«СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ПОШУКУ ТА РОЗВЕДЕННЯ КОРИСНИХ ЧЛЕНИСТОНОГИХ»

IV науково-практичний семінар 12 листопада 2026 р.

Перша реєстрація на полях ОДСДС паразитоїда брухуса *Triaspis thoracica* (Curtis 1860), який є перспективним біоагентом регуляції чисельності брухусів

С. П. Ужевська, М. О. Калюжна



Triaspis thoracica (Curtis 1860) (Braconidae: Brachistinae)

Вперше Для території України вид наводився у праці Н. А. Теленги (1941) та подальших каталожних узагальненнях, однак сучасні відомості про його поширення, чисельність і роль в агроценозах гороху залишаються обмеженими.



Рис. 1 - Вихід брухуса із зерна



Рис. 2 - Вихід тріаспіса із зерна



Рис. 3 - *Triaspis thoracica* (Curtis 1860)

Біоконтроль горохової зернівки (*Bruchus pisorum* L.)



1. Яйцеїди (Egg Parasitoids).

Знищують шкідника на найвразливішій стадії — до проникнення личинки всередину бобу та зернини:

- ***Uscana senex* Grese (родина Trichogrammatidae):**
  - **Спеціалізація:** Вузькоспеціалізований специфічний яйцеїд жуків-зерноїдів родини Bruchidae.
  - **Механізм:** Самиця відкладає яйця безпосередньо у яйця *Bruchus pisorum*, відкладені на поверхню зеленого бобу.
  - **Ефективність:** У природних популяціях зараженість яєць зернівки може сягати **40–80%**, що робить його одним із найважливіших природних регуляторів.
- ***Trichogramma evanescens* / *T. embryophagum* (родина Trichogrammatidae):**
  - **Застосування:** Використовується при сезонних випусках (абіотерапії) у період масового відкладання яєць зернівкою.
  - **Особливість:** Потребує підбору конкретних агробіоценотичних форм або підвищеної норми випуску, оскільки яйця зернівки мають щільну оболонку.



2. Личинкові та лялечкові паразитоїди (Larval & Pupal Parasitoids)
Працюють у період розвитку личинок і лялечок зернівки всередині бобів та зерна:

***Stenocorse bruchivora* (Crawford) / *Dinarmus basalis* (Rondani):**

Перетинчастокрилі: Родина Pteromalidae / Braconidae.

Спеціалізація: Зовнішні личинкові та лялечкові екзопаразитоїди зерноїдів.

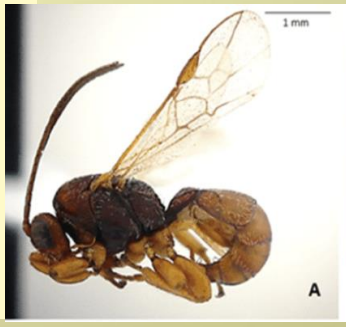
Значення: Особливо ефективні у приміщеннях, токах та на зерносховищах, де заражають личинок зернівки останніх віків перед залялькуванням.

***Triaspis thoracica* (Curtis)**

***Triaspis luteipes* (Thomson,1874):**

Близький вид до *T. thoracica*, що нерідко зустрічається в супутньому комплексі паразитоїдів бобових агроценозів.







3. Біопрепарати. Використовуються для обробки посівів або зерна при зберіганні

Категорія біоагентів	Представники / Види	Механізм дії та особливості
Ентомопатогенні гриби	*Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*	Спори гриба проростають крізь кутикулу імаго та личинок зернівки. Забезпечують високу смертність жуків під час додаткового живлення на квітах.
Бактеріальні препарати	*Bacillus thuringiensis* (Bt-штами)	Кишкові токсини викликають лізис епітелію шлунка личинок під час вгризання у боб.
Ентомопатогенні нематоди (EPNs)	*Steinernema carpocapsae*, *Heterorhabditis bacteriophora*	Використовуються для ґрунтових обробок проти імаго, що зимують у верхньому шарі ґрунту або під рослинними рештками.



Порівняння біологічних груп

Група біоагентів	Цільова стадія зернівки	Переваги	Обмеження
Яйцеїди (*Uscana*, *Trichogramma*)	Яйце на бобі	Знищують шкідника **до** пошкодження зернини	Вразливі до суховіїв та абіотичних чинників
Паразитоїди личинок (*Triaspis*, *Dinarmus*)	Личинка I–IV віку	Висока шукальна здатність самиць	Зернина зазнає часткового пошкодження
Ентомопатогенні гриби (*Beauveria*)	Імаго, личинки	Сумісні з біологічним землеробством	Залежність від вологості повітря (>70%)



Dinarmus.
Источник: Wikipedia / Dinarmus - Wikipedia

Географічне поширення у світі – 29 країн

Triaspis thoracica притаманний широкому зоогеографічному діапазону Палеарктики, але також був інтродукований або поширився в інші регіони разом із насіннєвим матеріалом та поширенням зерноїдів:

Палеарктика (основний природний ареал):

- **Західна Азія та Близький Схід:** Туреччина, Іран, Ізраїль, Сирія, Йорданія, Грузія, Вірменія, Азербайджан.
- **Центральна Азія:** Казахстан, Узбекистан, Киргизстан, Таджикистан, Туркменістан.
- **Північна Азія:** Сибір, Далекий Схід (у південних агроекосистемах).
- **Північна Африка:** Марокко, Алжир, Туніс, Єгипет.
- **Неарктика та інші регіони (інтродукція / інвазія):**
- Відмічений у Північній Америці (США, Канада) у зонах активного вирощування гороху та сочевиці, куди був завезений для біологічного контролю *Bruchus pisorum*.

Поширення в Європі

- У межах Європейського континенту *Triaspis thoracica* поширений практично повсюдно від середземноморських широт до північних меж вирощування зернобобових:
- **Західна та Центральна Європа:** Франція, Німеччина, Австрія, Швейцарія, Нідерланди, Бельгія, Велика Британія, Польща, Чехія, Словаччина, Угорщина.
- **Південна Європа та Середземномор'я:** Іспанія, Португалія, Італія (включаючи Сицилію та Сардинію), Греція, Болгарія, Румунія, країни Балканського півострова (Сербія, Хорватія, Македонія).
- **Східна Європа:**
- **Україна:** Поширений у всіх ґрунтово-кліматичних зонах, з найбільшою щільністю та ефективністю у зонах Лісостепу та Степу (включаючи Південний Степ, Одещину та Причорномор'я), де збігається з вогнищами масового розмноження *Bruchus pisorum*.
- **Молдова, Білорусь, Балтійські країни** (Литва, Латвія, Естонія — переважно у південних районах).

3. Екологічні та господарські зв'язки

Параметр	Характеристика
Основний господар	*Bruchus pisorum* L. (горохова зернівка) — яйцевидно-личинковий або личинковий паразитоїд
Додаткові господарі	*Bruchus rufimanus* (квасолева/бобова зернівка), *Bruchus lentis* (сочевична зернівка), *Bruchidius* spp.
Тип паразитизму	Солітарний ендопаразитоїд (самиця відкладає яйце в яйце або молоду личинку господаря на стручку, розпилювання відбувається всередині личинки/лялечки зерноїда)
Екологічна ніша	Мезофільні та ксеротермні агроекосистеми зернобобових культур, природні біотопи з дикорослими видами *Pisum*, *Vicia*, *Lathyrus*

Biological Cycle & Parasitism Strategy

Тип паразитизму: Яйце-личинковий (або ранньо-личинковий) ендопаразитоїд.

- **Овіпозиція:** Самка відшукує кладки яєць зерноїда на молодих зелених бобах (або наймолодших личинок першого віку до їх проникнення вглиб насінини) і відкладає власне яйце всередину яйця/личинки хазяїна за допомогою яйцекладу.
- **Онтогенез:**
  - Заражена личинка зерноїда продовжує свій розвиток всередині насінини гороху, проникаючи в зерно разом із паразитоїдом.
  - Личинка живиться тканинами личинки-хазяїна, не зупиняючи її ріст до пізніх стадій.
  - Завершення живлення паразитоїда та заляльковування відбувається вже всередині зернини (або у ляльковочці, сформованій у зерні), де личинка їздця повністю знищує личинку зерноїда останнього віку.
- **Зимування та генерації:** Зимує на стадії личинки/лялечки всередині пошкодженого насіння або в рослинних рештках. Зазвичай розвивається в 1–2 генераціях на рік, що синхронізовано з фенологією цвітіння та формоутворення бобових культур.

Ecological Significance & Biological Control

- **Екологічна роль:** В умовах природного балансу та за відсутності жорсткого хімічного пресу *T. thoracica* здатен паразитувати від 10-15% до 40% і більше популяції горохового зерноїда.
- **Чутливість до інсектицидів:** Оскільки виліт і пошук хазяїна збігаються з періодом масового цвітіння та формування бобів, застосування синтетичних інсектицидів широкого спектра дії суттєво знижує чисельність дорослих особин паразитоїда.
- **Значення для ІЗР (Integrated Pest Management):** Збереження *T. thoracica* шляхом оптимізацій строків обробок, використання селективних препаратів та смугового висіву нектарників є важливим елементом біологізації захисту бобових агроценозів.
- Облік та оцінка ефективності *Triaspis thoracica* (Curtis) у бобових агроценозах вимагають поєднання польових моніторингових методів (фіксація імаго) та лабораторного аналізу зараженості популяції хазяїна — горохового зерноїда (*Bruchus pisorum* L.).
- Загальна підсумкова біологічна ефективність визначається на стадії розвитку личинок і лялечок у дозрілому або зібраному зерні.

Методи обстеження

Польові методи обліку імаго *T. thoracica*

Для відстеження динаміки льоту, фенологічної синхронізації з цвітінням гороху та встановлення щільності популяції використовують кілька стандартних ентомологічних методик:

- **Косіння ентомологічним сачком:**
  - **Час проведення:** Період масового цвітіння та формування молодих бобів (фази ВВСН 61–75).
  - **Методика:** 4–10 проб по 25 змахів сачком (діаметр конуса 30 см) по верхівках рослин по діагоналі або трансекті поля.
  - **Метрика:** Кількість екземплярів *T. thoracica* на 100 змахів сачка.
- **Жовті клейкі та водні пастки (пастки Мьоріке):**
  - **Призначення:** Оцінка інтенсивності льоту ентомофагів-хортобіонтів.
  - **Розміщення:** Застосовують жовті пастки, розміщені на рівні верхнього ярусу стеблостою (по 4–5 пасток на ділянку). Перевірка проводиться кожні 3–5 днів.

Лабораторна оцінка зараженості зерна та ефективності паразитоїда

Оскільки личинка паразитоїда закінчує розвиток всередині насінини, ключовим етапом є аналіз зернових проб у період повної стиглості бобів або після збору врожаю.

- **Відбір та аналіз проб зерна**
- **Відбір зразків:** Відбирають 4–8 повторностей по 100–500 зерен з різних ділянок поля (крайові та серединні смуги).
- **Метод аналізу:**
  - **Аналітичний розтин (анатомування):** Насіння замочують у воді на 12–24 години для розм'якшення та розтинають під бінокулярним мікроскопом (МБС), фіксуючи наявність личинок, лялечок або лялечкових камер *T. thoracica* і *B. pisorum*.
  - **Метод виведення (інкубація):** Зерно витримують у лабораторних садках за температури 22–24 °C та відносній вологості 65–70% до повного завершення вильоту жуків та їздців, після чого підраховують виведені особини.

Промислове культивування тріаспіс

Промислові технології масового виробництва (Industrial Rearing)

Промислове вирощування триаспісів на біофабриках відрізняється від лабораторного автоматизацією процесів та оптимізацією витрат:

- **Механізація дозування субстрату та інкубації:** Використання кліматичних камер великої місткості (від 50 до 200 м³) із точним програмуванням добових циклів температур і вологості для синхронного розвитку поколінь хазяїна та паразитоїда .
- **Конвеєрне отримання зараженого зерна:** Організація безперервного потоку вирощування зерноїдів на сертифікованому насінні бобових дозволяє отримувати мільйони особин стабільної генерації протягом року.
- **Автоматизований збір і фасування коконів:** Застосування оптичних сортувальників або механічних сепараторів для виділення насіння із коконами *T. thoracica* та їх розфасування у спеціальні випускові контейнери (біобоксы, картонні капсули для розвішування на поля чи дрони-диспенсери) .

Технологічна схема промислового виробництва

Індустріальний процес культивування на біофабриках побудовано за тримодульним принципом:

- **Модуль підготовки кормової бази та хазяїна:** Очищене та термічно стерилізоване зерно бобових піддається контрольованому заселенню імаго *B. pisorum*. Інкубацію проводять у автоматизованих кліматичних камерах великої місткості (температура +24 - +25, відносна вологість RH = 70%, світловий режим 16:8) .
- **Модуль конвеєрного зараження:** Кладки яєць та личинок 1-го віку хазяїна експонуються з матковим поголів'ям у спеціалізованих овіпозиційних садка-конвеєрах. Нормування щільності паразитизму (1–2 яйця паразитоїда на одну особину хазяїна) регулюється часовою експозицією (24–36 годин) та підтримкою постійного співвідношення статей female:male = 1:1 .
- **Модуль сепарації, діапаузи та фасування:** Після закінчення формування коконів усередині каверн насіння (25–35-й день розвитку) здійснюється фотооптична або гравітаційна сепарація заселеного зерна. Зберігання діапаузуючих особин для формування сезонних випускових партій реалізується в холодильних модулях за +3 - +5о до 6–8 місяців .
- Суворий контроль якості промислових партій перед реалізацією здійснюють за регламентами IOBC/WPRS , що включають оцінку відповідності нормативам: частка виходу імаго з коконів — не менше 85%, середня плодючість самок — 90--120 яєць, відсутність мікроспоридіальних та бактеріальних інфекцій у гемолімфі .

Країни, де підтверджено розведення або спроби використання триаспісів

Країна	Що відомо про T. thoracica	Оцінка доказів
США	У 1935–1939 рр. паразитоїда завозили з Європи. Було організовано програму розведення, яка тривала до 1942 р. Отриманих особин випускали проти Bruchus pisorum, B. rufimanus та B. brachialis у кількох штатах.	Підтверджено лабораторне розведення та польові випуски. Однак стійкої акліматизації не досягнуто.
Австралія	У 1939 р. паразитоїда завезли з Франції та випустили у Західній Австралії, а в 1942 р. повторили інтродукцію з матеріалом зі США.	Невдала інтродукція Паразитоїд короткочасно виявлявся після випуску, але не закріпився.
Іран	T. thoracica отримували з брухуса Bruchus rufimanus під час досліджень його паразитоїдного комплексу.	Підтверджено вихід паразитоїда з природного хазяїна, але це не свідчить про створення промислової лабораторної культури.
Ізраїль	У дослідженнях брухусів із *Bruchus pisorum* та *B. rufimanus* отримували *T. thoracica* під час лабораторного вирощування заражених матеріалів.	Підтверджено лабораторне отримання з хазяїна, але не масове розведення для випуску в поля.

Стратегії промислового застосування в біоконтролі

- У практичній агрономії застосування вирощених у промислових умовах ентомофагів реалізується у двох основних формах:
- **Сезонні інокулятивні та наводнювальні випуски (*Augmentative Biological Control*):**
  - Промислові партії імаго або коконів доставляють у господарства напередодні критичних фаз розвитку культури (бутонізація — масовий льот шкідника) .
  - Випуски проводять із розрахунку 4000–5000 пар/га для зниження чисельності *B. pisorum* в екологічних або органічних сівозмінах без застосування токсичних пестицидів .
- **Інтеграція з елементами точного землеробства (Drone-assisted release):**
  - Сучасні промислові протоколи передбачають внесення біоматеріалу (капсул із коконами або активованими імаго) за допомогою безпілотних літальних апаратів (БПЛА) по GPS-координатах крайових смуг полів, що мінімізує витрати праці та забезпечує рівномірне заселення агроценозу.

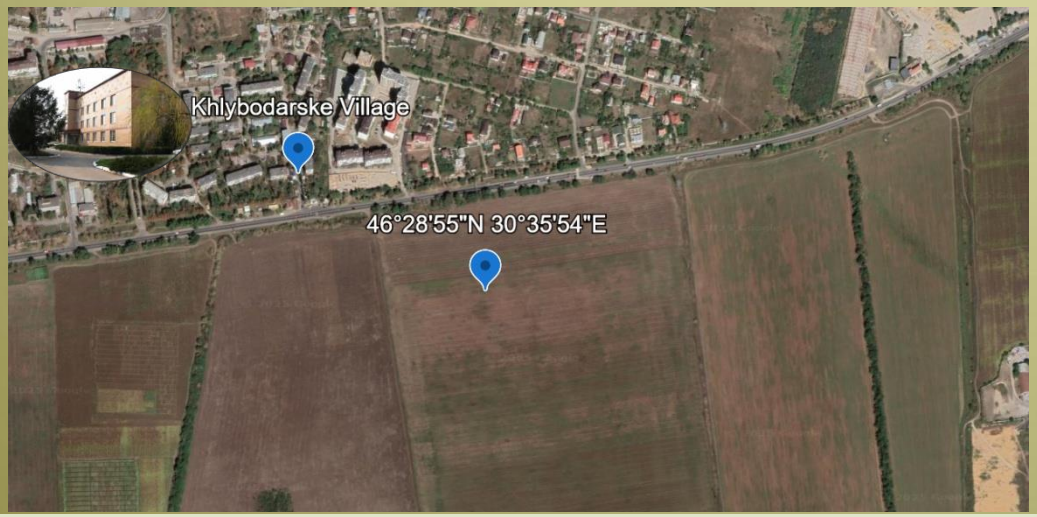
Регламенти застосування у відкритому ґрунті

- **Аугментаційні сезонні випуски (Seasonal Inoculative Release):** Проводять у два строки: перша хвиля — на початку цвітіння гороху (ВВСН 61–63) для пригнічення перших кладок шкідника; друга хвиля — у фазу масового формування бобів (ВВСН 71–73) .
- **Норми внесення та способи розселення:** Профілактична норма становить 1500–2000 пар/га; за високої щільності зимового запасу зерноїда (понад 2–3 жуки/м²) застосовують наводнювальний випуск (4000–5000 пар/га) .
- Для оперативності та рівномірності розселення ентомофагів на великих площах використовують внесення біокапсул/диспенсерів за допомогою мультикоптерів (БПЛА) по GPS-треках крайових смуг поля .

Застосування запропонованого промислового регламенту дозволяє знизити пошкодженість зерна гороху зерноїдом на 40–60% без використання хімічних пестицидів, що є критично важливим для виробництва екологічно чистої та органічної продукції.

Мета роботи — охарактеризувати виявлення *T. thoracica* у матеріалі з посівів гороху в Одеській області, оцінити його представленість відносно *B. pisorum* на різних сортах і визначити перспективні напрями подальшого дослідження виду як можливого агента біологічного контролю.

Робота проводилась в 2026 р. на полях, що розташовані поблизу села Хліободарське, Одеського району, Одеської області, за координатами 46°28'50"N 30°35'26"E — 46°28'54"N 30°36'09"E. Ґрунти— південні малогумусні важкосуглинкові чорноземи на лесі. В 2026 р. досліджували сорти Круїз, Люмп, Білий ангел, Esso, Зекон весняного посіву, попередник пшениця озима. У 2026 р. обробки проводили тільки хімічним інсектицидом контактно-системної дії, що містить імідаклоприд та лямбда-цигалотрин (Антиколорад).



Розташування полів Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції ІКОСГ НААН

Перед збиранням урожаю боби відбирали в 10–20 точках поля і зберігали окремо за сортами в бавовняних мішечках. Після завершення розвитку комах проводили лущення, облік пошкодженого насіння та визначення одержаних імаго зернівки й паразитоїда.

Браконід, що вийшли із насіння, було визначено як *T. thoracica*. У матеріалі попередніх років дослідження цей вид не реєстрували.

Співвідношення та частку паразитоїда розраховували за підсумковими обліками п’яти сортів; окремий варіант Esso з обробкою добривами до міжсортового порівняння не включали. Частку визначали як P/(P + B) × 100%, де P і B — кількість облікованих випадків виходу паразитоїда та зернівки відповідно.













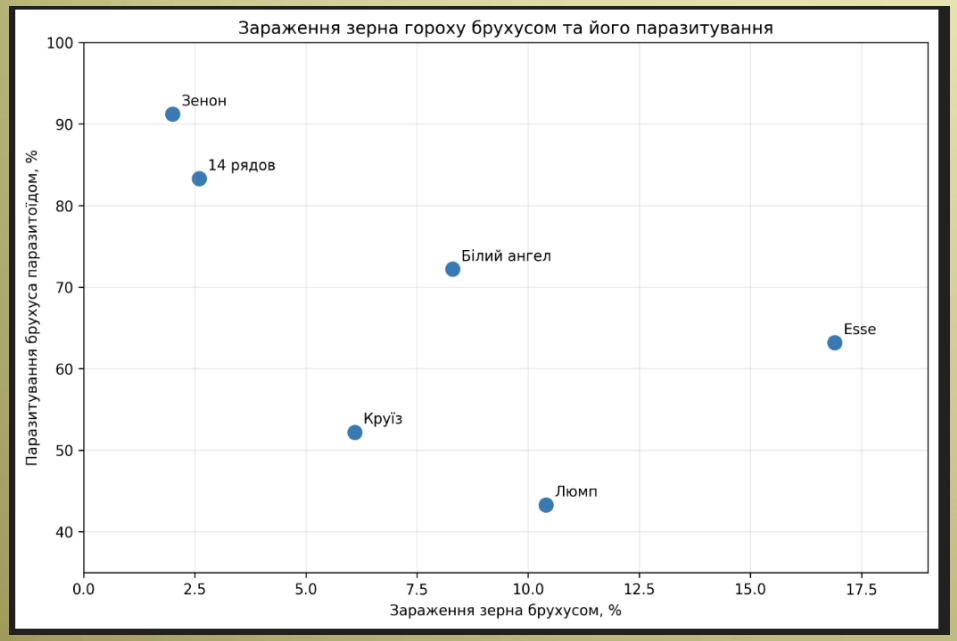
- Ентомокомплекс на посівах гороху в умовах Одеської ДСДС ІКОСГ складався з 92 видів, переважно фітофагів та сапрофагів. Коефіцієнт видового різноманіття (Фішера) становив 10,7. Основні шкідники гороху: *Bruchus pisorum, Acyrthosiphon pisum, Cydia nigricana.*

- Домінував *Bruchus pisorum* із трьох відомих для Півдня України. Пошкодженість зерен у фітоценозах за відсутності вчасного захисту може сягати 70–80 %.

- Пошкодження зерен плодожеркою *Cydia nigricana* (Fabricius, 1794) було випадковим протягом років дослідження, тому розглядаємо тільки ушкодження зерна, що спричинили зернівки.

Результати

T. thoracica одержано з насіння всіх п’яти досліджених сортів. Вихідні отвори паразитоїда були помітно меншими за отвори після виходу імаго *B. pisorum*. За підсумковими обліками кількість випадків виходу паразитоїда та зернівки становила відповідно: Esso — 43 і 25, Круїз — 12 і 11, Зекон — 31 і 3, Білий ангел — 39 і 15, Люмп — 13 і 17. Разом обліковано 138 випадків виходу паразитоїда та 71 — зернівки



Зекон — найкращий варіант: зараження лише **2,0 %**, паразитування **91,2 %**.
14 рядов — також дуже сприятливий: **2,6 %** зараження та **83,3 %** паразитування.
Білий ангел — проміжний, але досить сприятливий: **8,3 %** та **72,2 %**.
Круїз — низьке зараження (**6,1 %**), але й нижче паразитування (**52,2 %**).
Люмп — несприятливе поєднання: зараження **10,4 %**, паразитування лише **43,3 %**.
Esso — найбільше зараження (**16,9 %**), хоча паразитоїд забезпечує досить високе паразитування (**63,2 %**).

Співвідношення паразитоїд : зернівка

Зекон — 10,33 : 1,

Білий ангел — 2,60 : 1,

Esso — 1,72 : 1

Круїз — 1,09 : 1

Люмп — 0,76 : 1.

- Частка *T. thoracica* серед випадків установленого виходу паразитоїда або хазяїна дорівнювала відповідно 91,2%, 72,2%, 63,2%, 52,2% та 43,3%; у сукупному матеріалі — 66,0%.
- Вихід паразитоїда переважав на чотирьох із п’яти сортів; найбільше співвідношення встановлено для Зекону. Для Люмпу кількість випадків виходу зернівки перевищувала кількість випадків виходу паразитоїда.
- Висока представленість *T. thoracica* свідчить про його можливу роль у природному обмеженні чисельності *B. pisorum* в агроценозах гороху Півдня України.

Висновки

- Ендопаразитоїд *Triaspis thoracica* (Curtis, 1860) є ключовим біологічним агентом обмеження чисельності *Bruchus pisorum* L., здатним знижувати щільність популяції шкідника в бобових агроценозах на 15–40%.
- Точна ідентифікація стадій розвитку *T. thoracica* базується на лабораторному анатомуванні набряклого зерна (експозиція 12–18 год) з фіксацією напівпрозорого шовкового кокона та виразного червоно-рудого забарвлення грудей лялечки на пізніх стадіях.
- Збереження природного потенціалу *T. thoracica* досягається шляхом відмови від суцільних обробок неселективними піретроїдами у фазу цвітіння (ВВСН 61–69), переходу на вибіркові крайові обробки у фазу бутонізації та застосування селективних інсектицидів у вечірні години.
- Для оцінювання можливостей використання *T. thoracica* у біологічному захисті гороху необхідні повторні багаторічні дослідження з обліком абсолютної чисельності хазяїна і паразитоїда, незалежними польовими повторностями та порівнянням різних систем захисту. Особливо перспективним є вивчення сумісності паразитоїда з інсектицидами та розроблення елементів консерваційного біологічного контролю, спрямованого на збереження його природних популяцій. Одержані у 2026 р. результати підтверджують доцільність подальшого моніторингу *T. thoracica* в Україні та оцінювання його внеску в обмеження шкідливості горохової зернівки.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ



