Сучасні дослідження ентомофагів

Світові тенденції та можливості для України



М. О. Калюжна, О. В. Гумовський

Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України
Відділ систематики ентомофагів та екологічних основ біометоду

IV науково-практичний семінар
«Сучасні підходи до пошуку та розведення корисних членистоногих»
12 листопада 2026 року

Конференція як поштовх до огляду



IEIC8, Тур, Франція, 1–4 липня 2025 року

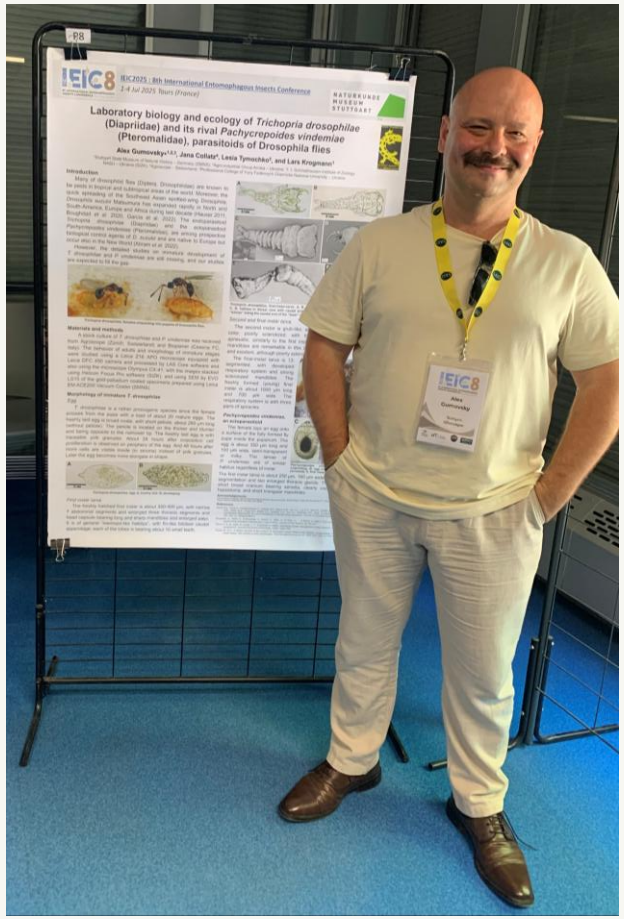
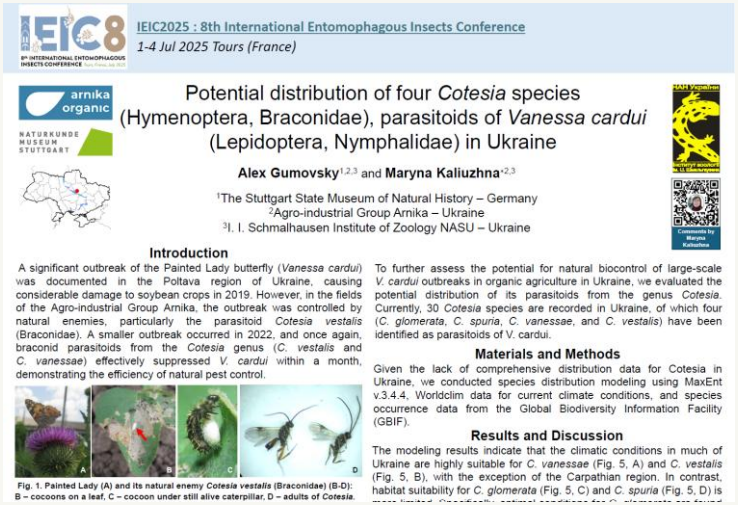


Фото О. В. Гумовського. Збірник тез IEIC8, 2025

Постерні доповіді нашого колективу

IEIC8. Тур, Франція, 1–4 липня 2025 року

Cotesia: потенційне поширення



IEIC2025 : 8th International Entomophagous Insects Conference
1-4 Jul 2025 Tours (France)

Potential distribution of four *Cotesia* species (Hymenoptera, Braconidae), parasitoids of *Vanessa cardui* (Lepidoptera, Nymphalidae) in Ukraine

Alex Gumovsky[1,2,3] and Maryna Kaliuzhna[2,3]

[1]The Stuttgart State Museum of Natural History – Germany
[2]Agro-industrial Group Arnika – Ukraine
[3]I. I. Schmalhausen Institute of Zoology NASU – Ukraine

Introduction

A significant outbreak of the Painted Lady butterfly (*Vanessa cardui*) was documented in the Poltava region of Ukraine, causing considerable damage to soybean crops in 2019. However, in the fields of the Agro-industrial Group Arnika, the outbreak was controlled by natural enemies, particularly the parasitoid *Cotesia vestalis* (Braconidae). A smaller outbreak occurred in 2022, and once again, braconid parasitoids from the *Cotesia* genus (*C. vestalis* and *C. vanessae*) effectively suppressed *V. cardui* within a month, demonstrating the efficiency of natural pest control.

Fig. 1. Painted Lady (A) and its natural enemy *Cotesia vestalis* (Braconidae) (B-D): B – cocoons on a leaf, C – cocoon under still alive caterpillar, D – adults of *Cotesia*.

To further assess the potential for natural biocontrol of large-scale *V. cardui* outbreaks in organic agriculture in Ukraine, we evaluated the potential distribution of its parasitoids from the genus *Cotesia*. Currently, 30 *Cotesia* species are recorded in Ukraine, of which four (*C. glomerata*, *C. spuria*, *C. vanessae*, and *C. vestalis*) have been identified as parasitoids of V. cardui.

Materials and Methods

Given the lack of comprehensive distribution data for Cotesia in Ukraine, we conducted species distribution modeling using MaxEnt v.3.4.4, Worldclim data for current climate conditions, and species occurrence data from the Global Biodiversity Information Facility (GBIF).

Results and Discussion

The modeling results indicate that the climatic conditions in much of Ukraine are highly suitable for *C. vanessae* (Fig. 5, A) and *C. vestalis* (Fig. 5, B), with the exception of the Carpathian region. In contrast, habitat suitability for *C. glomerata* (Fig. 5, C) and *C. spuria* (Fig. 5, D) is

Ostrinia nubilalis: природні вороги



IEIC2025 : 8th International Entomophagous Insects Conference
1-4 Jul 2025 Tours (France)

Natural enemies of *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera, Crambidae), a key pest of organic agriculture in Ukraine

Alex Gumovsky[1,2,3], Maryna Kaliuzhna[2,3], Valentyn Kulinich[2], Viktor Yepishin[4], and Oleksandr Vasiliev[5]

[1]The Stuttgart State Museum of Natural History – Germany
[2]Agro-industrial Group Arnika – Ukraine
[3]I. I. Schmalhausen Institute of Zoology NASU – Ukraine
[4]Institute for Evolutionary Ecology NASU – Ukraine
[5]Bioservice Plus LLC - Poltava – Ukraine

Introduction

The European corn borer (*Ostrinia nubilalis*, ECB) is a major pest that affects the production of corn, hemp, and millet globally, including in Ukraine. The taxonomic classification of ECB within the genus *Ostrinia* remains debated and requires a combination of both morphological and molecular data.

Fig. 1. *O. nubilalis* and its damage: A – adult moth; B – egg masses; C – caterpillar on corn; D – damage to corn stem; E – damage to corn cob.

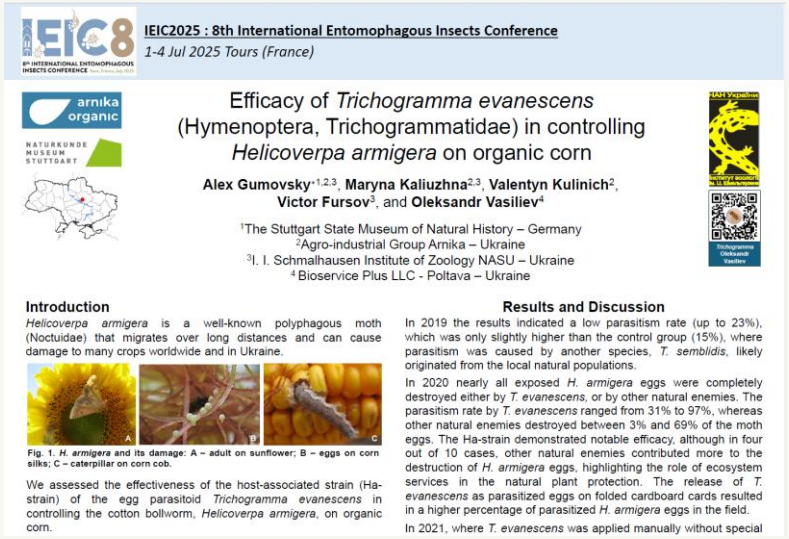
Trichogramma species are commonly employed for ECB control; however, species identification is often not prioritized. In Ukraine, most laboratory cultures breed *Trichogramma pintoi*, even though *T. evanescens* and *T. brassicae* are well-established biocontrol agents against ECB in Europe.

Fig. 6. Field test of *T. pintoi* and *T. evanescens* efficacy against *O. nubilalis*: A-C – preparation of *O. nubilalis* egg masses on plants; D, E – release of *Trichogramma*; F-H – checking the results of egg infestation.

Results and Discussion

Both species effectively parasitized ECB eggs under laboratory conditions, but their efficacy in the field warranted a comparative field trial. The parasitism rate of ECB egg masses in both treated areas was high; however, *T. evanescens* was identified from both areas.

Trichogramma: польова ефективність



IEIC2025 : 8th International Entomophagous Insects Conference
1-4 Jul 2025 Tours (France)

Efficacy of *Trichogramma evanescens* (Hymenoptera, Trichogrammatidae) in controlling *Helicoverpa armigera* on organic corn

Alex Gumovsky[1,2,3], Maryna Kaliuzhna[2,3], Valentyn Kulinich[2], Victor Fursov[3], and Oleksandr Vasiliev[4]

[1]The Stuttgart State Museum of Natural History – Germany
[2]Agro-industrial Group Arnika – Ukraine
[3]I. I. Schmalhausen Institute of Zoology NASU – Ukraine
[4]Bioservice Plus LLC - Poltava – Ukraine

Introduction

Helicoverpa armigera is a well-known polyphagous moth (Noctuidae) that migrates over long distances and can cause damage to many crops worldwide and in Ukraine.

Fig. 1. *H. armigera* and its damage: A – adult on sunflower; B – eggs on corn silks; C – caterpillar on corn cob.

We assessed the effectiveness of the host-associated strain (Ha-strain) of the egg parasitoid *Trichogramma evanescens* in controlling the cotton bollworm, *Helicoverpa armigera*, on organic corn.

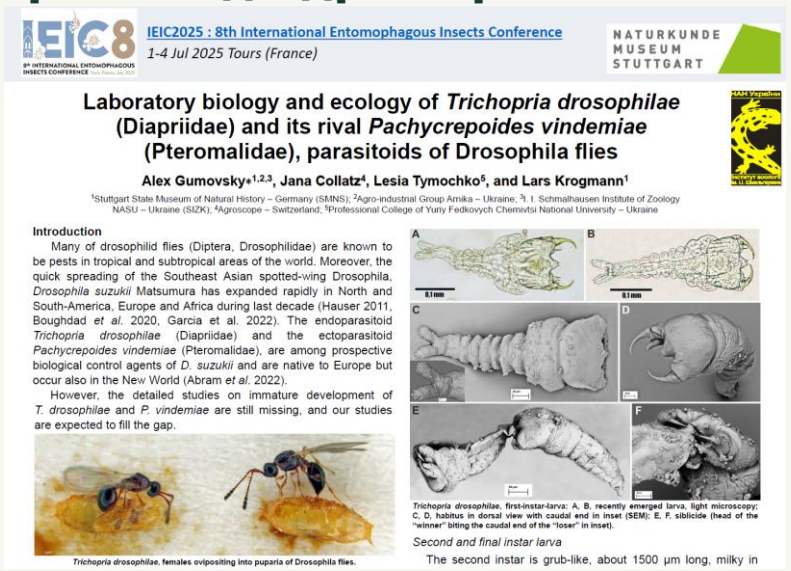
Results and Discussion

In 2019 the results indicated a low parasitism rate (up to 23%), which was only slightly higher than the control group (15%), where parasitism was caused by another species, *T. semblidis*, likely originated from the local natural populations.

In 2020 nearly all exposed *H. armigera* eggs were completely destroyed either by *T. evanescens*, or by other natural enemies. The parasitism rate by *T. evanescens* ranged from 31% to 97%, whereas other natural enemies destroyed between 3% and 69% of the moth eggs. The Ha-strain demonstrated notable efficacy, although in four out of 10 cases, other natural enemies contributed more to the destruction of *H. armigera* eggs, highlighting the role of ecosystem services in the natural plant protection. The release of *T. evanescens* as parasitized eggs on folded cardboard cards resulted in a higher percentage of parasitized *H. armigera* eggs in the field.

In 2021, where *T. evanescens* was applied manually without special

Паразитоїди дрозофіл: біологія



IEIC2025 : 8th International Entomophagous Insects Conference
1-4 Jul 2025 Tours (France)

NATURKUNDE MUSEUM STUTTGART

Laboratory biology and ecology of *Trichopria drosophilae* (Diapriidae) and its rival *Pachycrepoides vindemiae* (Pteromalidae), parasitoids of Drosophila flies

Alex Gumovsky[1,2,3], Jana Collatz[4], Lesia Tymochko[5], and Lars Krogmann[1]

[1]Stuttgart State Museum of Natural History – Germany (SMNS); [2]Agro-industrial Group Arnika – Ukraine; [3]I. I. Schmalhausen Institute of Zoology NASU – Ukraine (SIZK); [4]Agroscope – Switzerland; [5]Professional College of Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University – Ukraine

Introduction

Many of drosophilid flies (Diptera, Drosophilidae) are known to be pests in tropical and subtropical areas of the world. Moreover, the quick spreading of the Southeast Asian spotted-wing Drosophila, *Drosophila suzukii* Matsumura has expanded rapidly in North and South-America, Europe and Africa during last decade (Hauser 2011, Boughdad *et al.* 2020, Garcia et al. 2022). The endoparasitoid *Trichopria drosophilae* (Diapriidae) and the ectoparasitoid *Pachycrepoides vindemiae* (Pteromalidae), are among prospective biological control agents of *D. suzukii* and are native to Europe but occur also in the New World (Abram *et al.* 2022).

However, the detailed studies on immature development of *T. drosophilae* and *P. vindemiae* are still missing, and our studies are expected to fill the gap.

Trichopria drosophilae, females ovipositing into puparia of Drosophila flies.

Trichopria drosophilae, first-instar-larva: A, B, recently emerged larva, light microscopy; C, D, habitus in dorsal view with caudal end in inset (SEM); E, F, sibilicide (head of the "winner" biting the caudal end of the "loser" in inset).

Second and final instar larva

The second instar is grub-like, about 1500 µm long, milky in

Конференція як поштовх до огляду



IEIC8, Тур, Франція, 1–4 липня 2025 року

Біологія взаємодії

Які зв’язки забезпечують успіх паразитування або хижацтва?

Умови реалізації

Як ресурси й середовище змінюють ці зв’язки?

Практичний результат

Як отримати якісну культуру та перевірити ефект у полі?

Фото О. В. Гумовського. Збірник тез IEIC8, 2025

Головні напрями сучасних досліджень

Шість напрямів цього огляду

Біологія взаємодії

01 Трофічні мережі та пошук агентів

02 Хімічна екологія та живлення

03 Молекулярні механізми

Умови взаємодії

04 Клімат, фенологія та простір

Технологія й результат

05 Розведення та контроль якості

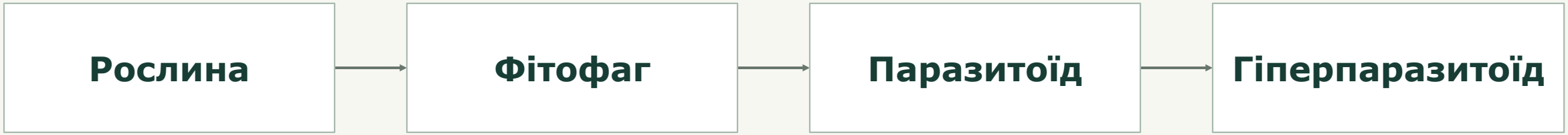
06 Польова ефективність та інтеграція

Спільне питання: за яких умов ентомофаг забезпечує результат у полі?

За матеріалами IEIC8 та публікаціями 2025–2026 років

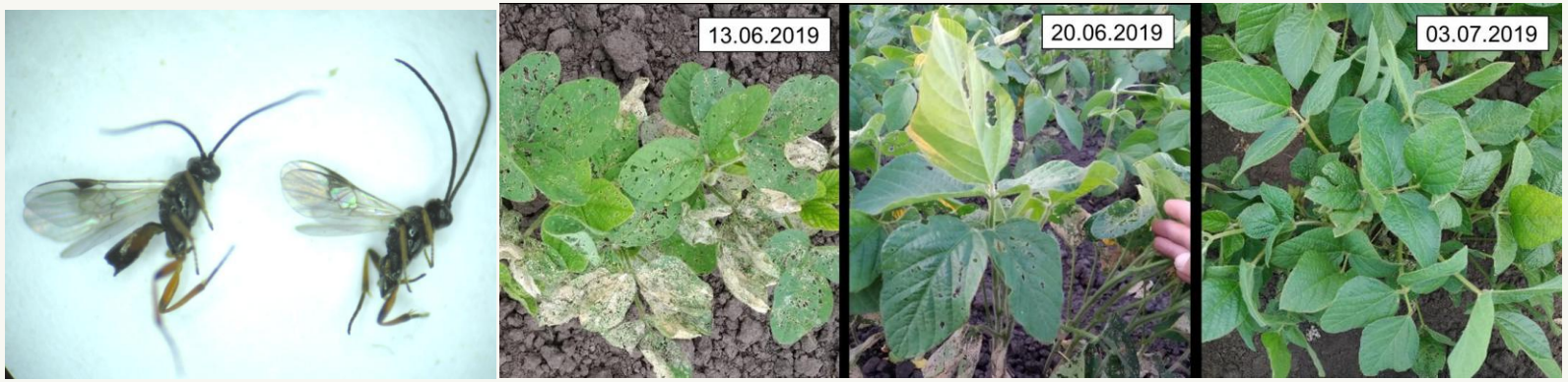
Трофічні мережі та пошук ентомофагів

01. Види, хазяї та мережі зв’язків



Концептуальна схема. Стрілки спрямовані від ресурсу до споживача

Альтернативні хазяї
Сезонна зміна зв’язків
Взаємодії природних ворогів



Соя та *Cotesia vestalis*: український приклад

Для України: підтверджені зв’язки «рослина — хазяїн — ентомофаг»

Gumovsky et al., 2026. DOI: 10.1111/eea.70119. Фото О. В. Гумовського

Хімічна екологія та ресурси живлення

02. Сигнали, пошук ресурсу та стан комахи

Рослинні сигнали → **Пошук ресурсу** → **Доступне живлення** → **Виживання й потомство**

Досліджують запахові сигнали, доступність нектару та строки цвітіння

Приклад

Квітучі рослини покращували виживання *Aphidius ervi* та муміфікацію попелиць у контрольованих дослідах



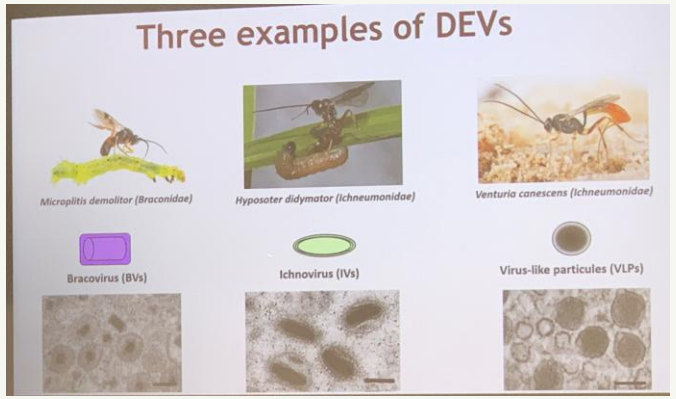
Для України: добір рослин і підгодівлі під конкретного ентомофага

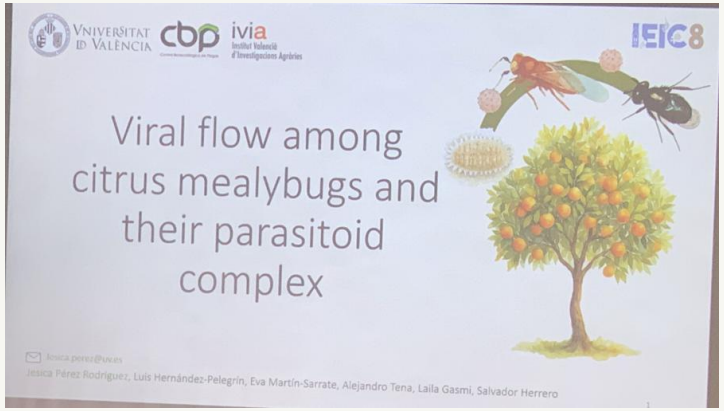
Молекулярні механізми взаємодії

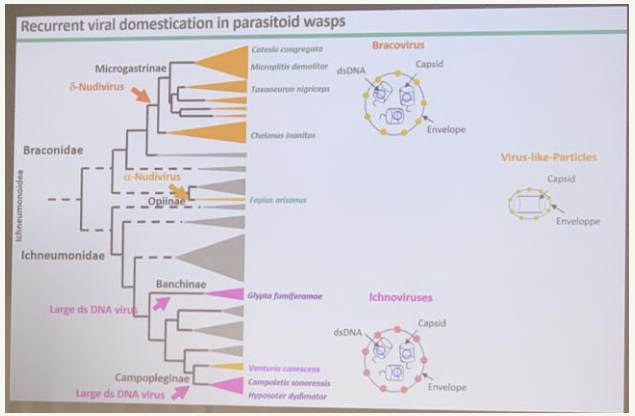
03. Механізми, які не видно за зовнішньою поведінкою

Доместиковані вірусні системи → **Взаємодія із захистом хазяїна** → **Розвиток паразитоїда**

Приховані вірусні інфекції → **Передавання між трофічними рівнями** → **Вплив потребує окремої перевірки**







Для України: цільові молекулярні дослідження разом із біологічними тестами

IEIC8, Lorenzi та співавт., с. 72; Pérez-Rodríguez та співавт., с. 80

Клімат, фенологія та простір

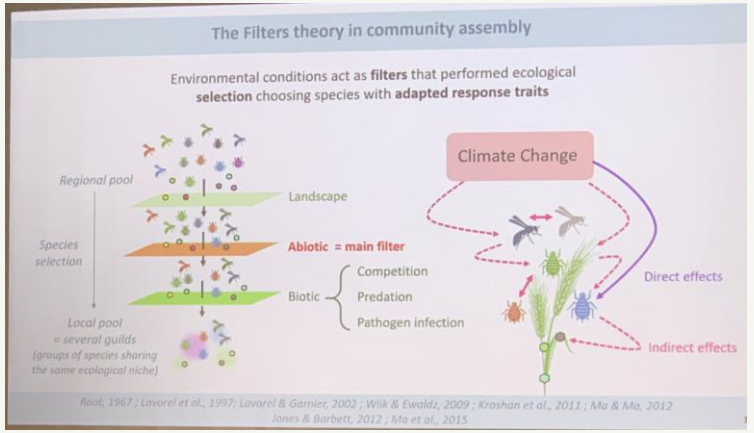
04. Де й коли реалізується взаємодія

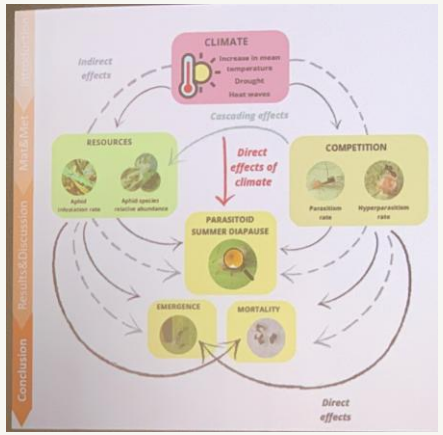
Просторове перекриття

Сезонний збіг

Температурні вікна

Можливість контакту й успішної взаємодії





Приклад

Нагрівання під час паразитування знижувало його частоту в лабораторній системі *Drosophila*

Для України: сезонні обліки, мікроклімат і просторове планування дослідів

IEIC8, Jego та співавт., с. 53. Pardikes et al., 2025. DOI: 10.1007/s00442-025-05781-6

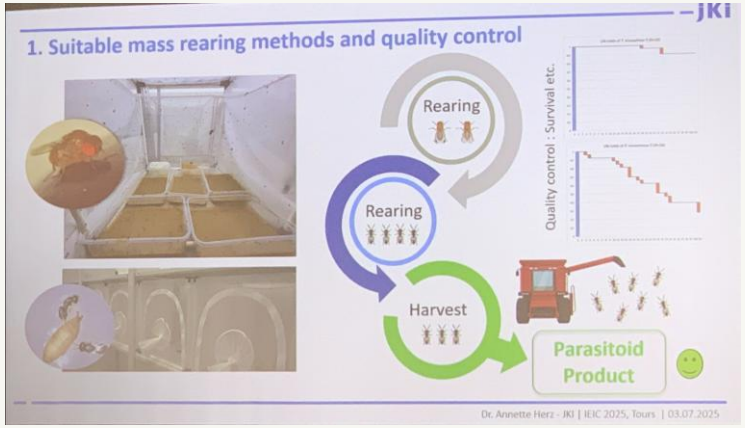
Масове розведення та зберігання

05. Узгодження виробництва зі строками застосування

Розведення	Зберігання	Контроль якості	Випуск
Хазяїн або корм Щільність і середовище	Стадія розвитку Температура й тривалість	Вихід і потомство Поведінкові тести	Терміни й спосіб Умови господарства

Приклад

Лялечки *Meteorus pulchricornis* краще переносили холодове зберігання, ніж дорослі особини

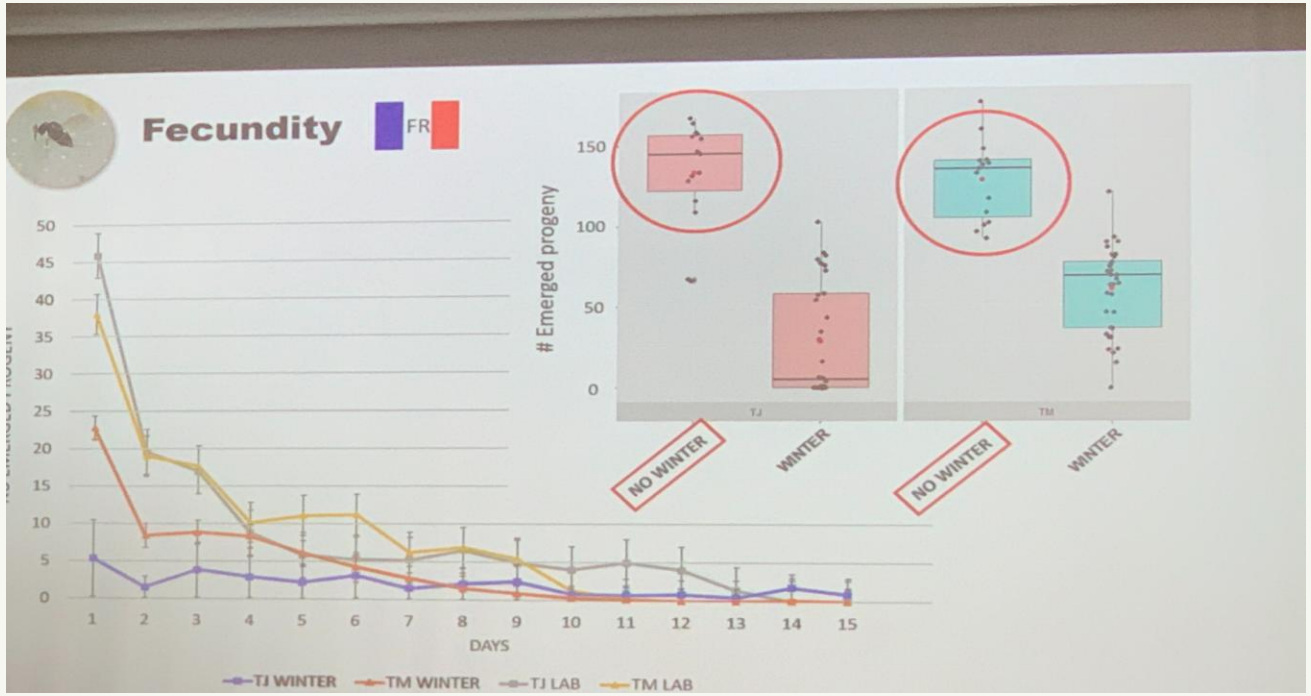


Для України: порівняння режимів за виходом якісного матеріалу та витратами

Tang et al., 2026. DOI: 10.1093/jee/toag298. Схема є узагальненням технологічних етапів

Контроль якості після зберігання

05. Контроль якості як частина технології



Martel та співавт., IEIC8, с. 36. Французький дослід

Кількість

Вихід життєздатних особин

Розмноження

Потомство та частка самиць

Поведінка

Пошук хазяїна й активність

Контроль партії має відповідати її подальшому застосуванню

IEIC8, Martel та співавт., с. 36. Фото О. В. Гумовського. Перезимівля у зовнішніх умовах

Інтеграція з іншими прийомами захисту

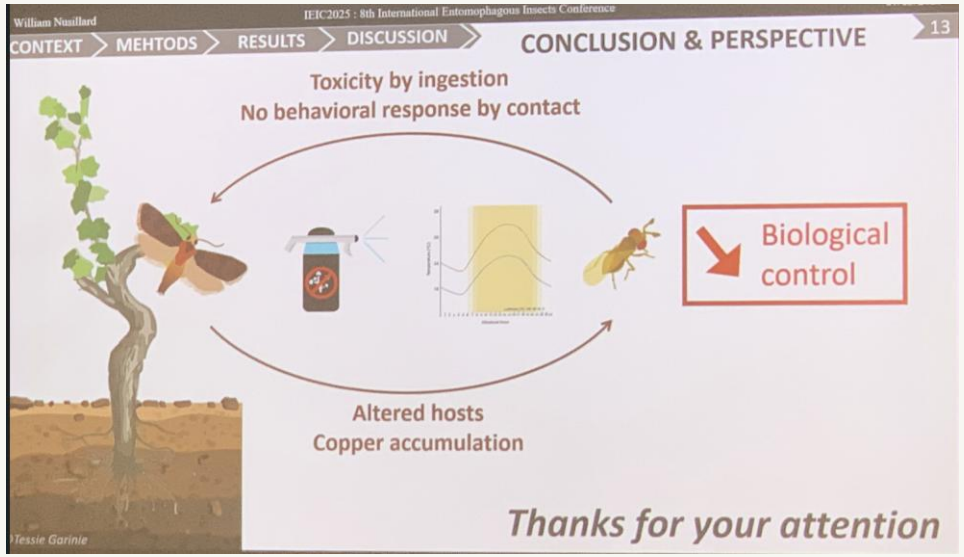
06. Сумісність у системі інтегрованого захисту

Ентомофаги

Рослинні ресурси

Інші прийоми захисту

Сумісність у конкретній культурі



Приклад

Пряме обприскування знижувало виживання *Trissolcus japonicus*.

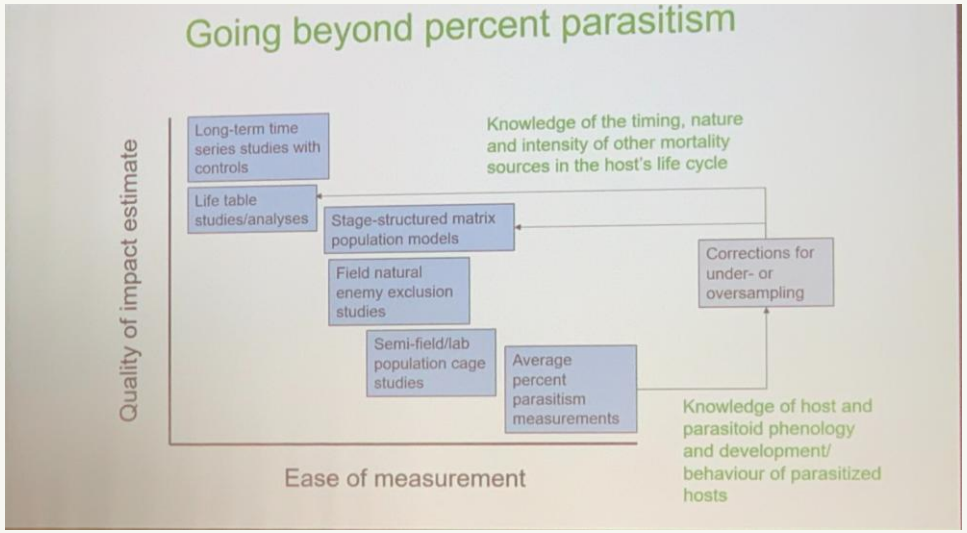
Для України: перевірка сумісності у конкретній схемі захисту

Waltman & Nielsen, 2026. DOI: 10.1111/afe.70034

Польова ефективність: що саме вимірюють

06. Оцінювання ефекту на різних рівнях

Дія агента → **Чисельність шкідника** → **Пошкодження та врожай**



Paul K. Abram та співавт., IEIC8, с. 28–29

Приклад IEIC8

Частка паразитованих хазяїв може неповно відображати вплив на популяцію.

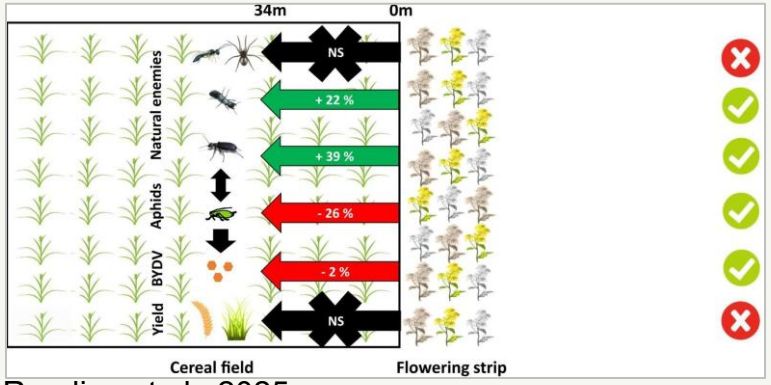
Потрібні повторні обліки та контрольний варіант.

Показники й обсяг обліків визначає мета випробування

IEIC8, Abram та співавт., с. 28–29. Фото О. В. Гумовського. Схема показує рівні оцінки

Приклад польової перевірки: квіткові смуги

Joan Van Baaren та співавт., IEIC8, с. 54



Roudine et al., 2025

28 полів

два роки спостережень у зернових

Виявлені зміни

Вища активність наземних членистоногих хижаків

Менша чисельність попелиць-переносників

Нижча частота вірусної інфекції BYDV

Межі результату

Паразитування не зростало

Різниці в симптомах і врожайності не виявили

Результат оцінюють для кожної ланки: природні вороги, шкідник, хвороба, врожай

Дослідницькі напрями у створенні продукту

Приклад інтеграції напрямів: дослідження Annette Herz та співавт., IEIC8

Пошук кандидатів → **Технологія розведення** → **Практичні випробування** → **Багаторічний моніторинг**

Види та придатність хазяїна

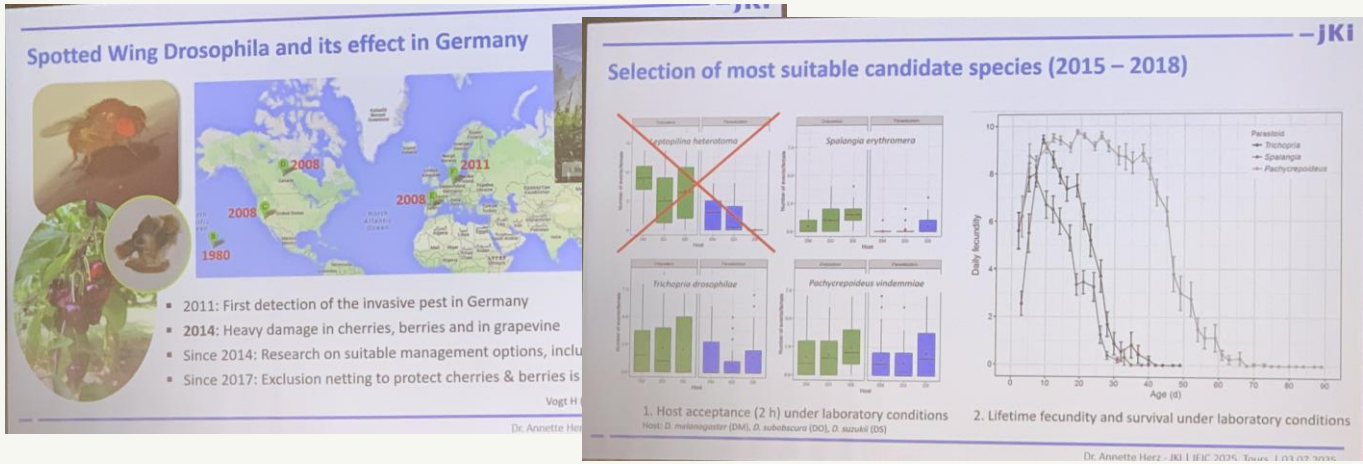
Якість матеріалу та виробничі витрати

Спосіб випуску й сумісність

Стабільність ефекту в господарствах

Приклад

IEIC8: *Trichopria drosophilae* та *Pachycrepoideus vindemmiae* проти *Drosophila suzukii*



Наукова установа, біолабораторія й господарство перевіряють спільну технологію

IEIC8, Herz та співавт., с. 57. Тривала оцінка практичної ефективності ще потрібна

Можливості для України: спільні досліди

Напрям	Порівняння / метод	Показники
Пошук місцевих агентів	Виведення з хазяїв і надійне визначення	Вихід потомства, спектр хазяїв
Удосконалення розведення	Порівняння щільностей і режимів утримання	Життєздатні самки, потомство, витрати
Підтримка в агроландшафті	Квіткові ресурси й контрольний варіант	Шкідник, природні вороги, пошкодження
Перевірка застосування	Повторені польові порівняння	Результат у сезоні, сумісність із захистом

Спільний об’єкт для господарства, біолабораторії та дослідників

Світові тенденції та українські можливості

01 Біологія агента пояснює умови його ефективності

02 Розведення потребує перевірки якості після утримання

03 Польові досліди пов’язують механізми із захистом культури

Можливість для України: спільні дослідження місцевих систем біоконтролю

Доповіді IEIC8

Abram P.K. et al.	Cryptically effective and ineffective biological control agents, c. 28–29
Martel G. et al.	How overwintering affects the reproduction of two egg parasitoids, c. 36
Malabusini S. et al.	Complex interactions in host-selection… *Sclerodermus cereicollis*, c. 42
Jackson G. et al.	Floral nectar provision improves parasitoid wasp biological control efficiency, c. 64
Jego L. et al.	Extreme thermal events… aphid–parasitoid–hyperparasitoid networks, c. 53
Van Baaren J. et al.; Herz A. et al.	Winter conservation biological control, c. 54; Parasitoid product, c. 57
Lorenzi A. et al.; Pérez-Rodríguez J. et al.	Domesticated endogenous viruses, c. 72; Viral flow, c. 80

https://ieic2025.sciencesconf.org/data/pages/IEIC_Program_full_4.pdf

Публікації 2025–2026 років

Tang X.-T. et al., 2026

Optimization of cold storage conditions for *Meteorus pulchricornis*… Journal of Economic Entomology, toag298.

https://doi.org/10.1093/jee/toag298

Waltman E.O., Nielsen A.L., 2026

Degree of insecticide exposure and access to nectar impact survival of *Trissolcus japonicus*… Agricultural and Forest Entomology 28, 357–366.

https://doi.org/10.1111/afe.70034

Pardikes N.A. et al., 2025

Timing of extreme heat events matters: exposure during parasitism disrupts top-down control. Oecologia 207, 141.

https://doi.org/10.1007/s00442-025-05781-6

Sobhy I.S. et al., 2025

Impact of Nectar Composition and Nectar Yeasts on Volatile Emissions and Parasitoid Behavior. Journal of Chemical Ecology 51, 29.

https://doi.org/10.1007/s10886-025-01587-1

Gumovsky A. et al., 2026

Ecosystem Services Against Illegal Immigration… Entomologia Experimentalis et Applicata.

https://doi.org/10.1111/eea.70119

Екосистемні послуги проти «нелегальної імміграції»: природний контроль мігруючого метелика — сонцевика будякового (Vanessa cardui) — за допомогою *Cotesia vestalis* (Hymenoptera, Braconidae) на посівах органічної сої в Україні

(О.Гумовський, М.Калюжна, В. Кулініч, Ю. Геряк)

Check for updates

Entomologia Experimentalis et Applicata
Experimental and Applied Entomology

WILEY

SPECIAL ISSUE 8th International Entomophagous Insects Conference

ORIGINAL ARTICLE OPEN ACCESS

Ecosystem Services Against Illegal Immigration: The Natural Control of the Migratory Butterfly Painted Lady (*Vanessa cardui*) by *Cotesia vestalis* (Hymenoptera, Braconidae) on Organic Soybean in Ukraine

Alex Gumovsky[1,2,3] | Maryna Kaliuzhna[2,3] | Valentyn Kulinich[2] | Yurii Geryak[4]

[1]State Museum of Natural History Stuttgart, Stuttgart, Germany | [2]Agro-Industrial Group Arnika, Hlobyne, Ukraine | [3]I. I. Schmalhausen Institute of Zoology NASU, Kyiv, Ukraine | [4]Institute of Ecology of the Carpathians NASU, Lviv, Ukraine

Correspondence: Alex Gumovsky (entedon@gmail.com)

Received: 31 August 2025 | **Revised:** 26 March 2026 | **Accepted:** 21 April 2026

Keywords: beneficial insects | ecosystem services | endoparasitoids | Microgastrinae | natural pest control | organic agriculture

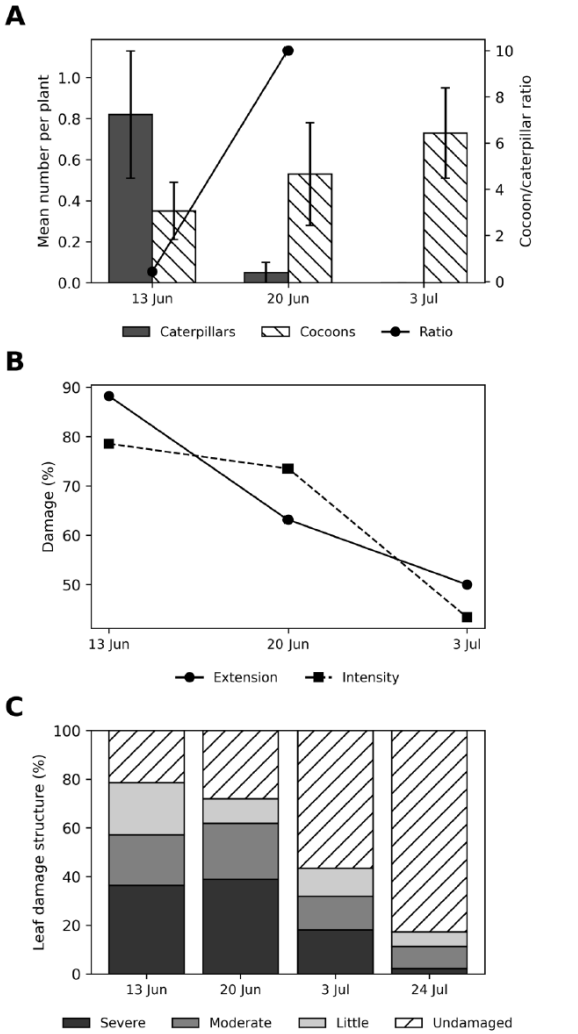


FIGURE 1 | Multi-scale dynamics of infestation and plant damage in 2019 in the V5 field. (A) Mean number of *Vanessa cardui* caterpillars and *Cotesia* cocoons per plant (±SE) and cocoon/larva ratio, transect method. Each value is based on observations of approximately 20 plants per transect (one transect per sampling date). Ratios were not calculated when the number of caterpillars was zero. (B) Field-level estimates of damage extension and intensity (%). (C) Structure of leaf damage in hotspot areas (% of leaves in each category: severe, moderate, little, undamaged).

Дякуємо за увагу!

