

ВИКОРИСТАННЯ СОНЕЧКА ДВОКРАПКОВОГО ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЧИСЕЛЬНОСТІ КАШТАНОВОЇ МОЛІ

Мета. Оцінити можливості використання яєць каштанової молі *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic для живлення кокцинелід *Adalia bipunctata* Linnaeus в лабораторних умовах. **Методи.** Дослідження проводили в лабораторії технології застосування пестицидів. Досліджували за такою схемою: в кожний садок розміщували по 5 пар імаго *A. bipunctata* L. на попередньо укладений гофрований фільтрувальний папір. Після цього садок щільно закривали тканиною, яку змочували водою з додаванням цукру. В подальшому в садок з кокцинелідами поміщали одноденні яйця каштанової молі *C. ohridella* Deschka & Dimic і утримували комах, що досліджувалися, при температурі 25°C та відносній вологості 50–60%. За контроль було взято кокцинелід, які живилися злаковою попелицею *Schizaphis graminum* Rond (попередньо розмноженою на сходах пшениці). Повторність досліду 5-разова. Обліки проводили щоденно. Отримані результати обробляли статистично, за стандартними методиками обробки результатів біологічних експериментів. **Результати.** Кокцинеліди, які живилися одноденними яйцями каштанової молі, відклали не більше 75 яєць, тоді як плодючість контрольних особин досягала 363 екземпляри. Отримані яйця кокцинелід були відсажені в окремі садки для продовження досліджень. Розвиток яєць ентомофагів становив 5–8 діб. Личинок, що відродилися, в дослідних варіантах продовжували годувати яйцями каштанової молі, а у варіантах контролю — злаковою попелицею. Тривалість розвитку першого віку личинок становила 2–3 доби, проте на дослідних варіантах до третього віку вони не доживали. Лише контрольні особини завершили повний цикл свого розвитку. При цьому стадія личинки тривала 9–14 діб, лялечки — 4–6 діб. Весь цикл розвитку — 15–24 доби. Через 8–10 діб після виходу імаго кокцинелід у них відбувалося парування. **Висновки.** Доведено, що яйця каштанової молі не є повноцінним об'єктом живлення для кокцине-

М.М. БАЩЕНКО

Інститут захисту рослин НААН,
вул. Васильківська, 33, м. Київ,
03022, Україна

лід виду *A. Bipunctata* L., викликаючи суттєве пригнічення плодючості цього хижака та загибель його личинок до третього віку.

Cameraria ohridella Deschka & Dimic; каштанова мінуюча міль, кокцинеліди, *Adalia bipunctata* Linnaeus, яйця, личинки, злакова попелиця, *Schizaphis graminum* Rond, *Coccinellidae*, ентомофаг

Погіршення екологічного стану навколишнього середовища у зв'язку з діяльністю людини та глобальні зміни клімату стають основними причинами незворотних функціональних перетворень довкілля. Незбалансованість екосистем призводить до порушення трофічних зв'язків і, як наслідок, виникають масштабні популяційні зміни біоти. Яскравим прикладом може слугувати стрімке поширення на території України нового інвазійного виду мінуючої молі *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic 1986, яка пошкоджує листя кінського каштану (гіркокаштан) *Aesculus hippocastanum* L. [1–7].

У міських насадженнях України гіркокаштан — один з найпоширеніших видів дерев, що виконує важливу екологічну функцію, будучи універсальним природним фільтром очищення ґрунтів, повітря та води від техногенних забруднень, має естетичне значення в ландшафтному дизайні, в агротехніці (нерідко є основною складовою захисних лісосмуг), та лікувальні властивості [1–10]. Вперше цю росли-

ну було продемонстровано 1841 року в Ботанічному саду (нині Ботанічний сад імені академіка О.В. Фоміна), а його масові насадження з 1849 року слугували для укріплення схилів Дніпра. В Києві, за даними 2020 р., гіркокаштан поширений на 22,2% території міста [11]. В Україні пошкодження листків гіркокаштану мінуючої мілью було зафіксовано у 1998 р. у с. Велика Бакта Бергівського р-ну Закарпатської обл., куди він потрапив, очевидно, з Угорщини [5, 10]. За літературними даними каштанова мінуюча міль в період з 1998 р. по 2015 р. розповсюдилася по всій Україні [12–15].

Значну частину популяції *C. ohridella* Deschka & Dimic знищують ентомофаги — паразити і хижаки. В країнах Західної Європи (Балкани, Австрія, Швейцарія) виявлено 24 види паразитів, в Україні — 12 видів. Серед них найбільше значення мають: *Baryscapus nigrovilacens* Nees., *Chrysocharis nephereus* Walk., *C. viticola* Rond., *C. trifsciatus* Westw., *Minotetrastichus frontallis* Nees., *Pediobius saulius* Walk., *Pnigalio agrales* Walk., *P. Pectinicornis* L. Як у країнах Західної Європи, так і в Україні домінуючим видом є *Minotetrastichus frontalis* Nees. Щодо ролі хижаків, то яйця, гусениці і лялечки молі можуть бути також знищені: кокцинелідами (*Calvia quatuordecimguatta* L., *Adalia bipunctata* L., *Coccinella septempunctata* L. та ін.), золотоочкою (*Chysopa* sp.) та личинками шипаків (*Forficula auricularia* L.) [16–17].

На території Інституту захисту рослин НААН на деревах гіркокаштану впродовж 2013–2023 рр. також спостерігалась наявність ентомофагів. Тут було зафіксовано види як хижаків, так і паразитів (рис. 1).



Рис. 1. Ентомофаги: а — імаго сонечок (*Coccinellidae*); б — яйце золотоочки (*Chrysopidae*); в — імаго трихограми (*Trichogrammatidae*) (фото автора)

Серед практичних аспектів біометоду у захисті рослин на полях та в садах традиційно використовують хижаків (*Coccinellidae* та *Chrysopidae*) для регуляції чисельності широкого спектра фітофагів (яєць та гусениць лускокрилих, попелиць, трипсів, листоблішок, червеців, щитівок, кліщів, та ін.) та яйцепаразита (*Trichogrammatidae*) для регуляції чисельності лускокрилих на початку появи їхніх яйцекладок.

Кокцинеліди, (*Coccinellidae*) — одна з великих родин твердокрилих (*Coleoptera*), що налічує понад 5000 видів [5–7]. З них найбільш поширеними є сонечко семикрапкове (*Coccinella septempunctata* L.) та двокрапкове (*Adalia bipunctata* L.) [18–20]. Для *Adalia bipunctata* L. характерна чітко виражена прив'язаність до дерев'янистої рослинності та вибірковість у живленні. Цей вид є основним хижаком, що знищує попелиць на багатьох плодівих культурах (яблунях, грушах, сливах, абрикосах), а також на черемсі, березі, осині, в'язі, карагачі та інших (рис. 2). У середині літа та восени відзначається більш рівномірне розселення жуків сонечок на деревах і травах, до того ж у цей час вони набувають високої чисельності й на польових культурах, зокрема на тютюні та буряках [18–20].

Відомо, що кокцинеліди мають багато переваг над іншими ентомофагами, адже винищують шкідників не лише у стадіях яєць і личинок, а й в дорослому стані. Вони відрізняються високою

ненажерливістю (особливо їхні личинки III–IV віків), багатодічністю, плодючістю, стійкістю до несприятливих умов і швидко відновлюють свою чисельність у популяціях. Ці хижаки активні й легко розшукують свою жертву. Їхні імаго (переважної більшості видів) здатні до перельотів на значні відстані, а личинки легко і швидко пересуваються по рослинах і ґрунті [17–18].

В доступній літературі ми не знайшли відомостей щодо факту використання кокцинелід для регуляції чисельності каштанової молі в паркових насадженнях міст країни. Зазвичай про них згадувалось лише як про можливість використання. Практична необхідність пошуку ефективних біологічних агентів проти каштанової молі визначає актуальність мети наших досліджень.

Мета роботи — оцінити можливість використання яєць каштанової молі *Cameraria ohridella* D. в якості корму для *Adalia bipunctata* L. в лабораторних умовах.

Методи. Для вивчення можливості використання яєць каштанової молі в якості корму для личинок кокцинелід в лабораторних умовах використовували комах виду *Adalia bipunctata* L., що були зібрані в природному середовищі. Кокцинелід утримували за оптимальної для них температури 22–24°C, та відносної вологості 60–70%. На варіантах з контролем використовували злакову попелицю (*Schizaphis graminum* Rond.), яку попередньо розводили на сходах пшениці [19–20]. На інших варіантах досліду застосовували одноденні яйця каштанової мінуючої молі, виведені в лабораторних умовах.

Для отримання яєць каштанової мінуючої молі в лабораторних умовах її лялечок попередньо вилучали з листя у природному середовищі. Статеву приналежність особин визначали за їхньою морфологією (у самців VII сегмент черевця лялечки дистально розширений) [16]. Лялечок різної статі підсаджували у скляні садки, в які попередньо розміщували гоф-



Рис. 2. Яйцекладки *Adalia bipunctata* L. та личинки на черешні (Київська обл., Обухівський р-н) (фото автора)

рований зелений папір, що слугував субстратом для відкладання яєць. Садок накривали щільною тканиною, яку змочували водою. Оптимальна температура для яйцекладки самицями — 25°C, за якої ембріональний розвиток яєць триває $6,1 \pm 0,12$ доби) [21].

В лабораторних умовах у кожний садок попередньо уклали гофрований фільтрувальний папір та розміщували по 5 пар імаго кокцинелід. Садок щільно закривали тканиною, яку змочували водою з додаванням цукру. В подальшому в садок з кокцинелідами поміщали одноденні яйця каштанової молі (по 25 екземплярів у кожний), дотримуючись температури 25°C та відносної вологості 50–60%. Дослід було закладено в 5-разовій повторності. Контролем були кокцинеліди, яких годували злаковою попелицею. Експеримент тривав до повної загибелі кокцинелід. Одержані результати обробляли статистично, за стандартними методиками обробки результатів біологічних експериментів.

Результати та обговорення.

Теоретично розглянуто випуск трихограми (*Trichogrammatidae*), золотоочок (*Neuroptera, Chrysopidae*) та кокцинелід на дерева каштанів, як один з ефективних методів захисту від *Cameraria ohridella* D. Приводом для вивчення можливості використання яєць каштанової молі (*Cameraria ohridella* D.) в якості корму для *Adalia bipunctata* L. став власний досвід. Попередньо вже були проведені схожі досліді, щодо можливості поїдання сонечками яєць іншого виду молі (*S. cerealella* Oliv.), що дали позитивний результат (рис. 3). Разом з тим систематичні спостереження в польових умовах постійно підтверджували наявність кокцинелід на гіркокаштані.



Рис. 3. Личинки сонечка живляться яйцями ситотроги

Наведені у таблиці результати досліджень демонструють, що яйця каштанової молі не є повноцінним об'єктом живлення для кокцинелід виду *A. Bipunctata* L. і викликають пригнічення плодючості. Самиці кокцинелід, що живилися на дослідному варіанті, відкладали не більше 75-ти яєць, тоді як їх плодючість на варіанті контролю сягала — 363 яйця.

Спостереження показали, що розвиток яєць, відкладених самицями кокцинелід, які живилися яйцями каштанової молі, становив 5–8 діб, у подальшому тривалість переходу її личинок з першого віку в другий — 2–3 доби, при цьому личинки ентомофага до третього віку не доживали. На варіанті контролю, в свою чергу, кокцинеліди повністю завершили цикл розвитку (розвиток личинок — 9–14 діб, фаза лялечки — від 4–6 діб, весь цикл при цьому — 15–24 доби).

ВИСНОВКИ

Лабораторними дослідженнями встановлено, що яйця каш-

танової молі не є повноцінним кормом для кокцинелід виду *A. Bipunctata* L., викликаючи пригнічення плодючості цих ентомофагів та передчасну загибель їхніх личинок (до третього віку не доживали).

Фінансування: дослідження проведено за рахунок бюджетної тематики Інституту захисту рослин НААН в рамках ПНД 24 Фітосанітарна безпека, захист і карантин рослин (Захист рослин). Підпрограма 04. «Регулятори чисельності шкідливих організмів в агроценозах і способи їх використання» («Біологічний метод захисту рослин»). ДР № 0124U001566.

Конфлікт інтересів: автор декларує про відсутність конфлікту інтересів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бессонова В.П., Іванченко О.Є. Оцінка видового різноманіття та життєвого стану придорожніх насаджень пр. С. Нігояна м. Дніпро. Питання біоіндикації та екології. 2019. Вип. 24. №1. С. 36-56. URL: <https://>

Порівняльні показники життєздатності дослідних та контрольних особин *Adalia bipunctata* L.

Варіант	Життєздатність імаго, сер., діб	Плодючість, екз.	Ембріональний розвиток, сер., діб	Повний розвиток личинок, сер., діб	Фаза лялечки, сер., діб	Повний розвиток генерації, сер., діб
<i>Cameraria ohridella</i>	$12,6 \pm 0,93$	75	$6,2 \pm 0,33$	–	–	–
<i>Schizaphis graminum</i>	$12,6 \pm 0,81$	363	$6,5 \pm 0,36$	9–14	$5 \pm 0,26$	$19,5 \pm 1,09$
Hip ₀₅	0,3		0,1			

dspace.dsau.dp.ua/bitstream/123456789/3250/1/pbte_2019_24_1_5.pdf

2. Гевал В.Ф., Гузь М.М., Баранов В.І. Біохімічні показники життєдіяльності насіння гіркогокаштанів, найпоширеніших у західному регіоні України. Науковий вісник НЛТУ України. Т. 28 №7. 2018. С. 31-35. doi.org/10.15421/40280706 https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2018/28_7/8.pdf

3. Голобородько К.К., Рябка К.О., Зайцева І.А., Кондратьєва К.В. Поширення та сучасний стан каштанової мінуючої молі (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimič, 1986) у м. Дніпропетровськ. Питання біоіндикації та екології. Запоріжжя: ЗНУ. Вип. 14. №2. 2019. С. 163-168. http://sites.znu.edu.ua/bioindication/issues/2009-14-2/goloborod_ko_ryabka_zajtseva.pdf

4. Зубровська О.М., Гришко В.М. Інтенсивність процесів перекисного окиснення ліпідів та функціональний стан деревних насаджень при забрудненні довкілля важкими металами. Український ботанічний журнал Вип.76. №5. 2019. С. 458-468. doi.org/10.15407/ukrbotj76.05.458 <https://ukrbotj.co.ua/pdf/76/5/ukrbotj-2019-76-5-458.pdf>

5. Савчин Н.В., Галушко А.О. Аналіз стану заселення декоративних деревних насаджень каштановою мінуючою мілью (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986) в умовах урбанізації. Науковий вісник Ужгородського університету. Вип. 43. 2017. С. 67-71. URL: <http://journals.uzhnu.uz.ua/index.php/biology/article/view/723/855>

6. Суслова О.П. Особливості росту *Aesculus hippocastanum* L. у міських насадженнях на південному сході України. Науково-практичний журнал, Екологічні науки, №1(28). 2020. С. 278-282. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2020.eco.1-28.44> <http://www.ecoj.dea.kiev.ua/archives/2020/1/46.pdf>

7. Lesovoy N., Fedorenko V., Viger S., Chumak P., Kliuchevyych M., Strygun O., & Vagaliuk, L. Biological, Trophological, Ecological and Control Features of Horse-Chestnut Leaf Miner (*Cameraria ohridella* Deska & Dimic) Ukrainian Journal of Ecology. 10(3). 2020. P. 24-27. doi: 10.15421/2020_128 http://ir.polissiauniver.edu.ua/bitstream/123456789/12029/1/UJE_2020_24-27.pdf

8. Schemmer R., Chladenkova P., Medo J., Barta M Natural prevalence of entomopathogenic fungi in hibernating pupae of *Cameraria ohridella* (Lepidoptera: Gracillariidae) and virulence of selected isolates. Plant Protection Science 52(3). 2016. P. 199-208. doi.org/10.17221/1102015-PPS. <https://www.agriculturejournals.cz/pdfs/pps/2016/03/08.pdf>

9. Stemmelen A., Paquette A. Benot M.L., Kadiri Y., Jactel B. Insect herbivory on urban trees: Complementary effects of tree neighbours and predation. BioRxiv. 2020. <https://doi.org/10.1101/2020.04.15.042317> <https://ecology.peerccommunityin.org/articles/rec?id=95>

10. Iuliana Vasian, Teodora Florian, Alexandrina Nan, Emese Gal, Monica Gorgan, Stefania Maria Tötös, Vasile Florian, Ion Oltean Diastereoselective synthesis of (8E, 10Z) - tetradeca -8, 10-dienal, the sexual pheromone of the horse-Chestnut leaf-miner *Cameraria ohridella* (Lepidoptera I Gracillariidae). Studia ubb CHEMIA, LXVI. 4. 2021. P. 205-224. doi:10.24193/subbchem.2021.4.15 https://chem.ubbcluj.ro/~studiachemia/issues/chemia2021_4/15Vasian_et_al_205_224.pdf

11. Трибель С.О., Гаманова О.М., Свентославські Я. Каштанова мінуюча міль. Київ: Колобiг, 2008. 69 с.

12. Іванців В.В., Іванців О.Я. Екологічні

чинники погіршення стану деревних насаджень міста Луцька. Природа Західного Полісся та прилеглих територій № 11. 2014. С. 231-235. URL http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pzp_2014_11_42.

13. Колаус С.Ю., Орлова-Гдiм К.С. До питання фенології *Cameraria ohridella* в умовах міста Херсон. 2021. Ricerche scientifiche e metodi della loro realizzazione: esperinza mondiali e realte domestic. Tomo 1. 2021. P. 79-80. doi.org/10.36074/logos-14.05.2021vi.24 <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/logos/article/view/12555/11623>

14. Сараненко І.І. Аналіз стійкості представників роду *Aesculus* L. до забруднення в умовах міста Херсона. Науково-практичний журнал. Екологія науки. 3(22). 2018. С. 53-56 URL <http://ecoj.dea.kiev.ua/archives/2018/3/12.pdf>

15. Чумак П.Я., Верєра С.М., Стригун О.О., Гончаренко О.М., Аньол О.Г. Стан та перспективи захисту рослин від шкідників в умовах мегаполіса. Захист рослин і карантин. Вип. 66. 2020. С. 209-221. doi.org/10.36495/1606-9773.2020.66.209-221

16. Зерова М.Д., Толканич В.И., Котенко А.Г., Нарольський Н.Б. и другие. Энтомофаги вредителей яблони юго-запада СССР. Киев: Наукова думка, 1992. 276 с.

17. Медвідь Я.А. Фауна та стаціональний розподіл кокцинелід (*Coleoptera: Coccinellidae*) Правобережного Лісостепу. Захист і карантин рослин. Вип. 63. 2017. С. 123-128. <https://doi.org/10.36495/1606-9773.2017.63.123-128>

18. Кривенко А.І., Шушківська Н.І. Регулююча роль природних ентомофагів та вплив на них препаратів з різним механізмом дії в агроценозах зернових колових культур у центральному Лісостепу України. Агробіологія. №1. 2017. С. 73-79. URL http://nbuv.gov.ua/UJRN/agr_2017_1_13

19. Стефановська Т.Р., Кава Л.П., Підліснюк В.В., Томчак А. Технологія вирощування і використання організмів у біологічному захисті рослин. Допущено Міністерством освіти і науки України як навчальний посібник для фахівців напрямку «Захист рослин» у вищих навчальних закладах II-IV рівнів акредитації. 2014. Київ: Агроосвіта, 2014. 247 с. URL: https://dspace.organic-platform.org/xmlui/bitstream/handle/data/130/OU016_2019-01-08-0004%20-%20%9b%20%b5%20%81%20%8f%20%20%9c%20%b0%20%bb%20%b8%20%bd%20%ba%20%b0.pdf?sequence=1&isAllowed=y

20. Медвідь Я.А., Гаврилюк Н.М. Роль кокцинелід (*Coleoptera: Coccinellidae*) у контролі чисельності злакових попелиць. Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Фітопатологія та ентомологія». № 1-2. 2018. С. 81-86 URL: https://repo.btu.kharkov.ua/jspui/bitstream/123456789/19710/1/Vkhnau_ento_2018_1-2_15.pdf

21. Башченко М.М., Чайка В.М. Плодючість та строки ембріонального розвитку каштанової молі *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986 (Lepidoptera: Gracillariidae) в лабораторних умовах за різних температур. Карантин і захист рослин. №5-6. 2019. С. 27-29. <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2019.5-6.27-28>

Bashchenko M.,

ORCID 0000-0001-9844-3608

Institute of Plant Protection of NAAS,
33, Vasylykivska str., Kyiv,
03022, Ukraine

The use of using ladybugs to control the abundance of the chestnut moth

Goal. The aim of the work was to evaluate the possibilities of using the eggs of the chestnut moth to feed coccinellids in laboratory conditions. **Methods.** Research was conducted in the laboratory of pesticide application technology. In laboratory conditions, experiments were conducted according to the following scheme: 5 pairs of coccinellid adults (*Adalia bipunctata* L.) were placed in each garden, in which corrugated filter paper was previously placed. After that, the garden was tightly closed with a cloth moistened with water with added sugar. Subsequently, one-day-old eggs of the chestnut moth were placed in the garden with coccinellids and the investigated insects were kept at a temperature of 25°C and a relative humidity of 50—60%. Coccinellids, which fed on the cereal aphid *Schizaphis graminum* Rond (previously propagated on wheat seedlings), were taken as a control. The repetition of the experiment is 5 times. Accounting was carried out daily. The obtained results were processed statistically, according to standard methods of processing the results of biological experiments. **Results.** The results showed that coccinellids that fed on day-old chestnut moth eggs laid no more than 75.0 eggs, while the fecundity of control individuals reached 363.0 specimens. The resulting coccinellid eggs were planted in separate gardens for further research. The development of entomophagous eggs was 5—8 days. The reborn larvae continued to be fed with chestnut moth eggs in the experimental variants, and with grain aphids in the control variants. The duration of development of the first larval instar was 2—3 days, but they did not survive to the third instar in the experimental variants. Only the control individuals completed the full cycle of their development. At the same time, the larval stage lasted 9—14 days, the pupa — 4—6 days. The entire cycle of development is 15—24 days. After 8—10 days after the emergence of coccinellid adults, they mate. **Conclusions.** It has been proven that the eggs of the chestnut moth are not a complete food source for coccinellids of the species *A. bipunctata* L., causing a significant suppression of the fertility of this predator and the death of its larvae up to the third age.

***Cameraria ohridella* Deschka & Dimic; chestnut moth; coccinellids; *Adalia bipunctata* Linnaeus; eggs; larvae; grass aphid; *Schizaphis graminum* Rond; *Coccinellidae*; entomophagous**

Надійшла до редакції: 12.08.2024

Прийнята до друку: 21.08.2024

Надруковано й опубліковано онлайн:

жовтень 2024