

## ОСОБЛИВІСТЬ ФОРМУВАННЯ ЕНТОМОКОМПЛЕКСУ АГРОСИСТЕМ САДІВ ЯБЛУНІ ЧЕРВОНОМ'ЯСИХ СОРТІВ

Олександр САЛЬКА

У статті розглянуто особливості формування ентомокомплексу агросистем садів яблуні червоном'ясих сортів – Ера, Сирена, Байя Маріса та Одіссіо. У результаті обстежень промислових плодкових садів і плодкових дерев на присадибних ділянках нами виявлено 37 видів комах із рядів Homoptera, Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera, які суттєво шкодять культурі яблуні. Серед них відмічено шкідників асимілюючої тканини листків, квіткових та листкових бруньок, квіток, плодів, стовбура та гілок і кореневої системи.

Упродовж 2017–2023 років були проведені спостереження та обліки корисних комах у садах з органічно чистою технологією та виявлено 10 видів паразитів з 5 родин (ряду Hymenoptera) і 16 видів хижаків із 7 рядів, 7 родин. Видовий склад ентомофагів шкідників яблуні та їх чисельне співвідношення в оброблюваних і необроблюваних пестицидами садах різні.

Найбільш помітна в необроблюваних садах наявність ектопаразитів *Hoplocampa brevis* з роду *Bracon*. Крім того, тільки в необроблюваних садах знайдені ендопаразити *Psylla pyri* – *Prionomitus mitratus* Dalm. та паразити *Aphydencyrthus taeniatus* Frst., *Nepticula* sp. – *Chrysocaris penteus* Wolk. і *Chrysocaris* sp. У покинутих садах зустрічаються також хижаки-ентомофаги, що харчуються яйцями та німфами *Psylla pyri*. Це імаго та личинки *Coccinella septempunctata* L., *Adalia bipunctata* L. (Coleoptera); імаго і личинки *Anthocoris nemoralis* F. (Hemiptera), личинки *Inocelia crassicornis* Schum. (Raphidioptera), личинки *Chrisopa carnea* Step. (Neuroptera), імаго *Forficula auricularia* L. (Dermaptera) і личинки *Syrphus selenticus* Meid., *Syrphus* sp. (Diptera).

**Ключові слова:** яблуня, сорти червоном'яси, шкідники, шкодочинність, хижі комахи, шкідники.

Кафедра плодовоовочівництва та виноградарства, Ужгородський національний університет, вул. А. Волошина, 32, Ужгород, 88000, Україна; e-mail: [oleksandr.salka@uzhnu.edu.ua](mailto:oleksandr.salka@uzhnu.edu.ua)

### **Feature of the formation of entomocomplex by agrosystems of red-flesh apple orchards. Salka O. Yu.**

The article discusses the peculiarities of the formation of entomocomplex of agrosystems of apple orchards of red-fleshed apple varieties – Era, Sirena, Baia Marisa and Odissio. As a result of inspections of industrial orchards and fruit trees on private plots, we found 37 species of insects from the orders of Homoptera, Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera, which significantly harm apple culture. Among them, pests of the assimilating tissue of leaves, flower and leaf buds, flowers, fruits, trunk and branches and root system are noted. For many years, we have observed and recorded beneficial insects in gardens with organically clean technology and discovered 10 species of parasites from 5 families (order Hymenoptera) and 16 species of predators from 7 orders and 7 families. The species composition of entomophages of apple tree pests and their numerical ratio in gardens treated and not treated with pesticides are different.

The presence of ectoparasites *Hoplocampa brevis* from the genus *Bracon* is most noticeable in uncultivated gardens. In addition, endoparasites of *Psylla pyri* – *Prionomitus mitratus* Dalm. and *Aphydencyrthus taeniatus* Frst., *Nepticula* sp. – *Chrysocaris penteus* Wolk. and *Chrysocaris* sp. were found only in uncultivated gardens. There are entomophagous predators that feed on *Psylla pyri* eggs and nymphs in abandoned gardens. These are beetles and larvae of *Coccinella septempunctata* L., *Adalia bipunctata* L. (Coleoptera); adults and larvae of *Anthocoris nemoralis* F. (Hemiptera); larvae of *Inocelia crassicornis* Schum. (Raphidioptera order); larvae of *Chrisopa carnea* Step. (Neuroptera); adults of *Forficula auricularia* L. (Dermaptera) and larvae of *Syrphus selenticus* Meid., S. sp. (Diptera). Most of the found individuals of predatory insects belong to pincers, coccinellids and goldflies.

**Key words:** apple tree, red-fleshed varieties, pests, damage by predatory insects.

Department of Fruit and Vegetable Cultivation and Viticulture, Uzhhorod National University, 32, A. Voloshyna str., Uzhhorod, 88000, Ukraine; e-mail: [oleksandr.salka@uzhnu.edu.ua](mailto:oleksandr.salka@uzhnu.edu.ua)

## Вступ

Проблема захисту плодового саду в умовах Закарпаття ставить перед ентомологами складну задачу розроблення дійових заходів ефективної регуляції шкідливої діяльності комах. У цій площині пріоритетним є всебічний та глибокий аналіз видового складу комах, трофічно зв'язаних із культурою яблуні, оцінювання чисельності окремих видів та виявлення найбільш уразливих стадій шкідників. Це дозволить підібрати оптимальний метод зниження шкідливої діяльності найчисельніших фітофагів яблуневого саду і знизити втрати врожаю. Останнім часом садоводи розширили спектр сортів яблуні та використовують червоном'ясі сорти з відмінними морфологічними ознаками з червоним забарвленням усіх органів – листків, квіток, пагонів та м'якуша плодів.

В умовах західної частини України в промислових садах зерняткових культур зареєстровано близько 250 видів шкідливих комах і кліщів, які завдають значних збитків. За відсутності чи несвоєчасного виконання захисних заходів проти шкідливих об'єктів у промислових насадженнях яблуні протягом вегетаційного періоду врожайність знижується на 18–37% (Matviievskiy et al. 1990).

Із середини ХХ ст. з'являється низка робіт, присвячених вивченню видів шкідників сільськогосподарства Закарпаття та методам їх знешкодження. Особливості поширення, біології та шкідливості комах, а також методи боротьби з ними вивчали деякі дослідники. Вивченням біології шкідників плодів культур Закарпаття займалися А.Й. Сікура та О.А. Сікура (Sikura, 1998, Sikura 2003, Sikura, Sikura 1998). Про шкоду, нанесену шкідниками плодів культур на Закарпатті, зазначають В.Г. Рошко та його співавтори (Roshko et al. 2003).

За наявними даними (Symochko et al. 2012, Boldyzhgar 2017), найбільш небезпечними та чисельними шкідниками в садах Закарпаття є квіткоїд яблуневий, кров'яна попелиця, зелена яблунева попелиця, яблунева плодожерка, американський білий метелик, непарний шовкопряд, кільчастий шовкопряд. Серед відзначених видів шкідниками квітів і бутонів є 4 види – оленка волохата, казарка, квіткоїд яблуневий, пильщик грушевий; шкідниками плодів є 7 видів – яблунева листоблішка, пильщик грушевий, плодожерка грушева, яблунева плодожерка, яблуневий плодовий пильщик, каліфорнійська щитівка, східна пло-

жерка; бруньки пошкоджують 5 видів – золотогуз, листовійка брунькова, квіткоїд яблуневий, казарка, зелена яблунева попелиця; листками живляться 13 видів – яблунева листова галиця, золотогуз, американський білий метелик, кільчастий шовкопряд, непарний шовкопряд, білан жилкуватий, яблунева горностаєва міль, листовійка сітчаста, казарка, західний травневий хрущ, зелена яблунева попелиця, яблунево-злакова попелиця, яблунева листоблішка; стебловими шкідниками є 5 видів – західний непарний короїд, каліфорнійська щитівка, яблунева несправжньощитівка, зелена яблунева попелиця, кров'яна попелиця), і 1 вид пошкоджує кореневу систему (західний травневий хрущ). Як бачимо, найбільша кількість видів комах пошкоджує листки, хоча деякі види комах можна зустріти спорадично і значної шкоди яблуневому саду вони не наносять.

У 2022 році дуже шкодочинною була попелиця різних видів, але сорти яблуні з червоною м'якоттю пошкоджувались менше за інші сорти. Велике значення в природному регулюванні чисельності зеленої яблуневої попелиці має діяльність ентомофагів, які можуть розмножуватись лише за біологічно чистої технології вирощування. Наявні ентомофаги, яких зустрічали в садах індивідуального сектору, належать до родин Coccinellidae, Chrysopidae, Syrphidae, Chamaemyiidae, Cecidomyiidae, Aphelinidae і Aphidiidae. Серед паразитів зеленої яблуневої попелиці найбільш численні представники родин Aphidiidae: *Lysiphlebus fabarum* Mars., *Ephedrus plagiator* Nees., *E. persicae* Froggott, *Aphidius rosae* Hal., *Trioxys angelicae* Hal. На попелицях паразитують їзці з родин Aphidiidae – *Praon volucre* Hal., *Monoctonus cerasi* Marsh., *Lipolexis gracilis* Först., *Trioxys auctus* Hal.; Aphelinidae – *Aphelinus chacnia* Walk., *Aphidencyrus mamitus* Walk та інші (Baidyk et al. 2005).

Метою досліджень є встановлення видового складу та динаміки чисельності основних шкідників яблуневого саду сортів з червоною м'якоттю, уточнення біологічних особливостей розвитку домінуючих видів шкідників та хижих видів, оцінювання впливу основних абіотичних, біотичних чинників на динаміку чисельності шкідників саду насаджень яблуні в умовах низинної підзони Закарпатської області.

Схеми класифікації шкідників плодів культур із різних рядів наведено на рисунках 1, 2, 3, 4.

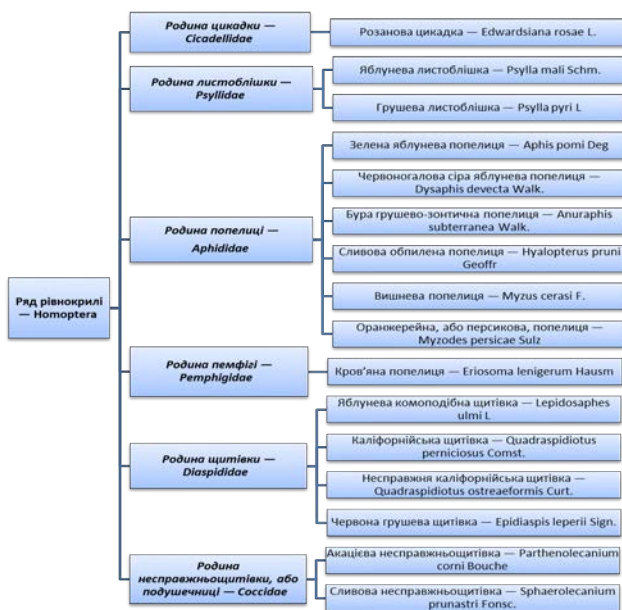


Рис. 1. Класифікація шкідників плодів культур ряду рівнокрилих (Homoptera)

Fig. 1. Classification of pests of fruit crops of the Homoptera

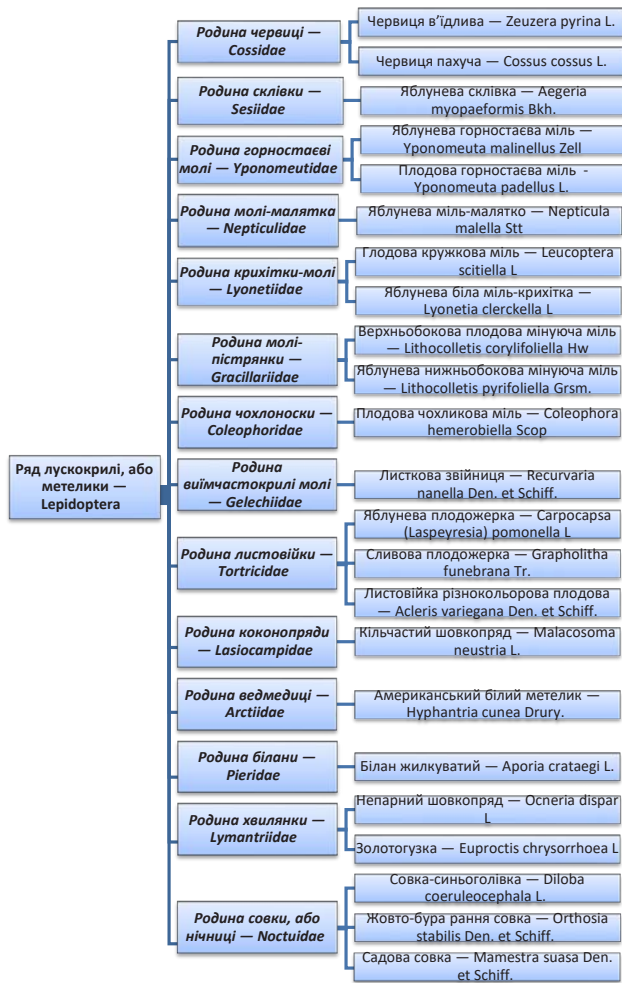


Рис. 2. Класифікація шкідників плодів культур ряду лускокрилих (Lepidoptera)

Fig. 2. Classification of fruit crop pests of Lepidoptera

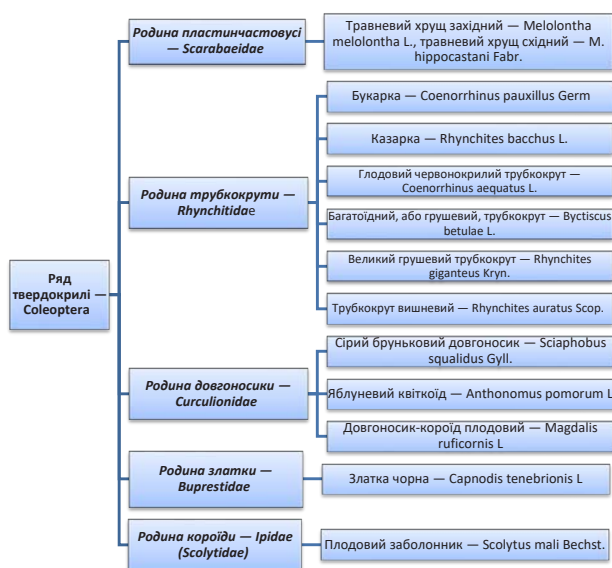


Рис. 3. Класифікація шкідників плодів культур ряду твердокрилих (Coleoptera)

Fig. 3. Classification of pests of fruit crops of the order Coleoptera



Рис. 4. Класифікація шкідників плодів культур ряду перетинчастокрилих (Hymenoptera)

Fig. 4. Classification of pests of fruit crops of the Hymenoptera

З огляду на кліматичні зміни та підвищення активності шкідників аграрії все частіше звертають увагу на більш стійкі види та сорти плодів. Так, дуже цікавий напрям у садівничій практиці – червоном'ясі яблуні, якими українські садівники зацікавилися порівняно нещодавно. Червоноплідні яблуні стійкіші до хвороб, ніж звичайні. Антоціани, які в них містяться в листках, перешкоджають поширенню грибкових захворювань. Але червоном'ясі яблука не надходять одразу з дерева до столу. Їм треба хоча б тиждень полежати, щоб вони стали солодшими. Приблизно за тиждень відбувається процес ферментації, і плід стає надзвичайно смачним і ароматним. Ще одна особливість червоном'ясих яблунь – це спурові сорти, тобто плодова брунька закладена на молодому однорічному прирості. Також червоном'ясі сорти вирізняються самоплідністю, через це вони не залежать від комах запилювачів, а отже, і погодних умов навесні.

Вчені зазначають, що від зміни клімату найбільш постраждали види, що є представни-

ками рядів Лускокрилі, Перетинчастокрилі та Твердокрилі, хоча нами встановлено шкодочинність багатьох видів на зерняткових культурах, які стали більш агресивними. Значна частина великих груп (одноденки, волохокрильці, веснянки, бабки) уже втратили значну частину своїх видів, але деякі види значно збільшили шкодочинність (попелиці, кліщі, оленка волохата).

### Матеріали та методи

Моніторинг шкідливої діяльності комах, тріфично зв'язаних з культурою яблуні, проводився нами упродовж 2017–2022 років на присадибних і промислових (фермерських) яблуневих насадженнях різного сортового складу в населених пунктах Ужгородщини. Для проведення досліджень використовували загальноприйняті методики (Omeliuta et al. 1986). Дисперсійний аналіз одержаних результатів проводили за методикою Б.О. Доспехова. Сорти для обстеження – Ера, Сирена, Одіссіо та Байя Маріса. Щільність посадки – 3,5×1 м, форма крони – веретено. Кількість повторностей – 4, по одному обліковому дереві в кожній.

### Результати

Упродовж 2017–2023 років нами проводились спостереження та обліки корисних комах у садах з органічно чистою технологією та виявлено 10 видів паразитів з 5 родин ряду Hymenoptera і 16 видів хижаків із 7 рядів, 7 родин. Видовий склад ентомофагів шкідників яблуні та їх чисельне співвідношення в оброблюваних і необроблюваних пестицидами садах різні. Найбільш помітна в необроблюваних садах наявність ектопаразитів *Hoplocampa brevis* з роду *Bracon*. Крім того, тільки в необроблюваних садах знайдені ендopазити *Psylla pyri* – *Prionomitus mitratus* Dalm. і *Aphydencyrtus taeniatus* Frst., *Nepticula sp.* – *Chrysocaris penteus* Wolk. і *Chrysocaris sp.* У покинутих садах зустрічаються і хижаки-ентомофаги, що харчуються яйцями і німфами *Psylla pyri*. Це імаго і личинки *Coccinella septempunctata* L., *Adalia bipunctata* L. (Coleoptera); імаго та 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., *Syrphus sp.* (Diptera). Більшість знайдених особин хижих комах належать до щипавок, кокцинелід і золотоочок. У промислових садах до серпня зростає чисельність кокцинелід. За масового розмноження листоблішок на кожній обліковій гілці в середньому налічувалося 3–4 кокцинеліди і 2–3 щипавки.

Серед поширених хижих комах у садах червоном'ясих сортів яблуні відмічено турунів роду *Carabus* – це хижі жуки, дорослі особини яких жив-

ляться різними видами комах, а також їхніми яйцями та личинками. Личинок турунів можна знайти в мульчі та ґрунті. Вони знищують личинок хрущів, мух, личинок коваликів, слимаків і медведок.

Стафіліни (Staphylinidae) – хижі жуки, обов'язковою умовою появи яких є волога органічна речовина (дерен, лісова підстилка, каміння, мох, солома, деревина, що гниє). Жуки та личинки стафілінів полюють на личинок хрущів, яйця кліщів тощо.

Ктирі (Asilidae) – активні хижі мухи. Їх личинки розвиваються у ґрунті й живляться личинками хрущів, дротяників, хлібних жуків та інших комах.

Мухи тахіни (Tachinidae) – їхні личинки паразитують і розвиваються в тілі комах-господарів: гусені метеликів, личинках жуків, зокрема й хрущів. Сприяють залученню ентомофагів квітучі кормові рослини (найбільше вони люблять такі рослини, як кріп, коріандр, кмін, фенхель, аніс), а також такі культури, як гречка, соняшник, фацелій й інші нектароноси, які часто можна знайти в індивідуальних садах.

Фермери в Закарпатську область завезли сорти яблуні з червоним забарвленням м'якуша. Зокрема, це такі сорти, як Ера, Сирена, Цирцея, Каліпсо. Взагалі сортів червоном'ясих яблук у світі налічується близько тридцяти, але поки що найбільшого поширення в Україні набули саме яблуні серії «Redlove», особливо Ера та Сирена. Для дослідження було вибрано сорти Ера, Сирена, Одіссіо та Байя Маріса. Сорти стійкі до парші, що важливо для органічного землеробства. Сік яблук також червоний, виглядає дуже привабливо та оригінально, не втрачає колір під час термічного оброблення. Розрізане яблуко не окислюється, тобто колір не змінюється в разі контакту з повітрям. Загальний вигляд саду за інтенсивної технології та індивідуального саду наведено на рисунку 5. Аналіз 100 плодів на пошкодження шкідниками наведено на рисунку 6.



Рис. 5. Загальний вигляд плодів перед збиранням сорту Одіссіо в інтенсивному та органічно чистому саду, 2022 р.

Fig. 5. General appearance of pre-harvest Odissio fruits in an intensive and organically clean orchard, 2022 year

Червоном'ясі сорти яблунь виглядають доволі привабливо, цікаво, оригінально та незвично, тому мають і декоративне значення. Кора гілок темно-червоного кольору, а листя з привабливим червоним відливом, колір деревини в зрізі у більшості сортів також має червонуватий відтінок. Особливо гарно вони виглядають у період цвітіння, радуючи садівників своїми квітками від ніжно-рожевого до темно-червоного кольору. Плоди цих яблунь вживають не тільки у свіжому вигляді, з них виготовляють варення, компоти, соки, начинку для пирогів, чіпси.

Аналізуючи матеріали сортів червоном'ясих сортів Ера, Сирена, Байя Маріса та Одіссіо, ми встановили, що в індивідуальному саду відмічено значно більший рівень пошкодження, ніж за технології інтенсивного типу. Сорт Ера пошкоджено лише на 3%, найвищий показник – у сорту Одіссіо (7%) (Рис. 7). Слід відзначити, що в період формування плодів для всіх сортів характерний високий вміст кислоти, що не приваблює багатьох шкідників, серед них і яблунова плодожерка.



Рис. 6. Аналіз плодів яблук на наявність шкідників і хвороб, серпень, 2022 р.

Fig. 6. Analysis of apple fruits for the presence of pests and diseases, August, 2022 year

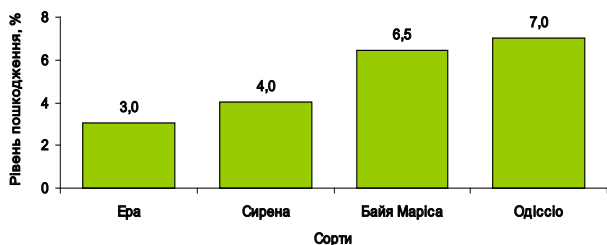


Рис. 7. Рівень пошкодження шкідниками яблунь червоном'ясих сортів залежно від сортових особливостей (середнє за 2017–2022 рр.)

Fig. 7. The level of pest damage to red-fleshed apple trees depending on varietal characteristics (average for 2017–2022 years)

Щодо видового складу шкідників, яких знайдено в садах індивідуального сектору, найбільш шкочинними відзначені яблуневий квіткоїд та волохата оленка, пошкодження, відповідно, становило 9,6% та 8,4%. Незважаючи на вміст високої кислотності, у всіх сортів червоном'ясих яблук яблунева плодожерка завдала в середньому за роки спостереження шкоди з пошкодженням плодів до 5% (Рис. 8).

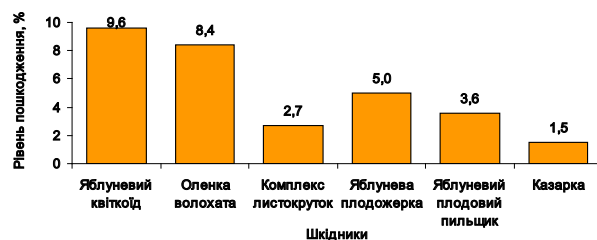


Рис. 8. Рівень пошкодження яблунь червоном'ясих сортів залежно від видового складу шкідників (усереднені дані за 2017–2022 рр.)

Fig. 8. The level of damage to red-fleshed apple trees depending on the species composition of pests (average data for 2017–2022 years)

Під час проведення статистичного оброблення з виявлення впливу факторів на рівень пошкодження нами встановлено високий рівень впливу погодних умов на пошкодження шкідниками червоном'ясих сортів яблуні (19,8%). Більшість шкідників відчутно реагують на екстремальні зміни клімату, фактор взаємодії погоди і шкідників становив 18,5%. За роки досліджень встановлено різний рівень шкочинності видів комах (21%), що може констатувати факт вибіркості сприйняття посушливих умов вегетаційного періоду господаря та шкідника. Відмічено також і різну стійкість та реакцію на пошкодження шкідниками вивчених сортів яблуні (6,6%). Матеріали впливу різних факторів на прояв пошкодження шкідниками наведено на рисунку 9.

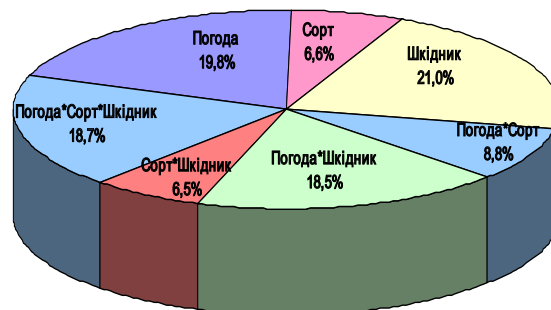


Рис. 9. Вплив факторів дослідження на рівень пошкодження шкідниками яблунь червоном'ясих сортів (2017–2022 рр.)

Fig. 9. The influence of research factors on the level of pest damage to red-fleshed apple trees (2017–2022 years)

Аналізуючи рівень пошкодження сортів шкідниками залежно від гідротермічного коефіцієнта в липні (у період формування плодів господаря) та відповідність умов щодо розвитку шкідника й у вересні на завершених вегетації, нами проведено регресійний аналіз та встановлено обернений зв'язок між рівнем пошкодження сортів яблуні від гідротермічного коефіцієнта ( $R^2=0,4513$  в липні та  $R^2=0,5342$  у вересні) (Рис. 10).

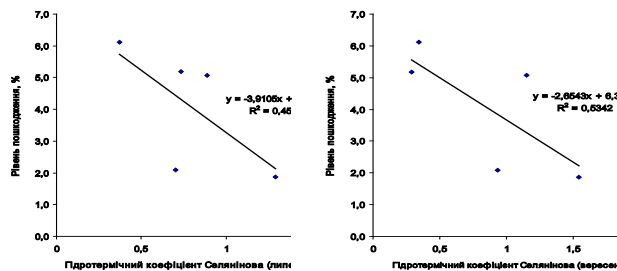


Рис. 10. Регресійна залежність рівня пошкодження шкідниками яблунь червоном'ясих сортів від гідротермічного коефіцієнта Селянінова

Fig. 10. Regression dependence of the level of damage by pests of red-fleshed apple trees on the Selianinov hydrothermal coefficient

Залежність має лінійний характер і описується рівнянням  $y = -3,9105 x + 7,1807$ , де  $y$  – рівень пошкодження (%);  $x$  – гідротермічний коефіцієнт, (у липні) та  $y = -2,6543 x + 6,3253$ .

Таким чином, зі збільшенням кількості пошкодження всіх частин дерев пропорційно падає гідротермічний коефіцієнт. Така ж картина наявна в серпні, де спостерігається розвиток другого покоління шкідника за сприятливих умов. Отже, температура та вологість повітря, а для ґрунтових шкідників – і ґрунту, особливо важливі як фактор, який у деяких видів обмежує їх активність, а в деяких – стимулює до більш активного розмноження та більшої агресивності. Зміни середньої температури повітря впливають на зміни фенології комах. Більш рання поява деяких видів комах навесні і їх більш тривала активність є найбільш характерними симптомами глобального потепління.

### Обговорення

У результаті обстежень промислових плодівих садів і плодівих дерев на присадибних ділянках нами виявлено 37 видів комах із рядів *Hemiptera*, *Coleoptera*, *Hymenoptera*, *Lepidoptera*, які суттєво шкодять культурі яблуні. Серед них відмічені шкідники асимілюючої тканини листків, квіткових та листкових бруньок, квіток, плодів, стовбура та гілок і кореневої системи.

Під час обстеження садів індивідуального сектору з червоном'ясих сортів встановлено, що яблунева плодожерка II покоління з другої декади червня завдавала відчутної шкоди. У феромонній пастці за добу налічувалося 4, максимально – 8 метеликів. Пошкоджені плоди виявлені на 10% дерев, у середньому пошкоджено 2% плодів із 1 личинкою на плід.

Гусениці білана жилкуватого та золотогозу живляться листям на 3–5% дерев за середньої чисельності 1 гус./лист. Триває шкодочинність нових поколінь личинок зеленої, сірої та кров'яної яблунової попелиць. Заселено 74% дерев за середньої чисельності 2 колонії/лист, максимально – 3 при заселенні 9% листків. У 2022 році шкодочинність різних видів попелиць була надзвичайно високою, що відобразилось на стані росту і розвитку однорічних приростів та якості плодів.

### Висновки

Найбільш небезпечними та чисельними в садах Закарпаття визнано таких шкідників, як: квіткоїд яблуневий, кров'яна попелиця, зелена яблунева попелиця, яблунева плодожерка, американський білий метелик, непарний шовкопряд, кільчастий шовкопряд. Серед відмічених видів шкідниками квітів і бутонів є 4 види – оленка волохата, казарка, квіткоїд яблуневий, пильщик грушевий; шкідниками плодів є 7 видів – яблунева листоблішка, пильщик грушевий, плодожерка грушева, яблунева плодожерка, яблуневий плодовий пильщик, каліфорнійська щитівка, східна плодожерка; бруньки пошкоджують 5 видів – золотогоз, листовійка брунькова, квіткоїд яблуневий, казарка, зелена яблунева попелиця; листками живляться 13 видів – яблунева листова галиця, золотогоз, американський білий метелик, кільчастий шовкопряд, непарний шовкопряд, білан жилкуватий, яблунева горностаєва міль, листовійка сітчаста, казарка, західний травневий хрущ, зелена яблунева попелиця, яблунево-злакова попелиця, яблунева листоблішка; стебловими шкідниками є 5 видів – західний непарний короїд, каліфорнійська щитівка, яблунева несправжньощитівка, зелена яблунева попелиця, кров'яна попелиця), і 1 вид пошкоджує кореневу систему (західний травневий хрущ).

Під час обліку корисних комах у садах з органічно чистою технологією виявлено 10 видів паразитів з 5 родин ряду *Hymenoptera* і 16 видів хижаків із 7 рядів і 7 родин. Видовий склад ентомофагів шкідників яблуні та їх чисельне співвідношення в оброблюваних і необроблюваних пестицидами садах різні. Найбільш помітна в необроблюваних садах наявність ектопаразитів *Hoplocampa*

*brevis* та ендопаразитів *Psylla pyri*. У покинутих садах зустрічаються також хижаки-ентомофаги, які живляться яйцями та німфами *Psylla pyri*. Це

деякі хижі та паразитичні представники рядів Coleoptera, Hemiptera, Raphidioptera, Neuroptera, Dermaptera, Diptera.

BAIDYK, H.V., BILETSKYI, Ye.M., BILYK, M.O., YEVTUSHENKO, M.D., ZAKHARENKO, O.V., LYTUVYNOV, B.M., LEZHENINA, I.P., OPARENKO, V.I., SIROUS, L.YA., CHUMAK, V.O., SHARUDA, H.I., YUSHCHUK, D.D. (2005) *Silskohospodarska entomolohiia*. [Agricultural entomology]. Vyshcha osvita, Kyiv (in Ukrainian).

BOLDYZHAR, O.S. (2017) Entomokompleks shkidnykiv yabluni i hrushi v umovakh Mukachivskoho raionu Zakarpatskoi oblasti. *Proceedings of the International Conference of Young Scientists and Students "Problemy zberezhenia bioriznomanittia Ukrainskykh Karpat"*. Uzhhorod, Ukraine, 27–28 April 2017, p. 13 (in Ukrainian).

MATVIIEVSKYI, O.S., KALENYCH, F.S., LOSHCHYTSKYI, V.P., TKACHOV, V.P. (1990) *Dovidnyk po zakhystu sadiv vid shkidnykiv i khvorob* [A guide to protecting gardens from pests and diseases]. Harvest, Kyiv (in Ukrainian).

OMELIUTA, V.P., HRYHOROVYCH, I.V., CHABAN, V.S., PIDOPLICHKO, V.N., KALENYCH, F.S., PETRUKHA, O.Y., ANTONIUK, S.I., POZHAR, Z.A., TYSHCHENKO, YE.I., HRYHORENKO, V.H., KOVAL, M.K., CHERNENKO, O.O. (1986) *Oblik shkidnykiv i khvorob silskohospodarskykh kultur*. Urozhai, Kyiv (in Ukrainian).

ROSHKO, V.H., KROCHKO, V.YU., CHUMAK, V.O., REBREI, V.V., VAHERYCH, O.O. (2003) Pidsumky doslidzhennia shkidlyvoi entomofauny Zakarpattia. *Scientific Bulletin of the Uzhhorod University. Series Biology*, 12, 110–126 (in Ukrainian).

SIKURA, O.A. (1998) Vplyv posukhy na smertnist amerykansko biloho metelyka (*Hyphantria cunea* Drury). *Scientific Bulletin of the Uzhhorod University. Series Biology*, 5, 146–161 (in Ukrainian).

SIKURA, O.A. (2003) Fiziologichnyi stan amerykansko biloho metelyka (*Hyphantria cunea* Drury) na riznykh fazakh dynamiky populiatsii. *Scientific Bulletin of the Uzhhorod University. Series Biology*, 12, 137–142 (in Ukrainian).

SIKURA, A.I., SIKURA, O.A. (1998) Osoblyvosti rozvytku amerykansko biloho metelyka (*Hyphantria cunea* Drury) v nyzynni ta peredhirs'kii zonakh Zakarpattia. *Scientific Bulletin of the Uzhhorod University. Series Biology*, 5, 145–150 (in Ukrainian).

SYMOCHKO, V.V., PIPASH, M.M., OLEN, A.B. (2012) Porivnialnyi analiz chyselnosti komakh-fitofahiv yablunevykh nasadzhen z riznym stupenem zakhystu. *Scientific Bulletin of the Uzhhorod University. Series Biology*, 32, 88–92 (in Ukrainian).