля, гарбуз) — 12,5%.

Представники стейнернематид переважали над гетерорабдитидами — 15 (55,6%) та 12 (44,4%) позитивних проб відповідно. Подібна

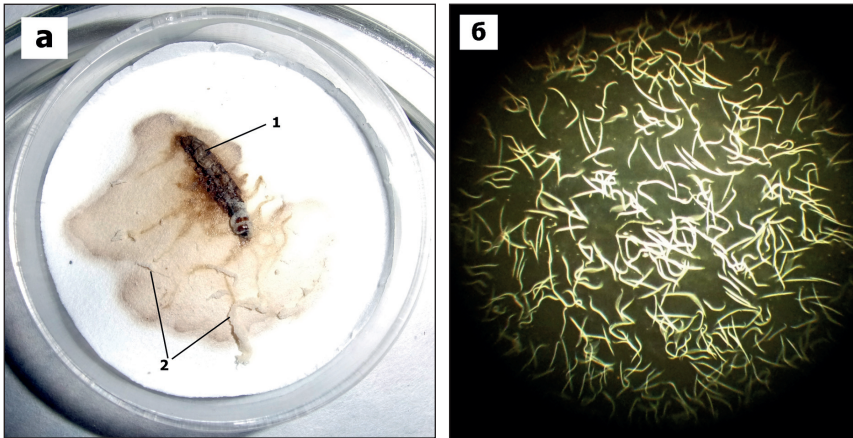


Рис. а — виділення інвазійних личинок ЕПН методом «водної пастки» (пастка Уайта); **б** — загальний вигляд інвазійних личинок (ІЛ) у товщі води.
Умовні позначення: 1 — загибла комаха-хазяїн (*Galleria mellonella* L.),
2 — міграція ІЛ від залишків тіла *G. mellonella* до води (позитивний гідротропізм) (ориг.)

тенденція зберігається практично в кожній країні світу, де проводили еколого-фауністичні обстеження ЕПН (*Steinernema*, *Heterorhabditis*).

Лише проби, відібрані з плодкових насаджень (шовковиця, абрикос, слива, яблуня, грецький горіх) та вічнозелених декоративних культур (туя), виявились позитивними відносно гетерорабдитид, а у польових угіддях їх не виявлено. Варто зазначити, що показник заселеності ЕПН ґрунтових проб, відібраних у польових ценозах Київської області, майже у 2,5 раза був вищим, ніж у Чернігівській області (28,5% проти 10,5%), а також у 4,5 раза вищим в плодоносних насадженнях (60% проти 12,9%). У Чернігівській області переважаючими були представники з роду *Steinernema*, на відміну від Київської області, в якій частіше траплялись нематоди з роду *Heterorhabditis*.

Альтернативою ґрунтовим пробам є збір (виллов) потенційних комах-хазяїв ЕПН. Не дивлячись на те, що перші знахідки ЕПН були отримані саме із загиблих комах, згодом виявилось, що в природних популяціях комах рівень зараження не такий вже й високий. У природі шанс знайти комах, природним чином уражених нематодною інфекцією, становить менше 3%, якщо тільки не буде ширококомасштабної епідемії (епізоотія) або великої вибірки комах [5]. Аналіз зібраних нами в природних умовах потенційних ґрунтоживучих комах-хазяїв ЕПН — личинок жуків-коваликів (дротяники) та личинок пластинчастовусих жуків (хруші) — на предмет їх зараження ентомопатогенними нематодами не виявив в них інвазії. Інші ентомопатогенні організми (бактерії, віруси, гриби та ін.), які, можливо, викликали смертність комах, не були досліджені.

ВИСНОВКИ

Таким чином, результати досліджень свідчать про досить-таки значну заселеність агроценозів України нематодами-патогенами комах з родів *Steinernema* та *Heterorhabditis*. З відібраних в п'яти областях ґрунтових проб (і ґрунтових пасток) виділено 5 штамів ЕПН (с. Морівськ, м. Остер, Козелецький р-н, с. Боромики, Чернігівський р-н, Чернігівська обл. та смт. Баришівка, Баришівський р-н, Київська обл.). Поширення та родова різноманітність ЕПН залежала як від виду формуючої рослини (едифікатора) в агрофітоценозі, так і від ступеня антропогенної трансформації місцевості. Представники роду *Steinernema* надавали перевагу польовим культурам, на відміну від нематод з роду *Heterorhabditis*, яких частіше виділяли із садових ценозів та насаджень декоративних культур. Мікроскопічний аналіз зібраних в природних умовах потенційних ґрунтоживучих комах — хазяїв ЕПН, не виявив в них ентомопатогенів.

Важливим етапом наших подальших досліджень вважаємо проведення відповідних лабораторних та польових дослідів щодо оцінки

біопотенціалу виявлених місцевих ізолятів стейнернематид та гетерорабдитид проти шкідників сільськогосподарських культур.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Біологічний захист рослин* / М.П. Дядечко, М.М. Падій, В.С. Шелестова та ін.; за ред. М.П. Дядечка та М.М. Падія. — Біла Церква: НТПІ БДАУ, 2001. — 312 с.

2. *Борзих О.І.* Комплекс шкідливої біоти в агроекосистемах України // *Захист і карантин рослин*, 2015. — Вип. 61. — С. 3—10.

3. *Довідник із захисту рослин* / Л.І. Бублик, Г.І. Васечко, В.П. Васильєв та ін.; за ред. М.П. Лісового. — К.: Урожай, 1999. — 744 с.

4. *Ед Люїс.* Сучасний стан та перспективи застосування ентомопатогенних нематод / Ед Люїс, Херри Кайа, Т.Р. Стефановська, В.В. Підліснюк // *Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету імені Михайла Остроградського*. — 2009. — Вип. 4 (57). Частина 2 — С. 141—153.

5. *Злотин А.З.* Техническая энтомология / А.З. Злотин. — К.: Наукова думка, 1989. — 183 с.

6. *Сигарева Д.Д.* Распространение энтомопатогенных нематод семейств Steinernematidae и Heterorhabditidae на территории Украины / Д.Д. Сигарева, В.В. Олененко, Н.В. Грацианова // *Нематоды естеств. и трансформир. экосистем / Ин-т биологии Карел. науч. центра РАН [и др.]*. — Петрозаводск, 2011. — С. 92—93.

7. *Сігарьова Д.Д.* Поширення ентомопатогенних нематод родин Steinernematidae та Heterorhabditidae в біоценозах України / Д.Д. Сігарьова, В.В. Олененко, Н.В. Грацианова, Є.Б. Яковлев // XIV конференція Українського наукового товариства паразитологів (Ужгород, 21—24 вересня, 2009 р.) : тези доповідей. — Київ, 2009. — С. 101.

8. *Спиридонов С.Э.* Применение энтомопатогенных нематод в защите растений / *Прикладная нематология*. Под ред. Н.Н. Буторина, С.В. Зиновьева, О.А. Кулинич и др. — М.: Наука, 2006. — С. 291—324.

9. *Спиридонов С.Э.* Энтомопаразитические и энтомопатогенные нематоды / *Патогены насекомых: структурные и функциональные аспекты* / Под ред. В.В. Глупова. — М.: Круглый год, 2001. — С. 428—474.

10. *Яковлев Є.Б.* Методи вивчення ентомопатогенних нематод / Є.Б. Яковлев, В.О. Харченко // *Вісн. Київ. нац. ун-ту ім. Т. Шевченка. Біологія*. — 2015. — Вип. 3 (68) — С. 51—54.

11. *Hominick W.M.* Biogeography / W.M. Hominick // *Entomopathogenic nematology*; ed. R. Gaugler. — Wallingford, UK: CABI Publishing. — 2002. — P. 115—143.

12. *Kharchenko V.* Study of entomopathogenic nematodes from genera *Steinernema* and *Heterorhabditis* in Ukraine / V. Kharchenko, D. Sigareva, T. Galagan, V. Olenenko // *Abstracts of the XI European Multicolloquium of Parasitology*. Cluj-Napoca, July 25—29, 2012. P. 506—507.

13. Orozco R.A. Soil sampling and isolation of entomopathogenic nematodes (Steinernematidae, Heterorhabditidae) / R.A. Orozco, M.M. Lee, S.P. Stock. // Journal of visualized experiments. (89). — 2014. — P. 1—8.

14. Yakovlev Ye. B. Findings of entomopathogenic nematodes (Rhabditida, Steinernematidae) in nature reserves in Ukraine / Ye.B. Yakovlev, V.A. Kharchenko, Z. Mraček // Vestnik zoologii. — 48 (3). — 2014. — P. 203—210.

Ковтун А.Н. Энтонематологические обследования агроценозов Украины — как источник выявления факторов потенциального биоконтроля насекомых-вредителей

Обследованы различные посевы и многолетние насаждения сельскохозяйственных культур в Украине (Житомирская, Киевская, Черниговская, Хмельницкая и Винницкая области), с целью выявления природных очагов энтомопатогенных нематод (ЕПН) родов Steinernema и Heterorhabditis (Nematoda: Rhabditida) — природных регуляторов численности вредных насекомых. Проанализированы причины и условия, определяющие характер распространения ЕПН (Steinernema, Heterorhabditis). Результаты нематологического анализа 206 почвенных проб (и ловушек) показали, что 27 (13,1%) среди них оказались положительными относительно ЕПН. Проведенные обследования садовых и полевых биоценозов показали, что они заселены энтомопатогенными нематодами неравномерно. По частоте выявления преобладали представители стейнернематид над гетерорабдитидами (55,6% против 44,4%).

Kovtun A.M. Entomonematologic studies of the agrocenoses of Ukraine as a source of identification of the factors of the potential biocontrol of plant insects

Various crops and long-term plantings in Ukraine (Zhytomyr, Kiev, Chernihiv, Khmelnytskyi and Vinnytsia Regions) have been observed for the purpose of identification of the natural centers of entomopathogenic nematodes (EPN) of the genera Steinernema and Heterorhabditis (Nematoda: Rhabditida) — the natural regulators of the number of harmful insects. The reasons and conditions, determining the nature of EPN distribution have been analyzed (Steinernema, Heterorhabditis). The results of the nematologic analysis of 206 soil samples (and traps) had showed that 27 (13,1%) among them turned out to be positive concerning EPN. The conducted examinations of garden and field biocenoses have showed that they are occupied by entomopathogenic nematodes unevenly. On identification frequency, representatives steinernematidae representatives prevailed over heterorhabditis nematodes (55,6% against 44,4%).