

МОНІТОРИНГ ДОМІНУЮЧИХ ВИДІВ КОМАХ-ШКІДНИКІВ І ЇХ ШКОДОЧИННІСТЬ У САДАХ РІЗНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗОНИ ЗАКАРПАТТЯ

Кароліна ШЕЙДИК, Олександр САЛЬКА

У роботі наведено матеріали моніторингу домінуючих видів комах-шкідників та їх шкодочинність у садах різного технологічного забезпечення садівничої зони Закарпаття. Стаціонарні дослідження з моніторингу комах на яблуні інтенсивного саду були закладені в агрофірмі «Коник», с. Сторожниця, на червоном'якушних сортах яблуні та приватному секторі за біологічно чистою технологією вирощування, старі сади та розсадник розмноження саджанців яблуні. У статті наведено матеріали оцінки впродовж 2017–2022 рр. сортів яблуні 2005 року висадки, підщепи М 9: Джонатан Ватсон, Самаред, Едера, Перлина Києва, Бребурн, Мутсу, Джонагольд, Пінова, Гренні Сміт, Топаз.

За результатами аналізу видового складу комах-шкідників яблуні в господарствах промислового та фермерського значення низинної підзони Закарпаття відмічено найбільше видів лускокрилих – 35 представників, твердокрилих 12 і трипсів 8 видів. Фауна комах сильно змінюється як кількісно, так і за видовим складом у зв'язку з рядом факторів. Насамперед слід віддати належне технологічному забезпеченню, де в промислових садах інтенсивного типу в деякі роки зовсім відсутні шкідники, бо їх поява ретельно контролюється. Важливим фактором за останні роки є стресові погодні умови, відсутність вологості за весняно-літній період і сильне перезволоження в осінньо-зимовий.

Під час обстеження молодого саду (6 років) інтенсивного забезпечення відмічено літ яблуневої плодожерки (32 шт.) і різних видів попелиць, серед яких переважала кровяна, зелена та червоноголова. Яблунева плодожерка залишається найпоширенішим і дуже небезпечним фітофагом яблуневих насаджень плодоносного віку. Під час обстеження саду (14 років) на приманки було зловлено 74 метелики, а під час обстеження 100 яблук відмічено 2,1% пошкоджених однією личинкою. Сезонний початок льоту метеликів шкідника відбувається за досягнення суми ефективних температур 100–130 °C і збігається із закінченням цвітіння яблуні (1–6 травня). Ембріональний розвиток першої генерації триває 9–12, другої – 7–9 діб. Відродження гусениць починається за досягнення суми ефективних температур 230 °C, в окремі роки від 190 до 280 °C. Гусениці деякий час тримаються на поверхні плода, потім вгризаються у м'якуш. Літ метеликів I покоління відзначали з кінця третьої декади квітня. Чисельність у період піку льоту становила до 37–74 екз./настку.

За результатами обстеження декількох сортів яблуні, висаджених у 2005 році за інтенсивним типом з підщепою М-9, встановлено значний рівень пошкодження сортів (Мутсу і Топаз – 6,2%, більш стійкими були Перлина Києва – 3,0% і Самаред – 4,4%).

За період моніторингу розвитку шкодочинних організмів (2017–2022 рр.) встановлено високий рівень пошкодження квіток не лише сортів яблуні, а й груші та кісточкових яблуневих квіткоїдом (7,6%), волохатою оленкою – 8,7%, комплексом листокруток – 5,5%, яблуневою плодожеркою – 5,0%, яблуневим плодовим пильщиком – 2,4%, казаркою – 1,3%.

Аналізуючи рівень розвитку шкідників у садах яблуні, ми провели статистичну обробку з виявлення впливу факторів на ступінь пошкодження комахами-шкідниками впродовж останніх п'ять років. Серед значного впливу слід надати важливу роль взаємодії погодних умов протягом року, сорту та видового складу комах-шкідників, що становив 33,2%. Розповсюджений склад шкідників у зоні плідництва (24,8%) є значущим чинником. Деякі сорти володіють стійкістю до пошкодження поширеними комахами-шкідниками, і це статистично доведено, вплив цього фактора становить 18,9%. Слід відмітити, що ряд шкідників відчутно реагують на стресові погодні умови як позитивно (до прикладу, оленка волохата та декілька видів попелиць), так і негативно (пильщики, казарки, ґрунтові шкідники), вплив цього фактора відчутний – 8,7%. Відмічено також різний прояв стресостійкості до мінливих погодних умов вивчених сортів яблуні, тут також встановлено різний прояв посухостійкості, адже в період вегетації останнього року досліджень спостерігалася затяжна посуха із ГТК 0,1 у травні та 0,3 у червні й липні. Доля цього фактора у рівні пошкодження сортів комахами-шкідниками становить 6,9%.

Аналізуючи рівень пошкодження сортів комахами-шкідниками залежно від гідротермічного коефіцієнта у квітні на початку вегетації господаря та відповідність умов щодо розвитку шкідника в серпні в період завершення вегетації, ми провели регресійний аналіз і встановили тісний зв'язок між рівнем пошкодження сортів яблуні від гідротермічного коефіцієнта. Залежність має лінійний характер і описується рівнянням $y = 1,1644x + 3,7033$, де y – рівень пошкодження (%); x – гідротермічний коефіцієнт (у квітні). Таким чином, зі збільшенням кількості пошкодження всіх частин дерев пропорційно зростає гідротермічний коефіцієнт. Така ж картина спостерігається в серпні, коли відбувається розвиток другого покоління комах-шкідника за сприятливих умов. Отже, температура та вологість повітря, а для ґрунтових шкідників і ґрунту особливо, важлива як фактор, який обмежує активність деяких видів, а 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 та їх більш тривала активність є найбільш характерними симптомами глобального потепління.

Ключові слова: яблуня, сорти, моніторинг, комах-шкідники, шкодочинність.

Кафедра плодощовочівництва і виноградарства, Ужгородський національний університет, вул. А. Волошина, 32, Ужгород, 88000, Україна; e-mail: caroline.sheydik@uzhnu.edu.ua

Monitoring of dominant pests and their harmfulness in gardens of different technology in the Transcarpathia zone. Sheidyk K., Salka O.

The work presents materials for monitoring dominant pests and their harmfulness in gardens with different technological support in the horticultural zone of Transcarpathia. Stationary experiments on the monitoring of insects on apple trees in an intensive orchard were established at the agricultural company «Konyk» in the village of the guardhouse for red-fleshed apple varieties and the private sector for biologically clean growing technology, old orchards and a nursery for the propagation of apple seedlings. The article provides evaluation materials during 2017–2022 of apple varieties planted in 2005, rootstock M 9: Jonathan Watson, Samared, Edera, Pearl of Kyiv, Braburn, Mutsu, Jonagold, Pinova, Granny Smith, Topaz.

Analyzing the species composition of apple tree insects in farms of industrial and agricultural value in the lowland subzone of Transcarpathia, the largest number of Lepidoptera species was noted – 35 species, 12 species of Hymenoptera, and 8 species of thrips. The insect fauna varies greatly both quantitatively and in terms of species composition due to a number of factors. First of all, we should pay tribute to the technological support, where in some years there are no pests at all in industrial gardens of the intensive type, because their appearance is carefully controlled. An important factor in recent years has been stressful weather conditions, lack of moisture in the spring-summer period and severe overwetting in the autumn-winter period.

During the inspection of a young orchard (6 years old) with intensive maintenance, the summer of the apple fruit-eater (32 pcs.), various types of aphids, among which the blood, green and red-headed aphids prevailed. The apple borer remains the most common and very dangerous phytophagous plant of fruit-bearing apple trees. When surveying the garden (14 years), 74 butterflies were caught on baits, and when surveying 100 apples, 2.1% were damaged with one larva. The seasonal start of the flight of the pest's butterflies occurs when the sum of the effective temperatures of 100–130°C is reached and coincides with the end of apple blossoming (May 1–6). Embryonic development of the first generation lasts 9–12 days, the second – 7–9 days. The rebirth of caterpillars begins when the sum of effective temperatures reaches 230°C, in some years from 190 to 280°C. The caterpillars stay on the surface of the fruit for some time, then bite into the pulp. The summer of butterflies of the 1st generation was celebrated from the end of the third decade of April. The number during the peak flight period was up to 37–74 specimens/trap.

When examining a number of apple tree varieties planted in 2005 under the intensive type with M-9 rootstock, a significant level of damage to the varieties was established (Mutsu and Topaz – 6.2%, Perlina Kyiv – 3.0% and Samared – 4.4% were more resistant).

During the period of monitoring the development of harmful organisms (2017–2022), a high level of damage to flowers not only of apple varieties, but also of pears and stone apple trees was established by the apple blossom borer (7.6%), hairy whitefly – 8.7%, leaf curler complex – 5, 5%, apple fruit borer – 5.0%, apple fruit borer – 2.4%, blackbird – 1.3%.

Analyzing the level of development of pests in apple orchards, we carried out statistical processing to identify the influence of factors on the level of damage by pests over the past five years. Among the significant influence, the interaction of weather conditions of the year, variety and species composition of the pest, which accounted for 33.2%, should be given an important role. An important factor is the widespread composition of pests in the fruit-growing zone (24.8%), some varieties have resistance to damage by common pests and this is statistically proven, the influence of this factor is 18.9%. It should be noted that a number of pests noticeably react to stressful weather

conditions both positively (for example, the hairy deer and a number of aphids) and negatively (sawflies, caterpillars, soil pests), the impact of this factor is noticeable – 8.7%. A different manifestation of stress resistance to changing weather conditions of the studied apple varieties was also noted, and a different manifestation of drought resistance was also established here, because during the vegetation period of the last year of the research, a prolonged drought was observed with a HTC of 0.1 in May and 0.3 in June and July. The share of this factor in the level of damage to varieties by pests is 6.9%.

Analyzing the level of damage to varieties by pests depending on the hydrothermal coefficient in April at the beginning of the growing season of the host and the compliance of the conditions for the development of the pest and in August at the end of the growing season, we conducted a regression analysis and established a close relationship between the level of damage to apple varieties from the hydrothermal coefficient. The dependence is linear and is described by the equation $y = 1.1644x + 3.7033$, where y is the level of damage (%); x – hydrothermal coefficient (in April). Thus, with an increase in the amount of damage to all parts of trees, the hydrothermal coefficient increases proportionally. The same picture is observed in August, where the development of the second generation of the pest is observed under favorable conditions of development. Therefore, the temperature and humidity of the air, and for soil pests and the soil is especially important as a factor that limits the activity of some species, and stimulates some to more active reproduction and more aggressiveness. Changes in average air temperature affect changes in insect phenology. The earlier appearance of some types of insects in the spring and their longer activity are the most characteristic symptoms of global warming.

Key words: apple tree, varieties, monitoring, pests, harmfulness.

Department of Fruit and Vegetable Cultivation and Viticulture, Uzhhorod National University, 32, A. Voloshyna str., Uzhhorod, 88000, Ukraine; e-mail: caroline.sheydik@uzhnu.edu.ua

Вступ

Яблуня в Закарпатській області – найбільш поширена плодова культура. Серед факторів, які впливають на формування продуктивності цієї культури, важливе місце мають шкодочинні організми, через які можна втратити до 70% урожаю. Одним із чинників, що негативно впливає на врожайність цієї культури, є фітофаги, серед яких в умовах Закарпаття найбільшої шкоди завдають комахи з родини довгоносиків Curculionidae. Вони живляться бруньками, листками, бутонами, квітками. За даними ряду дослідників, шкодочинність шкідників проявляється не лише в безпосередньому живленні різними вегетативними органами рослин, а й в здатності поширювати небезпечні збудники хвороб, зокрема бактеріального опіку та некрозу кори плодових. Комахи не лише механічно переносять фітопатогенні мікроорганізми з хворих рослин на здорові, а й внутрішні органи комах можуть бути резервуарами, у яких бактерії накопичуються, тривалий час зберігають життєздатність, не знижуючи ступеня фітопатогенності й агресивності.

Найбільш поширеним і шкідливим серед цієї родини в зоні проведення досліджень є квіткоїд яблуневий (*Antonomus pomorum* L.), пошкодженням яким бутонів може досягати 70–80%. Причинами значних втрат урожаю зерняткових порід від цього шкідника є недостатня вивченість його біологічних і екологічних особливостей, а також несвоєчасне проведення захисних і профілактичних заходів.

За даними досліджень Симочко В. В., в умовах Ужгородського району у 2011 році найбільш поширеними серед фітофагів яблуні були довгоносики (квіткоїд яблуневий, сірий бруньковий довгоносик), трубкокрути (казарка, букарка), попелиці та плодожерки (яблунева плодожерка). Фітофаги цих систематичних груп за чисельністю у яблуневому саду без здійснення агротехніки суттєво перевищували економічні пороги шкодочинності. Чисельність шкідників напряду залежала від здійснення агротехнічних прийомів, які використовувалися в процесі вирощування яблук, про що свідчить майже повна їх відсутність в інтенсивних садах з інтегрованою системою захисту насаджень від шкідливих організмів (Symochko et al. 2012).

За деякими даними (Boldyzhar 2018), найбільш небезпечними та чисельними шкідниками в садах Закарпаття у 2018 році були 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 – 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 ряд комах можна зустріти спорадично, і значної шкоди саду яблуні вони не наносять.

Регіональне вивчення аспектів екології комах-фітофагів також викликає великий інтерес як з теоретичного (вивчення закономірностей утворення трофічних зв'язків фітофагів із потенційними кормовими рослинами), так і з практичного погляду (оцінка господарського значення видів). Крім того, цей підхід дає змогу виявити екологічну специфіку регіональних популяцій видів, оскільки спектр кормових рослин жуків-фітофагів часто помітно змінюється в різних частинах ареалу.

Довгоносиків (Coleoptera, Curculionidae) у світі налічується понад 12 тисяч видів, у нашій країні – приблизно 3500 видів, цим визначається їх роль як найважливіших компонентів екосистем. Вони фітофаги у фазі імаго і личинки: більшість розвивається всередині тканин рослин, рідше личинки живуть відкрито, харчуючись на листках і квітках, частина видів розвивається на коренях.

У регіоні досліджень у 2022 році до основних шкідників листя (фітофагів) належать: зелена яблунева попелиця – *Aphis pomi* (De Geer 1773) і яблунева листкова галиця – *Dasineura mali* (Kieffer 1904). Зелена яблунева попелиця розповсюджена в північній частині півкулі, особливо в західній палеоарктичній області (Haley, Hogue 1990), а також в Америці й Австралії (Footitt et al 2009). Особливо часто та сильно шкодить у розсадниках і молодих садах. Численні колонії попелиць можуть завдати серйозної шкоди яблуні, що проявляється в дрібноплідності, зниженні врожаю та ослабленні фізіологічного стану дерев. Личинки й імаго висмоктують сік із бруньок, заселяють нижній бік листків, зелені пагони, іноді зав'язі. Пошкоджене листя скручується й відмирає. Пагони затримуються в рості й викривляються (Baidyk et al 2005; Andreev et al 2007; Lapa, Termeno, 2014). Фітофаг може викли-

кати аномальний ріст термінальних пагонів, зменшувати частку неструктурних вуглеводів у коренях, пагонах і листках яблунь, що впливає на врожай (Kaakeh et al. 1993). Для *A. pomi* характерний складний сезонний цикл розвитку. Фітофаг зимує на стадії яйця на молодих пагонах біля основи бруньок (Baidyk et al 2005; Yanovskyi, Mahilin 2008). Вихід личинок з яєць відбувається у фазі розпускання бруньок, спочатку вони живляться соком із зелених кінчиків листків, що випинаються з лусочок плодкових бруньок, а потім переходять на листки та бутони (Yanovskyi 2019).

Метою досліджень було провести моніторинг домінуючих видів комах-шкідників та їх шкодочинності в садах різного технологічного забезпечення садівничої зони Закарпаття. Для цього впродовж тривалого періоду проводилися дослідження у напрямках:

- встановлення видового складу шкідників яблуні та виділення домінуючих найбільш шкодочинних видів;
- встановлення чисельності домінуючих видів комах та їх шкодочинності в садах зерняткових із різним віковим і технологічним забезпеченням;
- встановлення рівня пошкодження яблуні залежно від сортових особливостей і погодних умов;
- впливу факторів на рівень пошкодження шкідниками сортів яблуні;
- встановлення залежності рівня пошкодження комахами-шкідниками яблуні від гідротермічного коефіцієнта.

Матеріали та методи досліджень

Стаціонарні дослідження щодо моніторингу комах-фітофагів на яблуні інтенсивного саду були закладені в агрофірмі «Коник», с. Сторожниця, і приватному секторі за біологічно чистою технологією вирощування, старі сади та розсадник розмноження саджанців яблуні. Дослідження проводились упродовж 2017–2022 рр. на сортах яблуні 2005 р. висадження, підщепа М 9: Джонатан Ватсон, Самаред, Едера, Перлина Києва, Бребурн, Мутсу, Джонагольд, Пінова, Гренні Сміт, Топаз. Обирали для обліку й біометричних вимірювань по 10 дерев кожного сорту, позначали їх жовтими стрічками. Для проведення досліджень використовували загальноприйняті методики (Omeliuta 1986; Dolia et al 2004).

У період розпускання бруньок до цвітіння яблуні обліковували попелиць на кожному модельному дереві, оглядаючи 10 суцвіть і розеток листків. Після цвітіння яблунь обліковували попелиць на 10 молодих пагонах на кожному модельному дереві, використовуючи чотирибальну шкалу. Імаго *D. mali* та деяких ентомофагів виявляли косінням ентомологічним сачком по гілках яблунь та в міжрядді (100 помахів/пробу), а також за допомогою клейових

кольорових пасток жовтого та синього кольорів (по 10 шт./га). Облік заселеності дерев личинками яблуневої листкової галиці проводили з квітня по жовтень. Оглядали дерева з чотирьох сторін по 10 гілок.

Чисельність квіткоїда яблуневого встановлювали методом струшувань крони на 10 деревах, розташованих рівномірно в дослідних насадженнях по діагоналі кварталу, починаючи з фази набубнявіння бруньок, через кожні 5 діб до фази початок цвітіння. Чисельність личинок яблуневого квіткоїда визначали на постійних контрольних рослинах, аналізуючи по 40 суцвіть (по 10 із чотирьох сторін) на кожному. Початок виходу молодих жуків яблуневого квіткоїда з пошкоджених бутонів визначали методом розтину 100 пошкоджених бутонів личинками довгоносика.

Листовійок виявляли після розпускання бруньок у фазі рожевого бутону, відразу після цвітіння. Чисельність обліковували оглядом 100 суцвіть і розеток листків на кожному модельному дереві. Усіх виявлених гусениць підраховували без розподілу на види і встановлювали середню чисельність на дерево. Пошкодження плодів яблуні плодожерками проводили шляхом огляду 100 плодів.

Динаміку чисельності шкідників, ступінь пошкодження різних органів і видів рослин

вивчали методом регулярних обліків на постійних контрольних рослинах. Облік шкідників на рослинах розпочинали з третьої декади березня – першої декади квітня і проводили через кожні 10 днів протягом вегетаційного періоду до кінця вересня – початку жовтня. Щорічно, упродовж вегетаційного періоду, визначали тривалість розвитку шкідника залежно від метеорологічних умов (середньодобової температури повітря, відносної вологості повітря й опадів, гідротермічного коефіцієнта).

Результати

За результатами досліджень встановлено, що в промислових насадженнях і фермерських господарствах яблуні низинної підзони Закарпаття фітофаги є представниками класу кліщі (6%), класу комахи (91%) та хребетні (3%) (рис. 1). Найбільша частка припадає на ряди лускокрилі (33%) та рівнокрилі (26%), найменша – на напівтвердокрилі (1%) та двокрилі (3%).

За результатами аналізу видового складу комах яблуні у господарствах промислового та фермерського значення низинної підзони Закарпаття відмічено найбільше видів лускокрилих – 35 представників, твердокрилих 12 і трипсів 8 видів. Структуру видового складу наведено на рис. 2.

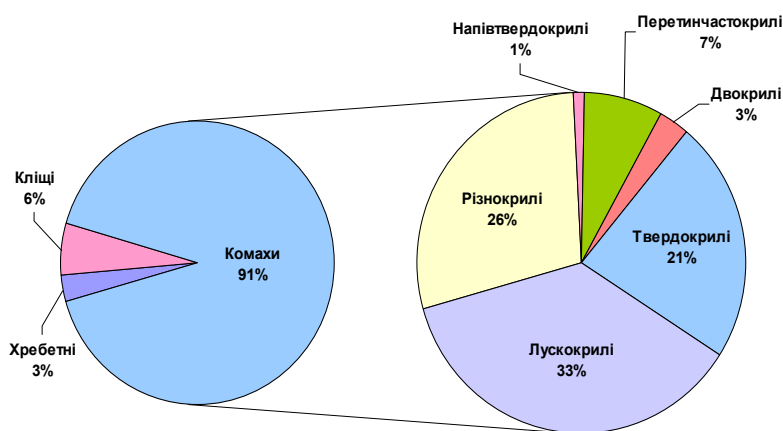


Рис. 1. Видовий склад шкідників яблуні в Україні

Fig. 1. Species composition of apple pests in Ukraine

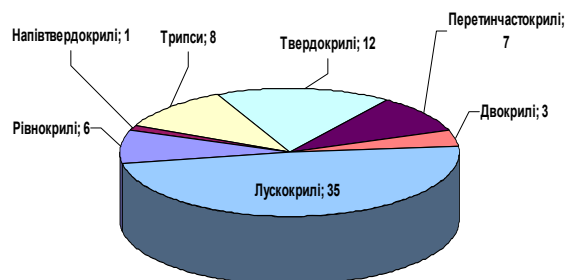


Рис. 2. Видовий склад комах яблуні в Закарпатті

Fig. 2. Species composition of apple insects in Transcarpathia

Фауна комах сильно змінюється як кількісно, так і за видовим складом у зв'язку з рядом факторів. Насамперед слід віддати належне технологічному забезпеченню, де в промислових садах інтенсивного типу в деякі роки зовсім відсутні шкідники, бо їх поява ретельно контролюється. Важливим фактором за останні роки є стресові погодні умови, відсутність вологи за весняно-літній період і сильне перезволоження в осінньо-зимовий. До прикладу, у 2022 р. за весняно-літній період ГТК за травень становив 0,1, а у вересні – 4. Перед нами постало питання зробити аналіз стану ентомоакарокомплексу й особливостей його формування на етапах росту та розвитку плодового дерева. Якщо аналізувати стан екосистеми в інтенсивних садах, то спостерігається штучний агроценоз, відсутність диких бурянів, комах-паразитів. Тут чітко все контролюється впродовж тривалого періоду, створюються умови утримання монокультури, що різко знижує можливість функціонувати комахам чи рослинам, де б могли розмножуватися комах-паразити. Тобто створюються умови для регуляції шкочинних організмів, втрачається корисна флора і фауна. Важливим аспектом є виділення домінуючих комах і кліщів, з'ясування особливостей їх фенології, динаміки чисельності та впливу абіотичних, біотичних і антропогенних факторів на зміну видового й кількісного складу. Не менш важливим є фіксування появи нових видів, більш агресивних, які у стресових умовах почувають себе комфортно.

Кліматичні зміни, які спостерігаються на цей час на нашій планеті, сприяють збільшенню

чисельності й поширенню видового складу сисних шкідників рослин на нових територіях. У минулому процеси розширення ареалів проходили природними шляхами, тому займали багато часу. Розвиток транспортних перевезень між різними частинами світу зруйнував природні бар'єри для поширення й розповсюдження видів. Тому сьогодні спостерігаються зміни структури природних угруповань біоценозів, стрімке поширення чужорідних видів та їх досить швидка акліматизація на нових територіях. В Україні практично кожного року реєструють нові комахи-фітофаги чужоземного походження, однією з яких є поліфаг – цикадка біла *Metcalfa pruinosa* (Say 1830). Цикадка біла належить до неарктичних видів цикадових і походить з Північної і Центральної Америки, де вона поширена у 32 штатах США. З недавніх пір цей шкідник став дуже загрозливим для багатьох плододових, молоді дерева яблуні не є винятком.

Проведено моніторинг шкочинних організмів у садах різного віку, технологічного забезпечення та встановлено різний рівень заселення домінантними шкідниками за вегетаційний період 2022 р., який характеризувався сильною посухою у весняно-літній період і сильним перезволоженням – у осінній. Матеріали чисельності домінуючих фітофагів у яблуневих садах різного технологічного забезпечення наведено на рис. 3.

За результатами аналізу стану розсадників у фермерських господарствах і спеціалізованих господарствах, де вирощують саджанці з дотриманням сівозміни, встановлено, що серед домінуючих комах цього року в садах тут відмічено три

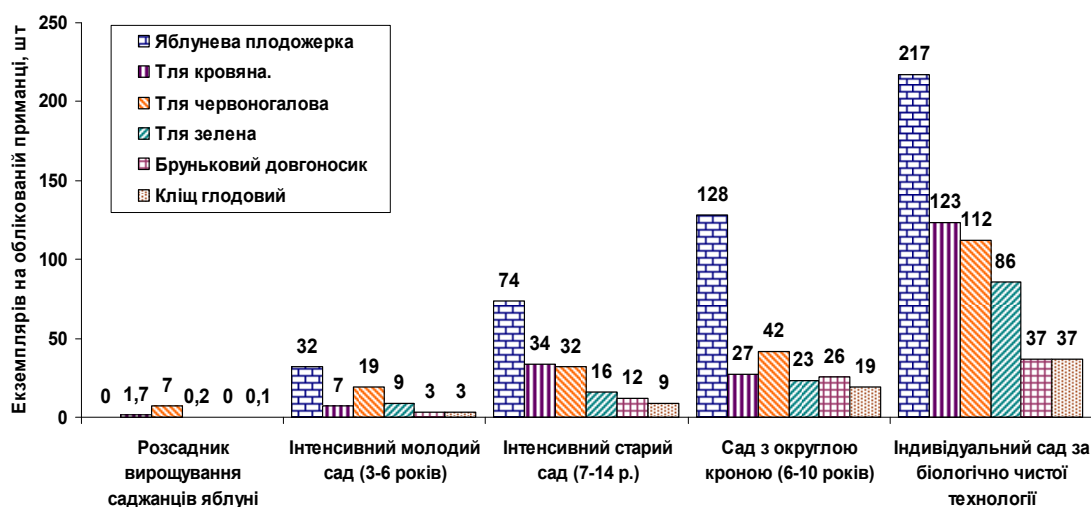


Рис. 3. Чисельність домінуючих фітофагів і їх шкочинність у яблуневих садах різного технологічного забезпечення, 2022 р.

Fig. 3. The number of dominant phytophages, and their harmfulness in apple orchards of various technological support, 2022

види попелиці, брунькового довгоносики та кліщ глодовий у незначній кількості, адже їх чисельність регулює людина, застосовуючи багаторазове пестицидне навантаження. У розсадниках дуже важливо не допустити розвиток цикадок різних видів, адже вони наносять великої шкоди не лише молодим пагонам, а й штамбу. Деякі види шкідників у разі пересаджування мігрують разом із господарем. Тому всі технологічно передбачені заходи бажано не нехтувати.

Під час обстеження молодого саду (6 років) інтенсивного забезпечення відмічено літ яблуневої плодожерки (32 шт.), різні види попелиці, серед яких переважала кров'яна, зелена та червоноголовова.

Червоноголова попелиця зустрічається не часто (рис. 4). Самка-засновниця розміром 2 мм, широкоовальна, майже куляста, від темно-сірого до темно-зеленого кольору з густим білим припорошенням. Безкрила партеногенетична самка розміром до 2 мм, оливкова або брудно-жовта, рідше рожево-сіра; вусики 6-членикові. Амфігонна самка – 1,6 мм, видовженоверетеноподібна, безкрила, зеленувато-бура із чорними поперечними смугами на передньогрудях, вкрита білим порошкоподібним нальотом; вусики 5-членикові. Самець – 1,5 мм, крилатий, темно-бурий із сірим припорошенням, із чорними поперечними смугами на всіх сегментах черевця. Яйце спочатку світло-жовте, через 2–3 доби – блискучо-чорне. Зимують запліднені яйця під відсталими лусоч-



Рис. 4. Загальний вигляд пошкодження яблуні червоноголовою попелицею, 2022 р.

Fig. 4. General view of damage to an apple tree by red-gall aphids, 2022

ками кори стовбурів і скелетних гілок. Під час розпускання бруньок відроджуються личинки й заселяють молоді листки з нижнього боку. Унаслідок живлення попелиць краї листків потовщуються, грубішають і скручуються, утворюючи горбкуватий гал червоного, рожевого або жовтого кольору. До початку цвітіння з'являються самки засновниці, які відроджують 50–70 личинок. Плодючість наступних поколінь знижується до 12–15 личинок. За сезон розвивається 3–4 покоління. У червні в колоніях попелиць з'являються статеноски, які дають безкрилих самок і крилатих самців. Після запліднення амфігонна самка відкладає 2–3 яйця, які залишаються до весни. У разі масового розмноження попелиці пошкоджують плоди, на поверхні яких у місцях уколів утворюються червоні плями, що знижують товарні якості плодів.

Після такого сильного пошкодження однорічні пагони виснажені і не досягають, стають тонкими, листя в другій половині вегетації осипається. Унаслідок діяльності червоноголової (сіра) яблуневої попелиці (*Dysaphis devectora* Walk.) плоди набувають нетоварного вигляду, оскільки вона висмоктує сік із листя, іноді і з самих плодів. При цьому шкоди завдає на всіх стадіях розвитку – листя скручується та на ньому з'являються червоно-вишневі вздуття. Потрібно ретельно слідкувати за садом і видаляти прикореневу поросль і бур'яни, оскільки в них селяться попелиці. Також добрим запобіжником є накладання на дерева ловчих поясів, куди заповзають попелиці для відкладки яєць. Згодом ловчі пояси знищують.

Яблунева плодожерка залишається найпоширенішим і дуже небезпечним фітофагом яблуневих насаджень плодоносного віку. Під час обстеження саду (14 років) на приманки було зловлено 74 метелики, а під час обстеження 100 яблук відмічено 2,1% пошкоджених з однією личинкою. Сезонний початок льоту метеликів шкідника відбувається за досягнення суми ефективних температур 100–130 °С, що збігається із закінченням цвітіння яблуні (1–6 травня). Ембріональний розвиток першої генерації триває 9–12, другої – 7–9 діб. Відродження гусениць починається за досягнення суми ефективних температур 230 °С, в окремі роки – від 190 до 280 °С. Гусениці деякий час тримаються на поверхні плода, потім вгризаються у м'якуш. Літ метеликів I покоління відзначали з кінця третьої декади квітня. Чисельність у період піку льоту становила до 37–74 екз./пастку. У друге покоління переходить 30–40% гусениць, повний розвиток двох поколінь можливий із забезпечен-

ням температури 1400–1500 °C (за порога 10 °C), що буває не щорічно.

Серед шкочинних організмів відмічено глодовий кліщ, який заселив до 3% дерев за середньої чисельності 9 екз./лист. Пошкоджено в середньому 3% листя. Цього шкідника можна було зустріти як у молодих, так і у старих садах яблуні.

Розповсюдження довгоносиків залишається шкочинним, що зумовлено як кліматичними умовами, так і несвоєчасним проведенням захисних заходів у господарствах. Найбільша чисельність їх виявлена у приватних садових насадженнях, особливо біля лісосмуг, у промислових садах, які межують із занедбаними ділянками, такими як старі насадження, що планують корчувати, молодих садах, у яких обприскування не завжди проводять, такі садові квартали є накопичувачами шкідника. Сірий бруньковий довгоносик виходить із ґрунту в першій-другій декаді квітня, масовий вихід починається за температури 10 °C, перші жуки яблуневого квіткоїда з'являються через 3–4 дні після переходу середньодобової температури через +6 °C, масове заселення дерев після стійкого переходу температури через +8–10 °C.

Нами проведено обстеження ряду сортів яблуні, висаджених у 2005 р. за інтенсивним типом з підщепою М-9 (рис. 5) і встановлено значний рівень пошкодження сортів (Мутсу і Топаз – 6,2%, більш стійкими були Перлина Києва – 3,0% та Самаред – 4,4%).

Сорт Перлина Києва внесений до Державного реєстру сортів рослин у 2001 р. Рекомендований для вирощування в зонах Полісся та Лісостепу.

Стійкий до парші та борошнистої роси. Зимостійкий. Дерево швидкокоросле, досить велике, із широкопірамідалною кроною. Плодоносить на верхівках однорічних приростів, кільчатках. На середньорослій підщепі вступає у плодоношення на 3–4 рік після висадження. Плоди середні та великі (160–225 г), одномірні, округло-конічні, з ребристою верхівкою, зеленувато-жовті, з яскравим бордово-червоним розмитим рум'янцем майже на всій поверхні. М'якоть зеленувато-кремова, дрібнозерниста, дуже щільна, соковита, кисло-солодкого смаку (7,5–7,8 бала). Знімальна стиглість настає у третій декаді вересня, споживча – на початку листопада. Схильні до ураження низькотемпературним мокрим опіком. У плодах міститься: сухих розчинних речовин – 11,7–13,1%, цукрів – 9,0–10,2%, кислот – 0,5–0,6%, пектинів – 0,6–1,5%, а також вітаміну С – 4,7–7,5 мг/100 г сирової маси. Цей сорт рекомендуємо висаджувати поряд з іншими інтродукованими сортами, адже виведений вітчизняними селекціонерами він має високі адаптивні властивості.

За період моніторингу розвитку шкочинних організмів (2017–2022 рр.) встановлено високий рівень пошкодження квіток не лише сортів яблуні, а й груші та кісточкових яблуневим квіткоїдом (7,6%), волохатою оленкою – 8,7%, комплексом листокруток – 5,5%, яблуневою плодожеркою – 5,0%, яблуневим плодовим пильщиком – 2,4%, казаркою – 1,3%.

Серед шкідників, які з'явилися відносно недавно в західній частині України та завдають багато шкоди, є оленка волохата (*Epicometis hirta*

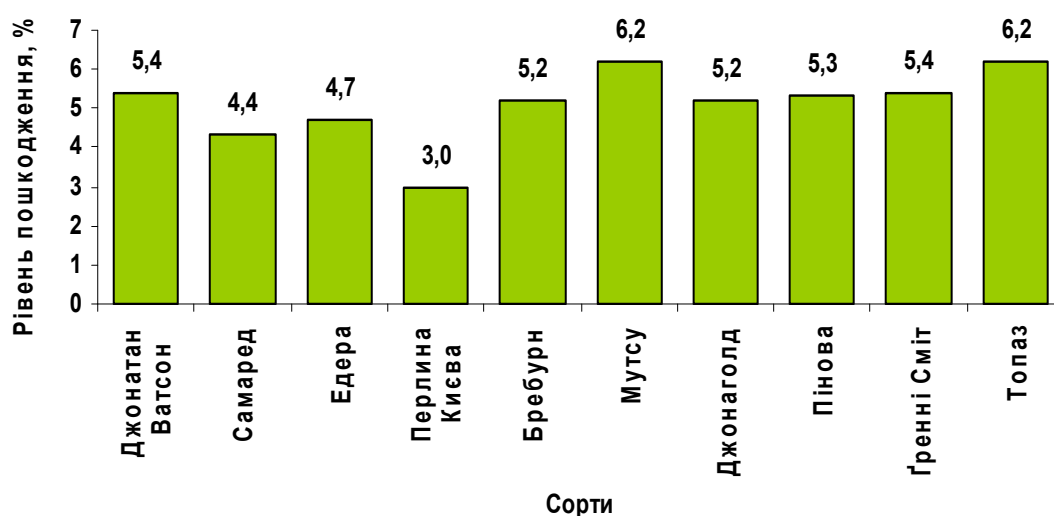


Рис. 5. Рівень пошкодження шкідниками яблунь 2005 р. посадки, підщепа М 9 залежно від сортових особливостей (у середньому за 2017–2022 рр.)

Fig. 5. Level of pest damage to apple trees planted in 2005, rootstock M 9 depending on varietal characteristics (average for 2017–2022)

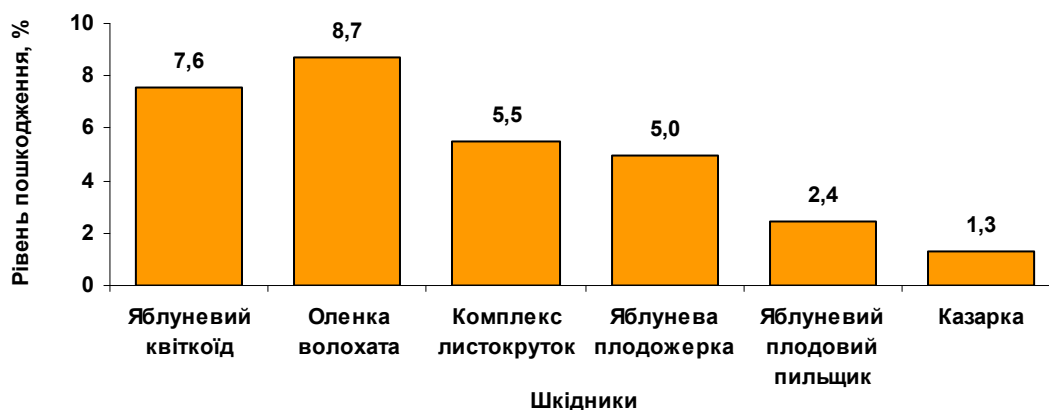


Рис. 6. Рівень пошкодження яблунь 2005 р. посадки, підщепа М 9 залежно від видового складу шкідників (у середньому за 2017–2022 рр.)

Fig. 6. Level of damage to apple trees planted in 2005, rootstock M 9 depending on the species composition of pests (average for 2017–2022)

Рода) – шкідник довгий час шкодив у південних регіонах країни, але через кліматичні зміни суттєво зросла його чисельність і в нашій області. Високий рівень шкодочинності шкідника прогнозується і наступного року. Особливо сильні пошкодження наносить у посушливі роки, що характерно було для 2022 р. Спалахи її розмноження пов'язані зі змінами ритму сонячної активності. Жуки літають у теплі сонячні години дня. Живляться квітами, виїдаючи тичинки й маточки, обгризають пелюстки спочатку на кульбабі, тюльпанах, нарцисах, після чого перелітають на квітучі плодові культури. Потім перелітають на квітучі бур'яни.

Аналізуючи рівень розвитку шкідників у садах яблуні, ми провели статистичну обробку з виявлення впливу факторів на рівень пошкодження шкідниками впродовж останніх п'ять років. Серед значного впливу слід надати важливу роль взаємо-

дії погодних умов року, сорту та видового складу шкідника, що становив 33,2%. Важливим фактором є поширений домінантний склад шкідників у зоні плодівництва (24,8%), деякі сорти володіють стійкістю до пошкодження поширеними шкідниками, і це статистично доведено, вплив цього фактора становить 18,9%. Слід відмітити, що ряд шкідників відчутно реагують на стресові погодні умови як позитивно (до прикладу, оленка волохата та ряд видів попелиць), так і негативно (пильщики, казарки, ґрунтові шкідники), вплив цього фактора відчутний – 8,7%. Відмічено також різний прояв стресостійкості до мінливих погодних умов вивчених сортів яблуні, тут також встановлено різний прояв посухостійкості, адже в період вегетації останнього року досліджень спостерігалася затяжна посуха із ГТК 0,1 у травні та 0,3 у червні й липні. Доля цього фактора в рівні пошкодження сортів шкідниками становить 6,9% (рис. 7).

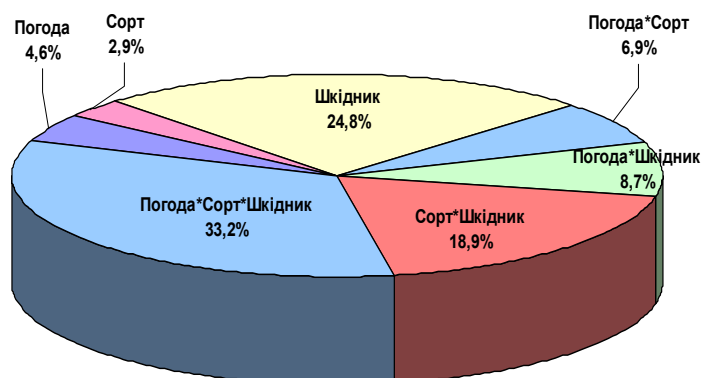


Рис. 7. Вплив факторів досліджу на рівень пошкодження шкідниками яблунь 2005 р. посадки, підщепа М 9 (2017–2022 рр.)

Fig. 7. Influence of experimental factors on the level of pest damage to apple trees planted in 2005, rootstock M 9 (2017–2022)

Аналізуючи рівень пошкодження сортів шкідниками залежно від гідротермічного коефіцієнта у квітні на початку вегетації господаря та відповідність умов щодо розвитку шкідника в серпні в період завершення вегетації, ми провели регресійний аналіз і встановили тісний зв'язок між рівнем пошкодження сортів яблуні від гідротермічного коефіцієнта ($R^2 = 0,6002$) (рис. 8).

Залежність має лінійний характер і описується рівнянням $y = 1,1644x + 3,7033$, де y – рівень пошкодження (%); x – гідротермічний коефіцієнт (у квітні). Таким чином, зі збільшенням кількості пошкодження всіх частин дерев пропорційно зростає гідротермічний коефіцієнт. Така ж картина спостерігається в серпні, коли відбувається розвиток другого покоління шкідника за сприятливих умов. Отже, температура та вологість повітря, а для ґрунтових шкідників і ґрунту особливо, важлива як фактор, який обмежує активність деяких видів, а 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 та їх триваліша активність є найбільш характерними симптомами глобального потепління.

Обговорення

Плодовим насадженням Закарпатської області завдають шкоди різноманітні шкідники: листогризучі, сисні, шкідники генеративних органів, які в разі масового розмноження здатні значно пошко-

джувати дерева, призводячи до втрат урожаю та зниження його якості. Листогризучі шкідники найбільшої шкоди завдають у весняний період, це різні види листокруток, золотогоуз, шовкопряди, яблунева горностаєва міль. Значної шкоди плодовим насадженням області можуть спричинити в разі непроведення захисних заходів шкідники генеративних органів: різні види плодожерок, яблуневий квіткоїд, бронзівка волохата та яблуневий пильщик. Поява та шкодочинність перерахованих комах-шкідників наводиться багатьма дослідниками в Закарпатській області (Symochko et al. 2012; Boldyzhar 2018).

За даними вчених (Ivaniuta et al. 2020), потепління клімату може мати значний вплив на комах-фітофагів, які розвиваються більш ніж в одному поколінні протягом року. Середнє підвищення температури викликає більш швидкий розвиток і може впливати на збільшення кількості особин цих видів та їх агресивність і масовість. Дані наших спостережень підтверджують сильний розвиток сисних комах, зникнення деяких, які були шкодочинними на початку 2000 років. За нашими спостереженнями, в умовах стабільного потепління шкідливий комплекс еколого-економічних домінантів зменшився до 5–7 видів комах-фітофагів (до 2005 р. – 13–16 видів), чисельність видів має тенденцію до зменшення, але ті, що залишаються, стають більш агресивнішими й масовими. В умовах садівничої зони Закарпаття періодичність активності комах у навколишньому

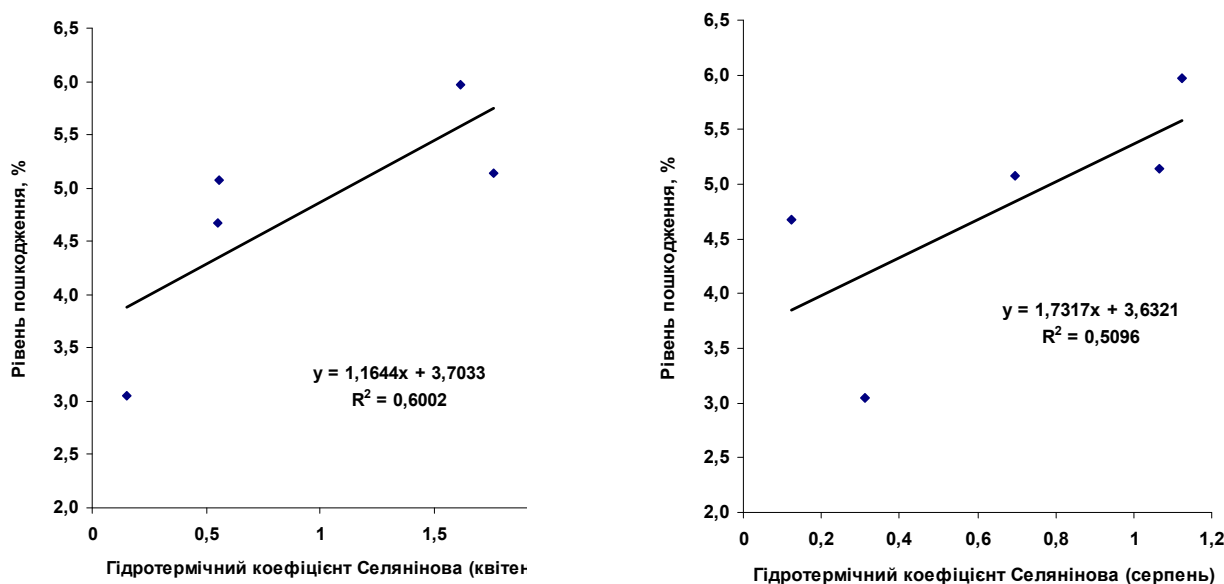


Рис. 8. Регресійна залежність рівня пошкодження шкідниками яблунь 2005 року посадки, підщепа М 9 від гідротермічного коефіцієнта Селянінова

Fig. 8. Regression dependence of the level of pest damage of apple trees planted in 2005, rootstock M 9 on the hydrothermal coefficient of Selianinov

середовищі особливо відмітна. За даними багатьох дослідників, температура особливо важлива як фактор, який обмежує активність комах. Зміни середньої температури повітря впливають на зміни фенології комах. Це один із чітких проявів глобального потепління під час спостереження садів яблуні. Більш рання поява деяких видів комах навесні та їх триваліша активність є найбільш характерними симптомами глобального потепління.

Серед найбільш шкочинних у 2022 р. у Закарпатській області були волохата оленка, різні види попелиць, плодожерки, не менш шкідливою залишається цикадка біла. Важливим фактором зменшення чисельності шкідників є технологічний фактор тривалої монокультури в інтенсивних садах із строгим контролем розвитку шкідників і хвороб. На старих масивах відмічено ряд шкідників, які потенційно можуть загрожувати продуктивності молодих садів.

Яблуневий квіткоїд зимує в щілинах кори (імаго), під опалим листям, навесні ще до розпускання бруньок жуки починають жити бруньками, вигризаючи в них глибокі ямки, пізніше в період висування суцвіть самки відкладають у бутон по одному яйцю, личинки живляться тичинками, пиляками, склеюючи зсередини пелюстки, унаслідок чого бутон, так і не встигнувши розпуститися, буріє і засихає. У весняний період 2020 року нестійка в температурному режимі, суха вітряна з холодними вечорами, а також із заморозками в період зеленого конуса погода не сприяла активності шкідника, уповільнився і розвиток плодових культур. Не менш критичними були умови у весняний період 2021–2022 років. У фазу висування бутонів в умовах підвищеної температури повітря та відсутності продуктивних опадів міжфазові періоди розвитку яблуні значно скоротилися. Після виходу молодих жуків шкідника їх додаткове живлення тривало до половини літнього періоду. Більшою була чисельність шкідника в присадибному секторі, а також у занедбаних старих насадженнях яблуні. Зимуючий запас яблуневих квіткоїдів становить 6,2 екз./дерево. Зимуючий запас яблуневих квіткоїдів насамперед у необроблених садах достатній, тому в разі доброї перезимівлі та теплої сухої погоди у весняний період він заселятиме яблуневі сади і чисельність його може бути більшою. Особливо шкочинний яблуневий квіткоїд у роки з холодною весною, коли період бутонізації триває понад 20 діб і жуки встигають відкласти значну кількість яєць. Шкідник також небезпечний у роки зі слабким цвітінням.

Яблуневий пильщик пошкоджує плоди яблуні до відродження гусениць яблуневої плодожерки. Плоди, міновані личинками молодших віків, зазвичай не опадають, а пошкодження зарубцюються й розростаються разом із плодом у вигляді пояса з окорковілої тканини. Пошкодження плодів личинками пильщика старших віків відрізняються від пошкоджень яблуневої плодожерки тим, що вхідні отвори залишаються відкритими і з них витікає іржава рідина. У роки масового розмноження яблуневих плодових пильщиків спостерігається значне зниження врожаю або його втрата в разі слабого цвітіння яблуні. У 2020 р. під час льоту імаго перепади температурного режиму, різкі похолодання, випадання частих дощів не сприяли активному льоту та відкладанню яєць, тому шкочинність несправжніх гусениць також була невисокою у 2021 та 2022 роках.

Відродження гусениць розанової листокрутки у 2020 р. проходило за умов нестійкої в температурному режимі, сухої, а потім дощової, прохолодної погоди, що стримувало їх інтенсивний розвиток. Під час осінніх обстежень виявлено заселення із середньою чисельністю 1,1 яйцекладки на 2 м погонні гілки. У 2021 р. розанова листокрутка становила загрозу плодовим насадженням, за посушливої погоди 2022 р. відчутної шкоди не завдала.

Яблунева плодожерка – один із найнебезпечніших шкідників яблуневих садів, поширений по всій області, пошкоджує плоди і в разі непроведення захисних обробітків значно знижує урожай і його якість. Гусениці пошкоджують плоди, вгризаючись у їх м'якуш і прогризаючи ходи до насінневої камери. Пошкоджені плоди опадають. Одна гусениця може пошкодити два і навіть три плоди. У яблуневих садах у 2020 р. спостерігався розвиток шкідника у двох генераціях. Виліт метеликів I покоління розпочався у фазу цвітіння, за нестійких температур повітря, що стримувало розвиток шкідника. Інтенсивний літ розпочався з третьої декади травня, з наростанням тепла, опадів за умов підвищених температур повітря та достатнього зволоження ґрунту, що сприяло прискореному розвитку шкідника, інтенсивність льоту становила 6,2 екз./ловильне коритце за 7 діб, розпочалося відкладання яєць. Літ метеликів II генерації був досить розтягнутий і тривав до осені. У цей період продовжувався літ метеликів першого покоління, тобто в агроценозах плодових насаджень можна було спостерігати всі стадії шкідника яблуневої плодожерки. Зважаючи на добрі умови перезимівлі гусениць і значний

зимуючий запас, у 2021 р. яблунева плодожерка масово розвивалася та пошкоджувала плоди у всіх насадженнях області.

У 2022 р. масово відмічено шкодочинність червоноголової, чорної, кров'яної та зеленої попелиці. Попелиці, висмоктуючи сік із рослин, часто сильно деформують листки, пагони, пригнічують і ослаблюють плоди дерева, знижують їх приріст, урожайність, морозостійкість.

Висновки

Видовий склад комах яблуні в господарствах промислового та фермерського значення низинної підзони Закарпаття представлено багатьма видами, серед яких лускокрилих – 35 представників, твердокрилих 12 і трипсів 8 видів. Фауна комах сильно змінюється як кількісно, так і за видовим складом у зв'язку з рядом факторів. Важливим фактором за останні роки є стресові погодні умови, відсутність вологи у весняно-літній період і сильне перезволоження в осінньо-зимовий період.

Під час обстеження молодого та плодоносного саду інтенсивного забезпечення відмічено літ яблуневої плодожерки (32 шт.), різні види попелиці, серед яких переважала кров'яна, зелена та червоноголова. Яблунева плодожерка залишається найпоширенішим і дуже небезпечним фітофагом яблуневих насаджень плодоносного віку.

Нами проведено обстеження ряду сортів яблуні, висаджених у 2005 р. за інтенсивним

типом з підщепою М-9, і встановлено значний рівень пошкодження сортів (Мутсу і Топаз – 6,2%, більш стійкими були Перлина Києва – 3,0% та Самаред – 4,4%).

За період моніторингу розвитку шкодочинних організмів (2017–2022 рр.) встановлено високий рівень пошкодження квіток сортів яблуні яблуневим квіткоїдом (7,6%), волохатою оленкою – 8,7%, комплексом листокруток – 5,5%, яблуневою плодожеркою – 5,0%, яблуневим плодовим пильщиком – 2,4%, казаркою – 1,3%.

Під час проведення статистичного аналізу встановлено важливу роль взаємодії погодних умов року, сорту та видового складу шкідника, що становив 33,2%. Важливим фактором є поширений склад шкідників у зоні плодівництва (24,8%), деякі сорти володіють стійкістю до пошкодження поширеними шкідниками, вплив цього фактора становить 18,9%.

Аналізуючи рівень пошкодження сортів шкідниками залежно від гідротермічного коефіцієнта у квітні на початку вегетації господаря та відповідність умов щодо розвитку шкідника в серпні в період завершення вегетації, ми провели регресійний аналіз і встановили тісний зв'язок між рівнем пошкодження сортів яблуні від гідротермічного коефіцієнта. Залежність має лінійний характер і описується рівнянням $y = 1,1644x + 3,7033$.

ANDREEV, R., RASHEVA, D., KUTINKOVA, H. (2007) Aphids in apple orchards in Central-South Bulgaria. *Journal of plant protection research*, 47 (1), 87–90.

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

BOLDYZHAR, O.S. (2018) 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, pp. 13 (in Ukrainian).

DOLIA, M.M., POKOZII, Y.T., MAMCHUR, R.M., DOLIA, L.I., MELNYK, B.V., DMYTRIIEVA, O.Ye., KHOMENKO, I.I., BONDAREVA, L.M., HUMENIUK, L.V. (2004) *Fitosanitarnyi monitorynh* [Phytosanitary monitoring]. NNTsIAE, Kyiv (in Ukrainian).

FOOTTIT, R.G., LOWERY, D.T., MAW, H.L., SMIRLE, M.J., LUSHAI, G. (2009) Identification, distribution, and molecular characterization of the apple aphids *Aphis*

pomi and *Aphis spiraecola* (Homoptera: Aphididae: Aphidinae). *Canadian Entomologist*, 141(5), 478–495. DOI:10.4039/n09-037.

HALEY, S., HOGUE, E. (1990) Ground cover influence on apple aphid, *Aphis pomi* De Geer (Homoptera: Aphididae), and its predators in a young apple orchard. *Crop Protection*, 9, 225–230.

IVANIUTA, S.P., KOLOMIETS, O.O., MALYNOVSKA, O.A., YAKUSHENKO, L.M. *Zmina klimatu: naslidky ta zakhody adaptatsii: analitychna dopovid* (2020) [red. S.P. Ivaniuta]. Kyiv, NISD (in Ukrainian).

KAAKEH, W., PFEIFFER, D.G., MARINI, R.P. (1993) Effect of *Aphis spiraecola* and *A. pomi* (Homoptera: Aphididae) on the growth of young apple trees. *Crop Protection*, 12, 141–147.

LAPA, O.M., TERMENO, V.K. (2014) *Dovidnyk zakhystu roslin na dachnykh i prysadybnykh dilianakh* [Handbook of plant protection in country and homestead plots]. TOV Olbi, Kyiv, 130 (in Ukrainian).

OMELIUTA, V.P. (1986) *Oblik shkidnykiv i khvorob silskohospodarskykh kultur* [Accounting for pests and diseases of crops]. Urozhai, Kyiv (in Ukrainian).

- SYMOCHKO, V.V., PIPASH, M.M., OLEN, A.B. (2012) Porivnialnyi analiz chyselnosti komakh-fitofahiv yablunevykh nasadzen z riznym stupenem zakhystu. *Scientific Bulletin of Uzhhorod University, Series Biology*, 32, 88–92.
- YANOVSKYI, Yu.P. (2019) *Dovidnyk iz zakhystu plodovykh kultur* [Handbook for the protection of fruit crops]. Feniks, Kyiv (in Ukrainian).
- YANOVSKYI, Yu.P., MAHILIN, A.V. (2008) Vydovyi sklad fitofahiv ta zoofahiv, shcho obmezhuut yikh chyselnist u rozsadnykakh yabluni v Tsentralnomu Lisostepu Ukrainy [Species composition of phytophagous and zoophagous, limiting their number in apple orchards in the Central Forest-Steppe of Ukraine]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*, 1, 52–60 (in Ukrainian).