

МОНІТОРИНГ КОРИСНИХ ОРГАНІЗМІВ ДЛЯ ОБМЕЖЕННЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ ПОШИРЕНИХ ШКІДНИКІВ ЗЕРНЯТКОВИХ КУЛЬТУР

Маргарита ГЛЮДЗИК-ШЕМОТА¹, Любов ФЕЛЬБАБА-КЛУШИНА²

У статті розкрито питання скринінгу ентомофагів та шкідливих комах в агроценозах зерняткових культур. Визначено найбільш поширених шкідників та встановлено, які в них є паразити, відпрацьовано шляхи їх поширення для більш ефективного регулювання шкідників садів Закарпаття.

Ключові слова: ентомофаги, комахи-паразити, шкідники, сади зерняткових культур, шляхи обмеження шкодочинності.

¹Кафедра плодощовочівництва та виноградарства, Ужгородський національний університет, вул. А. Волошина, 32, Ужгород, 88000, Україна; e-mail: marharyta.hliudzyk@uzhnu.edu.ua;

²Кафедра ботаніки, Ужгородський національний університет, вул. А. Волошина, 32, Ужгород, 88000, Україна; email: lyubov.felbaba-klushyna@uzhnu.edu.ua.

Monitoring of beneficial organisms to limit the number of common cereal pests. Hliudzyk-Shemota M.Yu.¹, Felbaba-Klushyna L.M.²

The article discusses the issue of screening entomophages and harmful insects in agroecosystems of grain crops. The most common pests have been identified and their parasites have been identified, ways of their spread have been worked out for more effective control of garden pests in Transcarpathia.

Key words: entomophages, parasitic insects, pests, grain crops gardens, ways to limit damage.

¹Department of fruit and vegetable cultivation and viticulture, Uzhhorod National University, 32, A. Voloshyna str., Uzhhorod, 88000, Ukraine; e-mail: marharyta.hliudzyk@uzhnu.edu.ua;

²Department of Botany, Uzhhorod National University, 32, A. Voloshyna str., Uzhhorod, 88000, Ukraine; e-mail: lyubov.felbaba-klushyna@uzhnu.edu.ua.

Вступ

За даними досліджень низки вчених (Shevchuk 2008, Jamieson et al. 2012), без комах постраждає не лише все живе, що ними харчується, а й люди залишаться без продуктів харчування. Британський біолог Дейв Гоулсон пише, що за останні 50 років кількість комах, імовірно, зменшилася на 75%. Навіть більше – вчені б'ють на сполох про те, що наша планета знаходиться на початковій стадії шостого масового вимирання у своїй історії (Jamieson et al. 2012). Якщо усвідомити, що комахи – це найчисленніший і найрізноманітніший клас серед живого, то ці втрати виглядають досить лячно і тягнуть за собою глобальні наслідки для всієї планети, також не в останню чергу позначаються саме на Україні. Якщо підсумувати ці наслідки коротко, то всі ми без цих крихітних створінь страждатимемо від голоду (Jaworski, Hilszczanski 2013).

Критична ситуація зі зменшенням чисельності комах, описана вище німецькими дослідниками, екстраполюється і на інші країни Європи, зокрема й на Україну, як прокоментував Укрінформу ентомолог Григорій Попов з Інституту зоології

ім. І. І. Шмальгаузена. Він додав, що ентомологи вже давно звертають увагу світу на зникнення комах, яке носить такий же катастрофічний характер, як і глобальне потепління: «Цей процес у наукових колах називається «шосте вимирання», і воно є найстрашнішим, бо на відміну від попередніх найкатастрофічніше і спричинене безпосередньо діяльністю людини» (Seliverstov 2016).

У Закарпатській області тривалий час не було так відчутно вимирання комах, але останній період характеризується зникненням багатьох видів, водночас прогресують види, які не мали поширення, особливо на плодощових культурах. Один із найголовніших чинників, що впливає на зменшення чисельності комах, – інтенсивне садівництво та тривала монокультура багаторічних насаджень. Тут тривалий час використовуються сильні пестициди, від яких страждають не лише бажані об'єкти, а й усі інші комахи, які підтримують життєздатність природи. Навіть медоносна бджола, яка завжди була порівняно стійкою до хімікатів, уже починає вимирати через використання все більш ефективних хімічних засобів на полях.

Вчені стверджують, що зменшення комах відзначено і на заповідних територіях, де згубного впливу від людини не спостерігається. Поясненням цього є глобальне потепління. У багатьох живих організмів збивається цикл розвитку, бо спека вдвічі знижує здатність самців комах до розмноження, лише в деяких він примножився. З іншого боку, погіршує виживання комах і тепла зима, що теж є наслідком глобального потепління. Наприклад, комарі та оси, відчувши плюсову температуру, можуть прокидатися серед зими, але потім помирають, бо не можуть знайти собі харчування. Зменшення кількості комах потягне за собою зменшення кількості тваринного світу, що стане катастрофою для дикої природи (Lazzari, Insausti 2008).

Майже 90% рослин потребують запилення ззовні, що здійснюється переважно комахами. Відповідно, втративши запилювачів, людство врешті може залишитися без рослинних продуктів харчування. «Резерв запилювачів для нас як для держави, що займається сільським господарством, – це стратегічний ресурс, а отже, і харчова безпека країни на національному рівні», – наголошує Григорій Попов. Він додає: якщо врахувати той факт, що безперервно зростає кількість населення на планеті, яке потребує все більше харчів, то в недалекому майбутньому все людство зіткнеться з тими ж проблемами, що зараз уже мають країни Африки, – буде потерпати від нестачі харчових продуктів. Але якщо розвинені країни потроху звертають увагу на ці проблеми, виділяючи кошти на проведення наукових досліджень з вивчення чисельності флори і фауни, то в Україні про це замислюються в останню чергу.

Комахи задіяні ще в процесі розпушування ґрунтів, розкладенні органічних сполук, як-от опале листя чи деревина, вони допомагають очистити природу від мертвих тіл тварин. Тобто нормальне функціонування природних процесів цілої планети залежить від цих крихітних створінь, яких з кожним роком стає все менше. Зупинити цей процес навряд чи вже можливо, але пригальмувати його в людства ще є шанси. Передусім потрібно переосмислити методи ведення сільського господарства, зменшивши використання шкідливіших для комах хімікатів, замінивши їх на більш спеціалізовані, забороняти на певні періоди оброблення земель, вирубання лісів і осушення водойм, виділити кошти на ентомологію тощо (Seliverstov 2016).

Незважаючи на воєнний стан, ентомологи з НАНУ, освітніх та сільськогосподарських уста-

нов працюють зараз над всіма нагальними напрямками, передусім із вивчення систематики та фауни комах. На території Закарпаття формуються тимчасові групи з питання скринінгу ентомофауни та спостереження за динамікою чисельності поширених комах та виявлення причин зникнення деяких видів. Систематики займаються відокремленням одних комах від інших, їх правильним визначенням, усім масивом їхніх назв, які підпорядковуються спеціальному Міжнародному кодексу номенклатури. Тільки знаючи правильну назву комахи, ми можемо помістити її до списку видів будь-якої території. Якщо ми говоримо про зникнення комах, ми маємо відштовхуватися від якоїсь відправної точки, а саме фауни комах України та її окремих регіонів. Саме Закарпаття є дуже цікавою базою для детальних досліджень з руху ентомофауни, бо ми межємо з багатьма країнами та й перевезення вантажів сприяє поширенню тих комах, які досі не мали поширення в цій місцевості.

Наступним етапом пошуковців є оцінювання їх чисельності та динаміки. У загальному сенсі будь-які заходи зі збереження довкілля позитивним чином відображаються на комах. Кількість шкідників сільськогосподарських рослин і лісових насаджень значною мірою регулюють хижі й паразитичні види тварин, які формують разом із фітофагами фауністичний комплекс природного або штучного біоценозу (агроценозу). Найбільше значення в знищенні шкідників мають безхребетні: нематоди, павукоподібні, хижі й паразитичні види комах. Важливу роль також відіграють земноводні, плазуни, птахи і ссавці, які знищують шкідливих комах і гризунів. Тому в статті буде детально розглянуто ентомофауну саме агроценозу з прилеглих територій біля старих садів, підлісків та важливу увагу буде звернуто на обстеження промислових садів, де фауністичний комплекс порушено через застосування пестицидів та введення інтенсивних технологій (Steel, Vafopoulou 2002).

Метою статті є встановлення факторів, які визначають зміни щільності популяції комах-фітофагів та їхніх природних ворогів в агробіоценозах Закарпатської зони плодівництва, і вирішення питання управління чисельністю та шкідливістю фітофагів на екологічній основі, з максимальним використанням регуляторних механізмів. Для цього проведено скринінг агроценозів садів зерняткових культур регіону низинної підзони та встановлено можливість і доцільність застосування органічно чистої технології вирощування плодів.

Матеріали та методика

Матеріал зібраний у плодкових садах агропромислових господарств Закарпатської області, в садах приватного та фермерських господарств та природних біотопах, на присадибних ділянках та паркових зонах у межах міста Ужгорода, Берегова, дачних ділянках, у деяких штучних деревних насадженнях (старі сади яблуні, груші, лісосмуги, садозахисні смуги тощо).

Відомості про ентомокомплекси садів інших зон України базуються переважно на літературних джерелах. Використовувались також матеріали офіційних сайтів з інтернету, доступних для використання з некомерційною метою.

Хижаків виявляли шляхом візуальних спостережень за їхньою діяльністю і перевірок їх хижацтва в лабораторних умовах. Деякі види визначали за їхніми личинками, але здебільшого для цього виводили імаго. Хижаків відловлювали безпосередньо в момент їх живлення в колоніях, що виключає неточності, як у разі ентомологічного косіння.

Результати

Найбільш поширеними в Закарпатті в старих садах груші та яблуні серед ентомофагів є такі хижаки та паразити: у приватних господарствах – сонечко, жужелиця, золотоочка, трихограма, корисні хижі кліщі, корисні хижі клопи, мухи тахіни, їздці, наїзники, паразитичні оси, богомол та павуки, що було виявлено під час обстеження.

За останні роки нами виявлено найбільш широко поширених 10 видів паразитів з 5 родин (ряду Hymenoptera) і 16 видів хижаків з 7 рядів і 7 родин.

Видовий склад ентомофагів шкідників груші та їх чисельне співвідношення в оброблюваних і необроблюваних пестицидами садах різні. Найбільш помітна в необроблюваних садах наявність ектопаразитів з роду *Bracon* на *Hoplocampa brevis*.

В екстенсивних садах яблуні знайдено ектопаразитів *Psylla pyri* – *Prionomitus mitratus* Dalm. і *Aphydencyrtus taeniatus* Frst.; *Nepticula* sp. – *Chrysocaris penteus* Wolk. Із 9 особин *Scambus romorum* Ratz. – ектопаразита яблуневого квіткоїда 8 екз. знайдені в необроблюваних садах і один – в оброблюваних промислових садах. Решта паразитів зустрічалися одинично.

У покинутих грушевих садах Берегівського району зустрічаються і хижаки-ентомофаги, що харчуються яйцями й німфами *Psylla pyri*. Це жуки і личинки *Coccinella septempunctata* L., *Adalia bipunctata* L. (Coleoptera); імаго і личинки *Anthocoris nemoralis* F. (Hemiptera); личинки

Inocelia crascicornis Schum. (Raphidioptera); личинки *Chrisopa carnea* Step. (Neuroptera); імаго *Forficula auricularia* L. (Dermaptera) і личинки *Syrphus selenticus* Meid. (Diptera). Більшість знайдених особин хижих комах належать до щипавок, кокцинелід і золотоочок. У промислових грушевих садах до серпня наростає чисельність кокцинелід. За масового розмноження листоблішок на кожній обліковій гілці в середньому налічувалося 3–4 кокцинеліди і 2–3 щипавки.

У результаті нами проведено зведення в таблиці 1 різновидностей паразитів та встановлено види, на яких паразитують ці комахи.

За літературними даними, на кокцидах виявлено близько 70 видів членистоногих-ентомофагів, серед яких 37 видів хижаків – 1 вид кліщів та 36 видів комах: родина Antocoridae – 6 видів; родина Miridae – 6 видів, родина Chrysopidae – 4 види; родина Hemerobiidae – 1 вид; родина Raphidiidae – 2 види; родина Staphylinidae – 5 видів; родина Coccinellidae – 7 видів; родина Anthribidae – 2 види; родина Encyrtidae – 1 вид; родина Pteromalidae – 3 види; родина Syrphidae – 1 вид; родина Chamaemyidae – 1 вид; родина Phoridae – 1 вид, які знищували кокцид на різних стадіях їх розвитку (Stankevych 2015).

Серед хижаків несправжніх щитівок найчисельніші за видовим складом жуки (Coleoptera) – 14 видів, за ними слідують клопи (Heteroptera) – 12 видів, сітчастокрилі (Neuroptera) – 5 видів, перетинчастокрилі (Hymenoptera) – 4 види, двокрилі (Diptera) – 3 види та верблюдкові (Raphidioptera) представлені 2 видами.

У деяких регіонах як хижаки різних видів шкідливих комах вказувались сітчастокрилі (Neuroptera) – золотоочки (*Chrysoperla carnea*, *Chrysopa ventralis*, *Chrysopa perla*) та гемеробії (*Hemerobius marginatus*, *Hemerobius humulinus*, *Megalomus tortricoides*, *Micromus variegatus*), верблюди (*Raphidia xantostigma*, *R. flavipes*), мухи з родин Phoridae та Chamamyidae, близько 15 видів жуків з різних родин тощо. Крім того, як можливі ентомофаги вказувались масові види хижих кліщів, клопів-крихіток та інші багатодні членистоногі. Їх чисельність дуже залежить від рівня розвитку шкідників, на яких вони паразитують, погодних умов та конкретних територій (Zolotareno-Horbunova 2009).

У покинутому грушевому саду Берегівського району (2020–2023 роки) чисельність зоофагів, що мешкають у ґрунті, була вищою, ніж у промислових садах. Проте стафілінів було дещо більше в промислових садах, ніж у покинутих. У промис-

лових садах знайдені також щипавки, личинки верблюдок, хижі клопи, багатоніжки і павуки, проте їх у порівнянні з іншими зоофагами було мало. За цей період сильну шкоду завдає груші промислових садів медяниця, але хижаків та паразитів було дуже мало із-за частих інсектицидних навантажень.

Серед хижаків, що знищують личинок *H. brevis* (в ґрунті у колисочках), знайдені личинки і жуки *Carabus scabrosus* Ol., *Carabus sp.*, *Broscus cephalotes* L. і жуки з родини Staphylinidae. У старих садах груші більш різноманітний видовий склад хижих жужелиць. Крім вказаних видів, знайдені *Carabus clathratus* L., *C. gyllenhali* F.-W., *Calosoma sycophanta* L.

Наведемо більш конкретні матеріали з видового складу ентомофагів для поширених шкідників зерняткової групи. За період 2022–2023 років найбільш шкодочинними на груші були попелиця – біля 12 видів та медяниця – на майже всіх обстежених сортах як інтенсивного, так й екстенсивного типу технологій.

Серед ентомофагів попелиць і медяниць важливе значення мають кокцинеліди, сирфіди, золотоочки, клопи і перетинчатокрылі комахи. В Україні

відомо близько 80 видів жуків-кокцинелід, з яких 75 видів – хижі. Важливу роль у приваблюванні кокцинелід у саду та їх нагромадженні відіграють сажозахисні смуги з добре розвинутим підліском і товстим шаром підстилки (Shevchuk 2008).

У саду попелицю знищують переважно сонечко семикрапкове, сонечко садове, адалія двокрапкова, адалія десятикрапкова, кальвія десятиплямиста і пропілея 14-крапкова, клоп антокорис звичайний.

Кров'яну попелицю, яка широко розповсюджена в старих яблуневих садах, знищує її вузькоспеціалізований паразит – їздець-афелінус. Найефективнішим хижаком медяниць є кальвія 14-плямиста. Одна личинка старшого віку може знищити протягом дня 14–19 личинок попелиці. Розвивається у двох поколіннях. Одна личинка старшого віку адалії десятикрапкової знищує протягом дня 27–33 личинки попелиці. Виплодження личинок збігається з виплодженням чи з'явленням німф другого віку яблуневої медяниці (листоблішки).

Кальвія – дуже ефективний ентомофаг яблуневої медяниці. Її личинка за період розвитку знищує до 300, а дорослий жук за добу – 40–50 німф.

Таблиця 1. Різновидність ентомофауни в садах різного типу
Table 1. The variety of entomofauna in gardens of different types

Паразити і хижаки	На кому паразитують	Різновидність паразитів і хижаків	Де відмічено переважну більшість комах
Сонечко семикрапкове	Попелиця, павутинний кліщ	До 70 видів великих сонечок, до 50 видів харчуються попелицею	Переважає 7 видів у старому саду груші та індивідуальному секторі. У промислових садах не зустрічаються
Жужелиця садова	Знищує личинок, гусениць, равликів та слимаків	Виділено 3 види <i>clathratus</i> L., (<i>Megodontus</i>) <i>gyllenhali</i> F.-W., <i>Calosoma sycophanta</i> L.	У доглянутих садах індивідуального сектору та садах екстенсивного типу. Веде нічний спосіб життя, не літає, живе у верхньому шарі ґрунту
Золотоочка звичайна	Харчується попелицями, кліщами, яйцями, гусеницями та личинками павуків, кліщів, морквяної і цибулевої мухи, щитівками	Виділено 2 види	Застосовують спеціальні будиночки з приманкою, для комах розсаджують ранньоквітучі рослини для харчування
Корисні хижі кліщі	Трипси, білокрилки, личинка і яйця комарів	2 види	Переважають у садах персика, винограду та яблуневих садах Ужгородського району
Їздці, наїзники, паразитичні оси	Гусениці, метелики, личинки мух, попелиця	Різновидність невелика	В індивідуальних садах, де поряд овочеві ділянки з кропом, коріандр
Богомол	Гусениці, метелики, личинки мух, попелиця	Поширений в індивідуальному секторі та підлісках і луках	Поширений у Берегівському районі
Коник зелений	Гусениці, метелики, личинки мух, попелиця, колорадський жук	Поширений на луках, полях та підлісках	

Личинки старшого віку можуть живитися й медяницями, які окрилилися. Молоді жуки живляться різними видами медяниці й попелиці.

Пропілея знищує попелицю, білокрилку, кокцид, личинки та яйця багатьох метеликів і жуків. Одна личинка старшого віку з'їдає протягом дня 27–29 личинок попелиць. Жук зимує в підстилці в садах, парках і на узліссях. Дає два покоління.

Велику кількість попелиць у садах знищують представники ряду двокрилих: сирф перев'язаний та сирф облямований. Широкий поліфаг. Живиться зеленою яблуневою, сливовою обпленою, вишневою, персиковою попелицями, менше – грушевою попелицею-листокрутою, зрідка – яблунево-подорожничковою попелицею. Сирф облямований, як і сирф перев'язаний, особливо часто трапляється в садах, які межують із квітучими насінниками моркви, кропу, цибулі. Насадження цих рослин навколо саду з метою приваблення сирфід відіграє дуже важливу роль.

З ряду сітчастокрилих ентомофагами попелиць є золотоочка звичайна та золотоочка прозора. Золотоочка прозора – дуже ефективний природний регулятор чисельності попелиць. Зимують передлялечки в коконах у тріщинах кори, розвилках гілок, під опалим листям і рослинними рештками, у стінах надвірних будівель та інших місцях. Навесні за температури понад 10°C відбувається залялькування. Перед виплодженням дорослої комахи лялечка стає рухливою, прогризає верхню частину кокона, виходить назовні та скидає ліняльну шкірку. Після додаткового живлення під час з'явлення попелиць самиця золотоочки відкладає невеликими групами до 400 довгастих смарагдових яєць на високих стебельцях – на листках і пагонах рослин. Через кілька днів з яєць виплоджуються веретеноподібні, сіруваті шестиногі личинки, які сягають довжини 7–8 мм. Личинки дуже рухливі, швидко бігають і довгими серпоподібними щелепами схоплюють попелиць, висмоктують їхній вміст, залишаючи тільки шкірки. Доросла золотоочка знищує протягом 10 хв. 5 особин попелиць, а личинка за період розвитку – 150–400 попелиць. У таблиці 2 наведено ефективне співвідношення ентомофагів та попелиці – найбільш шкодочинної в садах Закарпаття у 2022 році.

У 2022 році надзвичайно шкодочинною була попелиця різних видів на всіх плодових культурах. Сильно пошкоджувала попелиця молоді пагони та навіть зав'язані плоди. Незважаючи на сильну посуху, сприятливі умови для розмноження були майже для 10 видів попелиць. Навіть

широко розповсюдженою була кров'яна на яблуні старшого віку, особливо на порослі. Вагому роль в обмеженні шкодочинності ентомофаги завдали лише на екстенсивних садах.

В яйцях плодожерки та інших листокруток паразитують види роду *Trichogramma*. З паразитів гусениць найбільш постійні й численні мікродус, аскогастер, ефіальтес, пристамерус, паразит лялечок – пімпла (Shevchuk, 2008). В умовах плодового саду їх основний господар – яблунева плодожерка.

Трихограма заражає також яйця садових совок і кукурудзяного метелика на кукурудзі на полях, що межують із садом. Обидва види трихограми зимують у фазі передлялечки в стані діапаузи, яка виникає за температури 10°C, в яйцях кільчастого шовкопряда, кистехвоста і п'ядуна зимового. Зимуючі особини витримують морози до –25°C і короткочасне зниження температури до –32°C. Найефективнішою є трихограма кацеція. Цей вид найкраще пристосований до господарів, які живуть на деревах, у тому числі й у саду. Найчастіше цих корисних комах розводять у біолабораторіях, а потім випускають для боротьби зі шкідниками. Навесні трихограма вилітає до початку відкладання яєць плодожеркою і листокрутками. Через відсутність господаря вона гине у великій кількості, не відклавши яєць. Тому на початку літа зараженість яєць плодожерки трихограмою одинична і наростає тільки до кінця першого покоління шкідника.

У районах, де плодожерка розвивається у двох поколіннях, критичний період для розмноження трихограми настає влітку між її поколіннями, коли відсутні яйця плодожерки. Розмноження трихограми в цей період можливе за наявності яєць додаткових господарів – листокруток. Наявність у садах України великої кількості різних видів

Таблиця 2. Ефективне співвідношення ентомофагів проти попелиць у старих садах груші

Table 2. Effective ratio of entomophages against aphids in old pear orchards

Ентомофаги	Роки спостережень за попелицею	
	2022	2023
Сонечко семикрапкове	1:45	1:20
Золотоочка звичайна	1:25	1:10
Золотоочка прозора	1:25	1:10
Сирф перев'язаний	1:40	1:5
Сирф облямований	1:40	1:10
Адалія двокрапкова	1:25	1:16
Адалія десятикрапкова	1:45	1:10
Кальвія десятиплямиста	1:40	1:12

листокруток забезпечує безперервне розмноження трихограми в природі до осені за послідовного переходу її з одного господаря на іншого. Для трихограми-ембріофаги характерною особливістю є відсутність самців, тому її ще називають безсамцевою (Kokhanets, Kosylovych 2010).

Істотну роль в обмеженні масового розмноження горностаєвих молей відіграють спеціалізований паразит агеніаспіс, мухи-тахіни: беса, еуріста та бактрома і їздець пімпла-дослідник. Синхронність у розвитку паразита та яблуневої молі забезпечує досить швидке збільшення чисельності агеніаспіса. Проте слід пам'ятати, що період льоту в агеніаспіса становить 15–20 днів, а тривалість відкладання яєць міллю – один місяць. Тому частина яєць шкідника залишається незараженою. Перезимовують яйця паразита в тілі гусениць молі. При цьому з одного яйця паразита розвивається від 5 до 180 зародків. Личинки виплоджуються в першій половині травня і перебувають під ембріональною оболонкою. У третьому віці вони звільняються від оболонки і живляться внутрішніми органами гусениці. Паразитовані гусениці роздуваються, стають великими, але продовжують житися. У п'ятому віці вони майже нерухомі, перестають житися, тіло їх темніє й поступово муміфікується. У цей час личинки паразита заляльковуються у своєрідних коконах у тілі гусениці. Лялечка розвивається 13–19 днів. Дорослі паразити, які виплодилися, прогризають кокон, покриви гусениці й виходять назовні. Виліт агеніаспіса розпочинається в період масового відкладання яєць метеликами молі. У перші два дні після вилітання відбувається спаровування і відкладання яєць.

Найчастіше самиць приваблюють щитки молі, які ще не встигли затвердіти і легко проколюються яйцекладом. Зараженість яблуневої молі агеніаспісом сягає до 20% у садах зі скороченою кількістю обприскувань інсектицидами і до 60% – у присадібних садах. Для збереження й підвищення ролі агеніаспіса в обмеженні чисельності яблуневої молі рекомендують внутрішньоареальне переселення паразита.

Крім яблуневої горностаєвої молі, живителями є плодова і бруслинна горностаєві молі, березова і дубова серпокрилки та інші види метеликів. Зараження гусениць яблуневої молі тахіною бактромацією відбувається в другій і третій декадах червня. Личинки і пупарії мух можна виявити в третій декаді червня – першій декаді липня. Тривалість фази личинки – 4–5 днів. Вихід дорослих мух спостерігають у липні. Ентомофаги

відіграють важливу роль у регуляції чисельності мінуючих молей, що розвиваються в плодovому саду. Нерідко вони знищують понад 90% гусениць і 70% лялечок мінерів. У комплексі ентомофагів найчисленнішими є їздець голькоторакс, їздець біколор та їдці з родини сімпіезис. В одній гусениці розвивається від 3 до 16 личинок їдця, який за рік дає 2–3 покоління. Чисельність його до кінця літа значно зростає.

За літературними даними, чисельність білана жилкуватого в Україні регулюють 72 види паразитів і хижаків (Stankevych 2015). Найбільше значення в його обмеженні мають їдці-браконіди, які заражають від 8% до 17,8% гусениць, їхневмоніди, що знищують в окремі роки до 95–98% лялечок шкідника. Важливу роль відіграють також мухи-тахіни. У Закарпатській області відчутне значення в регулюванні чисельності білана жилкуватого мають такі паразити: апантелес білановий, тахіни фріксе і компсилюра, апехтис капустяний, пімпла-підбурювач, теронія і брахімерія.

Крім білана жилкуватого, живителями є п'ядуни, шовкопряди, совки, бражники, ведмедиці, пістрянки та інші види лускокрилих. Мухи цього виду заражають гусениць білана жилкуватого старшого віку. В одній гусениці або лялечці шкідника найчастіше розвивається 1–2, рідше – 3–8 личинок тахін. Лялечки, заселені тахінами, набувають червонуватого відтінку. Період розвитку личинки паразита в тілі живителя становить близько восьми днів. Після закінчення живлення личинка залишає тіло живителя і через 2–4 год. утворює пупарій.

Видовий склад ентомофагів золотогозуза представлений 87 видами. В Україні чисельність шкідника обмежують 18 видів тахін та 24 види перетинчастокрилих паразитів. У природних біоценозах ентомофаги є основними регуляторами чисельності шкідника в умовах луків, підлісків та старих закинутих садів зерняткових. У промислових садах чисельність дуже обмежена. Зараженість гусениць комплексом тахін може сягати 100%. В Україні чисельність золотогозуза обмежують такі види ентомофагів: ептеромал гніздовий, метеорус строкатий, апантелес шовкопрядний, апантелес одинокий – паразити гусениць молодших віків; тахіни екзориста, блонделія, компсилюра, ктенофороцера, цестонія – паразити гусениць старшого віку; пімпла підбурювач, теронія – паразити лялечок.

Крім золотогозуза, живителями є непарний і кільчастий шовкопряди, совки та інші види комах. Самиці заражають гусениць золотогозуза

наприкінці травня – у червні. Імаго нового покоління виплоджуються із середини червня і до кінця липня. Чисельність двокрилих паразитів можуть обмежити вторинні паразити, які заражають личинок тахінів усередині живителя.

За літературними даними, чисельність непарного шовкопряда обмежують понад 200 видів ентомофагів, у тому числі в Україні близько 56 видів. Найбільше значення з них мають спеціалізовані види. Так, паразит анастатус може заражати від 10% до 100% яйцекладок непарного шовкопряда. Серед паразитів гусениць старшого віку домінують мухи-тахіни, а лялечок заражають паразити родів Пімпла і Епіурус. Ефективним у знищенні гусениць непарного шовкопряда є жук великий красотіл. Протягом доби він з'їдає майже 40 гусениць.

Анастатуса японського можна використовувати і для боротьби з непарним і кільчастим шовкопрядами методом внутрішньоареального розселення. У вогнищах непарного шовкопряда шинковий шкіроїд за чисельністю часто домінує серед шести виявлених видів. Зимують жуки під відсталою корою, в дуплах, у штучних закритих місцях гніздування птахів. У цих же місцях до з'явлення в природних умовах кладок яєць непарного шовкопряда у великій кількості нагромаджуються личинки різного віку. З появою кладок яєць шкідника личинки шкіроїда переселяються на них і живляться. В одній кладці може бути до восьми личинок, які часто знищують усі яйця.

Відомо понад 90 видів ентомофагів кільчастого шовкопряда, в тому числі 18 видів з них паразитують в яйцях і 78 – у гусеницях і лялечках. Найбільше практичне значення в зниженні чисельності шкідника мають яйцеїди, які знищують шкідника до заповдіння шкоди. Серед яйцеїдів ефективні спеціалізовані види – теленомус гладенький та ооенциртус повільний. Вони здатні розшукати живителя за різної його чисельності й відносно синхронно розвиватися з ним. До всеїдних ентомофагів, які заражають гусениць і лялечок кільчастого шовкопряда, належать 15 видів їздців із родини браконід, 31 вид із родини інхневмонід, 24 види тахінів і вісім видів з інших родин і рядів. Із браконід велике значення має апантелес, який заражає в окремі роки до 70% гусениць кільчастого шовкопряда. З інхневмонід найчастіше трапляються грегопімпла, пімпла-підбурювач, пімпла спурія, теронія; з тахінів – тлефуса, екзоріста личинкова, блонделія.

Теленомус поширений скрізь, де є кільчастий шовкопряд. Розвиток ентомофага майже збіга-

ється з розвитком живителя і триває 11 місяців. Зимує передлялечка в оболонці яйця кільчастого шовкопряда. На початку червня за 10–15 днів до початку відкладання яєць шкідником починають вилітати дорослі паразити, які живляться нектаром селерових, розоцвітих рослин. Живуть вони у природних умовах 2–2,5 місяця. Самиця відкладає до 60–70 яєць. Личинка розвивається протягом 2–3 місяців і у вересні утворює кокон, в якому формується передлялечка. Розвивається в одному поколінні. Серед усіх яйцеїдів теленомус найбільш поширений та ефективний. У старих вогнищах заражає до 50–80% яєць кільчастого шовкопряда. Для використання теленомуса в боротьбі з кільчастим шовкопрядом рекомендують внутрішньоареальне розселення ентомофага зі старих, згасаючих вогнищ шкідника, де кладки яєць заражені більш як на 30%, у нові.

Чорна муха з довжиною тіла 9–13 мм. Жовтосірі груди мають чотири чорні поздовжні смужки. Черевце конічне, чорне, три задніх сегменти з широкими поперечними сірими смужками. Тахіна відкладає великі яйця на шкіряні покриви гусениці 4–5-го віку. Личинки, що виплодилися, проникають усередину, де протягом трьох тижнів живляться жировим тілом і внутрішніми органами гусениці. Закінчивши живлення, личинки виходять із гусениць або лялечок і заляльковуються в ґрунті. Через 14–16 днів вилітають дорослі мухи. Тахіна дає кілька поколінь за рік. Заражає близько 50 видів комах, у тому числі кільчастого шовкопряда, білана жилкуватого, золотогуза, античну хвилівку, совок, бражників та ін. Мух тахінів можна переселяти в нові вогнища шкідників (Yevtushenko, Hrama 2011).

Обговорення

Одним зі способів практичного використання корисних членистоногих є інтродукція й акліматизація, тобто завезення ефективних видів комах або кліщів у нові регіони поза їхній звичайний ареал та їх пристосування до нових умов існування. Досвід з обмеження чисельності небезпечного шкідника яблуні іноземного походження – до кров'яної попелиці було інтродуковано її паразита – афелінуса. Протягом нетривалого часу він був розселений по всьому ареалу кров'яної попелиці, акліматизувався і знизив її шкідливість до господарсько невідчутного рівня (Stankevych 2015).

Для захисту рослин від шкідників практикують також сезонну колонізацію ентомофагів, використовуючи штучно розмножених у лабораторних умовах ентомо- й акарифагів. З цієї метою розмножують штучно багато комах, застосовуючи, до при-

кладу, яйцеїда трихограму. Цей ентомофаг заселяє яйця шкідників і знищує їх до появи личинок.

Висновки

Застосування ентомофагів, як і біологічного засобу захисту, є екологічно чистим методом боротьби зі шкідниками в садах зерняткових культур. В основі цього біологічного методу лежить хижа або паразитоїдна активність одних комах проти інших. Ентомофаги-паразитоїди, на від-

міну від паразита, поступово вбивають шкідників, використовуючи останніх як джерело живлення свого потомства. При цьому в ентомофагів є чудова якість – вони не завдають шкоди сільськогосподарським рослинам. Використання ентомофагів, на відміну від застосування хімічних засобів, вимагає жорсткої системності в застосуванні та більше уваги з боку аграріїв, адже важливо зберегти не тільки урожай, а й екосистему взагалі.

YEVTUSHENKO, M.D., HRAMA, V.M. (2011) *Zmina paradyhmy v systemi teorii i praktyky zakhystu plodovykh sadiv v Ukraini za storichchia*. Kharkiv, KhNAU (in Ukrainian).

JAMIESON, M.A., TROWBRIDGE, A.M., RAFFA, K.F., LINDROTH, R.L. (2012) Consequences of climate warming and altered precipitation patterns for plant-insect multitrophic interactions. *Plant Physiology*, 160(4), 1719–1727.

JAWORSKI, T., HILSZCZANSKI, J. (2013) The effect of temperature and humidity changes on insect development and their impact on forest ecosystems in the context of expected climate change. *Forest Research Papers*, 74(4), 345–355.

KOKHANETS, O.M., KOSYLOVYCH, H.O. (2010) *Ekolohichni osnovy zakhystu roslyn*. Lviv (in Ukrainian).

LAZZARI, C.R., INSAUSTI, C.T. (2008) Circadian rhythms in insects. *Transworld Research Network*, 37/661, 18.

SELIVERSTOV, O. (2026) Open Geodata for National Parks. *Proceedings of the Third European SCGIS Conference “Geoinformation technologies for natural and cultural heritage conservation”*. 11015012, October, 2016, Sofia, Bulgaria. P. 118–120.

SHEVCHUK, V. (2008) Biotsenotychnyi indeks pryrodnykh khyzhakiv – rehulatoriv chyselnosti popelyts na slyvi i chershni v umovakh pivnichnoho lisostepu Ukrainy. *Zakhyst i karantyn roslyn*. 4, 469–477 (in Ukrainian).

STEEL, C.G.H., VAFPOULOU, X. (2002) Physiology of circadian systems. In: *Insect Clocks* (Eds. Saunders, Steel, Vafopoulou, Lewis). Elsevier Science, Amsterdam, PP. 115–118.

STANKEVYCH, V. (2015) *Upravlinnia chyselnistiu komakh-fitofahiv: navchalnyi posibnyk*. FOP Brovin O.V., Kharkiv (in Ukrainian).

ZOLOTARENKO-HORBUNOVA, L.M. (2009) Entomofahy-khyzhaky nespravzhnikh shchytivok pivdnia livoberezhnoi Ukrainy. *Visnyk Zaporizkoho natsionalnoho universytetu*, 1, 48–56 (in Ukrainian).