

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису

ПОПРОЦЬКА ВІКТОРІЯ МИКОЛАЇВНА

УДК: 632.7:635.75(477.44)

ДИСЕРТАЦІЯ

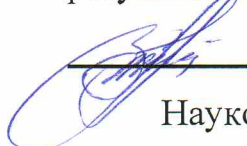
**ОСНОВНІ ШКІДНИКИ СУНИЦІ САДОВОЇ ТА
УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ КУЛЬТУРИ В УМОВАХ
ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

202 Захист і карантин рослин

20 Аграрні науки і продовольство

Подається на здобуття наукового
ступеня доктор філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

 Попроцька В.М.

Науковий керівник – **Мостов'як С.М., кандидат
сільськогосподарських наук, доцент кафедри захисту і карантину рослин**

АНОТАЦІЯ

Попроцька В.М. Основні шкідники суниці садової та удосконалення системи захисту культури в Правобережному Лісостепу України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 202 «Захист і карантин рослин» (20 Аграрні науки та продовольство). – Уманський національний університет садівництва, Умань, 2025.

Вступна частина дисертаційної роботи містить обґрунтування актуальності теми досліджень, мету та завдання, наукову новизну та практичне значення отриманих результатів.

Перший розділ дисертації присвячений комплексному огляду шкідливих організмів суниці садової та підходам до регулювання їх чисельності в системі захисту культури. У роботі систематизовано дані вітчизняних і зарубіжних досліджень, що охоплюють біологію, екологію та шкідливість фітофагів, що заселяють суницю в різних умовах, а також сучасні концепції інтегрованого захисту рослин.

На початку розглядаються загальні особливості агроценозу суниці, які визначають видовий склад шкідників: багаторічний характер культури, створення стабільних мікробіоценозів, сезонна динаміка температури та вологості. Підкреслюється роль кліматичних і ґрунтових факторів, структури насаджень та агротехніки у формуванні фауни шкідливих видів.

Детально описані основні групи фітофагів: сисні (пінниця слинява, цикадки, білокрилки, попелиці), листогризучі (довгоносики, листоїди, клопи, пильщики, гусениці лускокрилих), ґрунтові шкідники (медведка, дротяники, жужелиці), а також багатоїдні види, що пошкоджують генеративні органи (хрущі, бронзівки). Для кожної групи наведено морфологічні та біологічні характеристики, особливості розвитку, спектр живлення та шкідливість у різні фази вегетації. Окремо розглянуто павукоподібних (акариформні кліщі) та молюсків (слимаки),

підкреслено їх зростаюче значення в умовах потепління клімату та інтенсифікації вирощування культури.

Висвітлено сучасні тенденції у захисті суниці садової: перехід від переважно хімічних методів до інтегрованих систем, що поєднують агротехнічні, біологічні, механічні й хімічні заходи. Особливу увагу приділено селективності препаратів, запобіганню резистентності шкідників, збереженню ентомофагів та корисної фауни. Розглянуто приклади застосування інсектицидів, інсектоакарицидів та лімацидів нових хімічних груп.

Зроблено висновок, що ефективний захист суниці садової можливий лише за умов комплексного підходу, адаптованого до конкретних ґрунтово-кліматичних зон, з урахуванням фенології культури та біології шкідників. Огляд літератури підкреслює необхідність постійного оновлення систем захисту з огляду на зміни клімату, появу нових інвазійних видів та удосконалення технологій вирощування.

Другий розділ дисертаційної роботи містить інформацію про умови проведення досліджень та методики, які застосовувалися для уточнення біологічних особливостей основних шкідників суниці садової та оцінки ефективності заходів захисту. Він включає характеристику природно-кліматичних умов зони досліджень, агротехнічних особливостей вирощування дослідних насаджень, а також детальний опис схем і методик обліку чисельності шкідників, ступеня пошкодження рослин і ягід, оцінки врожайності, товарної якості продукції, економічної ефективності та проведення лабораторних аналізів.

Дослідження виконувалися впродовж 2016–2020 років у господарствах Правобережного Лісостепу України, зокрема на дослідних ділянках у Вінницькій області. Клімат регіону помірно-континентальний із достатнім зволоженням, але з вираженими міжрічними коливаннями температур і кількості опадів. Середньорічна температура повітря коливається в межах 7,5–8,5 °С, сума активних температур (вище 10 °С) сягає 2600–2800 °С. Річна кількість опадів становить у середньому 550–600 мм, з яких значна частина припадає на теплий

період року. Кожен вид комах, в тому числі й шкідливих, потребує для розвитку і життєдіяльності певної суми ефективних температур. На основі проведених спостережень складені фенологічні календарі розвитку основних фітофагів: пінниці слинявої (*Philaenus spumarius* L.), оленки волохатої (*Epicometes hirta* Poda.), малинного довгоносика (*Anthonomus rubi* Hrbst.), суничної листокрутки (*Ancylis comptana* Fröl.), суничного чорноплямистого пильщика (*Allantus cinctus* L.) та суничного кліща (*Tersonemus fragariae* Zimm.), строки появи шкідників на суниці садовій в період досліджень у порівнянні з даними літератури.

Схема досліду передбачала кілька варіантів, серед яких контроль (без застосування пестицидів), еталонний варіант і два дослідні варіанти з різними комбінаціями інсектицидів та інсекто-акарицидів. Розміщення варіантів здійснювали методом рандомізованих повторень у чотирикратній повторності, площа облікової ділянки становила 36 м².

Методики обліку шкідників відповідали чинним рекомендаціям Українського інституту захисту рослин і Міжнародної організації з біологічної та інтегрованої боротьби зі шкідниками (ІОВС). Для кожної групи шкідників застосовували специфічні методи обліку.

Оцінку пошкодженості рослин і ягід проводили за загальноприйнятими шкалами, визначаючи відсоток пошкоджених органів у відношенні до загальної кількості. Для ягід особливу увагу приділяли визначенню товарної якості, розподіляючи їх на стандартні та нестандартні за розміром, формою та наявністю механічних чи біологічних пошкоджень. Паралельно відзначали характер і ступінь пошкоджень, зумовлених конкретними видами шкідників.

Урожайність визначали розрахунковим методом – збирання ягід з кожного повторення, з наступним зважуванням та перерахунком на урожайність із гектара. Середню масу ягоди встановлювали на основі вибірки з 100 плодів кожного варіанта. Крім цього, оцінювали вміст сухих речовин, цукрів, органічних кислот, вітамінів і фенольних сполук у ягодах, а також вміст хлорофілу, цукрів, фенольних сполук та їх похідних в листках. Це дозволило

комплексно оцінити вплив пошкоджень фітофагами та застосованих засобів захисту на фізіолого-біохімічні показники рослин.

Розрахунок технічної ефективності пестицидів у дослідях проводили з використанням двох загальноприйнятих методичних підходів. У тих випадках, коли вихідна чисельність шкідників могла бути врахована до обробки, ефективність препаратів визначали за формулою Хендерсона – Тілтона. Для кожного препарату визначали технічну ефективність у відсотках та тривалість захисної дії.

У випадках, коли вихідну чисельність шкідників неможливо було визначити безпосередньо перед обробкою, для розрахунку технічної ефективності використовували формулу Аббота.

Економічну ефективність розраховували шляхом визначення прибутку, отриманого за рахунок збереженої продукції, і порівняння його з витратами на проведення обробок. Для цього використовували показники урожайності, вартості реалізації продукції, вартості препаратів і вартості виконання робіт.

Лабораторні дослідження передбачали ідентифікацію видів шкідників, визначення стадій їх розвитку та біометричних параметрів. При цьому використовували стандартні ентомологічні інструменти, оптичні прилади та мікроскопи. Особливу увагу приділяли вивченню біологічних особливостей суничного кліща та пінниці слинявої як об'єктів власних глибинних досліджень.

Усі отримані дані підлягали статистичній обробці з використанням дисперсійного аналізу. Обчислення виконували за допомогою електронних таблиць Microsoft Excel із вбудованими статистичними функціями.

У розділі три представлено результати багаторічних польових досліджень щодо ефективності пестицидів у захисті суниці садової від комплексу шкідників у Правобережному Лісостепу України.

Дослідження охоплювали період з 2016 по 2020 рр. та проводилися на ремонтантних сортах суниці садової Мурано та Вівара.

Встановлено, що найбільш шкідливими у період досліджень були пінниця слинява (*Philaenus spumarius* L.), оленка волохата (*Epicometis hirta* Poda.),

малинний довгоносик (*Anthonomus rubi* Hrbst.), сунична листокрутка (*Ancalis comptana* Fröl.), суничний чорноплямистий пильщик (*Allantus cinctus* L.) та суничний кліщ (*Tarsonemus fragariae* Zimm.).

Їх чисельність у варіанті без обробки сягала та перевищувала ЕПШ.

Застосування препаратів Моспілан® (ацетаміприд), Біскайя® (тіаклоприд), Маврік™ (тау-флувалінат), Санмайт® (пиридабен), Масаї® (тебуфенпірад), Аполло® (клофентезин) та Цезар™ (біфентрин) у різних комбінаціях дозволило істотно знизити чисельність як комах, так і кліщів. Зокрема, у еталонному варіанті чисельність малинного довгоносика зменшувалася на 82–89 %, а пінниці слинявої — на 75–84 % залежно від року та сорту. У варіанті 3 (комбінація I) зафіксували подібний рівень ефективності, особливо проти суничного чорноплямистого пильщика та суничної листокрутки, знижуючи їх чисельність на 80–87 %.

Найвищу ефективність проти суничного кліща продемонстрував варіант 4 (комбінація II), який знижував чисельність шкідника на 92,4–98,9 %. Високі показники також відмічено у варіантів 2 і 3, де забезпечувався тривалий захисний ефект (понад 20 днів) зі зменшенням популяції на 53,9–98,2 %.

Важливо, що ефективність препаратів була стабільною за роками досліджень, але в окремі сезони спостерігалася різна динаміка відновлення популяцій через погодні умови та біологічні особливості шкідників.

Окремий блок досліджень було присвячено впливу лімацидів на розвиток та поширення слимака сітчастого (*Deroceras reticulatum* M.). Для контролю цього шкідника випробовували гранульовані препарати БіоСлимакс (заліза (III) фосфат), Slimex Plus (метальдегід), а також вапно негашене та пастки з дріжджовим суслем як елементи фізико-механічного захисту.

У контрольному варіанті, чисельність дорослих особин слимака сітчастого перевищувала економічний поріг (2–3 екз./м²), а кількість яєць та молодих особин залишалася стабільно високою впродовж усього вегетаційного періоду. Використання Slimex Plus знижувало чисельність дорослих на 97,7–97,9 %, молодих особин — на 98,5–99,1 %, а відкладання яєць практично припинялося.

Препарат БіоСлимакс забезпечував схожі показники, хоча його дія була дещо коротшою (12–14 днів проти 15–17 днів у Slimex Plus). Вапно негашене показало швидкий контактний ефект, але потребувало повторних внесень, тоді як пастки з дріжджовим сушлом ефективно зменшували чисельність молодих особин, проте не впливали на яйцекладку.

Встановлено, що поєднання хімічних та механічних заходів забезпечує більш тривалий контроль популяцій слимака сітчастого та сприяє збереженню врожаю на рівні 94–96 % від потенційного.

Паралельно проводили облік урожайності та товарної якості ягід суниці садової. У контрольному варіанті врожайність Мурано знижувалася на 21–27 % через пошкодження бутонів, квіток та ягід, тоді як у кращих варіантах обробки втрати становили лише 3–5 %. Частка товарних ягід у цих варіантах перевищувала 95 %, тоді як у контролі — не більш як 73–78 %.

У ході досліджень було встановлено, що застосування пестицидів у захисті суниці садової суттєво впливало на біохімічний склад листків, зокрема на вміст хлорофілу, цукрів, фенольних сполук та вітамінів. Вихідні показники у контрольному варіанті, де обробки не проводилися, характеризувалися зниженим рівнем пігментів і біологічно активних речовин, що було пов'язано з інтенсивним пошкодженням рослин фітофагами. У всіх дослідних варіантах, де застосовувалися препарати Моспілан®, Біскайя®, Маврік™, Санмайт®, Масаї®, Аполло® та Цезар™, спостерігалось підвищення вмісту хлорофілу у порівнянні з контролем. Це свідчить про збереження асиміляційного апарату рослин та підтримання фотосинтетичної активності.

Вміст загальних цукрів у листках суниці садової також виявився вищим у дослідних варіантах. Під впливом ефективного контролю чисельності шкідників асиміляти накопичувалися інтенсивніше, що створювало умови для кращого живлення генеративних органів. Аналогічна тенденція простежувалася і щодо фенольних сполук, які виконують захисну функцію та беруть участь у формуванні імунітету рослин. Їх вміст у рослинах контрольного варіанта знижувався через стресовий вплив фітофагів, тоді як у варіантах із

застосуванням інсектицидів та інсекто-акарицидів показники були стабільно вищими. Вміст вітамінів у листках у дослідних варіантах також був вищим.

Застосування інтегрованих систем захисту сприяло збереженню високого вмісту аскорбінової кислоти, що є важливим компонентом антиоксидантної системи рослин. Найбільш суттєві показники відзначалися у еталонному та дослідних варіантах.

У результаті проведених біохімічних аналізів ягід суниці садової було виявлено, що ефективний захист від комплексу шкідників безпосередньо впливав на вміст сухих речовин, цукрів, органічних кислот, фенольних сполук та вітамінів, що визначають якість і харчову цінність урожаю.

У контрольному варіанті, де обробки не проводилися, середні показники вмісту сухих речовин були на 10–15 % нижчими, ніж у варіантах досліді.

Зниження цих показників пояснюється пошкодженням листового апарату та відповідним пригніченням фотосинтезу під дією фітофагів.

У еталонному і дослідних варіантах із застосуванням препаратів Моспілан®, Біскайя®, Маврік™, Санмайт®, Масаї®, Аполло® та Цезар™ рівень сухих речовин стабільно перевищував значення контрольного варіанта, що свідчить про оптимальне накопичення вуглеводів і поживних речовин у період дозрівання ягід.

Вміст загальних цукрів у плодах мав чітку тенденцію до зростання при використанні ефективних схем захисту. У еталонному та 4 варіанті (II комбінація) зафіксовано підвищення цього показника на 8-15 % у порівнянні з контролем.

Органічні кислоти у дослідних варіантах характеризувалися збалансованим вмістом, що сприяло гармонійному смаку плодів. Найкращі співвідношення цукрів та кислот були відзначені у всіх дослідних варіантах, що вказує на сприятливий вплив контролю шкідників на фізіолого-біохімічний стан рослин.

Щодо фенольних сполук, то їх вміст був істотно вищим у еталонному та дослідних варіантах. Це забезпечувало більш насичене забарвлення ягід, підвищену антиоксидантну активність та кращу лежкість під час зберігання.

Вітамінний склад плодів, особливо вміст вітаміну С, також зростав за рахунок ефективного захисту. Найвищі показники вмісту аскорбінової кислоти були зафіксовані у 3 та 4 варіантах досліджу. У еталонному варіанті – 58,2 мг% проти варіанту 3 (комбінація І) – 58,5 мг% та варіанту 4 (комбінація ІІ) – 58,6 мг%. Економічна ефективність систем захисту суниці садової визначалася на основі аналізу урожайності, якості продукції та витрат на застосування препаратів.

У період досліджень в умовах Правобережного Лісостепу України впродовж 2016–2020 рр. були випробувані схеми захисту з використанням різних комбінацій інсектицидів та інсекто-акарицидів та засобів захисту проти слимаків.

Застосування пестицидів забезпечувало зниження чисельності основних шкідників на 76–98 %, що сприяло підвищенню урожайності на 12,6-19,0 т/га залежно від сорту та схеми обробок. Найвищі показники продуктивності були зафіксовані у варіантах із комбінованим використанням препаратів контактно-системної та селективної дії. Сорт Мурано демонстрував середню врожайність 33,4–33,6 т/га, Вівара — 25,7–25,9 т/га, що суттєво перевищувало показники контрольного варіанту.

Покращення якості ягід проявлялося у зменшенні частки пошкоджених плодів на 2,2-14,4 %, зростанні вмісту сухих речовин, цукрів та аскорбінової кислоти, що підвищувало їх товарну цінність.

У досліджах із контролем чисельності слимака сітчастого застосування БіоСлимакс та Slimex Plus сприяло зменшенню пошкоджених ягід на 84–95 %, що додатково впливало на ріст рентабельності.

Розрахунки показали, що прибуток від застосування досліджуваних схем захисту коливався в межах 137–553 тис. грн/га залежно від року та сорту, при рівні рентабельності 45-86 %. Найвищі економічні показники отримані при використанні схем варіантів 3 та 4 у критичні періоди розвитку шкідників.

Таким чином, поєднання ефективних інсектицидів та інсекто-акарицидів у системі захисту суниці садової забезпечує не лише значне зменшення

чисельності шкідників, але й суттєве зростання врожайності та якості продукції, що підтверджує високу економічну ефективність їх застосування при промисловому вирощуванні культури.

Ключові слова: суниця садова, фітофаги, комахи, кліщі, слимак сітчастий, система захисту, інсектициди, інсекто-акарициди, лімациди, пастки.

Список публікацій здобувача:

1. **Попроцька В. М., Мостов'як С. М., Мостов'як І. І.** Економічна оцінка вирощування суниці садової за різних систем захисту рослин у

Правобережному Лісостепу України // *Збалансоване природокористування*. – 2021. – № 4. – С. 107–116.

DOI: [10.33730/2310-4678.4.2021.253094](https://doi.org/10.33730/2310-4678.4.2021.253094).

2. **Mostoviak S., Poprotska V., Mostoviak I., Shlapak V.** Phenology and population of strawberry mites and effectiveness of using strawberry protection in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine // *Scientific Horizons*. – 2021. – Vol. 24, No. 11. – P. 20–27.

DOI: [10.48077/scihor.24\(11\).2021.20-27](https://doi.org/10.48077/scihor.24(11).2021.20-27).

3. **Мостов'як С. М., Попроцька В. М.** Шкідники суниці як фактор зниження продуктивності культури в умовах Вінницької області // *Вісник Уманського національного університету садівництва*. – 2020. – № 1. – С. 138–141.

DOI: [10.31395/2310-0478-2020-1-138-141](https://doi.org/10.31395/2310-0478-2020-1-138-141).

4. **Попроцька В. М.** Біологія та шкідливість слимака сітчастого на суниці садовій та заходи обмеження його чисельності // *Вісник Уманського національного університету садівництва*. – 2021. – № 1. – С. 145–147. – DOI: [10.31395/2310-0478-2021-1-145-147](https://doi.org/10.31395/2310-0478-2021-1-145-147).

5. **Попроцька В. М.** Фенологічні особливості шкідників суниці садової в умовах Вінницької області // *Збірник наукових праць Уманського національного університету*. – 2025. – Вип. 106, ч. 1. – С. 584–592.

DOI: [10.32782/2415-8240-2025-106-1-584-592](https://doi.org/10.32782/2415-8240-2025-106-1-584-592).

Тези конференцій.

1. **Попроцька В. М., Мостов'як С. М.** Біологія та шкідливість білокрилки суничної, або алейродида суничного (*Aleurodes fragariae*) на суниці садовій і заходи обмеження чисельності шкідника в умовах західної та центральної України // IX з'їзд Українського ентомологічного товариства (м. Харків, 20–23 серпня 2018 р.): тези доповідей / за заг. ред. проф. В. Л. Мєшкової. – Харків : ФОП Бровін О. В., 2018. – С. 101.
2. **Попроцька В. М., Мостов'як С. М.** Шкідники суниці як фактор зниження продуктивності культури в умовах Вінницької області // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції пам'яті видатних вчених-ентомологів академіка НАН України В. П. Васильєва та професора М. П. Дядечка (м. Київ, 18–20 грудня 2019 р.). – Київ, 2019. – С. 49.
3. **Попроцька В. М., Мостов'як С. М.** Основні шкідники суниці та обмеження їх чисельності в умовах Вінницької області // Фундаментальні і прикладні проблеми сучасної екології та захисту рослин : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 100-річчю з дня народження д.б.н., проф. Б. М. Литвинова (м. Харків, 21–22 жовтня 2021 р.). – Харків : Видавництво Іванченка І. С., 2021. – С. 131–134.
4. **Mostoviak S., Poprotska V., Berezovskyi A.** Main phytophages of *Fragaria x ananassa* Duch. in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine // Abstracts 75th International Symposium on Crop Protection (May 21, 2024). – 2024. – P. 130.
5. **Мостов'як С. М., Попроцька В. М., Крикунов І. В., Процак О. В., Печенюк В. А.** Фітофаги в біоценозах ягідних культур Правобережного Лісостепу України // Актуальні проблеми вивчення ентомофауни західного регіону України : зб. тез наук.-практ. конф. (Івано-Франківськ – Стара Гута, 14–16 червня 2024 р.). – Львів : Державний природознавчий музей НАН України, 2024. – С. 38–40. – [Електронне вид.]

ABSTRACT

Poprotska V.M. Major Pests of Garden Strawberry and Improvement of the Crop Protection System in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. – Qualification scientific work as a manuscript.

Thesis for the degree of Doctor of Philosophy in specialty 202 “Plant Protection and Quarantine” (20 Agricultural Sciences and Food). – Uman National University of Horticulture, Uman, 2025.

The introductory part of the dissertation substantiates the relevance of the research topic, defines the aim and objectives, and presents the scientific novelty and practical significance of the obtained results.

The first chapter of the dissertation is devoted to a comprehensive review of harmful organisms of garden strawberry and approaches to regulating their populations within the crop protection system. The work systematizes national and international research data covering the biology, ecology, and harmfulness of phytophagous pests inhabiting strawberries under different conditions, as well as modern concepts of integrated plant protection.

At the beginning, the general features of the strawberry agroecosystem that determine the species composition of pests are considered: the perennial nature of the crop, the formation of stable micro-biocenoses, and the seasonal dynamics of temperature and humidity. The role of climatic and soil factors, plantation structure, and agronomic practices in shaping the fauna of harmful species is emphasized.

The main groups of phytophagous pests are described in detail: sucking pests (meadow spittlebug, leafhoppers, whiteflies, aphids), defoliating pests (weevils, leaf beetles, true bugs, sawflies, caterpillars of lepidopterans), soil-dwelling pests (mole cricket, wireworms, ground beetles), as well as polyphagous species that damage generative organs (May beetles, rose chafers). For each group, morphological and biological characteristics, developmental features, feeding spectrum, and harmfulness at different stages of vegetation are provided. Special attention is given to arachnids

(acariform mites) and mollusks (slugs), emphasizing their increasing significance under conditions of climate warming and intensification of crop cultivation.

Current trends in the protection of garden strawberry are highlighted: the transition from predominantly chemical methods to integrated systems combining agronomic, biological, mechanical, and chemical measures. Special attention is paid to the selectivity of pesticides, the prevention of pest resistance, and the preservation of entomophages and beneficial fauna. Examples of the use of insecticides, insecto-acaricides, and molluscicides of new chemical groups are considered.

It is concluded that effective protection of garden strawberry is possible only through a comprehensive approach adapted to specific soil and climatic zones, taking into account crop phenology and pest biology. The literature review emphasizes the necessity of continuously updating protection systems in light of climate change, the emergence of new invasive species, and the improvement of cultivation technologies.

The second chapter of the dissertation contains information on the conditions of the research and the methodologies used to clarify the biological characteristics of the main pests of garden strawberry and to assess the effectiveness of protective measures. It includes a description of the natural and climatic conditions of the research area, the agronomic features of strawberry cultivation, as well as a detailed description of the schemes and methods for recording pest populations, the degree of plant and fruit damage, yield assessment, product quality, economic efficiency, and laboratory analyses.

The research was carried out during 2016–2020 in farms of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine, in particular on experimental plots in Vinnytsia region. The climate of the region is moderately continental with sufficient humidity but with pronounced interannual fluctuations in temperature and precipitation. The average annual air temperature ranges from 7.5 to 8.5 °C, and the sum of active temperatures (above 10 °C) reaches 2600–2800 °C. The annual amount of precipitation averages 550–600 mm, with a significant share falling in the warm season. Each insect species, including pests, requires a certain sum of effective temperatures for its development and vital activity. Based on the conducted observations, phenological calendars of the development of

the main phytophages were compiled: meadow spittlebug (*Philaenus spumarius* L.), hairy rose beetle (*Epicometis hirta* Poda.), strawberry blossom weevil (*Anthonomus rubi* Hrbst.), strawberry leafroller (*Ancylis comptana* Fröl.), black-spotted strawberry sawfly (*Allantus cinctus* L.), and strawberry mite (*Tarsonemus fragariae* Zimm.), indicating the timing of pest appearance on garden strawberry during the research period in comparison with literature data.

The experimental design included several variants: a control (without pesticide application), a reference variant, and two experimental variants with different combinations of insecticides and insecto-acaricides. The arrangement of variants was carried out using the method of randomized replications with fourfold repetition, and the area of each accounting plot was 36 m².

The methods of pest assessment complied with the current recommendations of the Ukrainian Institute of Plant Protection and the International Organization for Biological and Integrated Control (IOBC). Specific assessment methods were applied for each pest group.

The assessment of plant and fruit damage was carried out using generally accepted scales, determining the percentage of damaged organs in relation to the total number. For berries, particular attention was paid to the determination of market quality, dividing them into standard and non-standard according to size, shape, and the presence of mechanical or biological injuries. At the same time, the type and degree of damage caused by specific pest species were recorded.

Yield was determined by the calculation method – harvesting berries from each replication, followed by weighing and recalculating to yield per hectare. The average berry weight was established on the basis of a sample of 100 fruits from each variant. In addition, the content of dry matter, sugars, organic acids, vitamins, and phenolic compounds in the berries, as well as the content of chlorophyll, sugars, phenolic compounds, and their derivatives in the leaves, were assessed. This made it possible to comprehensively evaluate the effect of damage by phytophagous pests and the applied protection measures on the physiological and biochemical parameters of the plants.

The calculation of the technical effectiveness of pesticides in the experiments was carried out using two generally accepted methodological approaches. In cases where the initial pest density could be recorded before treatment, the effectiveness of the preparations was determined using the Henderson–Tilton formula. For each preparation, the technical effectiveness was expressed as a percentage and the duration of the protective action was established.

In cases where the initial pest density could not be determined immediately before treatment, the Abbott formula was used to calculate technical effectiveness.

Economic efficiency was calculated by determining the profit obtained from the preserved yield and comparing it with the costs of treatments. For this purpose, indicators of yield, product market value, cost of preparations, and cost of application were used.

Laboratory studies included the identification of pest species, determination of their developmental stages, and biometric parameters. Standard entomological tools, optical devices, and microscopes were used for this purpose. Particular attention was given to studying the biological characteristics of the strawberry mite (*Tarsonemus fragariae* Zimm.) and the meadow spittlebug (*Philaenus spumarius* L.) as the objects of the author's own in-depth research.

All obtained data were subjected to statistical processing using analysis of variance. Calculations were performed with Microsoft Excel spreadsheets employing built-in statistical functions.

Chapter Three presents the results of multi-year field studies on the effectiveness of pesticides in protecting garden strawberry from a complex of pests in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine.

The research covered the period from 2016 to 2020 and was conducted on remontant strawberry cultivars Murano and Vivara.

It was established that the most harmful pests during the research period were the meadow spittlebug (*Philaenus spumarius* L.), the hairy rose beetle (*Epicometis hirta* Poda.), the strawberry blossom weevil (*Anthonomus rubi* Hrbst.), the strawberry

leafroller (*Ancylis comptana* Fröl.), the black-spotted strawberry sawfly (*Allantus cinctus* L.), and the strawberry mite (*Tarsonemus fragariae* Zimm.).

Their population density in the untreated variant reached and exceeded the economic threshold (ET).

The application of Mospilan® (acetamiprid), Biscaya® (thiacloprid), Mavrik™ (tau-fluvalinate), Sanmite® (pyridaben), Masai® (tebufenpyrad), Apollo® (clofentezine), and Caesar™ (bifenthrin) in different combinations made it possible to significantly reduce the populations of both insects and mites. In particular, in the reference variant the population of the strawberry blossom weevil decreased by 82–89%, and the meadow spittlebug by 75–84%, depending on the year and the cultivar. In variant 3 (combination I), a similar level of effectiveness was recorded, especially against the black-spotted strawberry sawfly and the strawberry leafroller, reducing their numbers by 80–87%.

The highest effectiveness against the strawberry mite (*Tarsonemus fragariae* Zimm.) was demonstrated in variant 4 (combination II), which reduced the pest population by 92.4–98.9%. High values were also recorded in variants 2 and 3, where a long-lasting protective effect (more than 20 days) was ensured, reducing the population by 53.9–98.2%.

It is important that the effectiveness of the preparations remained stable over the years of research, but in individual seasons different dynamics of population recovery were observed due to weather conditions and the biological characteristics of the pests.

A separate block of research was devoted to the effect of molluscicides on the development and spread of the grey field slug (*Deroceras reticulatum* M.). To control this pest, granular preparations were tested: BioSlimax (ferric phosphate), Slimex Plus (metaldehyde), as well as quicklime and yeast-based traps as elements of physical and mechanical protection.

In the control variant, the number of adult grey field slugs exceeded the economic threshold (2–3 individuals/m²), while the number of eggs and juveniles remained consistently high throughout the entire growing season. The use of Slimex Plus reduced the number of adults by 97.7–97.9%, juveniles by 98.5–99.1%, and oviposition almost

completely ceased. BioSlimax provided similar results, although its action was somewhat shorter (12–14 days compared to 15–17 days for Slimex Plus). Quicklime showed a rapid contact effect but required repeated applications, whereas yeast traps effectively reduced the number of juveniles but did not affect egg laying.

It was established that the combination of chemical and mechanical measures ensured longer-term control of grey field slug (*Deroceras reticulatum* M.) populations and contributed to preserving the yield at the level of 94–96% of the potential.

At the same time, records of yield and market quality of garden strawberry berries were kept. In the control variant, the yield of the cultivar Murano decreased by 21–27% due to damage to buds, flowers, and berries, whereas in the best treatment variants the losses amounted to only 3–5%. The share of marketable berries in these variants exceeded 95%, while in the control it did not exceed 73–78%.

In the course of the research, it was established that the use of pesticides in the protection of garden strawberry significantly influenced the biochemical composition of the leaves, in particular the content of chlorophyll, sugars, phenolic compounds, and vitamins. The baseline indicators in the control variant, where no treatments were carried out, were characterized by a reduced level of pigments and biologically active substances, which was associated with intensive damage to plants by phytophagous pests. In all experimental variants where Mospilan®, Biscaya®, Mavrik™, Sanmite®, Masai®, Apollo®, and Caesar™ were applied, an increase in chlorophyll content compared to the control was observed. This indicates the preservation of the assimilatory apparatus of the plants and the maintenance of photosynthetic activity.

The content of total sugars in the leaves of garden strawberry was also higher in the experimental variants. Under the influence of effective pest control, assimilates accumulated more intensively, which created conditions for better nutrition of the generative organs. A similar trend was observed with phenolic compounds, which perform a protective function and participate in the formation of plant immunity. Their content in the plants of the control variant decreased due to the stress impact of phytophagous pests, whereas in the variants with the application of insecticides and

insecto-acaricides the indicators were consistently higher. The vitamin content in the leaves of the experimental variants was also higher.

The use of integrated protection systems contributed to maintaining a high level of ascorbic acid, which is an important component of the antioxidant system of plants. The most significant values were recorded in the reference and experimental variants.

As a result of the biochemical analyses of garden strawberry berries, it was found that effective protection against the pest complex directly influenced the content of dry matter, sugars, organic acids, phenolic compounds, and vitamins, which determine the quality and nutritional value of the yield.

In the control variant, where no treatments were carried out, the average indicators of dry matter content were 10–15% lower than in the experimental variants.

This decrease was explained by the damage to the leaf apparatus and the corresponding suppression of photosynthesis caused by phytophagous pests.

In the reference and experimental variants with the application of Mospilan®, Biscaya®, Mavrik™, Sanmite®, Masai®, Apollo®, and Caesar™, the level of dry matter consistently exceeded the values of the control variant, which indicated optimal accumulation of carbohydrates and nutrients during the ripening period of the berries.

The content of total sugars in the fruits showed a clear tendency to increase when effective protection schemes were used. In the reference and variant 4 (combination II), an increase of this indicator by 8–15% compared to the control was recorded.

Organic acids in the experimental variants were characterized by a balanced content, which contributed to the harmonious taste of the fruits. The best ratios of sugars to acids were noted in all experimental variants, indicating the favorable influence of pest control on the physiological and biochemical state of the plants.

As for phenolic compounds, their content was significantly higher in the reference and experimental variants. This ensured a more intense coloration of the berries, increased antioxidant activity, and better storability.

The vitamin composition of the fruits, especially the content of vitamin C, also increased due to effective protection. The highest values of ascorbic acid content were recorded in variants 3 and 4. In the reference variant it was 58.2 mg%, compared to

58.5 mg% in variant 3 (combination I) and 58.6 mg% in variant 4 (combination II). The economic efficiency of garden strawberry protection systems was determined based on the analysis of yield, product quality, and the costs of pesticide application.

During the research period in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine in 2016–2020, protection schemes using different combinations of insecticides and insecto-acaricides, as well as control measures against slugs, were tested.

The application of pesticides reduced the populations of major pests by 76–98%, which contributed to an increase in yield by 12.6–19.0 t/ha depending on the cultivar and the treatment scheme. The highest productivity was recorded in the variants with combined use of contact-systemic and selective preparations. The cultivar Murano showed an average yield of 33.4–33.6 t/ha, while Vivara produced 25.7–25.9 t/ha, which significantly exceeded the values of the control variant.

The improvement of berry quality was manifested in the reduction of the share of damaged fruits by 2.2–14.4%, and in the increase of dry matter, sugar, and ascorbic acid content, which enhanced their market value.

In the experiments on the control of grey field slug (*Deroceras reticulatum* M.), the application of BioSlimax and Slimex Plus contributed to a reduction in damaged berries by 84–95%, which additionally influenced the increase in profitability.

Calculations showed that the profit from the application of the studied protection schemes ranged from 137 to 553 thousand UAH/ha depending on the year and the cultivar, with a profitability level of 45–86%. The highest economic indicators were obtained with the use of schemes of variants 3 and 4 during the critical periods of pest development.

Thus, the combination of effective insecticides and insecto-acaricides in the system of garden strawberry protection ensures not only a significant reduction in pest populations but also a substantial increase in yield and product quality, which confirms the high economic feasibility of their application in commercial strawberry cultivation.

Key words: garden strawberry, phytophages, insects, mites, grey field slug, protection system, insecticides, insecto-acaricides, molluscicides, traps.

List of publications of the author:

1. Poprotska V.M., Mostoviyak S.M., Mostoviyak I.I. Economic evaluation of garden strawberry cultivation under different plant protection systems in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine // *Balanced Nature Management*. – 2021. – No. 4. – P. 107–116.
DOI: 10.33730/2310-4678.4.2021.253094.
2. Mostoviyak S., Poprotska V., Mostoviyak I., Shlapak V. Phenology and population of strawberry mites and effectiveness of using strawberry protection in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine // *Scientific Horizons*. – 2021. – Vol. 24, No. 11. – P. 20–27.
DOI: 10.48077/scihor.24(11).2021.20-27.
3. Mostoviyak S.M., Poprotska V.M. Strawberry pests as a factor of crop productivity reduction in Vinnytsia region // *Bulletin of Uman National University of Horticulture*. – 2020. – No. 1. – P. 138–141.
DOI: 10.31395/2310-0478-2020-1-138-141.
4. Poprotska V.M. Biology and harmfulness of the grey field slug on garden strawberry and measures to limit its population // *Bulletin of Uman National University of Horticulture*. – 2021. – No. 1. – P. 145–147.
DOI: 10.31395/2310-0478-2021-1-145-147.
5. Poprotska V.M. Phenological features of garden strawberry pests in the conditions of Vinnytsia region // *Collection of Scientific Works of Uman National University of Horticulture*. – 2025. – Issue 106, Part 1. – P. 584–592.
DOI: 10.32782/2415-8240-2025-106-1-584-592.

Conference abstracts:

1. Poprotska V.M., Mostoviyak S.M. Biology and harmfulness of the strawberry whitefly, or strawberry aleurodid (*Aleurodes fragariae*), on garden strawberry and measures to limit its population in the conditions of Western and Central Ukraine // IX Congress of the Ukrainian Entomological Society (Kharkiv, August 20–23, 2018): Abstracts / Ed. by Prof. V.L. Meshkova. – Kharkiv: FOP Brovin O.V., 2018. – P. 101.

2. Poprotska V.M., Mostoviak S.M. Strawberry pests as a factor of crop productivity reduction in the conditions of Vinnytsia region // Proceedings of the All-Ukrainian Scientific-Practical Conference in Memory of Outstanding Entomologists Academician V.P. Vasyliyev and Prof. M.P. Dyadechko (Kyiv, December 18–20, 2019). – Kyiv, 2019. – P. 49.
3. Poprotska V.M., Mostoviak S.M. Main pests of strawberry and limitation of their populations in the conditions of Vinnytsia region // Fundamental and Applied Problems of Modern Ecology and Plant Protection: Proceedings of the International Scientific-Practical Conference dedicated to the 100th anniversary of Prof. B.M. Lytvynov (Kharkiv, October 21–22, 2021). – Kharkiv: Ivanchenko I.S. Publishing, 2021. – P. 131–134.
4. Mostoviak S., Poprotska V., Berezovskyi A. Main phytophages of *Fragaria × ananassa* Duch. in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine // Abstracts of the 75th International Symposium on Crop Protection (May 21, 2024). – 2024. – P. 130.
5. Mostoviak S.M., Poprotska V.M., Krykunov I.V., Protsak O.V., Pecheniuk V.A. Phytophages in biocenoses of berry crops in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine // Actual Problems of the Study of Entomofauna of the Western Region of Ukraine: Abstracts of the Scientific-Practical Conference (Ivano-Frankivsk – Stara Huta, June 14–16, 2024). – Lviv: State Museum of Natural History, NAS of Ukraine, 2024. – P. 38–40. – [Electronic edition].

ЗМІСТ

ВСТУП	24
РОЗДІЛ 1. ШКІДЛИВІ ОБ'ЄКТИ СУНИЦІ САДОВОЇ ТА РЕГУЛЮВАННЯ ЇХ ЧИСЕЛЬНОСТІ В СИСТЕМІ ЗАХИСТУ КУЛЬТУРИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	33
1.1. Особливості біології класу комах (Insecta) на суниці садовій	34
1.2. Особливості біології класу павукоподібних (Arachnida) ряду акариформні кліщі (Acariformes) на суниці садовій	78
1.3. Особливості біології класу молюсків (Mollusca) ряду черевоногі молюски (Gastropoda) на суниці садовій	81
1.4. Сучасні концепції системи захисту суниці садовій від шкідників	86
РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ, УМОВИ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	91
2.1. Місце проведення досліджень, характеристика ґрунту	91
2.2. Кліматичні та погодні умови регіону в роки проведення досліджень	92
2.3. Характеристика сортів, на яких проводили дослідження	98
2.4. Характеристика хімічних засобів захисту суниці садової від шкідників	102
2.5. Схеми дослідів	105
2.6. Матеріали та методики проведення досліджень	107
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	116
3.1. Біологічні особливості шкідників, що досліджувалися	116
3.2. Заселеність рослин суниці садової шкідниками при застосуванні пестицидів та ефективність дії препаратів	172
3.3. Урожайність суниці садової та середня маса ягід при застосуванні інсектицидів та інсекто-акарицидів	190
3.4. Товарна якість ягід суниці садової при застосуванні інсектицидів та інсекто-акарицидів	192

3.5. Товарна якість ягід суниці садової при застосуванні засобів захисту від слимаків	194
3.6. Фізіологічні процеси та біологічно активні речовини в листках та ягодах суниці садової при застосуванні засобів захисту	195
РОЗДІЛ 4. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ІНСЕКТИЦИДІВ ТА ІНСЕКТО-АКАРИЦИДІВ У ЗАХИСТІ СУНИЦІ САДОВОЇ ВІД КОМПЛЕКСУ ШКІДНИКІВ	200
ВИСНОВКИ	203
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	208
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	209
ДОДАТКИ	227

ВСТУП

Суниця садова є цінною ягідною культурою, що в Україні вирощується на площі понад 8,2 тис. га у відкритому ґрунті та близько 1,5 тис. га – у закритому. Річний валовий збір ягоди становить 58–60 тис. тонн, що на 20–30 % перевищує показники інших ягідних культур. Середня світова врожайність суниці садової становить 6,9 т/га [1].

У 2019 році світовий обсяг виробництва суниці садової сягав 4,5 млн тонн. Основними країнами-виробниками цієї культури є США, Мексика, Туреччина, Іспанія, Єгипет, Південна Корея, Японія, Польща, Україна та Німеччина.

Експорт суниці садової з України демонструє стабільне зростання і вже у 2020 році перевищив 5 тис. тонн. Основна частка експорту припадає на заморожену продукцію, попри наявність значного потенціалу для експорту свіжих ягід завдяки географічній близькості України до основних європейських центрів споживання. Наприклад, відстань від західних регіонів України, де вирощується суниця садова, до Берліна становить близько 900 км, тоді як від провінції Уельва (Huelva) в Іспанії — приблизно 3000 км.

Тенденція до споживання здорової їжі набуває дедалі більшої популярності у розвинених країнах, зокрема в США та державах Європейського Союзу, що сприяє зростанню попиту на натуральні продукти, зокрема фрукти та ягоди. Очікується, що ця тенденція зберігатиметься у найближчі роки й сприятиме зростанню світового виробництва суниці садової до 11,5 млн тонн у 2025 році [1]. Споживачі дедалі частіше обирають суницю садову, зміщуючи свої вподобання від традиційних видів фруктів. Високий попит на суницю садову спостерігається також і на ринках, що розвиваються.

Суниця садова відзначається насамперед високими смаковими якостями та значним вмістом вітамінів, мікроелементів і інших біологічно активних речовин, важливих для харчування людини. За даними В.Г. Куяна, основну привабливість суниці садової становлять приємний смак та характерний аромат ягід. Ягоди суниці садової містять 6–10 % цукрів (приблизно 50 % з яких становить глюкоза),

0,5–2,5 % органічних кислот (яблучна, лимонна, саліцилова, хінна, фосфорна), 0,8–1,1 % пектинових речовин, 50–100 мг% вітаміну С, 350–750 мг% Р-активних сполук, 0,8 % білкових речовин, 663 мг% вільних амінокислот, 4 % клітковини, 126 мг% K_2O , слідові кількості натрію (Na), 41 мг% CaO, 22 мг% Mg, 13 мг% Fe_2O_3 , 87 мг% P_2O_5 , 32 мг% SO_3 , а також вітаміни А, В₁, В₂, В₉, Е, РР, К та інші.

Популярність суниці садової впродовж останніх десятиліть зумовлена не лише високим вмістом біологічно цінних речовин у ягодах і приємними смаковими властивостями, а й доступністю розмноження для аматорського вирощування, здатністю адаптуватися до різноманітних ґрунтово-кліматичних умов, скороплідністю та надзвичайно високою врожайністю.

Ягоди суниці садової характеризуються привабливим зовнішнім виглядом, виразним ароматом та ніжним соковитим м'якушем. У відкритому ґрунті вони досягають раніше, ніж плоди більшості інших ягідних культур. Суницю садову вживають свіжою, а також використовують для приготування варення, соків, сиропів, джемів, мармеладу, повидла та кондитерських виробів. Завдяки придатності до заморожування ця культура має стабільний попит на споживчому ринку [2].

Ягоди суниці садової цінуються за високі харчові та лікувально-профілактичні властивості. Їх споживання сприяє кровотворенню завдяки значному вмісту заліза, тоді як кальцій і фосфор позитивно впливають на працездатність і фізичну витривалість. Особливо важливими є стимулювальна дія ягід на процеси травлення, регуляція кровообігу, а також ефективність у профілактиці та лікуванні захворювань нирок і органів дихання. У деяких осіб споживання свіжих ягід може спричиняти алергічні реакції (зокрема кропив'яну пропасницю), що пов'язано з проникненням у кров незмінених білків унаслідок спадкової або набутої підвищеної проникності слизової оболонки кишечника [3].

Важливим резервом підвищення якості врожаю та продуктивності ягідних насаджень є удосконалення системи захисту рослин від шкідників і збудників хвороб. Досягнення цієї мети можливе лише за умов комплексного застосування агротехнічних, карантинних, механічних, фізичних і хімічних заходів [4].

З метою запобігання поширенню шкідників і збудників хвороб розроблено комплекс профілактичних та винищувальних заходів, реалізація яких значно знижує ризики розвитку шкідливих організмів або повністю запобігає їхній появі. Одним із ефективних методів профілактики є вирощування в культурі стійких сортів.

Оскільки ягоди є продуктом, що найчастіше споживається у свіжому вигляді, актуальним є питання розроблення таких технологій захисту ягідних культур, які дозволяють мінімізувати потрапляння пестицидів на частини рослин, призначені для споживання [4].

У дослідному господарстві Подільської станції садівництва Вінницької області насадження суниці садової представлені широким набором високопродуктивних сортів. У програму досліджень, результати яких викладено в цій дисертаційній роботі, було включено випробування ефективності різних інсектицидів, інсекто-акарицидів та лімацидів для захисту суниці садової від комплексу шкідників. Це становило основу дослідної роботи, що проводилась у 2016–2020 роках на базі дослідного господарства Подільської станції садівництва Вінницької області.

Актуальність теми. Підвищення врожайності та товарної якості ягід суниці садової вимагає застосування ефективних і водночас безпечних заходів захисту рослин, зокрема інсектицидів, інсекто-акарицидів та лімацидів. Особливо актуальним це є для ремонтантних сортів, які мають тривалий період плодоношення і потребують багаторазового обробітку. Умови Правобережного Лісостепу України вирізняються специфічними кліматичними та фітосанітарними чинниками, які обумовлюють необхідність адаптації захисних технологій. Відсутність комплексних досліджень щодо ефективності пестицидного захисту ремонтантної суниці садової в цьому регіоні і зумовлює актуальність теми даної дисертаційної роботи. Актуальність дослідження комах-фітофагів зумовлена не лише їх прямою шкідливістю, а й роллю у зниженні якості ягідної продукції, ускладненні технологічних операцій (збір, сортування, зберігання), поширенні хвороботворних організмів та розвитку комплексу

вторинних уражень плодів. Особливо це стосується поліфагів, які здатні одночасно уражати декілька культур, а також інвазійних видів, що демонструють високу екологічну агресивність.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційна робота є результатом виконання наукової роботи автора впродовж 2016-2020 років, що є складовою тематики досліджень кафедри захисту і карантину рослин Уманського національного університету «Уточнення видового складу основних шкідників, збудників хвороб і бур'янів та удосконалення систем захисту сільськогосподарських культур від них в умовах Правобережного Лісостепу України», що входить у Програму наукових досліджень Уманського національного університету «Удосконалення існуючих та розробка нових технологій вирощування садивного матеріалу, плодів, ягід і винограду в Правобережному Лісостепу України» 0111U001928).

Мета. Метою даної роботи було визначити видовий склад та фенологічні особливості основних фітофагів суниці садової ремонтантної та дослідити продуктивність сортів Мурано і Вівара за умови застосування інсектицидів, інсекто-акарицидів і лімацидів у Правобережному Лісостепу України, а також оцінити економічну ефективність застосування засобів захисту рослин.

Зміст поставлених завдань. Відповідно до поставленої мети, у межах дисертаційної роботи передбачалося вирішення таких наукових завдань:

- уточнити видовий склад основних шкідників ремонтантної суниці садової в умовах Правобережного Лісостепу України;
- вивчити біоекологічні особливості розвитку основних шкідливих об'єктів у даному регіоні;
- визначити домінуючі види та оцінити рівень їх шкідливості в агроценозах суниці садової;
- оцінити рівень стійкості досліджуваних сортів Мурано та Вівара до пошкодження основними шкідниками;
- встановити технічну ефективність інсектицидів, інсекто-акарицидів та лімацидів проти найбільш поширених шкідників;

- дослідити ефективність інтегрованого застосування хімічних заходів у зниженні чисельності шкідливих організмів;
- визначити оптимальні строки проведення захисних заходів проти основних шкідників суниці садової;
- здійснити розрахунки та проаналізувати економічні показники ефективності застосування засобів захисту рослин.

Об’єкт досліджень. Об’єктом дослідження були рослини ремонтантних сортів суниці садової Мурано і Вівара та найбільш поширені її шкідники в системі захисту культури від фітофагів у Правобережному Лісостепу України

Предмет досліджень. Фенологічні особливості розвитку основних шкідників ремонтантної суниці садової, дія інсектицидів, інсекто-акарицидів та лімацидів, а також фізіолого-біологічні процеси в рослинах сортів Мурано і Вівара під впливом зазначених засобів захисту.

Методи досліджень. У дисертаційній роботі застосовано комплекс методів, серед яких конкретно-наукові методи агрономічної науки та загальнонаукові підходи.

До конкретно-наукових методів належали:

- лабораторний метод — використовувався для аналізу зразків рослин; досліджували вміст сухих речовин і хлорофілу в листках, вміст цукрів і вітамінів у ягодах, а також визначали якісні показники врожаю ремонтантної суниці садової за умов застосування інсектицидів, інсекто-акарицидів та лімацидів;
- польовий метод — передбачав проведення дослідів у виробничих умовах: спостереження за фенологічними фазами основних шкідників ремонтантної суниці садової, визначення ефективності інсектицидів, інсекто-акарицидів та лімацидів щодо виявлених шкідливих об’єктів, а також оцінку продуктивності рослин за різного рівня заселеності шкідниками.

Серед загальнонаукових методів використовувалися:

- метод формалізації — для визначення достовірності відмінностей між варіантами досліду, розрахунку врожайності та аналізу економічної ефективності застосування засобів захисту рослин;
- дедуктивний метод — забезпечував логічну побудову гіпотез, узагальнення експериментальних результатів і формулювання науково обґрунтованих висновків, що сприяло послідовності та цілісності аналітичних суджень;
 - діалектико-матеріалістичний підхід — використовувався як філософсько-методологічна основа для комплексного аналізу процесів у системі «шкідники — рослини ремонтантної суниці садової — засоби захисту» [5, 6].

Наукова новизна отриманих результатів. Вперше у Правобережному Лісостепу України на основі багаторічних польових та лабораторних досліджень встановлено видовий склад і домінуючі групи шкідників ремонтантної суниці садової, визначено піки їх чисельності та взаємозв'язок із фенологічними фазами розвитку рослин. Уточнено видовий склад фітофагів, що формують структуру шкідливого комплекс культури, зокрема роль представників рядів твердокрилих, рівнокрилих, лускокрилих, перетинчастокрилих, павукоподібних і черевоногих молюсків. Науково обґрунтовано ефективність інтегрованої системи захисту ремонтантної суниці садової від комплексу шкідників, що включає застосування інсектицидів, інсекто-акарицидів та лімацидів. Уперше для умов регіону оцінено економічну ефективність системи захисту ремонтантної суниці садової, що дозволило обґрунтувати доцільність її впровадження у виробництво.

Практичне значення отриманих результатів. Результати досліджень мають важливе значення для оптимізації системи інтегрованого захисту ремонтантної суниці садової від шкідників у Правобережному Лісостепу України. Уточнення видового складу фітофагів та визначення домінуючих видів дозволяє своєчасно проводити прогноз їх чисельності та планувати ефективні заходи боротьби. На основі багаторічних досліджень розроблено й обґрунтовано схему комплексного застосування сучасних інсектицидів, інсекто-акарицидів та

лімацидів у поєднанні з агротехнічними заходами, що забезпечує підвищення врожайності та покращення товарної якості ягід. Отримані результати можуть бути використані у виробничій практиці сільськогосподарських підприємств, фермерських господарств, у діяльності дорадчих служб, а також у навчальному процесі аграрних закладів вищої освіти.

Особистий внесок здобувача. Здобувачем самостійно здійснено аналіз та систематизацію наукової літератури за тематикою дослідження, сформульовано робочу гіпотезу, закладено польовий дослід, а також сплановано та проведено основну частину лабораторних і польових експериментів. Виконано розрахунки економічної ефективності застосованих заходів захисту, проведено узагальнення результатів, сформульовано наукові висновки та підготовлено рекомендації для виробництва.

Елементи дослідженої системи захисту впроваджено у виробництво на базі Дослідного господарства Подільської станції садівництва Вінницької області, ТОВ «Наталка» (Тулчинський район, Вінницька область), ТОВ «Кум-Агро» (Вінницький район, Вінницька область), а також у ТОВ «Радабудінвест» (Барський район, Вінницька область). Матеріали досліджень використовуються в освітніх і презентаційних заходах, зокрема в межах програм по спеціальних культурах ТОВ «Адама Україна» та ADAMA Polska.

Апробація результатів дисертації. Основні результати та положення дисертаційної роботи були представлені на:

- IX з'їзді Українського ентомологічного товариства (м. Харків, 20–23 серпня 2018 р.);
- Всеукраїнській науково-практичній конференції пам'яті видатних вчених-ентомологів академіка НАН України В.П. Васильєва та професора М.П. Дядечка (м. Київ, 18–20 грудня 2019 р.);
- 75-му симпозіумі із захисту рослин (м. Гент, Бельгія, 21 травня 2024 р.);
- XVIII Всеукраїнській конференції «Львівська ентомологічна школа» (Івано-Франківськ – Стара Гута, 14–16 червня 2024 р.).

Крім того, результати досліджень були представлені на низці презентацій під час проведення Днів саду та науково-практичних конференцій, організованих компанією «Адама Україна», а також у доповідях на практичних тренінгах і галузевих форумах.

Публікації. За результатами проведених досліджень опубліковано 5 наукових статей у фахових виданнях, включених до науково-метричних баз, а також 5 тез доповідей у матеріалах наукових конференцій.

Структура роботи. Дисертаційна робота викладена на 301 сторінці комп'ютерного тексту й містить вступ (загальну характеристику роботи), чотири розділи, висновки, рекомендації виробництву, список використаних джерел та додатки. Робота проілюстрована 34 таблицями та 6 рисунками, включає 73 додатки.

Автор висловлює щирю вдячність науковому керівнику — кандидату сільськогосподарських наук, доценту кафедри захисту і карантину рослин Уманського національного університету садівництва Мостов'як С.М. — за фахове керівництво, цінні поради, підтримку та розуміння, які сприяли виконанню й завершенню дисертаційної роботи.

Глибоку подяку автор висловлює генеральному директору ТОВ «Адама Україна» Кашпору Д.В., менеджеру з технічної підтримки (садівництво) ТОВ «Адама Україна» Гнатюку В.О., керівнику відділу реєстрації та розвитку продуктів ТОВ «Адама Україна» Головенець К.О. — за практичне сприяння, консультації та допомогу в реалізації дослідної частини роботи.

Щиро дякує директору Подільської дослідної станції садівництва Інституту садівництва НААН України Мухарському А.О., а також директору СТОВ «Поділля-Плант» Ріпамельнику В.П. — за надані умови для проведення досліджень, технічну підтримку та доброзичливе ставлення.

З глибокою пошаною автор вшановує пам'ять наукового консультанта компанії BASF Штефана К. — за професійність, щирість, багаторічну співпрацю та віру в успіх цього дослідження.

Окрема подяка адресована рідним та близьким — за терпіння, підтримку, натхнення і любов, які стали незамінною опорою впродовж усієї наукової праці.

РОЗДІЛ 1. ШКІДЛИВІ ОБ'ЄКТИ СУНИЦІ САДОВОЇ ТА РЕГУЛЮВАННЯ ЇХ ЧИСЕЛЬНОСТІ В СИСТЕМІ ЗАХИСТУ КУЛЬТУРИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Суниця садова (*Fragaria* × *ananassa* Duchesne) є високочутливою до комплексу фітофагів культурою, вирощування якої в умовах Правобережного Лісостепу України супроводжується багаторічною наявністю широкого спектру шкідливих організмів. Значну частину серед них становлять представники класу комах (Insecta), які відіграють провідну роль у формуванні фітосанітарного стану агроценозів суниці садової.

У насадженнях суниці садової, які розміщені в зоні Правобережного Лісостепу України, виявлено понад 380 видів членистоногих. Суницю садову пошкоджують 66 видів комах, кліщів і нематод, 19 з яких є найбільш чисельними та шкідливими. Понад 100 видів безхребетних мешкають у біоценозі суниці садової, але їх шкідливість вважається незначною. Формування видового складу шкідників на ягідних культурах від початку їх висаджування відбувається різними шляхами, а з віком насаджень фауна шкідників стає дедалі більш різноманітною [2, 4, 7].

Фітофаги, що належать до класу комах, характеризуються високою біологічною пластичністю, тому здатні до швидкої адаптації в умовах антропогенного тиску та мають значний репродуктивний потенціал. Саме ці фактори зумовлюють динаміку їх чисельності, складні трофічні зв'язки з іншими організмами та періодичну зміну шкідливих видів у межах одного сезону. Частина з них постійно присутня в агроценозі як основні шкідники, інші — проявляють активність епізодично, в окремі роки або на певних сортах.

Останніми роками через зміну кліматичних умов спостерігається зміщення фенології шкідників та поява нових, нетипових видів, що додатково ускладнює захист насаджень суниці садової. За оцінками агроекономічних експертів, недоотримання врожаю через пошкодження шкідниками в промислових

насадженнях суниці садової може призводити до істотних фінансових втрат, що актуалізує необхідність удосконалення системи захисту культури.

Урахування сучасного видового складу шкідників є підґрунтям для обґрунтування та впровадження ефективних заходів інтегрованого захисту суниці садової, що детально розглянуто в наступних розділах дисертації.

Нижче наведено загальну характеристику біології основних груп комах-фітофагів, виявлених у насадженнях суниці садової, з урахуванням особливостей їх фенології, локалізації у межах рослини, переважного способу живлення та ролі в агроценозі.

1.1. Особливості біології класу комах (Insecta) на суниці садовій

Комахи (Insecta) — клас членистоногих тварин, що є найбільш чисельним і різноманітним у всьому тваринному царстві. Станом на серпень 2020 року науковцями описано понад 1,3 мільйони видів, однак за оцінками дослідників, реальна кількість може сягати до 5,5-10 мільйонів [7-10].

До однієї з найбільш чисельних та екологічно пластичних груп шкідників суниці садової належать дрібні сисні комахи з рядів напівтвердокрилих (Hemiptera). Вони пошкоджують рослини, проколюючи тканини своїм колючо-сисним ротовим апаратом і живлячись соками, що циркулюють у флоемі. Такий тип живлення призводить до фізіологічного ослаблення рослин, порушення водного балансу, зниження фотосинтетичної активності листків та загального пригнічення росту. Особливо небезпечними є масові ураження молодих рослин у період розетки та бутонізації, а також у фазу інтенсивного формування ягід. Цей ряд комах не лише послаблює фотосинтетичну активність культури, а й виступає переносником вірусних та мікоплазмових хвороб, що значно ускладнює захист рослин у системі інтегрованого агроценозу.

Численні представники родини цикадових (Cicadellidae) є звичними компонентами агроценозів ягідників і особливо активізуються в період вегетації суниці садової. Рослиноїдні комахи, які живляться винятково клітинним соком

рослин і виступають паразитами культурних насаджень. Більшість з них є переносниками вірусних і мікоплазмових захворювань. Окремі види виділяють медвяну росу через всю поверхню тіла. Ця роса сприяє розвитку сажистих грибів, які покривають листову поверхню чорним нальотом та знижують інтенсивність фотосинтезу. Загальна чисельність видів цикадових перевищує 20 000 у світовому масштабі (представлені на всіх континентах, крім Антарктиди), з яких близько 600 виявлено в Україні.

Раніше цих комах відносили до ряду рівнокрилих хоботних (Homoptera), проте згідно з морфологічними дослідженнями та молекулярно-генетичним аналізом, проведеним у 1990-х роках (зокрема, за участі проєкту Catalogue of Life, започаткованого Френком Бізбі), було виявлено парафілетичність цієї групи. Відповідно до сучасної класифікації, родину Cicadellidae включено до ряду напівтвердокрилих (Hemiptera) [11-13].

На суниці садовій в Україні домінуюче значення у фауні цикадок мають такі види: афродес підпоясаний (*Aphrodes bicinctus* Schrnk.), дрібно-стрічкова цикадка (*Scleroracus decumanus* Kontk., синонім: *S. striatulus* Fall.), жовта цикадка (*Empoasca flavescens* Fabr.), цикадка-меткальфа (*Metcalfa pruinosa* Say.), пінниця слинява (*Philaenus spumarius* L.), розанна цикадка (*Edwardsiana rosae* L.), шестикрапкова цикадка (*Macrosteles laevis* Rib.) та низка інших менш чисельних представників [14, 15].

Усі ці види мають подібний цикл розвитку, включаючи неповний метаморфоз (яйце – німфа – імаго). Зимують зазвичай на стадії яєць або в деяких випадках німф. Весняне відродження збігається з періодом інтенсивного росту суниці садової, тому ушкодження є особливо помітними в ранній період вегетації. Німфи та імаго мешкають переважно на нижньому боці листків, живлячись соком культурних рослин, унаслідок чого листові пластинки набуває блідо-жовтого забарвлення, а при значному ураженні – некротизується.

Афродес підпоясаний (*Aphrodes bicinctus* Schrnk.) поширений у посівах багатьох культур, включаючи ягідники, де він трапляється на суниці садовій переважно в міжряддях або на бур'яновій рослинності, але в періоди масової

чисельності здатен переміщуватись на культурні рослини. За даними досліджень Іщенко П.О., цей вид може відігравати роль у зниженні продуктивності насаджень шляхом інтенсивного живлення та інокуляції вторинно ї мікрофлори [16].

У працях Васильєва В.П. та Доліна В.Г. також згадано, що шкідник є поліфагом та зазвичай пошкоджує злакові та овочеві культури. Однак дослідники вказують, що в умовах України ці види також завдають шкоди суниці садовій. Результатом шкідливості є всихання листків із верхівки суничного куща та поява плямистості в місцях проколу.

Цикадка дрібно-стрічкова (*Sclerorachus decumanus* Kontk., синонім: *S. striatulus* Fall.), за даними досліджень, найчастіше пошкоджує цукрові буряки та овес, однак у зоні Середнього Придніпров'я України фіксується також її шкідливість на суниці садовій. В місцях проколів з'являються білуваті, неправильної форми плями, подібні до ластовиння, що значно погіршує асиміляційний апарат культури [17-19].

Жовта цикадка (*Empoasca flavescens* Fabr.), за свідченням Мусієнка М.М., зустрічається переважно в південних регіонах України, проте в умовах потепління клімату та збільшення площ зрошуваних ягідників вона почала інтенсивно проникати і в зону Лісостепу. Імаго та німфи цього шкідника живляться на нижньому боці листків, спричиняючи утворення численних білих крапкових плям у місцях проколів, що призводить до хлорозу, деформації листової пластинки, а за високої чисельності — до загального пригнічення та затримки розвитку культурних рослин [20].

Окремої уваги заслуговує інвазійний вид – цикадка-меткальфа (*Metcalfa pruinosa* Say.), ще відома як цитрусова або біла цикадка. Цей шкідник виявлений на території України порівняно нещодавно. Вперше її було виявлено в Одеській області у 2012 році, а вже в 2016 році спостерігалось масове розмноження цього шкідника [21]. Він є поліфагом і характеризується високою плодовитістю, здатністю до активного розселення і формування великих колоній. Його

присутність у насадженнях суниці садової у 2020-х роках відміче на як один із факторів зростання фітосанітарного навантаження на культуру.

У своїй статті Константинова М. вказує, що у 2015 році на території всіх регіонів України було зафіксовано зростання чисельності та шкідливості сисних шкідників. Погодні умови сприяли бурхливому розвитку цикадових, зокрема виду цикадки-меткальфа, яка за симптомами прояву та інтенсивністю розмноження становила значну проблему. Через це у соціальних мережах виробники фруктів та ягід називали її «бавовняною чумою» — німфи під час линьки виділяють білу пухнасту бавовноподібну масу, яка слугує їм захистом. Відомо, що рослинам шкодять як німфи, так і імаго: вони висмоктують сік із флоєми, ксилеми та паренхіми листків культурної рослини, у результаті чого утворюється характерна плямистість – спочатку дрібні білі плями, які згодом стають жовтими й розпливчастими. Уражена суниця садова втрачає привабливий зовнішній вигляд, товарність і якість, а сильно пошкоджені рослини або втрачають ягоди, або ж зовсім їх не утворюють. Крім того, на бавовноподібних виділеннях розвиваються гриби-сапротрофи, які блокують фотосинтетичні процеси [22, 23].

У закордонних джерелах можемо знайти інформацію про те, що вперше цей шкідник виявлений в Європі у 1979 р. в Італії, який сьогодні активно поширився на значну частину Центральної та Південної Європи [24, 25].

Цикадка-меткальфа характеризується надзвичайно широким спектром кормових рослин – понад 200 видів – і є потенційною загрозою для ягідних культур. На суниці садовій спостерігалось формування скупчень німф на черешках і листках, що супроводжувалося виділенням значної кількості медвяної роси, розвитком сажистих грибів (*Capnodium* spp.) та пригніченням росту рослин. Деякі автори вказують на ризик формування кількох генерацій на території України у разі сприятливих умов, зокрема в теплі роки [26].

Серед низки чисельних представників видового складу цикадок пінниця слинява (*Philaenus spumarius* L.) є найбільш поширеним і шкідливим видом, особливо в умовах достатнього зволоження. Цей вид характеризується високою

поліфагією, широкою екологічною амплітудою та здатністю до перенесення фітоплазменних хвороб. Вона поширена на всіх континентах, крім Антарктиди, та здатна живитися соками понад 500 видів рослин.

За даними літературних джерел, фенологія пінниці слинявої (*Philaenus spumarius* L.) визначається поєднанням температурних і гідротермічних чинників та фотоперіоду, що зумовлює характерний одномодальний цикл розвитку впродовж року.

Перезимівля шкідника відбувається у стадії яйця. Яйце видовжено-овальне, злегка загострене на одному полюсі, від жовтуватого до кремового забарвлення.

Завершення ембріонального спокою та масове відродження німф прив'язані до накопичення критичної суми ефективних температур. Для популяцій, що знайдені в Україні, описано модель, у межах якої близько 120 градусо-днів вище базового порога 6,5 °C від початку року відповідають початку масового виходу німф. Найнижчий температурний поріг розвитку ембріона оцінюють у межах 3-6,5 °C, верхню межу толерантності – близько 32-35 °C, із термічним оптимумом, що наближається до 28 °C. Підвищена відносна вологість повітря і ґрунту прискорює відродження і збільшує його відсоток, тоді як дефіцит вологи знижує життєздатність ембріонів [27, 28].

Німфальний розвиток включає п'ять віків. У німфальній фазі температурна чутливість зберігає загальні тенденції: нижня межа розвитку оцінюється приблизно на рівні 3 °C, верхня – близько 33 °C, тоді як швидкість онтогенезу максимізується при 26-27 °C за наявності достатньої вологості. Саме гідротермічний режим визначає просторово-часову динаміку німфальних колоній: прохолодно-волога весна сприяє масовому розвитку, тоді як тривалі посушливі періоди різко знижують виживання ранніх віків. Для прогнозування появи ранніх німф ефективним є накопичення градусо-добових сум від 1 січня за базою 6,5 °C до порогового значення близько 120, що слугує сигналом початку масового відродження.

Німфи I–II віків мають мікроскопічні розміри: довжина тіла у I віці становить близько 0,5–0,7 мм, у II — 1,0–1,5 мм. Вони відзначаються світло-бежевим або майже білуватим забарвленням, напівпрозорим хітиновим покривом, що дозволяє розрізняти внутрішні органи. Тіло м'яке, з укороченими антенами та відсутніми помітними зачатками крил. На цій стадії німфи скупчуються на нижньому боці листків, біля основи квіткових китиць або в розгалуженнях листкових черешків, пересуваються повільно у захисних пінистих виділеннях. Важливою функціональною особливістю німф I–II віків є утворення пінистого кокона з ксилоемного соку й секрету анальних залоз, який забезпечує терморегуляцію, захист від висихання й хижаків та стабілізує мікроклімат навколо тіла, що має вирішальне значення в умовах весняних коливань вологості та температури. Німфи живляться соками листків суниці садової, що призводить до їх зморшкуватості, а надалі — до спотворення та недорозвинення зав'язей [28, 29].

На III віці німфи розміри її тіла збільшуються до 1,8–2,5 мм та до 2,6–3,5 мм у IV віці. Забарвлення поступово змінюється від світло-бежевого до зеленуватого або жовтувато-зеленого, що підвищує маскувальні властивості у трав'яному ярусі. У німф IV віку вперше чітко проявляються зачатки крил у вигляді невеликих лопатевих виступів на мезо- і метатораксі. Покриви стають щільнішими та можна спостерігати тонкі мікроскульптурні борозенки. Рухливість зростає, однак німфи продовжують утримуватися у пінистих утвореннях.

Німфи V віку знаходяться в передімагінальній стадії та мають розміри тіла до 4,0–5,5 мм. Забарвлення переважно зелене або зеленувато-буре, що робить їх подібними до дорослих особин. Крилові зачатки добре розвинені, з виразними контурами жилок, помітно подовжені й заходять за другий сегмент черевця. Голова та груди масивніші, ніж у попередніх стадіях, з чітко окресленими очима та антенами. Ці німфи мають високу рухливість, здатні змінювати місце живлення, проте й надалі залишаються у характерних пінистих утвореннях. Саме вони завершують німфальний розвиток і переходять у стадію імаго.

Імаго з'являються навесні після завершення линянь і в період активної вегетації домінують на трав'яному покриві, живлячись ксилемою різних диких і культурних трав. Доросла особина вирізняється компактною, опуклою будовою тіла і вираженою екологічною пластичністю. Імаго середнього розміру: довжина тіла зазвичай становить близько 5,2–6,9 мм залежно від статі та популяції. Тіло гладеньке, забарвлення дуже варіабельне — від однотонно охристого до темно-бурого та майже чорного, часто зі строкатими смугами і плямами. Голова відносно широка і коротка, за шириною наближена до передньоспинки. Тім'я тупокутне, з характерним подвійно-ребристим краєм по передньому вінцю, що є сталою родовою ознакою. Фасеткові очі великі, оцелії розташовані на тім'ї симетрично. Антенальна система тричленикова (скапус, педицель і ниткоподібний джгутик) із багатим набором сенсил різного функціонального призначення, включно з хемо-, термо- й гігросенсорами, що відбиває трофічну спеціалізацію на ксилемному живленні і потребу в тонкому контролі волого-температурного мікросередовища [27, 28, 30].

Груди масивні, передньоспинка широка, щиток трикутний. Передні крила (тегміни) рівні, без виразного опушення і без «ямчастості» скульптури, із простим верхівковим жилкуванням, що не зазнає значного розгалуження. Задні крила повністю розвинені й забезпечують активний політ. Сукупність гладеньких тегмін і подвійно-ребристого краю тім'я, а також кількість апікальних шипиків на задній гомілці дозволяє надійно відмежовувати цей вид пінниці від близьких родів [27, 31]. Ноги стрибального типу. На верхівці задньої гомілки розташований вінчик із 7–10 чорних шипиків, що використовується як діагностична ознака на рівні роду. Черевце містить статеві апарати із видовими особливостями: у самця едеагус несе шість рогоподібних апікальних відростків із характерною конфігурацією, форма параметер і субгенітальних структур також стабільно видоспецифічна. У самки субгенітальна пластинка й яйцеклад мають будову, типову для пінниць, але для надійної ідентифікації статевозрілих особин, особливо у поліморфних серіях забарвлення, доцільний аналіз самцевих геніталій [27].

З настанням літнього висушення травостою, імаго масово переміщуються з насаджень суниці садової на деревні та кущові рослини, де зберігають живлення та статеву активність упродовж літа. Польотна активність має виражену добову періодичність, підсилюючись у ранкові та нічні години за помірних температур і відносної вологості близько 70 %, тоді як у найспекотніший післяполуденний час знижується. Експериментальні випробування на летальних тредмілах та у спеціалізованих системах для відстеження польоту показують здатність імаго підтримувати тривалий політ і долати значні відстані, що зумовлює швидку колонізацію суміжних біотопів [30].

Репродуктивна фаза прив'язана до скорочення дня і сезонного зниження температури. У більшості регіонів України яйцекладка стартує у вересні й триває до загибелі самок пізно восени. Самки відкладають яйця по одному або невеликими групами в тканини або щілини рослин. Фотоперіод виступає провідним тригером статевого дозрівання і запуску овіпозиції, тоді як температурно-вологісний фон визначає інтенсивність та тривалість процесу. Морфогенез яйця і подальший ембріогенез відбуваються до настання зимового спокою, що забезпечує синхронізоване відродження німф на початку наступної вегетації [27, 31].

Спалах чисельності пінниці слинявої на плантаціях суниці садової в зоні Правобережного Лісостепу України був зафіксований у 2018 році [32].

Міжнародні джерела вказують, що пінниця слинява становить особливу небезпеку як переносник карантинного збудника бактерії-фітопатогену *Xylella fastidiosa* [33].

Основною рослиною-господарем для розанної цикадки (*Edwardsiana rosae* L.) у природних умовах є шипшина. Однак цей шкідник трапляється й на багатьох сільськогосподарських культурах, зокрема суниці садовій. Цей вид цикадок розміщується на нижньому боці листків і висмоктує клітинний сік рослини. Пошкодження проявляються у вигляді блідих, розмитих плям, які надають листкам, особливо по краях, мармурового вигляду. Внаслідок цього листки підсихають і деформуються.

У структурі фауни сисних фітофагів суниці садової дедалі частіше звертається увага не лише на традиційних шкідників із родини цикадкових, а й на менш вивчених представників, зокрема на шестикрапкову цикадку (*Macrosteles laevis* Rib.). Цей вид широко розповсюджений у Європі, особливо на узліссях, у прибережних зонах і в агроценозах, де переважають трав'янисті покрови. Хоча безпосередньої шкоди суниці садовій від цього шкідника майже не зафіксовано в Україні, важливо враховувати її потенційну роль як переносника фітопатогенних мікроорганізмів. У своїй роботі спеціаліст з ентомології та ентомо-мікробіології Міхал Кобялка (Michał Kobińska) зазначає, що шестикрапкова цикадка є носієм облігатного симбіонта *Sulcia* та факультативного ендосимбіонта *Arsenophonus* — бактерії, які пов'язують із виникненням низки фітоплазмових хвороб, зокрема у культурах родини розових. Це зумовлює такі захворювання суниці садової як зелена пелюстка суниці (Strawberry green petal disease) та жовтяниці суниці (Strawberry lethal yellows disease) [34].

У структурі шкідників суниці садової помітне місце займають теплична білокрилка (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.) та сунична білокрилка (*Trialeurodes packardii* Morrill. = *Aleyrodes fragariae*). Ці дрібні комахи за морфологією нагадують мініатюрних молей із крилами, вкритими білим восковидним пилом. Їхній розвиток пов'язаний з нижнім боком листкової пластинки, де самки відкладають яйця кільцями навколо центральної жилки.

Личинки I віку мобільні, личинки II–IV віків перебувають у нерухомому стані протягом 2–3 тижнів, упродовж яких інтенсивно живляться і виділяють значну кількість медвяної роси. Ці виділення є субстратом для розвитку сажистих грибів (*Capnodium* spp.), які не лише забруднюють листя, але й блокують фотосинтетичну активність. За сприятливих погодних умов в Україні — теплої та вологої весни — білокрилки можуть швидко розмножуватись та утворювати 3–5 перекриваючихся генерацій упродовж вегетаційного сезону на відкритому ґрунті, в закритому ґрунті — до 10 і більше) [38, 39].

Теплична білокрилка (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.) частіше трапляється на суниці садовій в закритому ґрунті при підвищеній вологості, де швидко розвивається, формуючи до 10 поколінь за вегетаційний період. Вперше цей шкідник був зареєстрований у 1870 році в Англії як фітопатоген культур закритого ґрунту. Згодом теплична білокрилка адаптувалася до умов відкритого ґрунту й почала активно поширюватися на овочевих і ягідних культурах не лише у Великій Британії.

Вже на початку XX століття ареал цього шкідника охопив значну частину Європи, а в середині XX століття — і країни Нового Світу. У зоні Правобережного Лісостепу України цей шкідник тривалий час фіксувався в незначній чисельності на суничних плантаціях і овочевих культурах. Проте останніми роками, у зв'язку зі зростанням площ під овочевими та ягідними культурами, активним використанням іригаційних систем і кліматичними змінами, спостерігається стабільна тенденція до збільшення його чисельності, що створює серйозну загрозу для аграрного виробництва.

Не менш шкідливою в Україні на суниці садовій є сунична білокрилка (*Trialeurodes paskardi* Morrill.). У своїй статті група дослідників з Великої Британії, Швейцарії та Італії (Martin J.H., Mifsud D., Rapisarda C.) зазначає, що сунична білокрилка є повністю інвазійним видом, завезеним до Європи з Канади та США. Вперше її появу на європейському континенті було зафіксовано у 1987 році [35].

За даними нідерландської ентомологині Розіти Бінк-Муєнен (R.M. Bink-Moenen), цей шкідник був виявлений на суниці садовій, причому підтверджено, що він здатний перезимовувати у відкритому ґрунті навіть за умов суворого континентального клімату Європи [36].

За спостереженнями Климчука В.А. сунична білокрилка в умовах України має одне–два покоління на рік і не створює значного тиску на урожай, проте в умовах ослаблених рослин може викликати пригнічення росту суниці садової [37].

За даними Васильєва В.П., сунична білокрилка, висмоктуючи сік із культурної рослини, спричиняє пожовтіння листків. На медвяній росі шкідника оселяються сажкові гриби, що призводить до зниження асиміляційної здатності листової поверхні [17].

Науковці з Університету штату Орегон (США) у своїй статті повідомляють, що сунична білокрилка може бути переносником вірусу *Strawberry pallidosis associated virus (SPaV)*. Збудник спричиняє низку симптомів, зокрема уповільнення проходження фенологічних фаз, зміни забарвлення листової поверхні (від фіолетового до червоного кольору), а також підвищену ламкість кореневої системи внаслідок вкорочення довжини кореневих відростків. У разі пізнішого ураження вірус знижує вміст цукрів у ягодах суниці садової, що негативно впливає на їх якість [40, 41].

Попелиці (*Aphidoidea*), як і білокрилки, є типовими сисними шкідниками з високим репродуктивним потенціалом. Дослідження українських ентомологів Мамонтової В.О., Божка М.П., Доліна В.Г., Теленги М.А., Дядечка М.П. та Курдюмова М.В. значною мірою зосереджені на вивченні цих шкідників.

Попелиці – це надродина дрібних рослиноїдних комах, серед яких близько 250 видів становлять серйозну загрозу для сільськогосподарських та ягідних культур. Попелиці мають колючо-сисний ротовий апарат, здатний проколювати рослинні тканини та висмоктувати клітинний сік. Особливістю біології попелиць є їх надзвичайна здатність до швидкого розмноження — за вегетативний сезон може розвиватися до 10 і більше поколінь. Більшість видів здатні до партеногенезу, коли нове покоління з'являється без запліднення. У несприятливих умовах утворюються крилаті форми, що розселяються на нові рослини. Шкідливість попелиць полягає не лише у безпосередньому висмоктуванні соку, а й у введенні ферментів слини, які викликають викривлення, зморшкуватість та відмирання листків у суниці садової. В процесі живлення вони виділяють медвяну росу, що є середовищем для розвитку сажистих грибів (*Carponodum spp.*), які покривають листову поверхню чорним нальотом і пригнічують фотосинтез. Крім того, медвяна роса приваблює мурах,

які, захищаючи попелиць від хижаків, сприяють їх поширенню. Окремі види попелиць є переносниками небезпечних вірусів рослин [42-46].

На плантаціях суниці садової в Україні серед найпоширеніших і шкідливих видів попелиць відзначають розанну попелицю (*Macrosiphum rosae* L.) та малу кореневу попелицю (*Aphis forbesi* Weed.).

У наукових літературних джерелах науковці з різних країн дотримуються єдиної думки, що попелиці не становлять серйозної загрози для промислових плантацій суниці садової за умови регулярного обприскування інсектицидами. Водночас, у перший рік після закладання насаджень суниці садової, ці шкідники можуть завдати суттєвої шкоди та значно знизити врожайність [17, 47-50].

Розанна попелиця (*Macrosiphum rosae* L.) є інвазійним видом, який проник до Європи, зокрема й до України, разом із декоративними саджанцями троянд [51]. Цей шкідник локалізується переважно на суцвіттях та верхівках пагонів суниці садової. Шкідливість полягає не лише через безпосереднє висмоктування соку, але й через здатність до перенесення вірусів. За даними бельгійських науковців, цей вид виявляє резистентність до ряду інсектицидів, ефективних проти інших попелиць, що шкодять суниці садовій. Саме стійкість розанної попелиці до засобів хімічного контролю у 2003 році призвела до суттєвих втрат урожаю суниці садової у фермерських господарствах Бельгії [52].

За результатами багаторічних досліджень Попова В.Г., чисельність колоній розанної попелиці на молодих рослинах суниці садової здатна знижувати закладку генеративних органів та впливати на загальну продуктивність куща [53].

Розанна попелиця активна в основному на надземній частині рослин, тоді як мала коренева попелиця (*Aphis forbesi* Weed.) є ґрунтожителем і розвивається в зоні кореневої шийки. Цього шкідника часто не виявляють під час візуального обстеження, але він завдає не меншої шкоди, ослаблюючи рослину зсередини.

Мала коренева попелиця є інвазійним видом, завезеним із США, яка хоча й не є переносником вірусів, проте за сприятливих для неї умов здатна значно послаблювати рослини суниці садової та знижувати їх врожайність. Уражені

шкідником кущі відстають у рості, листки набувають блідуватого забарвлення, квітки та ягоди часто деформуються, не розвиваються або передчасно всихають. Навколо таких кущів зазвичай спостерігається скупчення мурах, що живляться виділеннями попелиць і захищають їх від природних ворогів [48, 49].

Як зазначає харківський науковець Левченко О.І., цей вид попелиць за відсутності контролю здатний призводити до часткової загибелі рослин суниці садової у розсадниках [54].

Пожовклий рослинний клоп (*Lygus lineolaris* P.) та щавлевий клоп (*Coreus marginatus* L.), хоча і не є типовими шкідниками суниці садової, проте за певних умов можуть траплятися на плантаціях і завдавати шкоди молодим рослинам.

Пожовклий рослинний клоп (*Lygus lineolaris* P.) – є інвазійним видом для України, завезеним із Північної Америки. За даними американського ентомолога Карла Фурда (Karl Foord), цей шкідник живиться соком ягід, що призводить до їх деформації. Окрім того, самки відкладають яйця безпосередньо у квітки суниці садової, внаслідок чого формується характерна вада плоду, відома серед виробників як «ягода-кнопка» - ягода неправильної, сплюснутої або асиметричної форми [55, 56].

У деяких наукових джерелах зазначено, що на плантаціях суниці садової може також шкодити щавлевий клоп (*Coreus marginatus* L.). Цей шкідник негативно впливає на смакові якості ягід. Завдяки наявності ароматичних залоз, при подразненні клоп виділяє характерну летку речовину з різким запахом, який осідає на поверхні плодів. За результатами хімічного аналізу встановлено, що самиці продукують виділення з вмістом гексанової (капронової) кислоти, тоді як самці — стеаринової. Клоп живиться соками молодих вегетативних і генеративних органів рослини, що призводить до в'янення та загибелі листків, бутонів, квіток і плодів [17, 57, 58].

Ще одним представником ряду напівтвердокрилих, що останнім часом знову почав шкодити насадженням суниці садової в Україні, є кошеніль польська (*Porphyrophora polonica* L.) з родини гігантські червці (Margarodidae).

У минулому в західних та південних регіонах України було розвинене виробництво червоної фарби — карміну, який отримували з цист цього шкідника. У народі фарбу називали «кров'ю святого Іоанна», а цисти — «земляними перлинами». До середини ХХ століття цей вид був поширений майже по всій Україні, але з 1960-х років не фіксувався й у 1994 році був занесений до Червоної книги України. З відкриттям кордонів і поширенням садивного матеріалу шкідник знову з'явився на плантаціях суниці садової. За даними ентомолога Майкла Коштараба (Michael Kosztarab), який є одним із провідних фахівців із попелиць та щитівок Північної Америки, кошеніль польська живиться соком коренів та кореневої шийки культури, спричиняючи патологічні зміни у тканинах, що призводить до в'янення листя, ягід, засихання пагонів, зниження врожайності, а за масового розмноження — загибелі рослин [17, 59, 60].

Шкідник, що є вкрай небезпечним для насаджень суниці садової — земледух, або вовчок звичайний, також знаний як медведка (*Gryllotalpa gryllotalpa* L.) — представник родини вовчків справжніх (*Gryllotalpidae*), ряду Прямокрилі (*Orthoptera*). Вперше цю комаху було описано французьким ентомологом П'єром Андре Латрейлем (Pierre André Latreille) у 1802 році. У народі земледуха часто називають «земляним раком» через його характерний зовнішній вигляд [61-63].

Цей поліфаг шкодить майже всім сільськогосподарським культурам, живлячись як рослинними залишками, так і ґрунтовими безхребетними, зокрема дощовими хробаками (*Lumbricus terrestris*) [17]. Зазвичай земледух мешкає у зволжених, пухких шарах ґрунту, лише зрідка виходячи на поверхню. Перельоти здійснює переважно вночі, під час сутінок. Комаха здатна добре плавати й долати водні перешкоди.

Шкідник поширений в усіх зонах України, за винятком високогірних районів Карпат. Повний цикл розвитку вовчка звичайного в умовах Правобережного Лісостепу України триває приблизно два роки. Комаха має

природних ворогів — граків, шпаків, а також дрібних ссавців, таких як землерийка та кріт.

У сприятливих умовах (легкі, багаті на гумус ґрунти) медведка може формувати високі популяції, які здатні знищити до 30 % молодих кущів суниці садової в окремих локалітетах.

Біологія виду добре вивчена в роботах Плавська В.Ф., Попова В.Г. та Шкляра Г.С., де зазначено, що медведка проводить більшу частину життя у ґрунті, прокладаючи горизонтальні ходи на глибині 10–15 см. Дорослі особини досягають 40–50 мм, мають потужні копальні передні кінцівки. Навесні, при прогріванні ґрунту до +12...+14 °С, медведка виходить на поверхню і розпочинає активне живлення та розмноження. Її шкідливість зумовлена не лише живленням, а й руйнуванням кореневої системи та транспіраційних каналів, що призводить до в'янення й загибелі рослин. Нерідко внаслідок пошкоджень спостерігається суцільне випадання рослин на ділянках площею 2–3 м², що свідчить про наявність під ними гніздової камери медведки. Самки відкладають 360–650 яєць купками в спеціальні камери, які утворені у добре зволоженому ґрунті, прикріплюючи їх до бокових або нижніх стінок та покриваючи слизом. Для підтримання необхідних мікрокліматичних умов самка прокладає навколо камери розгалужену систему ходів. Німфи відроджуються через 10–12 діб, мають зовнішню схожість з імаго, проте не мають крил. Упродовж перших 3–4 тижнів вони залишаються під захистом матері в межах гнізда. Далі розвиваються впродовж двох-трьох місяців, проте повний цикл розвитку може тривати до двох років, залежно від умов середовища. Зимують частина імаго та німфи у ґрунтових норах на глибині до 1 м, де промерзання ґрунту незначне [17, 48, 49, 64, 65].

Унаслідок збільшення площ зрошення та накопичення органічних решток у верхніх шарах ґрунту, чисельність вовчка на плантаціях суниці садової в останнє десятиріччя має тенденцію до зростання, що підтверджують дані моніторингу в центральному та південному регіонах України [66].

Окрім вовчка, істотну шкоду підземним і надземним органам суниці садової завдають інші представники класу комах – ряду твердокрилих (Coleoptera), або жуки.

Це одна з найчисленніших груп комах і живих організмів загалом — відомо понад 400 000 видів. Прийнято вважати, що кожна п'ята тварина на планеті — це жук. Їхні розміри коливаються від 0,3 мм (жуки-пір'єкрилки) до 150 мм у жука-геркулеса або навіть до 170 мм у вусача-титана. Жуки належать до комах з повним метаморфозом: яйце — личинка — лялечка — імаго. Назву «твердокрилі» вони отримали завдяки перетворенню передньої пари крил на щільні хітинізовані надкрила, що частково виконують аеродинамічну функцію під час польоту. Близько 60 % різноманіття жуків припадає на п'ять основних родин: жуки-слоники (Curculionidae, ~60 тис. видів), жуки-хижаки (Staphylinidae, ~58 тис.), туруни (Carabidae, ~40 тис.), листоїди (Chrysomelidae, ~35 тис.) та вусачі (Cerambycidae, ~5 тис.). До Червоної книги України занесено 44 види жуків. Остаточної цифри видового складу фауни жуків України досі не встановлено, проте орієнтовно їх нараховується не менше 25–30 тисяч видів [67-69].

Значний внесок у вивчення вітчизняної колеоптерофауни зробили українські науковці, зокрема Гормузакі К., Пенеке К.А., Медведєв С.І., Оглоблін Д.О., Знойко Д.В., Лук'янович Ф.К., Долін В.Г. і Плігінський В.Г., праці яких стали фундаментом для подальших досліджень фауни твердокрилих України та використовуються сучасними ентомологами як базові довідники.

Ґрунтові фітофаги становлять важливу та специфічну групу шкідників у насадженнях суниці садової. Їхньою характерною рисою є прихований спосіб життя: більшість видів пошкоджує рослини на рівні кореневої системи, кореневої шийки, нижньої частини стебла або молодих пагонів, що значно ускладнює візуальну діагностику, особливо на ранніх етапах вегетації. Такі ушкодження спричиняють загальне ослаблення рослин, в'янення надземної маси, зниження врожайності, а в окремих випадках — загибель цілих кущів. Найбільш шкідливими серед них визнано дротяників — личинок коваликів

(*Agriotes sputator* L., *Agriotes obscurus* L.), ґрунтоживучих жужелиць-фітофагів (різні види родів *Amara*, *Ophonus*, *Harpalus*, *Pterostichus*, *Anisodactylus*), а також личинок хрущів (*Melolontha melolontha* L., *Melolontha pectoralis* Germ.), які значну частину життєвого циклу також проводять у ґрунті.

Дослідники приділяють увагу в своїх наукових роботах таким шкідникам суниці садової з родини коваликових (Elateridae), як ковалик посівний (*Agriotes sputator* L.) та ковалик темний (*Agriotes obscurus* L.). Шкоди завдають не тільки дорослі жуки, але й їх личинки, які отримали назву дротяники. Дорослі особини живляться пилом квітів суниці садової, інколи вигризаючи маточку. Дротяники мінують підземні органи суниці садової: вони перегризають підземні частини стебла, що призводить до загибелі рослин, прогризають ходи всередині кореня та кореневої шийки, викликаючи його загнивання та сприяючи проникненню патогенів — бактерій та грибків. Оральні фільтри дротяників дуже малі і здатні пропускати часточки їжі не більше 3 мкм. Це пояснює їх високу шкідливість та значну трофічну активність, оскільки вони змушені переробляти й пропускати через кишечник у кілька разів більшу масу рослинних решток, ніж необхідно для підтримання життєдіяльності. Дротяники становлять особливу небезпеку для молодих посадок суниці садової, особливо у фазі вкорінення розсади та в період весняно-літнього живлення. За даними Галицької Л.О., ушкодження центрального корінця призводить до пригнічення розвитку або повної загибелі куща. Розвиток личинок у ґрунті триває 4–5 років, що забезпечує їх високу стійкість до несприятливих умов і ускладнює пестицидний контроль через тверду хітинову оболонку. Вони активні переважно в зонах із важкими глинистими ґрунтами та високою вологістю. Зимують у глибших шарах ґрунту (20–30 см), а ранньою весною піднімаються до поверхні й продовжують живлення, за високої чисельності пошкоджуючи до 15–20 % молодих рослин суниці садової [70].

Встановлено, що найбільш інтенсивні пошкодження культурним рослинам шкідник завдає у роки, коли в популяції домінують дротяники X–XII віків, які активно харчуються перед заляльковуванням. У Правобережному

Лісостепу України спалахи шкідливості дротяників повторюються з інтервалом у 3–4 роки: перші масові прояви були відзначені у 2008 році, наступні — у 2011-му, а черговий підйом шкідливості зафіксовано у 2015 році. За даними звіту Державної фітосанітарної діагностики за 2019 рік, восени личинки цих шкідників виявлялися на понад 50 % засіяних та засаджених площ, а їх середня чисельність становила від 2,5 до 6 екз./м² [48, 70].

Згідно з переліком «Шкідники сільськогосподарських культур та лісових насаджень» під загальною редакцією академіка Васильєва В.П., окрему групу ґрунтових комах у біоценозах суниці садової формують представники родини жужелець (Carabidae), або туруни. У переважній більшості жужелиці вважаються ентомофагами і відіграють важливу роль у біологічному контролі фітофагів. Проте серед них трапляються й види, які за певних умов переходять до фітофагії або проявляють опортуністичну активність, поїдаючи тканини коренів, кореневищ чи молодих пагонів. Найбільш чисельними і потенційно шкідливими на суниці садовій в умовах Правобережного Лісостепу України є імаго таких жуків: птеростихус звичайний (*Pterostichus melanarius* Ill.), офонус рудоногий (*Orphonus rufipes* Deg.), офонус сірий (*Orphonus griseus* Panz.), просяна жужелиця (*Orphonus calceatus* Duft.), гарпал блискучий (*Harpalus affinis* Schr. – syn.: *Harpalus aeneus* Fabr.), гарпал зелений (*Harpalus distinguendus* Duft.), гарпал смарагдовий (*Harpalus smaragdinus* Duft.), гарпал темний (*Harpalus tenebrosus* Dej.), гарпал широкий (*Harpalus latus* L.), гарпал заброїдний (*Harpalus zabroides* Duft.), гарпал волосяногий (*Harpalus hirtipes* Panz.), червонолоб двокрапковий (*Anisodactylus binotatus* Fabr.), червонолоб польовий (*Anisodactylus signatus* Panz.) [17].

Ці види активізуються навесні за температури +6...+10 °С. Частина з них шкодить рослинам суниці садової безпосередньо: перегризає молоді пагони на рівні поверхні ґрунту, ушкоджує кореневу шийку або живиться підземними органами. В окремі роки підвищеної чисельності фіксувалися випадки втрати до 10 % розсади у фазі розетки.

Вищезгадані жуки можуть також пошкоджувати й м'якоть ягід суниці садової, спричиняючи механічні ушкодження, через які проникають грибкові інфекції. Унаслідок цього підвищується інтенсивність загнивання ягід, що негативно впливає на їх якість і товарний вигляд [17, 57].

Птеростихус звичайний (*Pterostichus melanarius* Ill.) поширений у більшості агроценозів Лісостепу та Полісся. Основу його живлення складають дрібні безхребетні, однак за дефіциту корму він переходить на вегетативні частини культурних рослин. У насадженнях суниці садової зафіксовані випадки пошкодження молодих рослин, що проявляється у підгризанні стебел та обгризанні молодих листків, особливо в умовах підвищеної вологості ґрунту.

Офонуси (*Orphonus* spp.) та просяна жужелиця (*Orphonus calceatus* Duft.) здатні пошкоджувати листочки та підгризати стебла на рівні ґрунту у суниці садової. Такі ушкодження послаблюють рослини й роблять їх більш вразливими до інших стресових чинників.

Як вказує Капустян Н.І., такі зміщення у харчовій поведінці жужелиць можуть бути зумовлені агроекологічними факторами, насамперед дефіцитом основної кормової бази або змінами структури посівів у ландшафті [71].

Гарпали (*Harpalus* spp.) є поліфагами та в агроценозах суниці садової вони живляться насінням бур'янів і культурних рослин, але також можуть ушкоджувати молоді листки. Найбільш небезпечними є в період масового розвитку, коли за нестачі корму переходять на вегетативні органи суниці садової, спричиняючи зрідження розсадних ділянок [17, 64].

Червонолоби (*Anisodactylus* spp.) трапляються на суниці садовій переважно в зоні Полісся. Вони живляться вегетативними органами, ушкоджуючи молоді пагони. За значної чисельності здатні спричиняти помітні втрати, особливо на ділянках розсадників і в період відновлення вегетації після зими [17, 42].

У ґрунтовому ярусі агроценозів суниці садової особливий інтерес представляє кравчик (*Lethrus apterus* Laxmann) — жук родини гнойовики (*Geotrupidae*), або земляні жуки, що демонструє унікальну біологію серед своїх родичів. Угорська ентомологиня Ніколетта Андреа Надь (*Nikoletta Andrea Nagy*),

яка досліджувала біологію та геном цього шкідника звертає увагу на те, що це один із небагатьох видів, які проявляють обидвосторонню батьківську турботу: восени сформовані пари вивчають ґрунт, риють маточну камеру та запасують корм з подрібненої зеленої рослинної маси, яку загортають у гніздові нори, а самка відкладає в неї яйце. Личинка живиться цим "силосом" утвореним із рослинної тканини і розвивається інтенсивно впродовж трьох тижнів, потім лялькується, а імаго відроджуються навесні наступного року.

Чорне тіло з видовженою головою та великими мандибулами, особливо у самців — типова морфологічна ознака цього жука, важлива для ритуалів боротьби та спорудження гнізд. Жуки довжиною 12–24 мм, не літаючі, активні навесні — із березня до червня, після чого занурюються в глибші шари ґрунту до завершення зимівлі. Економічна шкідливість кравчика обумовлена споживанням молодшої рослинної маси під час підготовки кормового запасу — самки і самці гризуть листя та пагони суниці садової. За даними досліджень ентомологині, один жук здатен знищити до 10–15 молодих пагонів за добу, що спричиняє значні втрати врожаю в ягідниках [72].

На відміну від шкідників надземної частини рослин, дія ґрунтових фітофагів залишається малопомітною на початкових етапах, проте її наслідки — істотні та довготривалі. Пошкодження кореневої системи рослин суниці садової, особливо в період формування генеративних органів і плодоутворення, призводить до зниження врожайності, зменшення розміру ягід, зниження їх якості та товарності. Наявність механічних ушкоджень сприяє проникненню патогенів, включаючи збудників фітофторозу, фузаріозу та вертицильозу, що значно ускладнює фітосанітарну ситуацію на плантаціях. Як зазначає Плахтій І.М. в своїй роботі, сукупна дія ґрунтових шкідників у поєднанні з несприятливими гідротермічними умовами може призводити до зниження урожаю суниці садової на 25–40 % [73].

Упродовж вегетації рослин суниці садової, її надземні органи зазнають пошкоджень від різних груп шкідників, серед яких особливу загрозу в період цвітіння становлять представники ряду твердокрилих (Coleoptera) з родин

пластинчастовусі (Scarabaeidae) – хрущі та бронзівки. На відміну від ґрунтових фітофагів, що діють приховано й ушкоджують кореневу систему, хрущі та бронзівки активно живляться квітками, маточками, тичинками та молодими зав'язями, що призводить до прямої втрати генеративних органів і зниження врожайності. Їхня поява у фітоценозах суниці садової збігається з критичними фазами фенологічного розвитку культури, що підсилює негативний вплив.

Серед основних видів цієї групи слід виокремити західного травневого хруща (*Melolontha melolontha* L.), кавказького травневого хруща (*Melolontha pectoralis* Germ.), оленку волохату (*Epicometis hirta* Poda.), бронзівку смердючу (*Oxythyrea funesta* Poda.) та бронзівку золоту (*Cetonia aurata* L.). Поява цих шкідників у посівах суниці садової фіксується переважно в травні — в період активного цвітіння культури, коли квітки є найбільш привабливими з трофічної точки зору. У той же час інтенсивність пошкоджень залежить не лише від чисельності імаго, а й від погодних умов, часу льоту, екологічних умов угідь та структури прилеглих біотопів.

Важливим фактором, що забезпечує формування загрози від цих видів, є біологічна синхронізація строків їх активності з фазами бутонізації та цвітіння суниці садової. Як зазначає Кондратюк І.Ю., фенологічна привабливість суниці садової для фітофагів цієї групи зумовлена доступністю пилку, нектару та ніжних генеративних тканин, що містять високий вміст води, азоту та цукрів. У сприятливі роки ці види здатні сконцентруватися у великій кількості на одній ділянці, завдаючи масових пошкоджень. Унаслідок цього значна частина квіток не утворює зав'язей, а сформовані ягоди мають деформований або недорозвинений вигляд [74].

Західний травневий хрущ (*Melolontha melolontha* L.) є одним із найбільш відомих представників травневих хрущів в умовах помірного клімату Європи. В умовах України цей шкідник представлений у зоні Правобережного Лісостепу, а в Закарпатській області на суниці садовій шкідливим є кавказький травневий хрущ (*Melolontha pectoralis* Germ.).

Життєвий цикл хруща триває від трьох до п'яти років, а імаго з'являються переважно наприкінці квітня — на початку травня. Масовий літ жуків триває близько трьох тижнів, за спостереженнями Микитюка М.В. і нерідко збігається з фазою цвітіння суниці садової. Основним кормом імаго є листя дерев і чагарників, проте за його нестачі жуки переходять на трав'янисті рослини, зокрема на квітки суниці садової, що підсилює їх шкідливість у агроценозах ягідників. Дорослі особини концентруються на квітконосах і бутонах, які споживають повністю або частково, причому один жук здатен знищити до 10–15 бутонів за добу, що призводить до істотних втрат урожаю. Імаго хрущів мають великі розміри (25–30 мм), коричневе тіло з характерними віялоподібними вусиками [75].

Личинки хрущів у завершальній III віковій стадії досягають довжини приблизно 4–5 см, мають С-подібну форму тіла та добре розвинені щелепи, що дає їм змогу активно пошкоджувати кореневу систему суниці садової. Їхній розвиток у ґрунті триває від трьох до чотирьох років, упродовж яких вони живляться корінням багатьох культурних і дикорослих рослин. Такий тривалий період підгризання коренів у прикореневій зоні зумовлює поступове ослаблення рослин, зниження їхньої продуктивності та нерідко випадіння цілих кущів. За даними спостережень Білана Г.П., у Центральному Лісостепу України при високій щільності популяцій відбувається сумарний вплив як личинок, що пошкоджують корені, так і імаго, які знищують квітки та бутони, що в комплексі суттєво знижує урожайність суниці садової [76].

«Шкідливість західного травневого хруща полягає в тому, що шкодять личинки, особливо III віку – при високій заселеності ділянки нерідко пошкоджується більше половини висаджених рослин», – зазначає у своїй брошурі вчений-агроном Босий О.В. [47].

Водночас група науковців з Уманського національного університету садівництва у своїх дослідженнях повідомляє, що в останні роки було зафіксовано пошкодження насаджень суниці садової не лише личинками цього виду хрущів, а й імаго, які живилися листям рослин [48].

Професор Яновський Ю.П. у своїх публікаціях уточнює, що під час додаткового живлення імаго пошкоджує не лише листя, а й квітки та зав'язь суниці садової. Він також зазначає, що у разі промерзання ґрунту до глибини 80 см вихід дорослих комах навесні затримується на 8–12 днів, а загибель личинок у таких умовах становить 42–66 %. Проведеними дослідями встановлено, що личинки цього шкідника III віку здатні пересуватись уздовж ряду рослин на відстань 4,12–5,36 м від місця первинної локалізації, при цьому 87–92 % уражених рослин гинуть [49, 77].

Шкідливість кавказького травневого хруща аналогічна до західного травневого хруща, однак відмінність полягає в біотопічних уподобаннях: перший переважно заселяє лісисті території, тоді як другий надає перевагу добре прогрітим, пухким ґрунтам, уникаючи затінених ділянок і сильно задернованих площ [17].

Особливої уваги заслуговує оленка волохата, або бронзівка пухнаста (*Epicometis hirta* Poda. – syn.: *Tropinota hirta* Poda.), яка є одним із найнебезпечніших фітофагів суниці садової в Україні.

Фенологія виду в Україні відзначається моновольтинністю з зимівлею імаго в ґрунті, зазвичай на глибині до 40 см. Весною, за температури повітря +12...+15 °C та температури ґрунту на 20 см $\approx \geq 9$ °C фіксують масовий вихід жуків і перші перельоти. В Україні це зазвичай кінець II–початок III декади квітня. Лінійні розміри імаго 8,5-14 мм. Тіло чорного, майже матового забарвлення, вкрите густими довгими волосками світлого кольору, з нижньої сторони, вкрите жовтувато-сірими густими волосками. На надкрилах 12 поперечних білих плям різної величини. При подразненні виділяє жовту рідину із різким запахом.

Жуки виходять на поверхню та починають живлення. Живлення комах супроводжується обгризанням пелюсток, пошкодженням тичинок і маточок, що призводить до втрати репродуктивної функції квітки. Активний денний літ припадає на теплі сонячні години (орієнтовно 10:00–15:00), тоді як у вечірній час

(після 18:00), за дощової або прохолодної погоди жуки ховаються у верхні горизонти ґрунту або квітках рослин.

Строки яйцекладки — переважно перша половина травня – кінець червня. У різних дослідженнях потенціал плодючості варіював від 15–20 яєць до 34–44 яєць на самицю, що свідчить про регіонально-погодну мінливість показника.

Яйця відкладаються купками (порціями) по 15–20 штук у ґрунт на глибину 10–20 см переважно під перегнилі рештки або у компостні субстрати та норки дрібних ссавців. Яйця овальні, спочатку молочно-білі, згодом жовтуваті, розміром приблизно 2–3 мм у діаметрі, з тонкою, напівпрозорою оболонкою, що робить їх вразливими до пересихання та механічних пошкоджень. Інкубаційний період у середньому 8–12 діб, залежно від температури ґрунту й вологості та зумовлює швидку появу личинок.

Личинки проходять три віки, розвиваючись у верхніх шарах ґрунту (до 15–20 см), частіше у добре зволжених гумусних шарах, орієнтовно упродовж двох місяців, переважно з червня до серпня. Личинка С-подібно вигнута, черевце потовщене, грудні ноги добре розвинені. Тіло білувате або молочно-біле, голова жовто-бура, добре склеротизована, з темними мандибулами. Покриви м'які, тонкі, із слабким опушенням чи мікроскладками. Личинка живиться переважно рослинними рештками, пошкодження кореневої системи культурних рослин для цього виду не є типовим. Головна відмінність між віками личинки полягає у поступовому збільшенні довжини тіла: личинка I віку має напівпрозоре тіло довжиною близько 5–7 мм, сегменти менш виразні. Тривалість віку лише 2–3 тижні. Личинка II віку завдовжки 12–15 мм з темнішою головою та масивнішими мандибулами. Тривалість віку 3–4 тижні. Личинка III віку має м'ясисте тіло з добре помітною сегментацією завдовжки 25–30 мм. У личинки останнього віку з'являється характерний шипуватий «анальний щиток», за яким личинок цього роду часто ідентифікують. Тривалість віку до 5–6 тижні. Після чого личинка готує щільну земляну колиску для заляльковування. Ця колиска буде захищати лялечку від пересихання й механічних ушкоджень.

Заляльковування відбувається наприкінці серпня до середини жовтня в ґрунтовій колісці, яка має вигляд овальної камери з часточок ґрунту, скріплених виділеннями личинки. Розташована камера на глибині від 10 до 25 см, у пухких і вологих ґрунтах. У посушливих умовах личинки можуть заляльковуватися глибше, щоб уникнути пересихання. Тривалість цієї стадії становить близько 14–22 діб і залежить від температурних чинників. За середньодобових температур 18–22 °С розвиток відбувається швидше (ближче до 14 діб). При зниженні температури до 15–16 °С або надлишковій вологості ґрунту розвиток подовжується до трьох тижнів. Лялечка вільна (ексарата), характерна для пластинчастовусих жуків, має видовжене тіло блідо-жовтого або кремового забарвлення. Тіло лялечки поступово темнішає перед виходом імаго та вже добре помітні зачатки надкрил, ніг та вусиків. Крила і ноги щільно притиснуті до тіла. Довжина лялечки зазвичай 10-12 мм, що відповідає розмірам дорослого жука.

Молоді імаго виходять із лялечок восени й лишаються в ґрунті зимувати на глибині 15-40 см. Навесні наступного року, за настання стійкого потепління, дорослі особини відновлюють льотну активність, що у виробничих умовах збігається з фазою бутонізації — початком цвітіння суниці садової [17, 78].

Раніше вважалося, що оленка волохата є типовим шкідником степової зони, однак за останні 15 років спостерігається зростання її чисельності також у Правобережному Лісостепу України. За спостереженнями Яновського Ю., у зоні Полісся та Північного Лісостепу фіксується підвищення чисельності цього виду, що, ймовірно, пов'язано з розширенням трофічних зв'язків фітофага та циклічною динамікою популяцій. Існує гіпотеза про вплив сонячної активності на чисельність шкідників: дослідження норвезького еколога та зоолога Відара Селоса (Vidar Selås) свідчать про негативну кореляцію між активністю сонячних плям та масовими розмноженнями фітофагів, що пояснюється підвищенням рівня ультрафіолетового випромінювання (UV B) у періоди мінімуму сонячної активності. Це призводить до зниження фотосинтетичної активності рослин і ослаблення їхнього захисту, полегшуючи розвиток шкідників [48, 79].

Водночас погодні умови також можуть істотно впливати на шкідливість оленки волохатої. Так, за даними І. Шевчука, у 2017 році заморозки у квітні затримали початок активного живлення жука, тоді як цвітіння культури відбулося вчасно, що істотно обмежило його негативний вплив [80].

У фазу цвітіння квітки суниці садової активно заселяють і пошкоджують імаго бронзівки смердючої (*Oxythyrea funesta* Poda.) та бронзівки золотої (*Cetonia aurata* L.). Обидва види є поліфагами, що живляться пилком, нектаром і генеративними органами багатьох квіткових рослин.

Бронзівка смердюча — жук завдовжки 8–10 мм, чорного кольору з білими плямами, при подразненні виділяє речовину з характерним неприємним запахом. Цей вид ушкоджує тичинки й маточки, рідше — пелюстки, що призводить до деформації або недорозвинення плодів.

Бронзівка золота, має довжину тіла 15–20 мм та характерне зелене металеве забарвлення. Вона вигризає пелюстки, тичинки й маточки квіток, спричиняючи порушення процесів запліднення, втрату зав'язі та формування дрібних або деформованих ягід.

Обидва види з'являються у квітні – травні, активні до середини червня, особливо у теплі, сонячні дні, коли інтенсивність їх живлення суттєво зростає. За даними Тарана Ю.В., бронзівка золота може бути присутня на плантаціях протягом тривалішого періоду, зокрема й у другій половині весни, що є критичним для ремонтантних сортів суниці садової [81].

Розвиток личинок цих видів абсолютно ідентичний розвитку личинок оленки волохатої.

Вітчизняні та боснійські вчені-ентомологи підкреслюють необхідність ретельного моніторингу чисельності пластинчастовусих жуків (Scarabaeidae) та своєчасного реагування на їхнє поширення. Шкідливість хрущів та бронзівок залежить від погодних умов весни, типу ґрунту, щільності посадки та рівня агротехніки. Найбільшої загрози шкідники становлять у відкритих, добре освітлених ділянках із рихлими, прогрітими ґрунтами. Підвищена чисельність

навіть однієї групи цих жуків потребує оперативного реагування, особливо в роки масового льоту [49, 82, 83].

Після періоду активності хрущів і бронзівок, що завдають пошкоджень переважно генеративним органам суниці садової в фазу цвітіння, наступну загрозу для культури становлять різноманітні види з родини довгоносиків (*Curculionidae*), серед яких чимало як листоїдних, так і ґрунтоживучих форм із широким спектром шкідливості.

Родина довгоносиків є однією з найбільших, налічуючи понад 3 500 видів. Вона характеризується значним видовим різноманіттям, адже багато видів пристосувалися до живлення на різних трав'янистих і деревинних рослинах. Ці шкідники відрізняються високим ступенем кормової спеціалізації на стадіях личинки та імаго. Серед довгоносиків практично немає поліфагів.

Суниці садовій шкодять такі види, як малинний довгоносик (малиново-суничний довгоносик-квіткоїд) (*Anthonomus rubi* Hrbst.), слоник великий люцерновий, або скосар люцерновий (*Otiorhynchus ligustici* L.), скосар малий чорний (*Otiorhynchus ovatus* L.), сірий бруньковий довгоносик (брунькоїд) (*Sciaphobus squalidus* Gyll.), землистий, або сірий кореневий довгоносик (*Sciaphilus asperatus* Bousd.), чорний довгоносик (*Psallidium maxillosum* F.), щетинковий довгоносик (*Brachysomus echinatus* Bousd.), волохатий листковий довгоносик (*Polydrosus inustus* Germ.), буковий листковий довгоносик (*Phyllobius viridicollis* F.), кропивний листковий довгоносик (*Phyllobius urticae* Deg.) та гречковий листковий слоник (*Phytobius quadrinodosus* Gyll.) [17, 48, 84, 85].

Ці шкідники є поширеними в Правобережному Лісостепу України. У наукових працях фахівців Уманського національного університету садівництва зазначено, що в період бутонізації та цвітіння на кущах суниці садової можна спостерігати квітконоси з квітконіжками, на яких відсутні бутони або бутони висять на тонкій плівці. Це є результатом діяльності довгоносиків [48].

Характерною рисою розвитку довгоносиків є здатність до зимівлі на стадії імаго або личинки в ґрунті, що дає їм змогу синхронізувати свою активність із

ранньовесняними фазами розвитку рослин. Діапауза у представників цього виду має факультативний характер, що зумовлює гнучкість фенологічного розвитку та високу адаптивність до коливань температурного режиму. Це підтверджують багаторічні спостереження Левченко О.І., де відзначено істотні варіації у строках виходу жуків залежно від тривалості зими та вологості ґрунту. Особливої уваги потребує період бутонізації, коли шкідники спрямовують свою активність на генеративні органи, унеможливаючи утворення зав'язей [85].

У разі високої чисельності популяції цей шкідник здатен знищити до 70 % бутонів, що обумовлює суттєве зниження врожайності. Найвищу щільність особин спостерігають у крайових смугах насаджень, зокрема поблизу лісосмуг, де концентрується основна маса імаго, що перезимували.

Серед довгоносиків ранньовесняного періоду провідне місце посідає малинний довгоносик (*Anthonomus rubi* Hrbst.), який є одним із основних шкідників ягідних культур у лісостеповій зоні України.

Зимують статеві незрілі жуки в поверхневому шарі ґрунту та під опалим листям. Вихід жуків із зимівлі відбувається наприкінці квітня — на початку травня при середньодобовій температурі повітря понад +13°C, що збігається з відростанням суниці садової. Імаго малинного довгоносика має овальне тіло довжиною 2-3 мм, чорне забарвлення з коричневим відтінком і покрите тонкими світло-сірими волосками, щиток білий. Характерною особливістю є довга, тонка головотрубка, яка злегка зігнута. Вусики колінчасто булавоподібні, ноги тонкі, довгі. Жуки майже не літають і пересуваються в межах 30 метрів, коли шукають місце для живлення та відкладання яєць. Спочатку вони живляться листям суниці садової, вигризаючи в ньому отвори, потім переходять на бутони, виїдаючи з них пилок. Найбільшу шкоду довгоносик завдає раннім сортам суниці садової, коли після виходу з ґрунту харчується квітконіжками на перших бутонах, що дають найбільші ягоди. Додаткове живлення триває 30-45 діб. Перед цвітінням самки відкладають по одному яйцю розміром 0,35-0,5 мм білого кольору в прогризений отвір з боку бутона, закриваючи його екскрементами та підгризаючи квітконіжку, що призводить до її надламування і відпадання.

Плодючість самок варіює від 50 до 100 яєць. Ембріональний розвиток триває до 7 днів. Личинки, що відроджуються з яєць, мають серпоподібно зігнуте тіло білого кольору з жовто-коричневою головою. Впродовж 20-25 діб личинки живляться вмістом бутона, після чого заляльковуються в цьому ж місці. Лялечки, мають розмір в середньому 2,5-3 мм, мають спочатку біле, а під кінець заляльковування жовтуватого-коричневе забарвлення. Стадія лялечки триває 7-9 діб, і згодом з'являються нові жуки, які продовжують жити на листях та зав'язях суниці садової. Восени, коли температура повітря знижується до +10...+12 °С, дорослі жуки переходять на зимівлю в верхні шари ґрунту чи підстилку. Розвиток цієї комахи займає два роки, і за цей час формується одна генерація [17, 49].

Слоник великий люцерновий, або скосар люцерновий (*Otiorhynchus ligustici* L.) та скосар малий чорний (*Otiorhynchus ovatus* L.) є типовими поліфагами, поширеними на плантаціях плодівих і декоративних культур. За даними Коваленка І.В. та інших ентомологів, є серйозним шкідником суниці садової, який завдає шкоди як на стадії дорослих особин, так і на стадії личинок. Імаго темне, матове, завдовжки 10–12 мм, живляться вночі, обгризаючи краї листкових пластинок, залишаючи характерні дугоподібні вирізи, а також шкодять кореням старих насаджень. Личинки, які розвиваються в ґрунті, пошкоджують корені та кореневу шийку суниці садової, вигризаючи глибокі ходи в цих частинах рослини та утворюючи характерну «іржаву червоточину». Це спричиняє пригнічення рослин, зниження зимостійкості та повну загибель уражених кущів. Найбільшу шкоду ці жуки завдають у слабо доглянутих насадженнях, де наявність бур'янів або відсутність мульчування сприяє їх розмноженню. Цикл розвитку здебільшого однорічний, але за несприятливих умов може розтягуватись на два роки. Дорослі жуки зимують у ґрунті, виходять ранньою весною, і вже в березні-квітні спостерігається початок живлення на молодих листках [48, 84, 87, 88].

Скосар малий чорний (*Otiorhynchus ovatus* L.) є типовим поліфагом, поширеним на плантаціях плодівих і декоративних культур. За даними І.В.

Коваленка, імаго живляться вночі, обгризаючи краї листкових пластинок суниці садової, залишаючи характерні дугоподібні вирізи. Личинки, які розвиваються в ґрунті, пошкоджують корені, спричиняючи пригнічення суниці садової, зниження зимостійкості та повну загибель уражених кущів [88].

Сірий бруньковий довгоносик (брунькоїд) (*Sciaphobus squalidus* Gyll.) Зимуюче імаго з'являється на рослинах у квітні. Пошкоджує молоді бруньки, вигризаючи в них отвори, що призводить до викривлення пагонів і вкорочення міжвузль [17, 88].

Землистий довгоносик або сірий кореневий довгоносик (*Sciaphilus asperatus* Bond.) який протягом літа присутній на плантаціях суниці садової у вигляді личинок та імаго. Типовий ґрунтоживучий шкідник. Імаго невелике, сірого кольору, з характерними горбиками на надкрилах. Личинки пошкоджують дрібні корінці, спричиняючи відмирання кущів на ранніх фазах розвитку. У липні-серпні в ґрунті можна також знайти ніжно-білі лялечки відкритого типу. Цей шкідник завдає значних збитків суничним плантаціям, викликаючи масовий випад рослин. У разі відсутності дощів у червні-липні сильно пошкоджені плантації суниці садової повністю засихають. У вересні дорослі жуки переходять в ґрунт на глибину 2-5 см для перезимівлі. Частина з цих жуків може жити 2-3 роки і зберігати здатність до відкладання яєць [48, 85, 86].

Чорний довгоносик (*Psalidium maxillosum* F.) має темне, блискуче тіло довжиною 4–5 мм. Ушкоджує листки та молоді стебла, переважно в умовах густих загущених посадок. Може харчуватись як на культурних, так і на диких рослинах. Активний у вечірні години [17].

Щетинковий довгоносик (*Brachysomus echinatus* Bousd.) – це маленький сірий жук, вкритий щетинками. Живе і харчується в основному на нижньому боці листків. Особливо активний у травні–червні. Повний розвиток триває близько 6 тижнів [84, 85].

У 2017 році в Україні спостерігався масовий розвиток волохатого листкового довгоносика (*Polydrosus inustus* Germ.), який став поліфагом і поширився на різноманітні культури в садах та ягідниках країни. Жук має тіло,

яке вкрите сірими лусочками, завдовжки до 6 мм. Личинки розвиваються в ґрунті, де харчуються дрібними корінцями. Вихід жуків відбувся на початку травня. Жуки активно пошкоджували листя не тільки суниці садової, але й малини, смородини, глоду та інших культур, вигризаючи характерні отвори на листових пластинах. Пік чисельності шкідника припав на середину травня 2017 року [16, 17, 86].

Буковий листовий довгоносик (*Phyllobius viridicollis* F.) ще один активний у весняний період вид, який трапляється в насадженнях суниці садової переважно у лісостепових та передгірських регіонах України. Імаго цих жуків живляться листками, залишаючи неправильні вигризені отвори, а також бутонами, в результаті чого спостерігається затримка або відсутність цвітіння на уражених рослинах. Дорослі особини сягають 5–7 мм, забарвлення зелене з металевим блиском, тіло видовжене. Зимують у стадії імаго, генерація однорічна [17].

Кропивний листовий довгоносик (*Phyllobius urticae* Deg.) зовні подібний до попереднього довгоносика, але темніший. Пошкоджує молоді листки, черешки та верхівки пагонів суниці садової. Часто трапляється на забур'яненних ділянках, де зимують у зонах із густою трав'янистою рослинністю. У посушливі роки його чисельність різко знижується. У дослідженнях Троцюка В.І. зазначено, що ці шкідники часто формують осередки, пов'язані з наявністю природної лісової флори поблизу плантацій, і є типовими прикладами трансформації фітофагів з дикої флори на культурну [88].

Грецький листовий слоник (*Phytobius quadrinodosus* Gyll.) живе переважно на гречці, але зустрічається і на суниці садовій. Шкодить листкам і молодим пагонам. Має вузьку морфологічну спеціалізацію — імаго добре ідентифікуються за чотирма чорними плямами на надкрилах [88].

У науковій літературі також зустрічається інформація про шкідників з родини трубкокрути (*Attelabidae*): ценоринус темно-зелений (*Coenorhinus aeneovirens* Marsh.), який виявлений поки що лише на території Закарпаття, та гомалоринхит чорний (*Homalorhynchites aethiops* Bach.), що поширений в Правобережному Лісостепу України. Ці шкідники завдають шкоди суниці

садовій, проколюючи пагони та черешки рослин, де самки відкладають яйця. Личинки, що розвиваються в цих органах, живляться їхнім вмістом, заповнюючи їх екскрементами. У деяких випадках личинка може перейти з серединної жилки на поверхню листка суниці садової, де харчується паренхімою листка, подібно до мінуючих личинок листоїдів або гусениць молей [90].

Родина рослиноїдних жуків, відома як листоїди (*Chrysomelidae*), є однією з найбільших, поширених на всій земній кулі. Загальна кількість описаних видів цих комах сягає 50 000. В Україні зафіксовано близько 500 видів, з яких 200 мають шкідливий вплив на культурні рослини. Листоїди-імаго зазвичай ведуть відкритий спосіб життя, живлячись на листках, інших частинах рослин та квітах. Більшість з них є монофагами або олігофагами. Личинки листоїдів також ведуть відкритий спосіб життя, харчуючись надземними частинами рослин. Ці личинки мають спеціальні залози на бокових частинах тіла, які при подразненні виділяють секрет із неприємним і різким запахом. Такі личинки зазвичай отруйні, що робить їх мало привабливими для птахів [84].

В Україні суниці садовій завдають шкоди такі види шкідників цієї родини: суничний листоїд (*Pyrrhalta tenella* L., syn.: *Galerucella tenella* L.), батофіла мідна (*Batophilla aerata* Marsh.), батофіла оманлива (*Batophilla fallax* Wse.) та батофіла малинна (*Batophilla rubi* Payk.) [17, 91].

Основною харчовою рослиною суничного листоїда (*Pyrrhalta tenella* L.) є гадючник болотяний, цей шкідник із року в рік поширюється на плантаціях суниці садової. Шкоду завдають як імаго, так і личинки. Навесні, в другій половині квітня, при температурі +13...+14 °C жуки виходять із місць зимівлі й починають живитися: скелетують листя суниці садової та прогризають у ній звивисті отвори. Рідше вони пошкоджують черешки листків, суцвіття та квітки. Імаго завдовжки має 2,5–4 мм, тіло блискуче, буре або мідне. У період висування бутонів самки відкладають по 1-2 яйця в вигризені отвори з нижнього боку листків культури. Личинки також живляться листками, залишаючи сітчасті пошкодження та заляльковуються на поверхні ґрунту в земляних колисочках. Розвиток від стадії личинки до стадії статевозрілих жуків триває близько 6

тижнів. Зимують статеві незрілі жуки під рослинними рештками. За рік в умовах України розвивається одна генерація [159].

Батофіла мідна (*Batophilla aerata* Marsh.) має металеве-зелене або мідне тіло довжиною 2–3 мм. Імаго пошкоджує молоді листки, вигризаючи численні отвори. Особливо активний шкідник у вологі весни. Фіксували ураження рослин до 15–20 % листкової маси [92].

Батофіла оманлива (*Batophilla fallax* Wse.) схожа на попередній вид, але дрібніша, із темнішим забарвленням. Часто живе на бур'янах, але переходить і на культурні рослини. Наслідки від живлення імаго має характерні ознаки — скупчення дрібних отворів по краю листка [173].

Батофіла малинна (*Batophilla rubi* Payk.) Поширена у малинниках, але трапляється і на суниці садовій. Типовий листовий шкідник, активний у травні. Шкідливість помірна, однак у разі масового розмноження комаха здатна істотно знизити інтенсивність фотосинтезу, що спричиняє передчасне засихання та відмирання листків, ослаблення ростових процесів і загальне зниження продуктивності рослин [176].

Личинки та лялечки всіх видів видів батофілів розвиваються в ґрунті [49, 84, 91].

Серед чисельної родини златок (*Buprestidae*), яка налічує близько 9 000 видів у світі, в Україні зафіксовано 140 видів. Одним з найважливіших шкідників цієї родини на суниці садовій є мінуюча сунична златка (*Trachys fragaria* Bris.), яка шкодить на всіх стадіях свого розвитку. Зазвичай дорослі особини цього шкідника активно переміщуються та живляться крайовою частиною листя суниці садової, утворюючи на ньому характерне мереживо. Личинки цього виду мінують листя суниці садової, формуючи мереживні листки, на яких утворюються великі жовті плями. У деяких мінах можна спостерігати одночасно 2-3 личинки [84, 177].

У насадженнях суниці садової може траплятися західний квітковий трипс (*Frankliniella occidentalis* Perg.), який, хоча і належить до ряду трипси (*Thysanoptera*), за характером живлення є сисним шкідником.

У працях, присвячених вирощуванню суниці садової, вчений-агроном Босий О.В. згадує про цього відносно нового для цієї культури шкідника та подає інформацію, що в країнах південної Європи цей шкідник уражує широкий спектр польових культур, зокрема суницю садову, виноград та артишок. На думку вчених до України цей трипс, імовірно, потрапив разом із посадковим матеріалом суниці садової. Шкідливість західного квіткового трипса виявляється у деформації пелюсток, які набувають зморшкуватої, гофрованої форми, а також у погіршенні якості ягід — вони стають бронзовими, деформованими та недорозвиненими. Окрім прямої шкоди, цей вид є відомим переносником тосповірусу (Tomato spotted wilt virus, TSWV), зараження яким призводить до появи плямистості на листках і загального в'янення рослин [47, 89, 92].

Лускокрилі, або метелики, молі (Lepidoptera) — один із найбільших рядів комах. Станом на 2025 рік, науково описано приблизно 180 000–183 000 видів лускокрилих. Деякі джерела оцінюють цю цифру ближче до 200 000, а можливий реальний загальний ареал різноманіття оцінюється до 500 000 видів [96, 97].

Лускокрилі є дуже різноманітними і зустрічаються на всіх континентах, за винятком Антарктиди. Загальна кількість лускокрилих, відомих в Україні: близько 3 151 вид, з них 55 видів, занесених до Червоної книги країни [68, 69]. Проте більшість видів лускокрилих залишаються погано вивченими через кілька ключових факторів. Насамперед, складність фенологічних досліджень пов'язана з тривалими життєвими циклами й сезонністю багатьох видів, що потребує довготривалого моніторингу, інколи — десятиліть, щоб охопити всі стадії розвитку або врахувати міжрічні коливання спостережень [95].

Додатковою перешкодою є відсутність стандартизації методів збору та обліку даних. Це ускладнює порівняння результатів різних досліджень, оскільки застосовуються різні підходи. Так, пастки Малезе (Malaise), що мають вигляд наметоподібної конструкції, ефективні для відлову дрібних літаючих комах, але переважно денних. Світлові пастки приваблюють нічних метеликів, проте їх результативність значною мірою залежить від погодних умов та фази місяця. Метод пан-трапінгу (pan trapping) полягає у використанні мисок певного

кольору, заповнених водою з мийним розчином, що дозволяє збирати комах, орієнтованих на кольорові сигнали, але має видові обмеження. Підбиття (beating) передбачає механічне струшування кущів чи гілок з наступним відловом комах, які перебувають у кроні, тоді як візуальні огляди забезпечують прямий підрахунок особин на рослинах, проте залежать від суб'єктивного спостереження й не завжди враховують дрібні або приховані форми. Кожен із методів має свої сильні й слабкі сторони, а відсутність єдиних стандартів ускладнює формування узагальнень [101, 180].

Ще одна складність — надзвичайно висока біорізноманітність і екологічна пластичність лускокрилих. Вони заселяють різноманітні екосистеми, реактивно реагують на зміни середовища, а багато видів невідомі або відомі лише з кількох знахідок в одній місцевості. Ця ситуація ускладнює їх систематичне вивчення та охоплення у моніторингових програмах [95, 101].

Родина листокруток (Tortricidae) ряду лускокрилі (Lepidoptera) розповсюджена на всіх материках та островах земної кулі (окрім Антарктиди). Гусениць листокруток знаходили навіть в Північній Гренландії та субнівальному поясі високогір'я. В Україні нараховується близько 500 видів листокруток, які є важливою групою шкідників, що завдають значної шкоди різним сільськогосподарським культурам, зокрема суниці садовій [93].

Один з найрозповсюдженіших видів — сунична листокрутка (*Ancalis comptana* Fröl.). І генерація імаго формується навесні — у квітні-травні, після відновлення живлення гусениці I-II віків, які виходять з діапаузи після зимівлі. Гусениці I-II віків мають довжину 1,5-4 мм, сіро-зеленого забарвлення з коричневою голівкою. Гусениця III-IV віків сягає приблизно 4-10 мм, сірого або сірувато-коричневого кольору. Гусениця V віку досягає близько 12 мм, має сірувато-коричнєве забарвлення, жовтувато-буру голівку і світліший низ тіла. Пошкодження, яке завдає гусениця всіх віків, полягає в скелетуванні молодих листків суниці садової навколо середньої жилки, обплітаючи їх білою павутиною і інколи скріплюючи 2-3 листки разом. Середня тривалість всього гусеничного періоду складає близько 24 діб, після чого гусениці заляльковуються в стягнутих

павутиною листках. Тривалість стадії лялечки може варіюватися від 6 до 18 діб. Лялечки завдовжки близько 8,5 мм, спочатку світлі, згодом буріють.

Зазвичай імаго I генерації вилітають в червні-липні. Метелики цього виду мають розмах крил 10-15 мм. Крила червоно-коричневого або червоно-бурого забарвлення з напівовальною плямою світло-коричневого або блідо-коричневого кольору вздовж заднього краю передньої пари. Тривалість життя метеликів складає близько двох тижнів, зокрема в прохолодні періоди цей термін може бути довшим. Одна самка відкладає у середньому від 20 до 120 яєць на нижній стороні листків суниці садової. Яйця овальної форми блідо-зеленого кольору. У процесі розвитку ембріона, яйце набуває жовтуватого забарвлення. Інкубаційний період яєць цього виду варіюється від 5 до 17 діб.

Гусениці, що відроджується з яєць I генерації, проходять п'ять вікових груп, змінюючи свою довжину та забарвлення.

Друга генерація імаго формується з липня–серпня. Імаго II генерації вилітають в серпні-вересні, відкладаючи яйця II генерації. Гусениці, що відроджуються з яєць II генерації, проходять переважно I та II вікову групу, за сприятливих погодних умов до п'яти вікових груп. Зимівля відбувається у вигляді діапаузуючих гусениць I та II віку під кущами суниці садової, серед рослинних решток, у загорнутих краях листків культури. За умов теплої та тривалої осені у популяції можуть з'являтися гусениці III–V віків, проте вони є нестійкими до подальшого зниження температур і, як правило, масово гинуть до настання зими, не завершуючи цикл розвитку.

Таким чином, сунична листокрутка характеризується високою екологічною пластичністю, значною шкодочинністю та чітко вираженою дводомінантною генераційністю у вегетаційний період, що визначає її небезпеку як стабільного фітофага ягідних культур в Україні [17, 94, 103, 105].

Окрім суничної листокрутки, на плантаціях суниці садової можуть шкодити й інші види листокруток, такі як листокрутка рання (*Philedonides prodromana* Hb.), листокрутка вузькокрила бобова (*Cnephasia virgaureana* Tr.), листокрутка пласка вербова (*Accleris latifasciana* Haw.), а також листокрутка

зелено-бура (*Olethreutes lacunana* Den. u. Schiff.). Біологія та характер пошкоджень цих видів загалом подібні до суничної листокрутки, з незначними видовими відмінностями у тривалості окремих стадій розвитку [178, 179].

Особливу увагу науковців останніх років привертає листокрутка розанна (*Archips rosana* L.). У 1980–1990-х роках у Правобережному Лісостепу України цей вид не вважався істотним шкідником суниці садової. Проте у 2015–2020 роках цього шкідника все частіше почали згадувати в наукових публікаціях саме як фітофаг суниці садової, а питання методів контролю над ним стало одним із ключових на наукових конференціях та у фахових дискусіях. Константинова М. в своїх наукових роботах пише, що час відродження гусениць збігається з фенофазою відокремлення бутонів і цвітіння суниці садової. Гусениця пошкоджує листки, квітки, зав'язь та плоди культурної рослини. Пошкоджені листки гусениця стягує павутинкою в своєрідні гнізда. Гусениці доволі рухливі та в разі небезпеки можуть стрімко спуститися павутинкою вниз та заховатися [22, 49, 84, 94].

Серед інших представників ряду лускокрилих варто відмітити шкідливість комах родини пальцекрилок (*Pterophoridae*) як багатоїдна палецекрилка (*Amblyptilia acanthodactyla* Hbn.) та п'ятипала пальцекрилка (*Pterophorus pentadactylus* L.). Після виходу із зимівлі гусениці обох видів починають активно житися генеративними та вегетативними органами суниці садової, насамперед бруньками, квітками та молодим листям. Шкідник пошкоджує листові пластинки вздовж жилок, утворюючи вузькі поздовжні смуги. Уражені тканини світлішають, згодом некротизуються і відмирають. Часто гусениця виїдає лише поверхневий шар паренхіми, що знижує фотосинтетичну активність рослин. Дорослі особини відзначаються характерною будовою крил: вони вузькі, з глибокими розщепленнями, завдяки чому нагадують пір'я. Розмах крил сягає 20–25 мм. Пальцекрилки не є масовими шкідниками, проте в умовах теплої весни та високої вологості повітря можуть локально формувати осередки, особливо в густих посадках. За рік в умовах України можуть сформуватися 1-2 генерації.

Згідно з даними Васильєва В.П., серед представників родини ширококрилих вогнівок (Pyraustidae) суниці садовій шкодять два види: совкоподібна вогнівка (*Nomophila noctuella* Den. et Schiff.) та барвиста городня вогнівка (*Eurrhyncha hortulata* L.).

Імаго совкоподібної вогнівки – це невеликий метелик, забарвлений у сірі й бурі тони, який літає переважно в сутінках. Гусениці молодших віків мінують листки суниці садової, старших віків — скручують листові пластинки в трубки. Пошкодження поширюються від країв до центру листка.

Барвиста городня вогнівка має барвисте забарвлення з білими та чорними плямами. Гусениця живиться на нижньому боці листків суниці садової, згризаючи паренхіму та залишаючи прозорі плями (вікна) [84].

Світовій фауні відомо біля 30 тисяч видів совок (Noctuidae), з них 600 є в Україні. Та лише 148 видів завдають шкоди сільськогосподарським культурам [84]. За способом життя, особливостям живлення та шкідливості серед совок можна виділити 2 основні групи: підгризаючі та листогризучі (або надземні). Підгризаючі совки ведуть прихований спосіб життя в поверхневому шарі ґрунту, живляться, підгризаючи рослини біля кореневої шийки на рівні ґрунту або в самому ґрунті. Гусениці листогризучих совок живуть переважно на рослині більш менш відкрито (особливо молодші та середні віки), харчуються листками, стеблами та генеративними органами рослин. Науковці з університету Флорида (США) дослідили, що листогризуча гусениця совки-іпсилон (*Agrotis ipsilon* Hfn.) може спожити понад 400 см² листової поверхні суниці садової під час свого розвитку [100].

Гусениця совки с-чорне (*Xestia c-nigrum* L.) II віку найбільш шкідлива навесні після перезимівлі. Відомо, що в Україні цей шкідник масово з'являвся в західному Лісостепу в 1929 та 1970 рр., в Центральному Лісостепу цей шкідник масово проявився в 1978 році [84].

На початку 2000-х років в Чехії листогризучі гусениці темної совки (*Naenia typica* L.) та совки мутно-сірої (*Polia nebulosi* Hfn.) шкодили молодим кущам троянд та суниці садовій, що призвело майже до повного знищення насаджень,

про що свідчать данні з дисертації чеської дослідниці пані Михалковá В. з університету Масарика [104]. В Україні обидва шкідники зустрічаються повсюдно, але великої шкідливості не мають.

Також в умовах Правобережного Лісостепу України є можливість спостерігати за таким видами совки, як чорнувата садова, або гірчакова, совка (*Melanchra persicariae* L.), горохова совка (*Ceramica pisi* L.), фіолетово-сіра рання совка (*Orthosia incerta* Hfn.), мавританська совка (*Momo taurica* L.) та агатова совка (*Phlogophora meticulosa* L.).

В роботах іноземних та українських науковців є інформація, що листогризучі гусениці всіх вказаних вище видів совок шкодять суниці садовій – спочатку скелетують молоді листки, а в періоди масового розмноження переходять на поїдання квіткових бруньок, квітів та зав'язі. Також вони відзначаються підвищеною морозостійкістю. Лялечки, які знаходяться в діапаузі, здатні витримувати морози до $-29,7^{\circ}\text{C}$.

Гусениця жовто-бурої лучної совки (*Luperina testacea* Hb.) та картопляної, або болотної, совки (*Hydraecia micacea* Esp.) характеризується поєднанням двох типів шкідливості — листогризучої та підгризаючої. На початковому етапі розвитку вона ушкоджує кореневу шийку суниці садової, далі проникає у стебла, після чого переходить до живлення листками та квітками. У міру дозрівання врожаю гусениця здатна обгризати ягоди, які щойно починають забарвлюватися, чим спричиняє істотне зниження якості продукції та загальне ослаблення рослин [84].

В Україні шкідниками суниці садової також є представники ряду Перетинчастокрилі (Hymenoptera), а саме з родини справжніх пильщиків (Tenthredinidae) шкодять емпрія сунична (*Empria liturata* Gmelin.), суничний чорноплямистий пильщик (*Allantus cinctus* L.), алантус манжетковий (*Allantus calceatus* Klug.), алантус суничний (*Allantus cingulatus* L.), трач гребінчастовусий суничний (трояндовий) (*Cladius pectinicornis* Geoffr.), вишневий блідоногий пильщик (*Priophorus pallipes* Lep.) [49, 84, 106].

Емпрія сунична (*Empria liturata* Gmelin.) – це поширений вид пильщика з досить широким ареалом. Імаго темно-буре, з двома парами прозорих крил. Несправжня гусениця — блідо-зелена, з темними крапками вздовж тіла, яка живиться листками, згризаючи їх від краю або утворюючи великі лопатеві виїмки. Пошкодження супроводжується нерівномірним жовтінням листків. Частіше трапляється у вологі роки.

Одним з основних шкідників є суничний чорноплямистий пильщик (*Allantus cinctus* L.), який завдає значної шкоди суничним плантаціям. Цей шкідник має складний цикл розвитку і численні етапи, під час яких завдається шкода як молодим листкам, так і кореневій системі суниці садової. Зимуюча стадія цього шкідника представлена еонімфами, які знаходяться в двошарових тонкостінних жовтуватого-коричневих коконах у поверхневому шарі ґрунту на глибині 2-5 см, у середині стебел або в опалому листі. Еонімфа має видовжене тіло світло-жовтуватого кольору завдовжки 6-8 мм, перебуває у стані діapaузи та характеризується низькою рухливістю, що забезпечує витривалість популяції в несприятливий період року. Навесні, із підвищенням середньодобових температур від 4 °C, відбувається заляльковування, яке зазвичай починається у квітні. Лялечка, яка розвивається в овальній камері всередині кокону, спочатку має світло-зелене забарвлення, а напередодні виходу імаго темніє, набуваючи чорного кольору. Стадія лялечки триває близько двох тижнів. Виліт імаго I покоління припадає на травень і збігається з фазою відокремлення квітконосів та початком цвітіння ранніх сортів суниці садової. Імаго цього виду мають розмір 7-10 мм, їхнє тіло чорне і блискуче, а на грудях самок можна побачити білі крилові кришечки. Ноги чорні, з жовтими верхівками стегон передніх ніг і червоними гомілками та лапками. Імаго активні після досягнення температур вище 11 °C, що є нижнім порогом для відтворення. Масовий виліт настає при накопиченні близько 160–170 градусо-днів (GDD) від базової температури 4 °C. Самки після додаткового живлення пилом і нектаром квіток зонтичних рослин відкладають яйця по одному в надрізи епідермісу черешків або товстих жилок листків культури у вигляді «кишеньок». Яйце видовжене, спочатку

напівпрозоре, пізніше біліє. «Кишенька» спочатку має сріблястий відтінок, згодом темніє та набуває коричневого кольору. Плодючість становить у середньому 60–80 яєць. Відкладання починається вже за температур вище 11 °С. У рідкісних випадках самки відкладають незапліднені яйця, з яких розвиваються тільки самці. Ембріональний розвиток триває 8-15 діб та відродження несправжньої гусениці з яєць розпочинається після акумуляції близько 85–90 ефективних температурних одиниць (GDD) за порогового значення 6,9 °С. Несправжня гусениця проходить п'ять віків розвитку, хоча за несприятливих умов може формуватися і шостий вік. Молодші віки (I–II) завдовжки 2–5 мм, мають напівпрозоре тіло жовтувато-зеленого кольору з світло-бурою головою. Середні віки (III–IV) сягають 8–12 мм, тіло стає насичено блакитно-зеленим буро-жовтою головою. Несправжня гусениця старшого віку (V, іноді VI) має довжину 12–15 мм, товсте блакитно-зелене тіло, буро-жовту голову та 8 пар черевних ніг. Загальна тривалість розвитку становить 3–4 тижні. Оптимальними для розвитку є умови в межах 20–25 °С, тоді як перевищення 28 °С призводить до зниження виживаності та репродуктивного потенціалу. Виживання також погіршується при температурному діапазоні 15–20 °С. Завершивши розвиток, несправжня гусениця спускається в ґрунт або проникає у стебло рослини, де утворює ходи завдовжки 10–12 см з овальною камерою для заляльковування. Оптимальна вологість ґрунту для цього процесу становить 12–16 %, тоді як надмірне зволоження значно знижує виживаність шкідника. Через два тижні з'являється імаго II покоління. Після масового льоту імаго II покоління відбувається відкладання яєць у тканини черешків та жилок листків суниці садової. Через 8–15 діб відроджується несправжня гусениця, яка проходить послідовно п'ять віків, живлячись листковою тканиною. Завершивши живлення, несправжня гусениця V віку залишає надземні органи рослин і заглиблюється у ґрунт, де формує еонімфи, які залишаються у ґрунті в стані діапаузи й зимують у щільних коконах.

Зазвичай в Україні у літній період розвивається два покоління імаго, а в південних регіонах можливе формування трьох генерацій [17, 49, 106].

Алантус манжетковий (*Allantus calceatus* Klug.) – це невеликий пильщик із темним тільцем та світлими ногами. Несправжня гусениця має зелене забарвлення та помітну темну головну капсулу. Шкоджають листкам, черешкам і часом — стеблам суниці садової. Виїдання має неправильну форму, часто охоплює значну частину листкової пластинки. Відкладання яєць відбувається в середині травня.

Алантус суничний (*Allantus cingulatus* L.) морфологічно близький до алантуса манжеткового, проте імаго має виразні смуги на черевці. Зустрічається переважно на відкритих, добре освітлених ділянках. Несправжні гусениці живляться листям та, рідше, черешками. Пошкоджені листки скручуються, знебарвлюються і втрачають фотосинтетичну активність.

Трач гребінчастовусий суничний (трояндовий) (*Cladius pectinicornis* Geoffr.) відрізняється наявністю характерного гребінця на вусиках самця. Імаго з'являються навесні, відкладають яйця в листки. На початкових етапах розвитку несправжня гусениця живиться на нижньому боці листкової пластинки, вибірково виїдаючи паренхіму і утворюючи характерні напівпрозорі «вікна». У наступних віках інтенсивність живлення зростає, і ушкодження набувають вигляду суцільного згризання тканин, що призводить до значного зменшення асиміляційної поверхні листків.

Вишневий блідоногий пильщик (*Priophorus pallipes* Lep.) характерний для насаджень із суміжними плодовими культурами (вишня, черешня), але переходить і на суницю садову, особливо за наявності спільної смуги насаджень. Імаго — дрібне, чорне, з блідими ногами, несправжня гусениця — білувата, з бурою головою, яка живиться на листках, прогризаючи їх від краю до центральної жилки.

Деякі науковці відзначають шкідливість на плантаціях суниці садової комах з ряду двокрилих (Diptera). Личинки шипоніжки звичайної (*Dilophus febrilis* L.) та комарика-товстоніжки садового (*Bibio hortulanus* L.) є сапрофагами та завдають шкоди, пошкоджуючи кореневу систему суниці садової, що призводить до ослаблення її розвитку.

Муха плодова середземноморська (*Ceratitis capitata* Wied.) з родини осетницеві (Tephritidae, або Trypetidae) має інший механізм шкідливості. Самки цієї мухи проколюють ягоди суниці садової яйцекладом і відкладають до 20 яєць в одну ягоду. Самка також харчується соком ягід чим додатково пошкоджує їх. Личинки, що розвиваються всередині, виїдають м'якоть ягід, внаслідок чого пошкоджені ягоди загнивають.

Доктор Кеннет А. Спенсер (Kenneth A. Spencer) у своїй монографії зазначає, що серед шкідників з родини мінуючих мух (Agromyzidae) важливу роль у шкідливості на плантаціях суниці садової відіграє мінер розоцвітих (*Agromyza spiraeae* Kalt.). Личинки цього виду мінують листя суниці садової, утворюючи міни неправильної овальної форми, що займають площу не менше третини листка. Пошкодження листків призводить до їх всихання, порушення процесу фотосинтезу та зниження врожайності рослини. Міни, які утворюються на листках, значно ослаблюють рослину, що веде до її загального ослаблення та зменшення продуктивності. Ці спостереження підкріплюють важливість контролю за популяцією мінерів розоцвітих на суничних плантаціях як частину комплексної стратегії боротьби з шкідниками [107].

Drosophila suzukii є інвазійним шкідником, що належить до ряду Двокрилі (Diptera) та родини Дрозофілові мушки (Drosophilidae). Вперше цей вид був зафіксований у штаті Міннесота, США, в 2012 році, і з того часу він активно поширюється по всьому світу, включаючи Європу та Північну Америку. *Drosophila suzukii* завдає серйозної шкоди ягодам ремонтантної суниці садової, пошкоджуючи дозрілі плоди з серпня до настання перших холодів. В червні-липні цей шкідник відсутній на плантаціях, що може бути пов'язано з кількома факторами. По-перше, цей період може не відповідати оптимальним умовам для розвитку шкідника, оскільки він активний при температурах, що сприяють швидкому дозріванню ягід. По-друге, на цей час дозрілі ягоди ще не досягли стадії, яка була б приваблива для відкладання яєць, що обмежує харчові ресурси для *Drosophila suzukii* та знижує його активність.

Імаго *Drosophila suzukii* – це невеликими мушки, довжина тіла яких становить близько 2-3 мм. Самки використовують свій яйцеклад для проколювання шкіри дозрілих ягід, відкладаючи до 20 яєць у кожную ягоду. Личинки *Drosophila suzukii* живляться на здоровій, неушкодженій, дозрілій суниці садовій, залишаючи за собою коричневі глибинні ходи, що слугують входом для різноманітних грибкових та бактеріальних інфекцій. Це призводить до того, що ягода стає м'якою і починає розкладатися. Найбільша небезпека полягає в тому, що пошкодження можуть бути непомітні під час збору врожаю, але вже в сховищах та на полицях супермаркетів можна зіткнутися з серйозно пошкодженим продуктом. Регулярний моніторинг популяції шкідника за допомогою феромонних пасток дозволяє своєчасно виявляти шкідника і планувати заходи контролю [55].

У складі ентомофауни суниці садової важливу екологічну роль відіграють представники родини мурах (Formicidae), які належать до ряду перетинчастокрилих (Hymenoptera). Ці комахи зустрічаються у більшості агроценозів, зокрема й на ягідниках суниці садової. Попри загальноприйнятну думку про їхню корисну функцію, певні види можуть завдавати опосередкованої шкоди, впливаючи на агрофітоценоз не лише через біологічну взаємодію, але й через посилення дії інших шкідників. У насадженнях суниці садової у Правобережному Лісостепу України виявлено такі види мурах: рудувата мирмика (*Myrmica ruginodis* Nyl.), звичайна, або чорна садова, мураха (*Lasius niger* L.), блідонога садова мураха (*Lasius aleinus* Först.). Ці комахи вигризують тичинки квітів, зав'язь та м'якоть ягід. Відмічено, що мурахи можуть «розводити» попелиці та охороняти їх на плантаціях суниці садової. Ці види є досить поширеними у ягідниках, особливо на ділянках із пухкими ґрунтами, слабкою механічною обробкою міжрядь або у запущених насадженнях. У літературі зазначається, що щільність популяцій садових мурах може сягати кількох десятків колоній на 100 м² при відсутності обробітку ґрунту та високій зволоженості [84].

Однак варто зазначити, що не всі науковці погоджуються з оцінкою шкідливості представників з ряду двокрилих та родини мурах з ряду перетинчастокрилих, оскільки дослідження в цій області мають різні результати, і поки що їхній вплив на суницю садову не є однозначно визнаним, що потребує глибшого вивчення та подальших комплексних досліджень.

1.2. Особливості біології класу павукоподібних (Arachnida) ряду акариформні кліщі (Acariformes) на суниці садовій

До класу Павукоподібних (Arachnida) відносяться дуже різноманітні тварини розміром від десятих часток міліметра до надзвичайно великих павуків тропічної фауни. Шкідниками сільського та лісового господарства є мікроскопічні кліщі, які широко розповсюджені в природі.

Основні шкідники на суниці садовій, які належать до ряду акариформні кліщі (Acariformes) родини павутинні кліщі (Tetranychidae) – це садовий павутинний кліщ (*Schizotetranychus pruni* Oudms.), звичайний павутинний кліщ (*Tetranychus urticae* Koch.) та родини різнокоготкові кліщі, або тарсонеміди (Tarsonemidae) суничний кліщ (*Tarsonemus fragariae* Zimm.) [17, 49].

Васильєв В.П. вказує в своєму виданні, що садовий павутинний кліщ (*Schizotetranychus pruni* Oudms.) є поліфагом, пошкоджує листя суниці садової, особливо сильно вздовж головної та бокових жилок, від чого листки стають коричневими та згортаються [17].

Про садового павутинного кліща Волкова М.В. в своїх роботах пише, що перше накопичення популяції та досягнення чисельності економічного порогу шкідливості (ЕПШ) спостерігається, як правило, при появі молодих листків та становить 5-7 екз./листок в травні-початок червня, 8-10 екз./листок в липні-жовтні [108].

У наукових та навчально-методичних виданнях, опублікованих до 2010 року, практично відсутні згадки про шкідливість звичайного павутинного кліща (*Tetranychus urticae* Koch.) на суниці садовій. Проте, починаючи з 2010 року,

ситуація докорінно змінилася: практично всі вітчизняні підручники, спеціалізовані журнали та електронні ресурси агрономічного спрямування стали містити відомості про значне зростання шкідливості цього виду на суниці садовій. Така зміна наукової парадигми пов'язана, вочевидь, із трансформацією трофічних зв'язків звичайного павутинного кліща під впливом комплексу антропогенних чинників, зокрема зміни структури агроландшафтів, інтенсифікації сільськогосподарського виробництва та широкого застосування пестицидів, що спричинило адаптацію шкідника до нових кормових об'єктів. Згідно з даними, наведеними у працях Васильєва В.П., раніше звичайний павутинний кліщ спричиняв значні пошкодження переважно у хмільниках Житомирської області та в тепличних господарствах України. У сучасних умовах спостерігається його активне поширення на культури відкритого ґрунту, зокрема суницю садову, огірки, томати, бобові, декоративні рослини, що свідчить про його поліфагозність та здатність швидко адаптуватися до різних умов існування [84].

Група науковців з Уманського національного університету садівництва та інші вчені вказують на те, що шкідливість звичайного павутинного кліща полягає в тому, що, коли вони живляться соком рослини, знаходячись під павутиною на нижньому боці листків, вони руйнують епідерміс, унаслідок чого посилюється випаровування вологи. Крім того, в процесі живлення ці кліщі виділяють ферменти, що порушують фізіологічні функції в листках і спричиняють відмирання їх клітин. Першим симптомом пошкодження рослин цим видом кліща є поява яскраво-зелених крапок, які зливаються в окремі світлі плями на листках, які поступово жовтіють та набувають характерного «тютюнового» відтінку. Пошкоджені листки жовтіють, засихають і обпадають; рослини пригнічуються, відстають у рості, передчасно закінчують вегетацію, що своєю чергою, впливає на їхню зимостійкість [48, 111].

Суничний кліщ (*Tarsonemus fragariae* Zimm.) з родини різнокігтикові кліщі (*Tarsonemidae*) ряду акариформні кліщі (*Acariformes*) характеризується особливістю свого розвитку. За даними Васильєва В.П., у представників цієї

родини відсутні обидві німфальні стадії, і личинки після линяння безпосередньо переходять у фазу імаго. Саме ця біологічна особливість забезпечує швидке завершення циклу розвитку та можливість формування більшої кількості генерацій за сезон у порівнянні з садовим павутинним кліщем (*Schizotetranychus pruni* Oudms.) і звичайним павутинним кліщем (*Tetranychus urticae* Koch). Відсутність німфальних стадій є ключовим чинником, що визначає високу шкідливість та небезпеку цього виду для агроценозів суниці садової [84, 161].

Імаго суничного кліща має сплюснене тіло з напівпрозорими жорсткими покровами. У самки розмір тіла становить 230 x 105 мкм та має білий, а пізніше жовтувато-коричневий колір покривів, подовжену гнатосому, помітно виступаючу вперед. Розмір тіла самця біля 145 x 85 мкм, форма тіла овальна. Зимують запліднені самки при основі листкових черешків, між складками молодого листа, в тріщинках і заглибинах у нижній частині основного стебла суниці садової. В другій половині квітня при встановленні максимальної температури +13 °C та вологості повітря 80-90 % самки приступають до відкладання незапліднених гладеньких яєць еліптичної форми, розміром 110 x 65 мкм перлинно-білого кольору, розміщуючи їх на листкових пластинках, які ще не розпустилися або на нижньому боці молодого листа, що розгортається, або на ґрунті під рослинами. У цей період у суничного кліща спостерігається телітокічний партеногенез, внаслідок чого з відкладених незапліднених яєць розвиваються лише самки. Самка живе близько 23 днів і за цей період може відкласти 12-16 яєць.

При температурі повітря +15°C через 10 днів з'являються личинки. Личинки білі, зморшкуваті, шестиногі, довжиною до 200 мкм. Їх розвиток триває 8 днів: 5 днів активного живлення та 3 дні линяння після чого перетворюються на дорослу стадію кліща. У літні місяці при температурі +25°C повний розвиток личинок відбувається за 3,5 дні.

В другій половині травня, II генерація самок вже відкладає запліднені яйця, з яких вийдуть і самки і самці. Найбільшої чисельності популяція шкідника досягає в липні-серпні, маючи вже до 8-10 генерацій. У вересні-жовтні в

популяції зменшується кількість личинок і самців, та при температурі нижче $+12^{\circ}\text{C}$ самки йдуть в місця зимівлі, а личинки та самці гинуть.

Упродовж вегетаційного періоду розвивається до 12 генерації фітофагу [49, 84, 108].

Шкодить у районах з достатньою кількістю опадів і на поливних плантаціях. Сухого повітря не витримує і гине. Личинки і дорослі кліщі живуть на молодих листках суниці садової і висмоктують з них сік, викликаючи деформацію. Унаслідок живлення соком з листків суниці садової, останні стають кучерявими або гофрованими, ламкими та набувають коричневого або жовтувато-маслянистого відтінку. Зазвичай, такі листки потім відмирають. Сильно уражені кущі стають карликовими, їх продуктивність знижується, взимку такі кущі часто гинуть. З появою вусів на суниці садовій основна маса кліщів переселяється на них та поступово розповсюджується по плантації [84, 109, 110].

За даними Яновського Ю., ураження суничним кліщем супроводжується зниженням вмісту цукрів у ягодах [49]. Кравець І. повідомляє про зменшення врожайності культури до 70 % на 1 га та істотне зменшення розміру ягід [111]. Васильєв В.П. наголошує на здатності суничного кліща швидко формувати популяції, що проявляють резистентність до акарицидів, що ускладнює ефективність хімічного контролю та потребує застосування інтегрованих підходів до захисту рослин [84].

1.3. Особливості біології класу молюсків (Mollusca) ряду черевоногі молюски (Gastropoda) на суниці садовій

У сільськогосподарських екосистемах України виявляється значна різноманітність фітофагів, які здатні завдавати істотної шкоди сільськогосподарським культурам. Серед них особливу екологічну та економічну нішу займають представники типу молюски (Mollusca), класу

черевоні (Gastropoda), які становлять окрему групу шкідників, важливих з точки зору сучасної агроекології.

До найбільш поширених видів, що шкодять суниці садової, відносяться слимак іспанський (*Arion vulgaris* Moq.-Tand.), слимак великий (*Limax maximus* L.), слимак сітчастий (*Deroceras reticulatum* Müll.), слимак польовий (*Deroceras agreste* L.), слимак гладенький (*Deroceras laeve* Müll.) та слимак Стурані (*Deroceras sturanyi* S.) [102].

Їх поширення зумовлюється поєднанням низки біотичних та абіотичних факторів, зокрема кліматичних умов, вологості ґрунту та наявності відповідного біотопу.

Слимак іспанський (*Arion vulgaris* Moq.-Tand.) – інвазійний вид, який в останні десятиліття активно поширюється у Європі, зокрема й на території України. Відзначається великими розмірами (10–15 см), забарвлення варіює від червоно-бурого до майже чорного. Живиться понад сотнею видів рослин, включаючи картоплю, капусту, салат, суницю садову. Через інтенсивне живлення та високу плодючість цей вид становить значну загрозу для агроценозів і природних біоценозів. У низці країн ЄС цей вид має статус карантинного об'єкту [98, 166].

Слимак великий (*Limax maximus* L.) – найбільший представник серед поширених в Україні слимаків, довжина тіла сягає 15–20 см. Забарвлення зазвичай сіро-буре з темними плямами чи смугами. Населяє вологі сади, парки, городи, поля з системою зрошення. Активний переважно вночі, вдень переховується у ґрунті чи під рослинними рештками. Пошкоджує листки суниці садової, овочевих і декоративних культур, іноді завдаючи значних локальних втрат урожаю [99].

Особливе занепокоєння в останні роки в умовах України викликає зростання чисельності слимака сітчастого (*Deroceras reticulatum* M.).

Цей вид тяжіє до вологих і помірно теплих агроценозів. Його ареал охоплює більшість країн Європи, Кавказ, Середню Азію та Україну. Вид був інтродукований у Північну та Південну Америку, Австралію та Південну

Африку, де він набув статусу небезпечного поліфага, який пошкоджує овочеві, зернові, технічні культури та багаторічні трави.

Вперше значне пошкодження культурних насаджень цими молюсками було зафіксовано у 2007–2008 рр. на окремих територіях Західної України, де фіксувалися спалахи їх масового розмноження. У 2009 році завдяки несприятливим для розвитку слимаків погодним умовам, зокрема аномально сухій погоді в серпні–вересні, їх шкідливість була суттєво обмежена. Проте вже у 2010 році численні повідомлення про пошкодження суниці садової слимаками надходили з більшості регіонів Західної та Центральної України.

Підвищенню чисельності популяцій слимака сітчастого сприяли гідротермічні умови: теплі зими, що забезпечили високу виживаність яєць шкідника, а також загальна підвищена вологість протягом вегетаційного періоду. В сукупності ці фактори створили оптимальні умови для розмноження і зростання чисельності молюсків у багаторічних насадженнях суниці садової [114].

У агрокліматичних умовах Правобережного Лісостепу України переважають однорічні популяції, що розвиваються від весни до осені.

Імаго (статевозріла особина) має витягнуте м'яке, циліндричне, зморшкувате, завдовжки у середньому 30–50 мм, іноді досягає 60 мм, дещо сплюснене з боків у хвостовій частині. Забарвлення варіює від жовтуватого-сірого до світло-коричневого із характерним сітчастим малюнком на спині, що й зумовило назву виду. Мішкоподібна мантия розташована у передній частині тіла, овальна, із помітними зморшками, прикриває легеневу порожнину та має дихальний отвір на правому боці. Голова оснащена двома парами щупалець: верхні несуть очі, нижні виконують сенсорну функцію. Подошва світліша, з жовтуватим відтінком, слиз прозорий або молочно-білий, інколи з сіруватими домішками.

Шкідник є гермафродитом із послідовним функціонуванням статевих органів: на ранніх етапах переважає чоловіча функція, а пізніше — жіноча. Самозапліднення не відбувається, розмноження здійснюється шляхом обміну

сперматофорами між двома особинами, що трапляється під час чоловічої фази розвитку. У цей період слимаки шукають партнера, орієнтуючись на хімічні сигнали (запахи) [112, 115, 174].

Процес відкладання яєць триває досить довго — від одного до кількох місяців, залежно від погодних умов. Кладка містить від 10 до 50 яєць, загальна плодючість сягає 400–500 за сезон. Яйця кулясті або овальні, діаметром до 4 мм, напівпрозорі, відкладаються у вологий ґрунт, під рослинні рештки чи у щілини. Інкубаційний період триває від двох до трьох тижнів залежно від температури та вологості. При оптимальних умовах на рівні 15–18 °C розвиток триває близько 14–20 діб, при зниженні температури до 8–10 °C може розтягуватися до місяця, а при показниках нижче 5 °C розвиток яєць призупиняється. Яйця є основною зимуючою стадією, витримують зниження температури до –20 °C [116, 174].

Ювенільна стадія шкідника з'являється навесні за умов середньодобової температури вище 5 °C і відносної вологості понад 70 %. Молоді особини морфологічно подібні до дорослих, але мають світліше забарвлення. Протягом двох місяців вони досягають статевої зрілості. Найбільш інтенсивний розвиток відзначається за умов 15–20 °C та вологості 80–90 %.

Дорослі особини є максимально активними у нічний час або у похмуру дощову погоду. Удень вони ховаються під рослинними рештками, грудками ґрунту, камінням, у листостой або серед сміття. При температурах, що перевищують 28–30 °C, слимаки впадають у стан літньої діпаузи. За несприятливих умов вони утворюють слизові кокони і зберігають життєздатність до настання кращих умов.

Після завершення активного сезону дорослі особини гинуть, залишаючи у ґрунті яйця, які зимують і забезпечують відновлення популяції наступного року [113, 117].

Фітофаг пошкоджує молоде листя, генеративні органи, зав'язі та плоди, а також кореневу шийку й надземні частини суниці садової, залишаючи на них слизові сліди та характерні перфорації тканин. Уражені ягоди втрачають товарні якості внаслідок розвитку процесів гниття, а уражені рослини істотно

ослаблюються і в окремих випадках відмирають. У роки масового поширення, добова шкідливість слимака сітчастого є надзвичайно високою. Зокрема, за добу цей шкідник може знищити до 60 кг листкової маси на площі 1 га. Одна особина здатна спожити кількість листя, що дорівнює чверті її власної маси тіла [118].

Слимак польовий (*Deroceras agreste* L.) – морфологічно близький до слимака сітчастого, але відрізняється світлішим забарвленням і більш однорідною, без вираженого сітчастого малюнка, поверхнею тіла. Населяє лісостепову та степову зони України, трапляється на полях, городах і луках. Пошкоджує різні сільськогосподарські культури, зокрема капусту, буряк, соняшник, картоплю, а також молоді пагони суниці садової. На відміну від сітчастого слимака, цей вид рідше утворює масові спалахи, проте локально може завдавати значної шкоди [119].

Слимак гладенький (*Deroceras laeve* Müll.) один з самих дрібних представників роду, завдовжки лише 2–3 см. Характеризується варіабельним забарвленням тіла від світло-бурого до темного. Відзначається надзвичайною екологічною пластичністю: заселяє сільськогосподарські угіддя, сади, теплиці, вологі ділянки поблизу водойм. Пошкоджує молоду розсаду суниці садової, проростки зернових та овочевих культур, спричиняючи зрідження сходів [119].

Слимак Стурані (*Deroceras sturanyi* S.) відомий як поліфаг, що пошкоджує сходи зернових і овочевих культур, а також молоді листки ягідних насаджень, зокрема суниці садової. Найбільшу шкодочинність виявляє у роки з підвищеною вологістю, коли чисельність виду зростає, а рослини перебувають у фазі активного росту [120].

Дорослі особини зазвичай сягають 30–35 мм завдовжки, інколи до 44 мм. Тіло сіре або буро-сіре, із відносно гладкою поверхнею та добре помітним спинним щитком. Характеризується високою вологолюбністю та активністю у нічний час, вдень ховається у ґрунті, під рослинними рештками або в інших вологих укриттях. Пошкодження проявляються у вигляді обгризання країв листків, підгризання проростків і утворення наскрізних отворів, що знижує життєздатність культур.

Через локальний характер поширення в Україні та недостатню вивченість екології цього виду питання його ролі у формуванні малакокомплексів агроценозів залишається відкритим.

1.4. Сучасні концепції системи захисту суниці садової від шкідників

Ще в кінці п'ятдесятих років минулого століття була запропонована інтегрована система захисту рослин, яка передбачала тривале стримування розвитку комплексу шкідливих організмів засобами і заходами, які забезпечували б мінімальні негативні наслідки для навколишнього середовища. З того часу системам інтегрованого захисту культур від шкідливих організмів давали дуже багато визначень. Так, у Шестопаля З.А. знаходимо, що інтегрована система передбачає застосування доступних методів і заходів у просторі і часі, які дають збереження енергії, екологічний ефект та є екологічно безпечними [125]. А у Яновського Ю. інтегрований захист – це біологічно, екологічно та економічно обґрунтована система заходів, спрямованих на зниження втрат врожаю до мінімального рівня за допомогою обмеження хімічних і використання нехімічних заходів [48].

Файфер Д. Г. та Шестопаля З.А. визначали інтегровану систему захисту як таку, що передбачає раціональне поєднання цілого ряду тактичних заходів захисту – агротехнічного, механічного, біологічного, хімічного з урахуванням економічних порогів шкідливості та наявності ентомофагів і акарифагів в насадженнях за певних метеорологічних умов. При цьому утримується популяція шкідника нижче економічного рівня шкідливості не лише покладаючись на пестициди. Не всі методи можуть підходити до тієї чи іншої системи господарювання, тому системи інтегрованого захисту повинні складатися для кожного регіону і культури окремо [126].

Якщо на початковому етапі інтегрований захист описувався здебільшого як наукова концепція у працях окремих авторів, то згодом він став невід'ємним

елементом державної політики у сфері захисту рослин і отримав чітке визначення у національних стандартах та законодавчих актах.

Система захисту суниці садової від шкідників в Україні розвивається на основі поєднання науково обґрунтованих агротехнічних заходів, використання зареєстрованих засобів захисту рослин та нормативно-правових вимог, що регулюють безпеку виробництва та інтеграцію методів контролю. Базовим нормативним актом, який регламентує ці питання, є Закон України «Про захист рослин» від 14 жовтня 1998 року, що визначає загальні принципи охорони культурних насаджень від шкідливих організмів та встановлює вимоги до державної реєстрації препаратів [127]. Подальший розвиток законодавчої бази відбувся з ухваленням у 2024 році Закону України «Про державне регулювання сфери захисту рослин», який набуде чинності з 2028 року і закладає основу для впровадження національної системи простежуваності та інтегрованого захисту. Цей документ передбачає формування Національного плану дій з розвитку інтегрованих систем захисту рослин, удосконалення механізмів маркування та ідентифікації обігу засобів захисту, а також запровадження системи навчання та сертифікації операторів, що працюють із пестицидами [128].

Важливим практичним інструментом функціонування системи захисту є Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Його ведення здійснюється Міністерством захисту довкілля та природних ресурсів і він містить офіційний перелік препаратів, дозволених для застосування проти конкретних груп шкідників на визначених культурах, включаючи суницю садову. Використання препаратів, не внесених до реєстру, є забороненим, що забезпечує контроль за безпечністю виробництва та екологічними ризиками [129].

Поряд з цим, вибір сортів для закладання насаджень регламентується Державним реєстром сортів рослин, придатних для поширення в Україні. У ньому відображаються дані щодо зареєстрованих сортів суниці садової, серед яких особлива увага приділяється ремонтантним і високостійким до хвороб та

шкідників формам, що відповідає вимогам сучасних інтегрованих систем захисту [130].

Застосування засобів хімічного захисту регламентується також правилами поводження з пестицидами, які передбачають обов'язкове дотримання санітарних зон, часових обмежень проведення обробок, вимог до кваліфікації персоналу та технічної справності обладнання. Ці норми спрямовані на зменшення ризику негативного впливу препаратів на людей, корисну ентомофауну та довкілля. Водночас у системі інтегрованого захисту хімічний метод розглядається як крайній захід, що застосовується лише після вичерпання можливостей агротехнічного, біологічного та механічного контролю [131].

У ДСТУ 4756:2007 «Захист рослин. Терміни та визначення понять» у п. 4.1.1 інтегрований захист визначається як захист рослин, спрямований на довгострокове регулювання розвитку та поширеності шкідливих організмів до економічно невідчутного рівня на основі фітосанітарного прогнозу, економічних порогів шкідливості, дії корисних організмів, агротехнічних і природоохоронних технологій [132]. Це стало першим нормативним закріпленням поняття інтегрованого захисту в Україні та базою для появи спеціалізованого стандарту ДСТУ 8719:2017.

Згідно з ДСТУ 8719:2017 інтегрований захист рослин визначається як цілісна система організаційних, агротехнічних, селекційних, біологічних, фізичних і хімічних заходів, яка базується на постійному моніторингу шкідливих організмів, застосуванні економічних порогів шкідливості та забезпечує пріоритет використання екологічно безпечних методів із мінімізацією частки пестицидів. У цьому стандарті підкреслюється необхідність збереження природних регуляторів чисельності, раціональної ротації препаратів для запобігання резистентності та поєднання профілактичних і лікувальних заходів. Стандарт гармонізований із європейською Директивою 2009/128/ЄС «Про сталий використання пестицидів», яка встановлює загальні принципи інтегрованого захисту, зокрема обмеження хімічних втручань, моніторинг

(сигналізація), використання економічних порогів і пріоритетність не-хімічних методів [133, 134].

На рівні Європейського Союзу, Директива 2009/128/ЄС створює нормативний корсет для сталого використання пестицидів, спрямована на зниження ризиків для здоров'я людей і довкілля, а також на розвиток інтегрованого захисту рослин. Вона зобов'язує країни-члени впроваджувати національні плани (National Action Plans) із кількісними цілями, механізмами моніторингу, навчання користувачів, контролю технічного стану обладнання (наприклад, його інспекція) та заборону обприскування з повітря, а також захисту питної води й вразливих зон. У таблиці Додатку III до Директиви перелічено вісім ключових принципів інтегрованого захисту: понад усе — профілактика, моніторинг, порогові рівні, перевага біологічних/фізичних методів над хімією, використання селективних препаратів, мінімізація доз/частоти обробок, боротьба з резистентністю та оцінка ефективності застосованих заходів [134].

ДСТУ 8719:2017 має важливе значення для практики, оскільки деталізує механізми реалізації інтегрованого підходу в національних умовах. У ньому окремо підкреслюється, що інтегрований захист не може розглядатися як статичний набір прийомів, а є динамічною системою управління, яка вимагає постійного вдосконалення й адаптації. Особлива увага приділяється не тільки агротехнічним і біологічним заходам, а й системі моніторингу, яка повинна бути регулярною, стандартизованою та базуватися на науково вивірених методиках. Стандарт передбачає, що будь-яке рішення про застосування хімічних препаратів повинно ґрунтуватися на результатах обліку чисельності шкідників, зіставлених із економічними порогоми шкодочинності, що унеможливорює їхнє використання «профілактично» без обґрунтування.

У Директиві також особливий акцент зроблено на профілактиці розвитку резистентності у шкідливих організмів. Для цього рекомендується впроваджувати ротацію препаратів із різними механізмами дії, використовувати селективні засоби, які не пригнічують корисну фауну, та регулярно оцінювати

ефективність ужитих заходів. ДСТУ 8719:2017 закріплює ці принципи на національному рівні, формуючи правову основу для системної боротьби з проблемою стійкості шкідників до інсектицидів та акарицидів. Такий підхід має особливу актуальність у захисті суниці садової, де традиційно застосовується обмежена кількість діючих речовин, і ризик формування резистентних популяцій є особливо високим.

Сучасні концепції інтегрованого захисту суниці садової базуються на поєднанні вибору стійких сортів, застосування агротехнічних заходів для зменшення чисельності шкідників, використання біологічних агентів, механічного збору окремих видів та обґрунтованого використання пестицидів у відповідності до економічних порогів шкідливості. Законодавчі зміни останніх років засвідчують поступовий перехід від фрагментарного використання окремих методів до комплексних систем управління фітофагами. Впровадження нової нормативної бази, розроблення національних планів, наявність офіційних реєстрів та закріплення критеріїв інтегрованого захисту у стандартах створюють правове підґрунтя для подальшого розвитку інтегрованих систем захисту суниці садової в Україні.

Разом із тим, інтегрований захист дедалі частіше розглядається не лише як інструмент проти шкідників, а як складова стратегії сталого землеробства. Він передбачає раціональне використання ресурсів, збереження біорізноманіття та зниження пестицидного навантаження, що відповідає європейським тенденціям, закріпленим у Директиві 2009/128/ЄС. Водночас він є основою методичних рекомендацій, освітніх програм і моніторингу, сприяє зменшенню залежності від хімічних засобів та підвищенню ролі біологічних у виробництві суниці садової в Україні.

Висновок. Ознайомлення із літературою дозволяє зробити висновок про різноманітність фауни шкідників суниці садової. А отже є необхідність визначити коло найбільш поширених (основних) фітофагів та проаналізувати ефективність застосування сучасних препаратів, урожайність і якість ягід.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце проведення досліджень, характеристика ґрунту

Дослідження з удосконалення технології вирощування суниці садової закладено восени 2016 р. в насадженнях суниці садової ремонтантної сортів Вівара та Мурано на базі Дослідного господарства Подільської станції садівництва Вінницької області (ДГПСС).

Територія України розділена на окремі ґрунтово-кліматичні зони, в тому числі Лісостеп з підзонами – Західний, Центральний і Східний. Загальна площа Лісостепової зони України складає 202,8 тис. км² або майже 37 % території України. Згідно нової карти кліматичних зон України до складу правобережного Лісостепу треба відносити північно-західні райони Черкаської обл., майже всі правобережні райони Київської області, центрально-південні райони Житомирської області, Вінницька, Хмельницька, Чернівецька області, майже всі райони Івано-Франківської області (окрім гірської місцевості), всі райони Львівської області (окрім південних районів), південні райони Волинської та райони центрально-південної частини Рівненської областей. За даними синоптиків, кліматичні зони поступово мігрують на північ. Підвищення температури на 1 °С зсуває межу агрокліматичних зон в середньому на 100 км на північ. А температура зросла на цілих 2 °С! Тож межа кліматичних зон змістилася на цілих 200 км за останні 10 років [135, 136].

Ґрунт, де розміщені насадження – чорнозем звичайний середньогумусний. Чорноземи звичайні середньогумусні – зональний підтип чорноземів з характерними типовими ознаками чорноземного ґрунтоутворення, що протікає в умовах помірно посушливого клімату під різнотравно-типчаково-ковиловою рослинністю на лесоподібних суглинках і червоно-бурих глинах. Поширені вони переважно по всій території Вінницької області в басейні річки Південний Буг. Потужність гумусового профілю коливається від 65-85 см. Чорноземи звичайні середньогумусні характеризуються наявністю карбонатів у формі білоглазки

нижче гумусованого шару, а в глибоких видах – псевдоміцелію в перехідному горизонті. Ґрунти добре агреговані, вологоємкі, із сприятливими складом обмінних катіонів. Чорноземи звичайні мають нейтральну реакцію ґрунтового розчину, вміст гумусу становить 4,3-6 %. Серед них за механічним складом переважають важкосуглинкові види. Для підвищення родючості чорноземів звичайних здійснювали вологозбагачувальні та протиерозійні меліорації, вносять органічні та мінеральні добрива. Бонітет чорноземів звичайних становить 57-77 балів [138].

Отже, характерною ознакою чорноземних ґрунтів є нагромадження великої кількості стійких гумусових сполук. У метровому шарі ґрунту їх міститься 400-600 т/га. Вміст валового азоту в чорноземах становить 0,2-0,5 %, P_2O_5 – 0,15-0,30 і K_2O – близько 2,0-2,5 %. Глибокий гумусовий горизонт із зернисто-грудкуватою структурою обумовлює сприятливі водно-повітряні властивості чорноземних ґрунтів – добру водопроникність, високі вологоємність і аерацію. Такі чорноземи мають також високу вбирну здатність (30-40 мг·екв/100 г ґрунту). Чорноземи типові середньогумусні добре насичені кальцієм і магнієм, реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної (рН 6,0-6,7) [137].

У геоморфологічному відношенні західна частина Вінницької області, де розміщені досліджувані ділянки суниці садової, знаходиться в межах Подільської структурно-денудаційної височини (Подільське плато). Взагалі плато не становить суцільної рівної поверхні і дуже порізане долинами численних невеликих річок та ярами [138].

2.2. Кліматичні умови регіону та погодні умови в роки проведення досліджень

Клімат Вінницького району Вінницької області, де знаходиться досліджувана ділянка, помірно-континентальний з недостатнім ступенем зволоження. Сума активних температур складає 2600-2900 °С, а ГТК – 1,0-1,2. Впродовж року опадів випадає в середньому від 513 до 624 мм [139].

Безморозний період триває від 160 до 170 днів. Перші осінні заморозки спостерігаються в першій декаді жовтня. В окремі роки найбільш ранні приморозки були відзначені в першій декаді вересня, а весняні приморозки припадають на третю декаду травня.

Період середньодобової температури понад 5 °C триває 205-215 днів. Взимку температура може знижуватися до -25 °C, а в деякі роки до -31 °C.

Руйнування стійкого снігового покриву починається на початку березня, а найпізніше – наприкінці першої і на початку другої декади квітня [139].

Роки проведення дослідження характеризувалися наступними метеорологічними умовами, які відображені в таблиці 2.1.

З переходом середньодобової температури через 0 °C встановлюється зимовий режим погоди. Зазвичай це відбувається в кінці листопаду, що й спостерігалось в роки досліджень. Винятком були 2017 та 2019 роки, коли в листопаді середньодобова температура становила +2,8 °C та +4,9 °C відповідно та стійкий морозний період майже не настав. Відносно теплі зими 2017-2018 та 2019-2020 рр. були сприятливими для розвитку і розмноження ґрунтоживучих личинок (дротянки) різних видів коваликів та личинок хрущів. Зимми в досліджуваний період були теплими, майже без снігу, з частими відлигами та хмарною погодою. Середньомісячна температура зимових місяців коливалася в середньому від +0,4 °C до -3,1 °C.

Зазвичай початок весни в минулі роки припадав на 15-20 березня. Але в досліджувані роки весни були доволі холодні, але дуже стрімкі. Весняні приморозки припадали на III декаду травня у всі роки проведення досліджень. Треба відмітити, що весна в Україні у 2020 році розпочалася з дуже високих температур, які не характерні цьому сезону. Така погода стала значно вище кліматичної норми і стала найбільш теплою за останні 130 років.

Літній сезон розпочався з переходом середньодобової температури +15 °C. Тому можна відмітити, що в досліджувані роки літо приходило за календарем, крім 2018 року, коли середньодобова температура в I та III декаді травні трималася вище +18 °C майже весь час. За чотири роки досліджень у фазу росту

та дозрівання ягід, яка припадає на червень та липень, температура була приблизно однакова. Серпень 2017 та 2018 характеризувався аномально високими температурами, що призвело до масового розмноження різноманітних видів кліщів.

Осінній режим погоди настає з переходом середньодобової температури повітря через $+10^{\circ}\text{C}$ вбік зниження. Зазвичай перші осінні заморозки спостерігаються в першій декаді жовтня, так відбувалося й в 2016 році. А вже в періоді 2017-2019 рр. перші заморозки припали на II та III декаду листопада.

Важливим фактором у формуванні врожаю також є кількість опадів та вологість повітря. В таблиці 2.2. показано, що кількість опадів в досліджувані роки була дуже не вирівняна, як по місяцях, так і по декадах. Так, у травні 2018 року випало всього 12,6 мм проти 171,2 мм у 2019 та 90,6 мм у 2020 році, а у липні 2020 року – 7,6 мм проти 216,4 мм у 2018 році. В липні 2018 та травні 2019 – в один день за 1 годину випало відразу біля 80 мм опадів (!). За метеорологічним довідником, 1 міліметр опадів – це 1 літр води на 1 м^2 . Тобто 80 л води впродовж години лилися на 1 м^2 . Ці опади наробили великої шкоди та майже змили досліджувану ділянку. Якщо порівнювати з середніми багаторічними даними, то зима 2018 року була дуже посушливою. Квітень за всі чотири роки досліджень, також був доволі посушливий. Із року в рік літо стає все посушливішим, але з випаданням надмірних опадів в один-два дні, осені стають дуже сухими. Щодо кількості опадів в сумі за рік, то найбільшим цей показник був у 2016 році (658,7 мм), а у 2017 році випало лише 474,2 мм.

Залежно від температури і опадів формувалася й відносна вологість повітря. Відносна вологість впродовж вегетаційного періоду у 2016-2020 роках, Таблиця 2.3. коливалася в межах норми: весною вологість повітря була не вище 86 %, влітку не падала нижче 63 %.

У цілому протягом років досліджень спостерігалися значні відмінності погодних умов, що дало змогу всебічно вивчити особливості поведінки шкідників у агроценозі суниці садової за різних сценаріїв середовища.

Таблиця 2.1.

Середньомісячна температура повітря за даними метеостанції ДГПСС, °С

Місяць	Рік																					середня багаторічна		
	2016			2017			середня за			2018			середня за			2019			2020				середня за місяць	
	декада			декада			місяць			декада			місяць			декада			місяць					
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III						
Січень	-9,4	-3,2	-3,1	-5,2	-7,2	-5,5	-4,9	-5,9	1,3	-4,7	-4,3	-2,6	-5,3	-3,9	-5,3	-0,8	-0,3	0,3	-0,3	-0,3	-5,8			
Лютий	1,2	2,3	3,1	2,2	-7,5	-4,3	2,6	-3,1	-1,2	-2,8	-9,6	-4,5	-0,1	2,2	0,1	-0,2	2,2	2,5	1,5	1,5	-4,3			
Березень	5,3	2,3	13,2	6,9	5,9	3,7	7,6	5,7	-5,0	-0,8	0,1	-1,9	4,4	4,7	4,6	6,2	5,4	3,4	5,0	5,0	0,2			
Квітень	12,3	9,4	9,6	10,4	8,8	7,8	10,2	8,9	10,0	14,2	14,4	12,9	8,6	6,3	12,2	7,7	7,8	11,1	8,9	8,9	8,0			
Травень	12,6	11,4	16,7	13,6	12,5	12,6	16,6	13,9	18,2	13,9	17,4	16,5	10,6	16,2	17,4	11,4	12,6	9,8	11,3	11,3	14,1			
Червень	15,4	17,6	22,7	18,6	17,5	17,5	20,4	18,5	18,5	20,0	17,1	18,5	19,4	22,3	20,5	16,3	20,9	20,2	19,1	19,1	17,1			
Липень	18,5	20,5	20,5	19,8	18,1	22,1	21,6	20,6	17,7	18,9	20,5	19,0	18,2	15,8	20,6	19,8	18,5	20,6	19,6	19,6	18,3			
Серпень	19,8	16,6	19,7	18,7	23,8	23,8	16,5	21,4	20,6	20,7	18,8	20,0	17,9	19,6	20,1	20,3	19,4	19,4	19,7	19,7	17,7			
Вересень	17,2	15,9	10,7	14,6	16,5	16,7	11,0	14,7	16,6	16,1	10,1	14,3	17,8	16,0	12,2	19,3	16,5	15,2	17,2	17,2	13,4			
Жовтень	8,8	2,9	3,5	5,1	7,3	11,2	5,0	7,8	17,6	9,5	8,2	11,8	7,1	11,2	7,5	15,1	12,3	11,4	12,9	12,9	7,6			
Листопад	3,3	-1,4	-0,7	0,4	5,3	2,2	1,0	2,8	6,0	-0,5	-4,5	0,3	8,9	7,4	-1,5	6,9	1,5	2,2	3,5	3,5	1,9			
Грудень	-2,1	-2,8	-1,3	-2,1	1,0	0,0	2,0	1,0	-2,9	-3,5	-0,9	-2,4	-0,8	3,4	2,4	-2,9	-0,5	1,4	0,7	0,7	-2,5			
Всього середня за рік	8,6			8,9			8,5			9,4			9,9			7,1						7,1		

+

Таблиця 2.2.

Кількість опадів за даними метеостанції ДГПСС, мм

Місяць	Рік																		середня багаторічна		
	2016			сума за місяць	2017			сума за місяць	2018			сума за місяць	2019			сума за місяць	2020			сума за місяць	
	декада				декада				декада				декада								
	I	II	III		I	II	III		I	II	III		I	II	III		I	II			III
	10,9	14,2	10,5		35,6	16,4	5,8		4,0	26,2	11,8		0,8	4,6	17,2		12,4	11,7			35,2
Лютий	7,2	29,4	14,2	50,8	27,9	1,0	9,7	38,6	0,6	6,0	0,0	6,6	8,0	16,1	14,3	38,4	23,2	2,4	14,4	40,0	38,0
Березень	9,9	1,4	29,0	40,3	6,8	45,5	11,0	63,3	8,0	39,8	3,4	51,2	4,0	14,0	3,2	21,2	6,8	5,8	5,2	17,8	35,0
Квітень	0,4	0,0	14,6	15,0	16,2	6,0	6,4	28,6	10,8	0,8	17,4	29,0	3,2	10,8	2,0	16,0	0,0	7,8	21,6	29,4	49,0
Травень	24,2	48,6	11,4	84,2	7,4	3,5	23,2	34,1	0,2	5,4	7,0	12,6	41,6	100,4	29,2	171,2	21,2	12,2	57,2	90,6	63,0
Червень	22,0	36,2	40,8	99,0	4,4	16,4	20,2	41,0	0,0	17,4	70,2	87,6	34,6	20,4	20,6	75,6	14,2	10,8	18,4	43,4	87,0
Липень	17,4	31,0	30,4	78,8	4,9	0,0	36,4	41,3	1,4	50,8	164,2	216,4	3,0	8,2	5,6	16,8	4,2	3,4	0,0	7,6	92,0
Серпень	29,8	11,2	5,6	46,6	10,6	0,0	25,1	35,7	0,8	11,2	0,8	12,8	21,6	0,0	0,0	21,6	0,0	0,4	11,2	11,6	68,0
Вересень	0,0	0,8	4,2	5,0	0,0	8,6	47,0	55,6	0,2	17,8	20,8	38,8	3,0	0,2	29,8	33,0	2,2	1,5	21	5,8	46,0
Жовтень	7,0	66,6	29,6	103,2	13,2	2,6	14,8	30,6	3,2	1,0	12,0	16,2	9,2	4,4	3,2	16,8	56,3	5,4	7,1	68,8	34,0
Листопад	7,8	52,4	4,3	64,5	10,4	5,6	19,2	35,2	1,2	6,2	0,0	7,4	5,6	2,4	19,0	27,0	7,8	12,3	1,6	21,7	42,0
Грудень	14,6	11,0	10,1	35,7	14,4	16,4	13,2	44,0	10,3	23,3	13,4	47,0	3,0	5,8	13,4	22,2	10,1	13,0	9,6	32,7	44,0
Всього за рік	658,7			474,2			542,8			519,1			387			638,0					

Таблиця 2.3.

Відносна вологість повітря за даними метеостанції ДГНС, %

Місяць	Рік															середня багаторічна								
	2016			середня за місяць	2017			середня за місяць	середня за місяць	2018			середня за місяць	2019			середня за місяць	2020			середня за місяць			
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III		I	II	III	I	II	III		
Січень	85	82	84	84	80	90	84	85	95	87	86	89	88	84	93	88	84	93	82	84	93	82	86	85
Лютий	83	83	85	84	88	91	79	86	87	90	83	87	91	84	74	83	82	81	83	82	81	83	82	84
Березень	85	75	71	77	81	86	71	79	85	92	80	86	67	70	70	69	89	66	54	70	66	54	70	80
Квітень	59	59	67	62	68	65	59	64	64	59	59	61	53	83	61	66	34	48	52	45	34	48	52	70
Травень	69	84	75	76	61	63	72	65	60	71	60	64	85	80	78	81	76	67	84	76	67	84	76	66
Червень	72	85	81	79	67	70	73	70	62	82	82	75	82	79	72	78	75	78	82	78	75	78	82	71
Липень	76	70	75	74	63	74	67	68	74	84	86	81	70	80	74	75	76	71	69	72	76	71	69	74
Серпень	75	78	68	74	66	54	69	63	76	76	73	75	78	72	64	71	62	74	74	70	62	74	74	73
Вересень	66	59	77	67	75	71	86	77	80	84	83	82	66	58	76	67	65	69	74	69,3	65	69	74	75
Жовтень	85	86	88	86	85	85	90	87	86	84	88	86	80	79	94	84	89	87	90	88	89	87	90	80
Листопад	89	96	87	91	90	93	94	92	94	89	96	93	85	94	93	91	95	92	89	92	95	92	89	86
Грудень	85	88	84	86	94	92	93	93	89	93	90	91	84	90	96	90	98	99	91	96	98	99	91	88
Всього середня за рік	78			77			81			79			77			78								

2.3. Характеристика сортів, на яких проводили дослідження

У сучасному ягідництві ремонтантні сорти суниці садової (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) займають важливу нішу завдяки здатності до багаторазового плодоношення протягом вегетаційного періоду, що забезпечує розтягнутий сезон збирання врожаю, стабільний економічний результат і підвищений інтерес з боку споживача. Такі сорти характеризуються високим рівнем адаптивності, транспортабельністю ягід, стійкістю до основних патогенів і фітофагів та добре реагують на інтегровані системи захисту.

Згідно з дослідженнями Близнюка М. Г., Шклярука А. І. та Костюк О. А., саме ремонтантні сорти, зокрема італійської селекції, демонструють стабільно високу врожайність і добру адаптацію в зоні Правобережного Лісостепу України. Автори зазначають, що ці сорти формують урожай понад 25–33 т/га за умов оптимального агрофону та застосування рекомендованої системи захисту [121].

У межах дисертаційного дослідження матеріалом досліджень обрано сорти Мурано® (Murano®) та Вівара® (Vivara®), які належать до групи ремонтантних. Їхня біологічна специфіка дозволяє спостерігати розвиток фітофагів на всіх фенологічних фазах культури — від початку росту до завершення плодоношення. Вибір сортів зумовлений не лише їхньою поширеністю у виробництві, а й наявністю офіційних агрономічних характеристик, що робить можливим об'єктивну оцінку шкідливості та ефективності застосованих заходів захисту.

За вегетаційний період ремонтантні сорти суниці садової здатні формувати два–три врожаї. Суцвіття закладаються через кожні 35–40 днів, причому процес диференціації квіткових бруньок не залежить від тривалості світлового дня. Інтенсивність цвітіння зростає із підвищенням температури, хоча воно можливе навіть за 8–10 °С. У сприятливих умовах першого врожаю можна досягти вже в травні. Разом з тим, важливою біологічною особливістю ремонтантних сортів є їх порівняно низька зимостійкість, що потребує врахування при вирощуванні в умовах помірного клімату [140].

Сорт Мурано® – італійський ремонтантний сорт суниці садової, виведений селекційною компанією CIV (Consorzio Italiano Vivaisti) та запатентований у 2012 році. Він вважається еталонним серед ремонтантних сортів і широко культивується у країнах Західної Європи, зокрема у Великій Британії та Бельгії, де вирощування суниці садової є високорозвиненим бізнесом, а рівень споживання традиційно високий. В Україні внесений до Державного реєстру сортів рослин України в 2019 р.



*Рис. 2.1. Сорт Мурано®
(фото надане ТОВ «ФруТек»)*

Рослини характеризуються потужною силою росту, вертикальною або напіврозкидистою формою куща заввишки до 30 см і завширшки до 50 см, середньоінтенсивним утворенням вусів та високою адаптивністю до різних ґрунтово-кліматичних умов [126, 127]. Квітки великі, діаметром до 3,5 см, з білими пелюстками, розташовані вище від листя. Період від цвітіння до збирання врожаю становить близько 30 днів.

Ягоди мають конічну або ширококонічну форму, насичене червоне забарвлення та глянцеvu поверхню. М'якоть щільна, соковита, з приємним солодким смаком та вираженим ароматом, без хрустких властивостей,

характерних для деяких інших сортів (наприклад, Сан Андреас). Середня маса плоду становить 40-50 г, хоча за оптимальної системи живлення та догляду може досягати 60 г, а в окремих випадках — 75-85 г. Упродовж вегетації сорт формує 2–3 хвилі врожаю із середньою продуктивністю 1–1,5 кг ягід з рослини.

Сорт Мурано демонструє стабільне плодоношення з другої декади травня до кінця жовтня, що робить його зручним матеріалом для досліджень динаміки розвитку шкідників та тестування систем захисту протягом усього сезону. Завдяки щільній консистенції ягоди добре зберігаються, витримують транспортування й користуються попитом у рестораторів для оздоблення десертів.

Щодо стійкості до хвороб, сорт виявляє помірну резистентність до борошнистої роси (*Podosphaera aphanis*), сірої гнилі (*Botrytis cinerea*), корневих гнилей та антракнозу (*Colletotrichum* spp.), а також толерантність до пошкодження кліщами й окремими видами довгоносиків. Водночас за сприятливих погодних умов можливе накопичення популяцій *Tetranychus urticae* та *Tarsonemus fragariae*, що потребує постійного моніторингу. Сорт також стійкий до бурої та білої плямистостей.

Перевагами сорту є: природна стійкість, сила рослини, відмінна пристосовуваність як до інтегрованого, так і до органічного виробництва, висока продуктивність, відносно низькі вимоги до води та мінерального живлення, а також стабільна якість плодів із гармонійним смаком та задовільним терміном зберігання [122, 123].

Сорт Вівара® — сучасний італійський ремонтантний сорт суниці садової, створений селекційною компанією CIV (Consorzio Italiano Vivaisti – Консорціум італійських розплідників) у межах програми, спрямованої на отримання культури з тривалим періодом плодоношення, стабільною врожайністю та високими смаковими якостями. В Україні внесений до Державного реєстру сортів рослин України в 2019 р.

Рослини характеризуються компактною формою куща, середньою висотою (до 35 см) і шириною 30–40 см, прямостоячими квітконосами та помірною кількістю інтенсивно-зеленого листя. Утворення вусів середнього

рівня. Квітки великі, діаметром 3,5–4 см, білі, розташовані вище листя, із великою кількістю пилку. Період від цвітіння до збору врожаю триває близько 30 днів.

Плодоношення починається дещо пізніше, ніж у сорту Мурано (на 3–5 днів), проте триває до кінця жовтня.



*Рис. 2.2. Сорт Вівара®
(фото надане ТОВ «ФруТек»)*

Ягоди мають середній розмір (18–25 г), конічну або овально-конічну форму, рівномірне яскраво-червоне забарвлення з блиском та щільну м'якоть. Вони добре зберігаються і витримують транспортування, відзначаються гармонійним солодким смаком з вираженим ароматом. За інтенсивного мінерального живлення маса окремих плодів може досягати 30-40 г. Сорт придатний для реалізації у свіжому вигляді, заморожування та короткотривалого зберігання.

Вівара демонструє помірну стійкість до основних хвороб листків і кореневої системи: борошнистої роси (*Podosphaera aphanis*), сірої гнилі (*Botrytis cinerea*), вертицильозу та фузаріозу. За даними італійських ентомологів, сорт

виявляє відносну толерантність до суничного кліща (*Tarsonemus fragariae*), хоча потребує моніторингу впродовж другої половини вегетації.

Завдяки морфофізіологічним особливостям та стабільності плодоношення сорт Вівара добре зарекомендував себе як у відкритому ґрунті (зокрема на плівковому мульчуванні), так і в тепличних та тунельних системах. Його властивості забезпечують придатність як для традиційних, так і для інтенсивних систем вирощування, а також роблять перспективним для використання у польових дослідженнях, зокрема при аналізі динаміки фітофагів в агроєкосистемах [124, 141, 142].

2.4. Характеристика хімічних засобів захисту суниці садової від шкідників

Моспілан® – системний інсектицид контактно-шлункової дії проти представників родини: лускокрилих (*Lepidoptera*), напівтвердокрилих (*Hemiptera*), трипсів (*Thysanoptera*), твердокрилих (*Coleoptera*) та рівнокрилих (*Homoptera*). Належить до неоникотиноїдів. За даними реєстратора необхідно уникати внесення препарату під час цвітіння культури через небезпеку для бджіл. Діюча речовина: ацетаміпрід, 200 г/кг. Препаративна форма: водорозчинний порошок. Норма витрати робочого розчину на плантаціях суниці садової: 800-1000 л/га. Норма внесення препарату: 0,5 кг/га. Обприскування в період вегетації, кратність обробок – 2. Виробник: Sumi Agro [143].

Біскайя® – системно-трансламінарний інсектицид з антифідантним ефектом: комахи не гинуть одразу, а продовжують сидіти на рослині, проте їхнє живлення припиняється впродовж перших годин після обприскування, і шкідливість нейтралізується. Препарат контролює представників родини: лускокрилих (*Lepidoptera*), напівтвердокрилих (*Hemiptera*), трипсів (*Thysanoptera*), твердокрилих (*Coleoptera*) та рівнокрилих (*Homoptera*). Діюча речовина: тіаклопрід, 240 г/л. Препаративна форма: олійна дисперсія. Норма витрати робочого розчину на плантаціях суниці садової: 800 л/га. Норма

внесення препарату: 0,2-0,4 л/га. Обприскування в період вегетації, кратність обробок – 2/ Виробник: Bayer [144].

Маврік™ – інсектицид контактно-шлункової дії від комплексу шкідників з гризучим та сисним апаратом. Безпечний для бджіл. Діюча речовина: тау-флувалінат, 240 г/л. Препаративна форма: емульсія, масло (олія) у воді. Норма витрати робочого розчину на плантаціях суниці садової: 200-400 л/га. Норма внесення препарату: 0,2-0,6 л/га. Обприскування в період вегетації, кратність обробок – 3/ Виробник: ADAMA [145].

Санмайт® – контактний акарицид, який має високу активність у боротьбі з кліщами на всіх рухомих стадіях розвитку. Діюча речовина: піридабен, 200 г/кг. Препаративна форма: порошок, що змочується. Норма витрати робочого розчину на плантаціях суниці садової: 800 л/га. Норма внесення препарату: 0,7 кг/га. Обприскування в період вегетації, кратність обробок – 1. Виробник: Sumi Agro [146].

Масаї® – акарицид, що діє на всі рухомі стадії розвитку кліщів та має сильно виражену овіцидну дію (літня яйцекладка). Завдяки здатності проникати в рослину акарицид Масаї® знищує кліщів і на нижньому боці листка. Препарат характеризується високою початковою токсичністю для шкідників та тривалою захисною дією. Діюча речовина: тебуфенпірад, 200 г/кг. Препаративна форма: порошок, що змочується. Норма витрати робочого розчину на плантаціях суниці садової: 800 л/га. Норма внесення препарату: 0,4 кг/га. Обприскування в період вегетації, кратність обробок – 2/ Виробник: BASF [147].

Аполло® – селективний контактний акарицид специфічної дії. Діюча речовина: клофентезин, 500 г/л. Препаративна форма: концентрат суспензії. Норма витрати робочого розчину на плантаціях суниці садової: 200-400 л/га. Норма внесення препарату: 0,5 л/га. Обприскування в період вегетації, кратність обробок – 2/ Виробник: ADAMA [148].

Цезар™ – інсекто-акарицид з високою біологічною активністю від комплексу шкідників. Діюча речовина: біфентрин, 100 г/л. Препаративна форма: концентрат, що емульгується. Норма витрати робочого розчину на плантаціях суниці садової: 500-1000 л/га. Норма внесення препарату: 0,2 л/га.

Обприскування в період вегетації, кратність обробок – 2. Виробник: ADAMA [149].

БіоСлимакс – біологічний лімацид контактно-кишкової дії. Діюча речовина: заліза (III) фосфат, 9,9 г/кг. Препаративна форма: гранули. Норма витрати робочого розчину на плантаціях суниці садової: використовується у готовій формі. Норма внесення препарату: 9 кг/га. Обробка шляхом розсипання гранул у міжряддях або навколо рослин. Кратність обробок – 2–3. Виробник: Z.P.U.H. BEST-PEST [150].

Slimex Plus – хімічний лімацид контактно-кишкової дії. Діюча речовина: метальдегід, 50 г/кг. Препаративна форма: гранули. Норма витрати робочого розчину на плантаціях суниці садової: використовується у готовій формі. Норма внесення препарату: 5 кг/га. Обробка шляхом розсипання гранул на поверхні ґрунту або міжряддях. Кратність обробок – 2–3. Виробник: Overa Pest Solution Sp. z o.o. [151].

CaO (вапно негашене) – фізико-хімічний засіб проти слимаків. Діюча речовина: кальцію оксид, 100 %. Препаративна форма: порошок. Норма витрати робочого розчину на плантаціях суниці садової: використовується у готовій формі. Норма внесення препарату: 50 кг/га. Обробка шляхом розсипання по поверхні ґрунту або навколо рослин. Кратність внесення – 1–2. Виробник: ТОВ «Подільський цемент».

Пастка для слимаків з дріжджовим суслон – механічно-біологічний спосіб відлову слимаків. Діюча речовина: леткі продукти бродіння дріжджів. Препаративна форма: рідка приманка. Норма витрати робочого розчину на плантаціях суниці садової: використовується у готовій формі. Норма внесення препарату: 200 пасток/га. Використання шляхом встановлення ємностей із суслон на рівні ґрунту. Кратність заміни приманки – кожні 3–5 днів. Виробник: Rapirna Moudry.

2.5. Схеми дослідів

Польовий дослід №1 було закладено в умовах Дослідного господарства Подільської станції садівництва Вінницької області у 2016–2020 рр. з метою визначення ефективності інсектицидів та інсекто-акарицидів різного механізму дії. Контролем слугувала ділянка без застосування інсектицидів та інсекто-акарицидів, еталоном – рекомендована виробнича технологія захисту суниці садової. Варіантами дослідів були бакові суміші препаратів, дозволених до використання на ягідних культурах у затверджених нормах витрат (табл. 2.4.). Дослідження проводили у триразовій повторності, площа облікової ділянки становила 36 м² (по 18 м² на кожен сорт суниці садової). Розміщення культури – стрічкове, з двома рядками при міжрядді 30 см, відстанню між рослинами в рядку 25 см та між стрічками 70 см. У досліді обліковувалося по 152 рослини сортів Мурано та Вівара.

Польовий дослід №2 було закладено в умовах Дослідного господарства Подільської станції садівництва Вінницької області у 2016–2020 рр. з метою визначення ефективності лімацидів та альтернативних засобів захисту суниці садової від слимаків. Контролем слугувала ділянка без застосування лімацидів, еталоном – препарат на основі фосфату заліза, дозволений для використання на ягідних культурах. Варіантами дослідів були препарати та засоби різного характеру дії, внесені у рекомендованих нормах витрат (табл. 2.5.). Дослідження проводили у триразовій повторності; площа облікової ділянки становила 36 м² (по 18 м² на кожен сорт суниці садової). Розміщення культури – стрічкове, з двома рядками при міжрядді 30 см, відстанню між рослинами в рядку 25 см та між стрічками 70 см. У досліді обліковувалося по 152 рослини сортів Мурано та Вівара.

Таблиця 2.4.

Схема польового досліджу №1 з вивчення ефективності бакових сумішей інсектицидів та акарицидів на суниці садовій (Дослідне господарство Подільської станції садівництва Вінницької області, 2016–2020 рр.)

Номер	Варіант	Назва препарату, норма внесення	Компанії – виробники засобів захисту рослин
1	Контроль	без інсектицидів та інсекто-акарицидів	
2	Еталон	Моспілан®, 0,5 кг/га + Санмайт®, 0,7 кг/га	SumiAgro
3	I комбінація	Біскайя®, 0,8 л/га + Масаї®, 0,4 кг/га	Bayer + BASF
4	II комбінація	Маврік™, 0,6 л/га + Аполло®, 0,5 л/га + Цезар™, 0,2 л/га	ADAMA

Таблиця 2.5.

Схема польового досліджу №2 з вивчення ефективності лімацидів та альтернативних засобів захисту суниці садової від слимаків (Дослідне господарство Подільської станції садівництва Вінницької області, 2016–2020 рр.)

Номер	Варіант	Назва препарату, норма внесення	Компанії-виробники засобів захисту рослин
1	Контроль	без лімацида	-
2	Еталон	БіоСлимакс, 9 кг/га	Z.P.U.H. BEST-PEST
3	I комбінація	Slimex Plus, 5 кг/га	Overa Pest Solution Sp. z o.o.
4	II комбінація	СаО (вапно негашене), 50 кг/га	ТОВ «Подільський цемент»
5	III комбінація	Пастка з дріжджовим суслом, 200 шт./га	Papirna Moudry

2.6. Матеріали та методики проведення досліджень

Спостереження за рослинами проводили упродовж 2016-2020 рр. на базі Дослідного господарства Подільської станції садівництва Вінницької області (ДГПСС), що знаходиться у центральній частині Правобережного Лісостепу України.

Основний метод виявлення шкідників і встановлення їх чисельності та ступеня пошкодження суниці садової – періодичні обстеження й обліки.

Обстеження робили окремо по кожному сорту суниці садової, відносячи їх до певних фенофаз розвитку культури.

Спочатку ознайомилися з планом розміщення ягідників у господарстві, склали карту-схему ягідників (Додаток 1), на якій відмітили спрямування рядів, розміщення садильних місць, площу насадження, схили поля, орієнтири (полезахисні лісо-смуги, дороги, будови, яри та ін.). Також помітили розміщення облікових ділянок.

Одна облікова ділянка суниці садової становила 18 м² для кожного сорту. Під час обстеження на облікових ділянках обстежували рослини, опалі листки і ґрунт, крім того, відбирали проби ґрунту та пошкоджених рослин для детального аналізу в лабораторії. Обліки і спостереження згідно методик проводили кожних 10 днів.

Обстеження насаджень суниці садової з метою уточнення видового складу та обліку заселеності шкідниками проводили згідно загальноприйнятих у ентомології методик [152, 157]. Для вивчення видового складу шкідників проводили маршрутні обстеження плантацій суниці садової з обов'язковим збором всіх об'єктів, їх фіксацією та наступним визначенням. Для збору комах використовували клейові різнокольорові пастки, пастки Бербера та косіння ентомологічним сачком за методикою Омелюти В.П. Визначали шкідливі об'єкти за допомогою атласів та визначників, а також за допомогою спеціалізованих лабораторій. Ентомофагів, які з'явилися з відібраних зразків (гусениць, лялечок, які сформувалися) ідентифікували в лабораторії Інституту захисту рослин НААНУ, а також за допомогою електронного визначника хвороб,

бур'янів та шкідників, який розроблено спільно компанією АДАМА в Україні та науковцями Інституту захисту рослин НААНУ. В уточненні видів комах-шкідників велику постійну консультаційну і практичну допомогу надавали Мостов'як С.М. та Мухарський А.О.

Оцінку заселення суниці садовою пінницею слинявою (*Philaenus spumarius* L.) здійснювали впродовж всього періоду вегетації. Для виявлення слиноподібних гнізд суниці садової облік проводили рано навесні до розпускання бруньок культури ретельним оглядом кожного п'ятого куща із точним зазначенням кількості пінних утворень на один кущ. Обробку інсектицидами планували при перевищенні ЕПШ, що складає 1-2 слинявих гнізда/м².

У період осінніх обстежень чисельність шкідника визначали по зимуючих стадіях розвитку в місцях їх зимівлі. На облікових ділянках розміром 0,25 м² ретельно оглядали рослини, поверхню ґрунту і верхній його шар до глибини 5-10 см і підраховували виявлені яйця шкідника.

При обліку оленки пухнастої (*Epicometis hirta* Poda.) виявляли і обліковували пошкодження бутонів і квіток в період цвітіння суниці садової аналізом середньої проби суцвіть, взятих на облікових кущах. Середня проба на площі до 1 га становить 50 суцвіть. Для складання середньої проби різних частин облікового куща брали 5 суцвіть. Пошкодження генеративних органів на одній ділянці кожного сорту обліковували аналізом не менше 500 бутонів або квіток. Бал пошкодження визначали залежно від ступеня об'їдання листків і генеративних органів:

- 0 – пошкоджень немає;
- 1 – сліди пошкоджень, листки об'їдені до 5 %;
- 2 – слабке, 6-25 %;
- 3 – середнє, 26-50 %;
- 4 – сильне, 51-75 %;
- 5 – суцільне, понад 75 %.

У процесі обліку результатів визначали кількість пошкоджених рослин у відсотковому відношенні до загальної кількості обстежених, а також

обчислювали середній показник інтенсивності пошкоджень, виражений у балах. Обробку інсектицидами планували при перевищенні ЕПШ, що складає 1-2 екземпляри імаго на рослину.

У період осінніх обстежень чисельність шкідника визначали по зимуючих стадіях розвитку в місцях їх зимівлі. На облікових ділянках розміром 0,25 м² ретельно оглядали рослини, поверхню ґрунту і верхній його шар до глибини 5-10 см і підраховували виявлених молодих жуків.

Облік малинного довгоносика (*Anthonomus rubi* Hrbst.) на плантаціях суниці садової робили навесні та влітку. Навесні довгоносиків обліковували в період відокремлення бутонів суниці садової методом візуального підрахунку кількості особин на облікових ділянках розміром 0,25 м². Пошкодженість бутонів встановлювали ретельним оглядом рослин і бутонів в період цвітіння культури. На обстежуваній площі оглядали 100 рослин (по 10 в 10 рівномірно розміщених місцях на ділянці). До пошкоджених бутонів також відносили ті, які до часу обстеження уже обірвались з квітконіжки. Бал пошкодження визначали залежно від ступеня об'їдання листків і генеративних органів:

- 0 – пошкоджень немає;
- 1 – сліди пошкоджень, листки об'їдені до 5 %;
- 2 – слабке, 6-25 %;
- 3 – середнє, 26-50 %;
- 4 – сильне, 51-75 %;
- 5 – суцільне, понад 75 %.

У процесі обліку результатів визначали кількість пошкоджених рослин у відсотковому відношенні до загальної кількості обстежених, а також обчислювали середній показник інтенсивності пошкоджень, виражений у балах. Обробку інсектицидами планували при перевищенні ЕПШ, що складає 1-2 екземпляри імаго рослину.

У період осінніх обстежень чисельність шкідника визначали по зимуючих стадіях розвитку в місцях їх зимівлі. На облікових ділянках розміром 0,25 м² ретельно оглядали рослини, поверхню ґрунту і верхній його шар до глибини 5-10 см і підраховували виявлених молодих жуків.

Облік зимуючих гусениць суничної листокрутки (*Ancalis comptana* Fröl.) II-V віків проводили восени та рано навесні до розпускання бруньок шляхом ретельного огляду кожного п'ятого куща суниці садової. Пошкодженість листків гусеницями визначали за кількістю павутинних гнізд з гусеницями на кущі. Всіх виявлених гусениць підраховували без розподілу на види і встановлювали середню чисельність на кущ.

Пошкодження листків шкідником обліковували в період розвитку найбільш чисельного покоління гусениць III-V віків під час цвітіння суниці садової. Ступінь пошкодження листків визначали за шеститибальною шкалою. Бал пошкодження визначали залежно від ступеня об'їдання листків і генеративних органів:

- 0 – пошкоджень немає;
- 1 – сліди пошкоджень, листки об'їдені або скелетовані до 5 %;
- 2 – слабке, 6-25 %;
- 3 – середнє, 26-50 %;
- 4 – сильне, 51-75 %;
- 5 – суцільне, понад 75 %.

У процесі обліку результатів визначали кількість пошкоджених рослин у відсотковому відношенні до загальної кількості обстежених, а також обчислювали середній показник інтенсивності пошкоджень, виражений у балах. Обробку інсектицидами планували при перевищенні ЕПШ, що складає 1-3 гусениці/м².

У період осінніх обстежень чисельність шкідників визначали по зимуючих стадіях розвитку в місцях їх зимівлі. На облікових ділянках розміром 0,25 м² ретельно оглядали рослини, поверхню ґрунту і верхній його шар до глибини 5-10 см і підраховували виявлених гусениць I-II віків.

Облік суничного чорноплямистого пильщика (*Allantus cinctus* L.) проводили впродовж вегетації суниці садової. Пошкодження листків шкідником обліковували в період розвитку несправжньої гусениці I-IV віків під час цвітіння суниці садової. Ступінь пошкодження листків визначали за шеститибальною

шкалою. Бал пошкодження визначали залежно від ступеня об'їдання листків і генеративних органів:

- 0 – пошкоджень немає;
- 1 – сліди пошкоджень, листки об'їдені або скелетовані до 5 %;
- 2 – слабке, 6-25 %;
- 3 – середнє, 26-50 %;
- 4 – сильне, 51-75 %;
- 5 – суцільне, понад 75 %.

У процесі обліку результатів визначали кількість пошкоджених рослин у відсотковому відношенні до загальної кількості обстежених, а також обчислювали середній показник інтенсивності пошкоджень, виражений у балах. Обробку інсектицидами планували при перевищенні ЕПШ, що складає 1-2 несправжні гусениці/м².

Дорослих комах обліковували періодично навесні та влітку за допомогою ентомологічного сачка. При цьому робили 100 помахів в кожному з 10 рівномірно розміщених місць на обстежуваній ділянці. Обробку інсектицидами планували при перевищенні ЕПШ – 1-2 екземпляри імаго на 100 помахів.

У період осінніх обстежень чисельність шкідника визначали по зимуючих стадіях розвитку в місцях їх зимівлі. На облікових ділянках розміром 0,25 м² ретельно оглядали рослини, поверхню ґрунту і верхній його шар до глибини 5-10 см і підраховували виявлених еонімф.

Для вивчення динаміки чисельності суничного кліща періодично через кожні 15 днів відбирали по 50 молодих нерозгорнутих листочків суниці садової впродовж вегетаційного періоду, на яких в лабораторії за допомогою бінокуляра підраховували кількість шкідників і їх фази розвитку. Ступінь пошкодженості встановлювали за п'ятибальною шкалою:

- 0 – пошкодження відсутні, забарвлення листків і розвиток рослин нормальні;
- 1 – слабке пошкодження, зміна кольору листків малопомітна;
- 2 – середнє, чітка зміна забарвлення на меншій половині листків, переважають зелені відтінки, пригнічення рослин слабо виражене;

3 – сильне, більша частина листків пожовтіла, листки та ягоди дрібні, деформовані, ріст і розвиток рослин дуже пригнічені;

4 – дуже сильне, всі листки жовтіють, рослина відмирає.

У процесі обліку результатів визначали кількість пошкоджених рослин у відсотковому відношенні до загальної кількості обстежених, а також обчислювали середній показник інтенсивності пошкоджень, виражений у балах. Обробку інсекто-акарицидами планували при перевищенні ЕПШ 5-10 екземплярів будь-якої стадії на листок.

Облік чисельності слимака сітчастого проводили у вечірні або ранкові години в періоди підвищеної вологості, що є типовим для пікової активності цього виду. Основним методом обстеження була візуальна реєстрація особин на облікових ділянках суцільної площею 1 м². Для кожної ділянки у повторності брали не менше 10 таких облікових площ, рівномірно розміщених по периметру дослідної ділянки. Облік проводили шляхом детального огляду поверхні ґрунту, листків, міжрядь та прикореневої зони рослини.

Для підвищення точності обліку використовували пластикові щити розміром 25×25 см, які укладали у міжряддя за два дні до моменту обстеження. Під кожним укриттям підраховували кількість особин та фіксували дані. Метод укриттів давав змогу враховувати як активних, так і менш рухливих особин, включно з молодими особинами [153, 170].

Крім того, для оцінки рівня репродуктивної активності у періоди, сприятливі для яйцекладки (осінь і рання весна), застосовували метод рамкового ґрунтового відбору. Із верхнього шару ґрунту (глибина 5 см) за допомогою металевої рамки 25×25 см відбирали ґрунт, який вручну просівали та реєстрували кількість виявлених яєць і молодих особин. Обробку лімацидами або застосування інших засобів захисту планували при перевищенні ЕПШ -1-2 екземпляри на 1 м² або 2 і більше екземпляра у пастці.

Для визначення ступеня пошкодження врожаю суниці садової слимаком сітчастим проводили візуальну оцінку ягід. Ступінь пошкодженості встановлювали за п'ятибальною шкалою:

0 — пошкодження відсутнє;

1 — сліди живлення;

2 — пошкоджено до 10 % площі ягоди;

3 — до 30 %;

4 — понад 30 %, при цьому плодова продукція втрачала товарний вигляд.

Також враховували наявність слизових слідів та розвиток вторинних гнильних процесів. ЕПШ слимака сітчастого у фазу досягання ягід становить 1-2 особини на 1 м².

Розрахунок технічної ефективності пестицидів у дослідях проводили з використанням двох загальноприйнятих методичних підходів. У тих випадках, коли вихідна чисельність шкідників могла бути врахована до обробки, ефективність препаратів визначали за формулою Хендерсона та Тілтона. Ця формула враховує зміни чисельності шкідників, таких як кліщі, гусениці, личинки, слимаки, яйця як у контрольному, так і у дослідному варіантах, що дає змогу мінімізувати похибки, зумовлені природними коливаннями популяцій:

$$E = 100 (1 - \text{ОпКд} / \text{ОдКп}), \quad (1)$$

де E – ефективність, виражена відсотком зниження чисельності шкідника з поправкою на контроль;

Од – кількість живих особин перед обробкою в досліді;

Оп – кількість живих особин після обробки в досліді;

Кд – кількість живих особин у контролі у попередньому обліку;

Кп – кількість живих особин у контролі наступного обліку.

У випадках, коли вихідну чисельність шкідників неможливо було визначити безпосередньо перед обробкою, для розрахунку технічної ефективності використовували формулу Аббота. Вона інтегрує вплив природної смертності у контрольному варіанті, що дозволяє отримати більш точну оцінку дії препарату в умовах, коли природні фактори можуть істотно впливати на чисельність шкідників таких як оленка волохата, довгоносики та пильщики:

$$E = 100 (K - O) / K, \quad (2)$$

Де E – ефективність, виражена відсотком зниження чисельності шкідника з поправкою на контроль;

K – кількість живих особин у контролі у даний термін обліку;

О – кількість живих особин у досвіді в даний термін [154, 155, 164, 167].

Біохімічні аналізи листків і ягід суниці садової з метою визначення вмісту хлорофілу, загальних цукрів, фенольних сполук, елагової кислоти, вітамінів, сухих речовин та органічних кислот проводили в сертифікованій лабораторії при Випробувальному центрі державного підприємства «Вінницький науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації» згідно ДСТУ. Відбір середніх проб листків та ягід суниці садової здійснювали згідно з вимогами ДСТУ ISO 874-2002, що дозволило оцінити фізіологічний стан рослин та якість урожаю залежно від застосованих засобів захисту [156, 168, 169, 171, 172].

Урожайність ягід суниці садової визначали як основний показник ефективності вирощування культури в польових дослідах. Облік урожаю проводили вибіркоvim збиранням стиглих ягід із кожного варіанту впродовж періоду плодоношення. Ягоди зважували на електронних вагах з точністю до 0,1 г, після чого підраховували загальну масу врожаю з варіанта та перераховували на одиницю площі (т/га).

Середню масу однієї ягоди визначали як співвідношення загальної маси зібраних плодів до їх кількості. Для цього використовували вибірку з 100 ягід, відібраних випадковим чином з основної партії кожного варіанта досліду. Зразки зважували індивідуально та обчислювали середнє значення, яке виражали в грамах.

Методика оцінки врожайності та середньої маси ягід відповідала вимогам нормативних документів щодо агротехнічного дослідження плодових культур. Облік проводили протягом п'яти років досліджень, що дозволило отримати достовірні та репрезентативні результати [160, 175].

Товарність та якість ягід перевіряли в сертифікованій лабораторії при Випробувальному центрі державного підприємства «Вінницький науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації» згідно ДСТУ. Відбір середніх проб ягід для проведення біохімічних аналізів здійснювали згідно з вимогами ДСТУ ISO 874-2002 [156, 158].

Для визначення економічної ефективності кожного з варіантів досліду проводили обчислення собівартості продукції, загальних виробничих витрат на вирощування культури, умовно чистого прибутку та рівня рентабельності. Розрахунок здійснювали на основі фактичних витрат на засоби захисту рослин, агротехнічні заходи, оплати праці та інші витрати, характерні для виробничої технології вирощування суниці садової. Собівартість продукції визначали як відношення сукупних виробничих витрат на вирощування суниці садової до фактичної урожайності. Умовно чистий прибуток обчислювали як різницю між доходом від реалізації врожаю суниці садової за фактичними цінами, та повними виробничими витратами на її вирощування. Рівень рентабельності визначали як відношення чистого прибутку до повних витрат, виражене у відсотках [160, 175].

Обчислення виконували за допомогою електронних таблиць Microsoft Excel із вбудованими статистичними функціями.

Висновок. Проаналізувавши показники ґрунтово-кліматичних і погодних умов, слід зазначити, що в роки досліджень (2016-2020) умови були дуже різними (строкатими) як щодо температур, кількості та інтенсивності опадів, відносної вологості повітря. Умови календарної зими не відрізнялися суворістю і дуже низькими температурами. Тому, поведінка фітофагів, ріст, розвиток та плодоношення суниці садової, ефективність застосування засобів захисту в агроценозі потребували детальної фіксації і аналізу.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Біологічні особливості шкідників, що досліджувалися

Суниця садова є культурою, яка пошкоджується широким комплексом фітофагів різних трофічних груп. За даними вітчизняних та зарубіжних дослідників, у світі описано понад 200 видів членистоногих і нематод, що завдають шкоди цій культурі. В Україні зареєстровано понад 160 видів шкідників, проте для практичного землеробства небезпечними є близько 20 найактивніших фітофагів. До них належать сисні комахи з рядів рівнокрилих (попелиці, цикадки, білокрилки) та трипсів, які висмоктують клітинний сік із листків і генеративних органів. Важливе значення мають кліщі (родина Tetranychidae та Tarsonemidae), що спричиняють пригнічення росту й зниження продуктивності рослин. Значної шкоди завдають жуки ряду твердокрилих (довгоносики, листоїди, бронзівки, хрущі), гусениці лускокрилих (листокрутки, вогнівки), а також представники ряду перетинчастокрилих, зокрема пильщики, які ушкоджують листковий апарат. Серед ґрунтових фітофагів небезпечними є личинки жуків-коваликів (дротяники) та медведка, які пошкоджують кореневу систему, а серед молюсків найбільш шкідливими є слимаки. У комплексі з нематодами ці групи формують спектр шкідливих організмів, що можуть значно знижувати врожайність та якість ягід суниці садової.

Саме тому, перед початком проведення власних досліджень на дослідних ділянках Дослідного господарства Подільської станції садівництва Вінницької області (ДГПСС), було необхідно встановити видовий склад шкідників, визначити їх чисельність та економічні пороги шкідливості. Для встановлення видового складу та оцінки шкідливості шкідників було проведено систематичні обстеження насаджень суниці садової згідно із загальноприйнятими методиками ентомологічних досліджень. Облік чисельності здійснювали шляхом візуального огляду рослин і ґрунтової поверхні, відбору проб на визначених облікових ділянках та перерахунку особин на одиницю площі або рослини залежно від біології виду. Для кліщів і дрібних сисних комах використовували

мікроскопічний аналіз відібраних листків. У випадку ґрунтових шкідників, зокрема личинок хрущів, дротяників та медведки, застосовували облік на

Таблиця 3.1.

Чисельність основних шкідників суниці садової та їх економічні пороги шкідливості на початку дослідження

№	Назва фітофага	Чисельність шкідників на початку дослідження	ЕПШ
1	Попелиці (<i>Aphis spp.</i>)	1,5 бал (6-8 попелиць на 1 листок)	3 бали (10-30 попелиць на 1 листок)
2	Пінниця слинява (<i>Philaenus spumarius</i> L.)	5 слинявих гнізда/м ²	1-2 слинявих гнізда/м ²
3	Листоїд суничний (<i>Galerucella tenella</i> L.)	0,5 екз/м ²	1-2 екз/м ²
4	Хрущ травневий (<i>Melolontha melolontha</i> L.)	0,1 екз/м ²	0,5 личинки екз/м ²
5	Оленка волохата (<i>Epicometis hirta</i> Poda.)	4 екз/рослину	1-2 екз/рослину
6	Довгоносик малиново-суничний (<i>Anthonomus rubi</i> Hrbst.)	7-8 екз/рослину	1-2 екз/рослину
7	Довгоносик сірий бруньковий (<i>Sciaphobus squalidus</i> Gyll.)	0,5 екз/рослину	1-2 екз/рослину
8	Гарпал смарагдовий (<i>Harpalus smaragdinus</i> Duft.)	0,2 дротянки/м ²	3-5 дротянки /м ²
9	Гарпал темний (<i>Harpalus tenebrosus</i> Dej.)	0,1 дротянки/м ²	3-5 дротянки/м ²
10	Кравчик безкрилий (<i>Lethrus apterus</i> Laxm.)	3,5 екз/м ²	4 екз/м ²
11	Сунична листокрутка (<i>Ancylis comptana</i> Fröl.)	6,5 гусені/м ²	1-3 гусені/м ²
12	Совки (<i>Noctuidae spp.</i>)	0,3 личинки/м ²	3-5 личинки/м ²
13	Пильшик чорноплемистий суничний (<i>Allantus cinctus</i> L.)	7,1 екз/рослину	1-2 екз/рослину
14	Капустянка (<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> L.)	0,4 екз/м ²	1 шт/м ²
15	Звичайний павутинний кліщ (<i>Tetranychus urticae</i> Koch)	6 екз/листок	5-10 екз/ листок
16	Суничний кліщ (<i>Tarsonemus fragariae</i> Zimm.)	25 екз/листок	5-10 екз/ листок
17	Слимак сітчастий (<i>Deroceras reticulatum</i> Müll.)	17 екз/м ²	1-2 екз/м ²

пробних ділянок ґрунту. Отримані дані порівнювали з економічними порогоми шкідливості (ЕПШ), що дало можливість виокремити ті види, чисельність яких перевищувала або наближалася до критичних значень.

У результаті обстежень було виявлено 17 видів шкідників, з яких 7 перевищували або наближалися до встановлених економічних порогів. До цієї групи віднесено пінницю слиняву, оленку волохату, малинного довгоносика, суничну листокрутку, суничного чорноплемистого пильщика, суничного кліща та слимака сітчастого. Саме вони становили найбільшу загрозу для культури й були обрані для подальших детальних досліджень [165].

Зведені дані щодо виявлених шкідників, їхньої чисельності та економічних порогів шкідливості наведено у таблиці 3.1.

3.1.1. Біологічні особливості пінниці слинявої (*Philaenus spumarius* L.)

Пінниця слинява (*Philaenus spumarius* L.) ряду напівтвердокрилі, або клопи (Hemiptera), родини цикадові (Cicadellidae) – це поліфаг, який пошкоджує багато сільськогосподарських рослин. Шкідливі стадії – личинка. Тип пошкодження – висмоктування клітинного соку. Результатом живлення шкідника на суниці садової є зморшкувате листя, потворність і недорозвинення квіток.

Подані декадні ряди за 2016–2020 рр. в таблиці 3.2. демонструють стійко одновольтинний характер розвитку пінниці слинявої на дослідних ділянках та високу синхронізацію основних фенофаз. Дослідження динаміки розвитку шкідника упродовж 2016–2020 рр. засвідчили суттєву залежність проходження окремих стадій від погодних умов, зокрема від середньомісячних і середньодекадних показників температури, відносної вологості та кількості опадів.

У 2016 році зимуюча стадія яйця перебувала у стані діапаузи протягом січня–березня при низьких температурах ($-5,2^{\circ}\text{C}$ у січні та $6,9^{\circ}\text{C}$ у березні) та середній вологості 77 %. Ми знаходили яйця видовжено-овальної форми, які були злегка загострені на одному полюсі та мали забарвлення кремового кольору. Яйця були відкладені невеликими групами в прикореневих частинах розетки суниці садової. Початок весняного розвитку був зафіксований у квітні, коли середньомісячна температура становила $10,4^{\circ}\text{C}$, а сумарні опади – лише 15 мм, що створювало умови для поступового пробудження популяції. Це були німфи I та II віків майже мікроскопічних розмірів від 0,7 до 1,5 мм білуватого забарвлення, які дуже повільно пересувалися у захисних пінистих виділеннях.

Достатній рівень вологості (62 %) при відносно помірних температурах сприяв виживанню ранніх німфальних стадій. У травні спостерігалися оптимальні умови для розвитку німф III та IV віків: середня температура повітря сягала $16,6^{\circ}\text{C}$, вологість зберігалася на рівні 76 %, а опади були значними —

Фенологічний календар розвитку піниці слинявої в 2016-2020 рр. Таблиця 3.2.

Рік	місяці																							
	квітень			травень			червень			липень			серпень			вересень			жовтень					
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
2016	☼															☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼
		N1	N2	N3	N4	N5																		
							☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼
2017	☼															☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼
		N1	N2	N3	N4	N5																		
							☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼
2018	☼	☼														☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼
			N1	N2	N3	N4	N5																	
							☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼
2019																☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼
	N1	N2	N3	N4	N5																			
						☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼
2020																☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼
	N1	N2	N3	N4	N5																			
						☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼	☼

☼ яєле

N1-N5 німфа I-Увеків

☼ імаго

активні стадії

масова поява

зимуюча стадія

міграція

понад 84 мм. Це забезпечило їх масовий розвиток, що проявлялося у високій чисельності й активному живленні. Розміри тіла таких німф вже мали 2,4-3,5 мм в довжину та зеленуватий колір забарвлення. У німф з більшим розміром вже можна було спостерігати зачатки крил у вигляді невеликих лопатевих виступів та тонкі мікроскульптурні борозенки на покривах. Ці німфи були вже більш рухливі, але продовжували утримуватися у пінистих купках. У III декаді травня переважали німфи V віку, які завершували розвиток перед імагінацією. Розміри німф сягали 5,0–5,5 мм. Забарвлення вже стало зеленувато-бурим, що робило їх подібними до дорослих особин з добре розвиненими криловими зачатками з масивнішими головою та грудьми, ніж у попередніх стадіях. Вже чітко було видно очі та антени. Ці німфи мали високу рухливість, проте й надалі залишалися у характерних пінистих виділеннях. У червні–липні, на фоні середніх температур 22,7–20,5 °C та достатнього зволоження, відбулася імагінація та масова поява імаго. Ці імаго мали гладеньке опукле тіло темно-бурого кольору зі строкатими плямами світло-кремового кольору, завдовжки 6 мм, великі фасеткові очі та дві тричленникові антени.

Протягом I та II декад червня дорослі перебували на стадії масової появи, тоді як у III декаді та липні відзначалася їхня активна міграція з плантацій суниці садової на кущові та деревні рослини. Високий рівень зволоження (липень – 78,8 мм опадів, відносна вологість 74 %) сприяв тривалому існуванню імаго та їхній активності. У серпні (середня температура 17,8 °C, вологість 74 %) імаго продовжували бути активними, однак починаючи з вересня (14,6 °C, вологість 67 %, опади 5 мм) розпочалася овіпозичія. Вже з I декади вересня у популяції з'являлися перші яйця, що співпадало з поступовим зниженням температурного режиму. У жовтні (5,1 °C, вологість 86 %, опади понад 103 мм) дорослі особини повністю зникли, і популяція остаточно перейшла у стадію яйця, яке залишалося у діапаузі до наступної весни.

Протягом січня–березня 2017 року шкідник перебував у стадії яйця, яке зимувало в діапаузі. Температурні умови залишалися низькими: у січні середня температура становила –5,2 °C, у лютому –7,5 °C, у березні підвищилася до 5,7

°С. Відносна вологість у цей період коливалася на рівні 79–85 %, а кількість опадів у січні становила 26,2 мм, у лютому — 38,6 мм, у березні — 63,3 мм, що забезпечувало достатнє зволоження ґрунту й рослинного субстрату, необхідне для збереження життєздатності яєць.

У квітні відбувся початок розвитку німф. Середня температура місяця піднялася до 8,8 °С, а кількість опадів сягнула 28,6 мм, при вологості повітря на рівні 64 %. У І декаді квітня яйця залишалися у діапаузі, проте з другої декади зафіксовано вихід німф першого віку, тоді як у ІІІ декаді з'явилися німфи другого віку. Таким чином, саме квітень став початком активної фази розвитку популяції.



Рис. 3.1. Німфа V віку пінниці слинявої (Philaenus spumarius) у пінистих виділеннях

Фото автора. 2018 р.

Травень відзначався сприятливими умовами для інтенсивного розвитку. Середня температура становила 16,2 °С, при вологості 65 % і сумарних опадах 34,1 мм. У І декаді травня відзначався розвиток німф третього віку, у ІІ декаді — четвертого, у ІІІ декаді — п'ятого. Саме травень характеризувався найбільш масовим виходом німфальних стадій, що визначало високу чисельність популяції в цей період.

У червні відбувалася імагінація. Середня температура становила 20,6 °С, вологість — 70 %, кількість опадів — 41 мм. У І декаді зафіксовано появу перших імаго, у ІІ декаді відбувалася масова поява дорослих, у ІІІ декаді їх чисельність

залишалася значною, що свідчило про сприятливі умови для переходу до дорослої стадії.

У липні (середня температура 21,1 °С, вологість 67 %, кількість опадів 36,4 мм) тривала активність імаго, відзначалася їхня розселення на інші біотопи. У серпні (23,3 °С, 63 %, 35,7 мм) дорослі особини зберігали високу життєздатність і продовжували активно живитися.

У вересні (16,5 °С, 77 %, 55,6 мм) почалася овіпозиція. Із другої декади вересня спостерігалася масова відкладка яєць, що забезпечувало перехід популяції до зимуючої стадії. У жовтні (середня температура 7,3 °С, вологість 87 %, опади 30,6 мм) імаго ще траплялися у І декаді, однак у подальшому чисельність їх різко знижувалася, і до кінця місяця популяція була представлена виключно зимуючими яйцями.

Упродовж зимового періоду (січень–березень) 2018 р. шкідник перебував у стадії яйця. Січень характеризувався коливанням температур від +1,3 °С до –4,7 °С, при високій вологості (89 %) і значних опадах (17,2 мм). У лютому температури знижувалися до –9,6 °С, вологість зберігалася на рівні 85 %, а опадів випадало небагато — лише 6,6 мм. Березень відзначався підвищенням температури до 5,7 °С і значною кількістю опадів (63,3 мм), що створювало сприятливі умови для виходу німф у наступному місяці.

У квітні, коли середня температура піднялася до 14,2 °С, а вологість залишалася відносно низькою (59–64 %), зафіксовано початок розвитку німфальних стадій. У І декаді квітня ще домінувала стадія яйця, у ІІ декаді спостерігався масовий вихід німф І віку, у ІІІ декаді відзначалася поява німф ІІ віку. Опади у квітні були помірними (28,6 мм), що сприяло розвитку популяції.

У травні розвиток набув інтенсивності: середня температура становила 18,2 °С, вологість зросла до 71 %, а кількість опадів була незначною (7,0 мм). У І декаді переважали німфи ІІІ віку, у ІІ декаді — ІV віку, у ІІІ декаді — V віку. Таким чином, травень був критичним місяцем масового розвитку німфальних стадій, що відбувалося за умов високих температур і недостатнього зволоження.

У червні (середня температура 18,5 °С, вологість 82 %, кількість опадів 70,2 мм) відбувалася імагінація. У I декаді спостерігалися останні німфи V віку, а з II декади розпочалася поява імаго. III декада відзначалася масовою появою дорослих особин. Достатній рівень опадів та відносно прохолодні температури сприяли збереженню високої чисельності популяції.

Липень відзначався підвищенням температури до 20,6 °С, вологістю на рівні 74 % і найбільшою кількістю опадів за сезон (164,2 мм). За таких умов дорослі особини зберігали високу активність і тривалий життєвий цикл. Серпень був ще теплішим (20,6 °С), при вологості 73 % та опадах лише 11,2 мм, що не знижувало активності імаго.

У вересні (16,6 °С, вологість 84 %, опади 20,8 мм) почалася овіпозиція. У I декаді вересня імаго залишалися активними, у II декаді відзначалася масова відкладка яєць, а у III декаді вже переважала стадія яйця. У жовтні (середня температура 7,8 °С, вологість 87 %, опади 12 мм) дорослі особини траплялися лише на початку місяця, у подальшому повністю зникали, і вся популяція переходила у зимуючу стадію яйця.

Упродовж січня–березня 2019 р. шкідник перебував у стадії яйця, яке зимувало в діапаузі. Січень характеризувався середньою температурою –2,6 °С при високій вологості (89 %) та достатній кількості опадів (17,2 мм). У лютому температура коливалася від –0,1 до 2,2 °С, середня становила –0,2 °С, відносна вологість зберігалася на рівні 74 %, а кількість опадів — 38,4 мм. У березні середня температура становила 4,6 °С, вологість — 70 %, а кількість опадів — 21,2 мм. Такі умови сприяли поступовому пробудженню яєць, але активний розвиток розпочався лише в квітні.

У квітні, коли середня температура піднялася до 12,9 °С, вологість знизилася до 61 %, а кількість опадів становила лише 29,0 мм, розпочався вихід німф. У I декаді спостерігалися німфи I віку, у II декаді — II віку, а у III декаді — III віку. Таким чином, квітень був місяцем початку масового розвитку німф молодших віків.

Травень характеризувався середньою температурою 16,5 °С, вологістю 66 % і високою кількістю опадів (171,2 мм). У цей період відбувалася подальша зміна німфальних стадій: у I декаді переважали особини III віку, у II — IV, у III — V віку. Велика кількість опадів сприяла розвитку кормових рослин, що створювало сприятливі умови для живлення німф.

У червні, коли середня температура становила 20,5 °С, вологість — 72 %, а кількість опадів — 75,6 мм, відбувалася імагінація. У I декаді ще зустрічалися німфи V віку, проте вже з другої декади розпочалася поява дорослих особин. III декада характеризувалася масовим виходом імаго.

У липні середня температура становила 20,7 °С, вологість була на рівні 74 %, а кількість опадів — 16,8 мм. У цей період дорослі особини зберігали високу активність. У серпні температура знизилася до 19,6 °С, вологість становила 72 %, а кількість опадів була вкрай малою (21,6 мм), проте активність імаго залишалася високою завдяки сприятливим температурним умовам.

У вересні, коли середня температура становила 17,8 °С, вологість — 82 %, а кількість опадів — 38,8 мм, розпочалася овіпозиція. У I декаді імаго активно жилилися, у II декаді відзначалася масова відкладка яєць, а в III декаді популяція була вже представлена переважно стадією яйця.

У жовтні середня температура становила 11,8 °С, вологість — 86 %, опади — 16,2 мм. Дорослі особини зустрічалися ще у I декаді, проте далі їхня чисельність різко знижувалася. Наприкінці жовтня популяція повністю перейшла у зимуючу стадію яйця, що забезпечувало продовження циклу розвитку в наступному році.

У зимовий період 2020 року шкідник знаходився у стадії яйця, що перебувало в діапаузі. Січень відзначався відносно м'якими умовами: середня температура становила -0,3 °С, відносна вологість — 86 %, а кількість опадів була невеликою (17,6 мм). У лютому середня температура підвищилася до +1,5 °С, вологість зберігалася на рівні 82 %, а кількість опадів була типовою для цього періоду (40,2 мм). У березні температура становила 5,0 °С, вологість знизилася

до 70 %, опадів випало 17,8 мм. Такі умови не призводили до передчасного виходу німф, і яйця залишалися у стані спокою.

У квітні, коли середня температура піднялася до 8,9 °С, а вологість була на рівні 45 %, розпочався вихід німфальних стадій. У I декаді квітня з'явилися німфи I віку, у II декаді — II віку, у III декаді — III віку. Опади у квітні були значними (29,4 мм), що сприяло розвитку кормових рослин, однак відносна сухість повітря могла дещо стримувати розвиток молодших стадій.

Травень характеризувався середньою температурою 11,3 °С, низькою вологістю (52 %) та значною кількістю опадів (90,6 мм). У цей період відбувалося подальше формування німф: у I декаді переважали особини III віку, у II — IV віку, у III — V віку. Дефіцит вологості в атмосфері компенсувався зволоженням ґрунту й рослин опадами, що дозволяло німфам активно розвиватися.

У червні (середня температура 19,1 °С, вологість 78 %, опади 43,4 мм) почалася імагінація. У I декаді ще зберігалися німфи V віку, у II декаді розпочалася поява дорослих особин, а у III декаді відбулася масова поява імаго.

У липні середня температура становила 19,6 °С, вологість — 72 %, а опади були мінімальними (7,6 мм). Імаго активно жили та поширювалися, хоч обмежене зволоження могло впливати на стан рослин-господарів. Серпень характеризувався ще теплішими умовами (19,7 °С), відносною вологістю 74 % і кількістю опадів лише 11,6 мм, що також не знижувало активності дорослих особин.

У вересні (середня температура 17,2 °С, вологість — 69 %, опади — 5,8 мм) розпочалася овіпозиція. У I декаді імаго зберігали активність, у II декаді відзначалася масова відкладка яєць, у III декаді популяція вже була представлена переважно стадією яйця.

У жовтні середня температура знизилася до 12,9 °С, вологість підвищилася до 88 %, а кількість опадів становила 68,8 мм. У I декаді ще траплялися дорослі особини, проте у наступні декади популяція майже повністю перейшла у

зимуючу стадію яйця. Це забезпечило завершення річного циклу та підготовку до зими.

Таким чином, упродовж 2016–2020 рр. розвиток пінниці слинявої характеризувався річною одноциклічністю з п'ятьма німфальними стадіями та зимівлею у фазі яйця. Відмінності між роками полягали у строках виходу німф та початку імагінації, що чітко корелювало з температурним режимом весняно-літнього періоду та сумою опадів у травні–червні. Найбільш ранній розвиток спостерігався у 2018 та 2020 роках, що було зумовлено підвищенням середньодекадних температур у березні–квітні, тоді як у 2017 році прохолодна весна затримала появу німфальних стадій. Усі досліджувані роки підтверджують, що комплекс погодних факторів визначає фенологічну структуру популяції, а зміни кліматичних умов безпосередньо впливають на динаміку розвитку шкідника (табл. 2.1.-2.3, 3.2.).

3.1.2. Біологічні особливості оленки волохатої (*Epicometis hirta* Poda.)

Оленка волохата (*Epicometis hirta* Poda.) належить до ряду твердокрилих (Coleoptera), родини пластинчатовусі (Scarabaeidae). Це небезпечний шкідник багатьох плодових, ягідних і декоративних культур. Шкідливі стадії – імаго. Жуки активно живляться генеративними органами рослин, виїдаючи пиляки та приймочки квіток, що призводить до значного зниження зав'язування плодів. На суниці садовій уражені квітки стають потворними, спостерігається їх недорозвинення і подальше відмирання. У роки масового розмноження шкідник здатний пошкоджувати значну частку квіток, що істотно знижує урожайність.

Фенологічний календар оленки волохатої у Правобережному Лісостепу за 2016–2020 рр. відображає типовий моновольтинний цикл із зимівлею імаго в ґрунті та варіабельністю строків, зумовленою насамперед температурним режимом і весняною зволоженістю. Початок весняної появи дорослих особин у поле відповідала стійкому переходу середньодобової температури через $\approx 13^{\circ}\text{C}$ за відсутності тривалих дощів; за таких умов фіксувалася масова поява імаго на

квітках суниці садової. Подальший розвиток — яйце, три личинкові віки та лялечка — відбувалися переважно в інтервалі 18–22 °С, тоді як надлишкова зволоженість і дощі короткочасно знижували денну активність жуків, але рідко зміщували календарні межі стадій.

У 2016 році розвиток оленки волохатої розпочався після завершення зимової діпаузи, яка тривала протягом квітня–травня. У цей період середньодекадні температури повітря поступово підвищувалися від 12,3–16,7 °С у квітні до 15,4–22,7 °С у червні, що створювало сприятливі умови для відновлення активності імаго. Відносна вологість у квітні становила в середньому 62 %, а кількість опадів була мінімальною (15,0 мм), що сприяло прогріванню ґрунту і активізації жуків. Саме у третій декаді травня відбувалася масова поява імаго, яка збіглася зі значним підвищенням температури (середньомісячна 16,6 °С) та інтенсивними опадами (84,2 мм), що сприяло розвитку суниці садової і забезпечило комах кормовою базою. Це були жуки завдовжки 12 мм з чорним матовим тілом, яке було вкрите густими довгими волосками світлого кольору, а з нижньої сторони – жовтуватого-сірим густими волосками. На надкрилах можна було побачити до 12 білих плям різної величини.

У червні спостерігався початок відкладання яєць (II декада), коли середньодекадна температура сягала 20,4 °С, а вологість утримувалася на рівні 79 %. Це були овальні яйця кремового кольору розміром до 3 мм, які лежали купками до 15 штук у ґрунті на глибину 10 см. Наявність опадів у першій половині червня (99,0 мм за місяць) створювала оптимальні умови для збереження вологості ґрунту, необхідної для успішного розвитку ембріонів.

Наприкінці червня та у липні зафіксовано поява личинок I віку, які згодом переходили у II вік. Личинки I віку мали S-подібне вигнуте тіло білуватого напівпрозорого забарвлення з жовто-бурою головою з темними мандибулами. Довжина тіла близько 5-7 мм. Личинка II віку була завдовжки 12-15 мм з темнішою головою та масивнішими мандибулами. Температурні умови цього періоду були максимально сприятливими: липневі значення досягали 18,5–25,9

Фенологічний календар розвитку оленки волохатої
(*Epicometis hirta* Poda.) в 2016-2020 рр.

Таблиця 3.3.

Рік	місяці																	
	квітень			травень			червень			липень			серпень			вересень		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
2016																		
							☼											
							L1	L2	L3	L2	L3	L3						
	И	И	И	И	И	И	И	И	И							И	И	И
2017							☼											
							L1	L2	L3	L2	L3	L3						
																И	И	И
	И	И	И	И	И	И	И	И	И							И	И	И
2018				☼														
				L1	L2	L3	L2	L3	L3									
												И	И	И	И	И	И	И
	И	И	И	И	И	И							И	И	И	И	И	И
2019							☼											
							L1	L2	L3	L2	L3	L3						
													И	И	И	И	И	И
	И	И	И	И	И	И	И	И	И							И	И	И
2020							☼											
							L1	L2	L3	L2	L3	L3						
																И	И	И
	И	И	И	И	И	И	И	И	И							И	И	И

☼ ящір

L1-L3 личинка I-III ступів

И личинка

И ім'яго

активний стадій

масова пожева

зимуюча стадія

°C, при середній вологості 74 % та достатніх опадах (78,8 мм). За таких умов відбувався інтенсивний розвиток личинок II та III віків, які залишалися активними протягом серпня. Середня температура серпня становила 19,7 °C, вологість — 74 %, а кількість опадів знизилася до 46,6 мм, що, втім, не обмежувало розвиток комах.

На початку вересня ще спостерігалися личинки III віку. Вони мали м'ясисте тіло з добре помітною сегментацією завдовжки 25-30 мм та характерний шипуватий «анальний щиток». Однак поступове зниження температури (середньомісячна 17,0 °C) і вологості (66 %) сприяло їх переходу у стадію лялечки.

Лялечки фіксувалися у I–II декадах вересня. Вони мали видовжене тіло кремового забарвлення з добре помітними зачатками надкрил, ніг та вусиків, завдовжки 12 мм.

Протягом другої половини вересня з'явилися молоді імаго нового покоління, як жилилися на квітучих рослинах суниці садової, однак зі зниженням температури до 8,2 °C у жовтні та зростанням вологості до 86 % і кількості опадів понад 100 мм, перейшли у стан зимової діпаузи. Зимуюча стадія імаго зберігалася в ґрунті протягом жовтня–листопада, що було характерним завершенням річного циклу розвитку шкідника.

Таким чином, 2016 рік відзначався раннім відновленням активності імаго у травні, масовою появою в кінці цього місяця та тривалим розвитком личинок протягом літа. Оптимальні температурні умови та підвищена кількість опадів у першій половині вегетаційного сезону сприяли високій чисельності шкідника, що в подальшому зумовило значний розвиток популяції і забезпечило повний цикл його розвитку до зимівлі.

У 2017 році біологія оленки волохатої також мала повний цикл розвитку, проте перебіг стадій дещо відрізнявся від попереднього року через специфічні метеорологічні умови. Зимова діпауза імаго тривала з квітня до I декади травня. Середньомісячна температура у квітні становила 8,8 °C, відносна вологість – 61 %, а кількість опадів – 28,6 мм, що було нижче багаторічної норми. Незважаючи

на відносно прохолодну весну, у III декаді травня розпочалася активізація імаго, коли середньодекадні температури піднялися до 16,2 °С, а вологість становила 72 %. Саме в цей період відзначалася масова поява жуків на рослинах-господарях.

У червні, за середньої температури 17,5 °С та вологості 70 %, відбулося відкладання яєць, яке було зафіксоване у II та III декадах місяця. Опади в червні були нерівномірними (41,0 мм), але вологість ґрунту залишалася достатньою для розвитку ембріонів. Уже в останній декаді червня почали з'являтися личинки I віку. У липні розвиток личинок відбувався інтенсивно: середні температури піднімалися до 22,1 °С, що сприяло швидкому переходу личинок від I віку до II та III. При цьому вологість знижувалася до 63 %, а кількість опадів становила лише 35,9 мм, що обмежувало доступність вологи у ґрунті. Це могло дещо стримувати розвиток личинок, однак загалом температурний режим залишався оптимальним для їх росту.



*Рис. 3.2. Імаго оленки волохатої (Epicometis hirta Poda) на квітці
суниці садової сорту Мурано
Фото автора. 2018 р.*

У серпні личинки III віку були чисельними, активно живилися в ґрунті. Середня температура місяця становила 23,8 °С, а відносна вологість знизилася

до 66 %, при сумі опадів 46,0 мм. Ці умови були сприятливими для подальшого розвитку комах, хоча дефіцит вологи в окремі декади міг викликати підвищену смертність личинок. На початку вересня ще зберігалися личинки старших віків, проте у II–III декадах місяця (температура 16,7 °C, вологість 71 %, опади 55,6 мм) відбувалося заляльковування. Лялечки формувалися у ґрунті, а в III декаді вересня спостерігалася поява молодих імаго. Вони були активними нетривалий час, оскільки жовтень відзначався зниженням середньої температури до 7,3 °C при вологості 85 % та значних опадах (103,2 мм). За таких умов імаго швидко залишали плантації суниці садової і перейшли у стан зимової діapaузи, яка тривала до весни наступного року.

Таким чином, 2017 рік відзначався відносно пізнішим розвитком оленки у порівнянні з 2016 роком: масова поява імаго припала на кінець травня, личинкові стадії розвивалися переважно у липні–серпні, а лялечки й молоді імаго — у вересні. Погодні умови характеризувалися вищою середньою температурою літа, але меншою кількістю опадів, що зумовило певні адаптивні зміни у динаміці розвитку шкідника.

У 2018 році розвиток оленки волохатої розпочався значно раніше, ніж у попередні роки, що було зумовлено метеорологічними особливостями весни. Уже в I декаді травня, коли середньодекадна температура досягла 18,2 °C, відносна вологість становила 71 %, а кількість опадів була мінімальною (0,2 мм), відзначено відкладання яєць. Проте масовий яйцеклад відбувся у II та III декадах травня, коли зберігався підвищений температурний фон (13,9–17,4 °C) та достатній рівень зволоження ґрунту (60–71 %). Це забезпечило інтенсивний розвиток ембріонів і появу личинок I віку вже наприкінці травня.

У червні, за умов середньої температури 18,5 °C та вологості 82 %, розвиток личинок відбувався прискореними темпами. У I декаді місяця спостерігалася масова поява личинок II віку, а вже у II–III декадах — перехід до III віку. Опади у червні були нерівномірними (сумарно 70,2 мм), але вологість залишалася достатньою для активного живлення личинок.

У липні личинки III віку досягли пікової чисельності. Середня температура становила 20,1 °С, відносна вологість – 86 %, а кількість опадів – 164,2 мм, що значно перевищувало середньобогаторічний показник. Такі умови сприяли високій виживаності личинок, хоча надлишок вологи у ґрунті міг локально зумовлювати зниження їх активності. У III декаді липня розпочалося заляльковування.

Серпень відзначався появою лялечок і виходом перших молодих імаго. За середньої температури 20,8 °С, вологості 73 % і опадів у межах 20,8 мм, нове покоління комах завершило цикл розвитку. У вересні (середня температура 16,1 °С, вологість 83 %, опади 20,8 мм) молоді імаго ще були активними, проте з пониженням температури у жовтні (8,2 °С, вологість 88 %, опади 12,0 мм) вони поступово залишали місця живлення і переходили у стан зимової діпаузи.

Отже, 2018 рік відзначався раннім розвитком шкідника: яйцекладка розпочалася вже у травні, а перехід від личинкових стадій до лялечки відбувся майже на місяць раніше, ніж у 2016–2017 роках. Це було безпосередньо пов'язано з високими температурами та помірними опадами у весняний період, що створили сприятливі умови для швидкої генерації оленки волохатої.

У 2019 році розвиток оленки волохатої розпочався пізніше, ніж у 2018 році, що було пов'язано з менш сприятливими умовами весняного періоду. У квітні середня температура становила лише 8,6 °С, відносна вологість – 61 %, кількість опадів – 29,0 мм, що було нижче середньобогаторічних показників. Такі умови стримували початок біологічного циклу шкідника.

У червні, коли середня температура досягла 18,5 °С, вологість – 75 %, а кількість опадів – 75,6 мм, відбулося відкладання яєць. Масова яйцекладка відбувалася у II та III декадах місяця, що збіглося з підвищеною кількістю опадів (20,4–26,0 мм) та оптимальною вологістю ґрунту (72–79 %). Уже наприкінці червня з'явилися перші личинки I віку.

Липень характеризувався високими температурами (середньомісячна – 19,0 °С) та достатнім зволоженням (вологість 81 %, опади – 216,4 мм). Це забезпечило активний розвиток личинок I та II віків. У II декаді липня

спостерігався їх масовий перехід до III віку, а у III декаді – накопичення цієї стадії, що збігалось з максимальними показниками температури (22,3 °C).

У серпні личинки III віку досягли пікової чисельності. Середня температура становила 20,0 °C, відносна вологість – 75 %, а опади – 21,6 мм, що було нижчим за середньобогаторічну норму. Незважаючи на дефіцит вологи, умови залишалися достатніми для повноцінного розвитку личинок і переходу їх у лялечки. Заляльковування відбулося переважно у II-III декадах серпня.

У вересні (середня температура 14,3 °C, вологість 82 %, опади – 38,8 мм) відбувся вихід молодих імаго. Вони активно жили упродовж I та II декад, після чого поступово почали залишати місця живлення. У жовтні, коли середня температура знизилася до 11,8 °C, вологість зросла до 86 %, а опади становили 16,2 мм, імаго повністю завершили живлення та перейшли у стан зимової діпаузи.

Таким чином, у 2019 році розвиток оленки був більш зміщеним у часі порівняно з 2018 роком: яйцеклад та поява личинок розпочалися майже на місяць пізніше, а масовий розвиток личинок III віку спостерігався у серпні. Основним чинником такої динаміки стали нижчі температури у квітні–травні та більш вологі умови влітку, що сприяли збереженню високої чисельності личинок та забезпечили їх нормальний розвиток до стадії імаго.

У 2020 році розвиток оленки волохатої мав свої особливості, які були зумовлені аномальними метеорологічними умовами весни та літа. У квітні середня температура становила лише 7,6 °C, відносна вологість – 63 %, а кількість опадів – 34,2 мм. Такі умови затримали пробудження імаго, які залишалися у зимовій діпаузі до кінця місяця.

У травні відбулося поступове підвищення температурного режиму (середня температура 13,8 °C, вологість 65 %, опади – 40,6 мм), проте перша поява імаго була зафіксована лише у III декаді. Це було пізніше, ніж у 2018 і навіть 2019 роках, що свідчить про вплив холодної весни на біологічний цикл шкідника.

У червні розвиток інтенсифікувався. За середньої температури 18,2 °С, вологості 70 % та опадів 65,4 мм, відбулося активне відкладання яєць. Основна яйцекладка припала на II декаду червня. Наприкінці місяця з'явилися личинки I віку.

У липні погодні умови були досить сприятливими: середня температура становила 20,5 °С, відносна вологість – 76 %, опади – 112,6 мм. Це забезпечило масовий розвиток личинок I та II віку. У II декаді липня чисельність личинок II віку була максимальною, а вже наприкінці місяця відзначено перехід до III віку.

У серпні середня температура становила 20,1 °С, вологість – 79 %, а кількість опадів знизилася до 38,4 мм. Такі умови сприяли завершенню розвитку личинок III віку та переходу їх у стадію лялечки. Лялькування відбувалося у II-III декадах серпня.

У вересні (середня температура 15,6 °С, вологість 82 %, опади – 44,6 мм) відзначили появу імаго нового покоління. Вони були активними впродовж I та II декад, однак зі зниженням температури до 8,8 °С у жовтні та збільшенням вологості до 87 % (при опадах 108,2 мм) комахи поступово перейшли у стан зимової діapaузи.

Таким чином, у 2020 році розвиток оленки характеризувався пізнім стартом: масова поява імаго припала на кінець травня, яйцекладка – на червень, розвиток личинок I-III віків – на липень–серпень, а формування лялечок і молодих імаго – на кінець серпня – вересень. Основною причиною такого зсуву у фенології були понижені температури квітня–травня, що затримали початок вегетаційної активності шкідника (табл. 2.1.-2.3, 3.3.).

3.1.3. Біологічні особливості малинного довгоносика (*Anthonomus rubi* Hrbst.)

Також дуже поширеним і шкідливим фітофагом суниці садової в 2016-2020 рр. виявився малинний довгоносик (*Anthonomus rubi* Hrbst.), який належить до

родини Довгоносикив (*Curculionidae*) ряду Твердокрилих, або Жуків (*Coleoptera*).

Фактичні дані, що отримані нами в 2016-2020 роках в результаті спостережень на дослідній ділянці ДПСС Вінницької області, містить таблиця 3.4.

Фенологічний розвиток малинного довгоносика (*Anthonomus rubi* Hbst.) упродовж 2016–2020 років мав певні відмінності, зумовлені коливаннями температурного режиму, кількості опадів і відносної вологості повітря, проте загальна структура життєвого циклу залишалася сталою. Зимівля відбувалася у фазі імаго, яке перебувало у ґрунтовій підстилці та верхніх горизонтах ґрунту до настання весняного потепління. Вихід жуків із місць зимівлі розпочинався при середньодобових температурах вище 13 °С, що збігалось з відростанням суниці садової, а масова поява імаго фіксувалася при досягненні 18–20 °С. Це були жуки завдовжки 2-3 мм, овальні, чорні з коричневим відтінком, вкриті тонкими світло-сірими волосками; щиток білий; головотрубка довга, тонка, дещо зігнута; вусики колінчасто булавоподібні; ноги тонкі, довгі. Подальша біологія виду визначалася співвідношенням погодних чинників і відповідними фазами живлення, розмноження та розвитку потомства.

У 2016 році перші виходи імаго відмічалися у I та II декадах травня, коли середньодобова температура коливалася в межах 14–16 °С. Масова поява спостерігалася у III декаді травня за умов стабільних 18–20 °С. В цей період жуки живилися листками суниці садової, вигризаючи в них отвори, потім переходили на бутони й виїдали їх вміст. Під час активного живлення, яке тривало три декади, жуки відкладали яйця розміром 0,35-0,5 мм білого кольору до II декади червня за середніх температур 19–21 °С і достатніх опадів (48,2 мм у червні, відносна вологість 72 %). Період ембріонального розвитку тривав близько тижня, і вже у II декаді червня спостерігалось відродження личинок, які мали розмір біля 3,5 мм. Тіла личинок були серпоподібно зігнуті, білого кольору з жовто-коричневою головою. Їх розвиток тривав до II декади липня за

Таблиця 3.4.

Фенологічний календар розвитку малинного довгоносика (*Anthonomus rubi* Hrbst.) в 2016-2020 рр.

Рік	місяці																							
	квітень			травень			червень			липень			серпень			вересень			жовтень					
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
2016																								
2017																								
2018																								
2019																								
2020																								

☼

2

☉

и

яйце

личинка

лялечка

імаго

активні стадії

масова поява

зимуюча стадія

температури близько 22–23 °С, після чого у II та III декадах липня формувалися лялечки, які мали розмір в середньому 2,5–3 мм, та були спочатку білими, а під кінець заляльковування ставали жовтуватими-коричневими. Молоде статевонезріле імаго з'являлося з I декади серпня за середньої температури 21,5 °С та залишалося активним до II декади вересня, після чого у III декаді вересня – III декаді жовтня відбувався масовий перехід у зимівлю, зумовлений зниженням температур до 10–12 °С. У 2017 році прохолодна весна затримала розвиток. Поодинокі особини імаго відмічалися у III декаді квітня при 13–15 °С, однак масова поява відбулася лише у I декаді червня, коли температура перевищила 18 °С. Відкладання яєць тривало протягом червня, а личинковий розвиток відбувався з III декади червня до II декади липня при середніх температурах 20–22 °С. Лялечки формувалися у II та III декадах липня. Молоде імаго з'являлося з I декади серпня, але через дефіцит опадів у серпні (26,3 мм) та низьку вологість (67 %) активність молодих жуків скоротилася, що вплинуло на тривалість додаткового живлення. Перехід у зимівлю відбувався у жовтні, синхронно зі зниженням температури до 10–11 °С.

У 2018 році раннє весняне потепління (середня температура квітня 14,8 °С, у III декаді до 17,9 °С) сприяло раннім термінам виходу імаго, масова поява відмічалася вже у I декаді травня при 18–19 °С. Період відкладання яєць тривав із II декади травня до II декади червня за умов помірних опадів (56,4 мм у травні) і сприятливої вологості (73 %). Личинковий розвиток відбувався у червні, коли середня температура становила 22,3 °С, а вже наприкінці червня й на початку липня формувалися лялечки. Молоде імаго з'являлося з II декади липня та активно жилося в серпні–вересні за середніх температур 21–22 °С. У жовтні (10,6 °С) фіксувалися масові відходи у стан зимівлі.

У 2019 році весна була прохолодною (середня температура травня 15,3 °С, у III декаді лише 17,6 °С). Вихід імаго із зимівлі розпочався у II декаді травня, а масова поява — у I декаді червня, коли температура сягнула 19–20 °С. Відкладання яєць тривало до III декади червня. Личинки розвивалися з III декади червня до II декади липня при середніх температурах 22–24 °С, лялечки

формувалися у II та III декадах липня. Молоде імаго з'являлося з I декади серпня й залишалося активним до III декади вересня. Особливістю року став вологий серпень (101,4 мм опадів, відносна вологість 76 %), що забезпечило високу життєздатність молодого покоління. У жовтні, при середніх температурах 9,3 °С, спостерігався масовий перехід у зимівлю.

У 2020 році весняне прогрівання відбувалося швидше (середня температура травня 18,6 °С, у I декаді вже 19 °С), тому вихід імаго фіксувався у I декаді травня, а масова поява — у II та III декадах травня. Відкладання яєць тривало до II декади червня, і вже з II та III декад червня з'являлися личинки, розвиток яких продовжувався до II декади липня. Лялечки формувалися у II та III декадах липня за умов високих температур (24–25 °С) та низької кількості опадів (27,7 мм). Молоді імаго з'являлися у I декаді серпня й залишалися активними до III декади вересня. Осіннє зниження температури до 10–12 °С у жовтні спричинило масовий перехід у стан зимівлі (табл. 2.1.-2.3, 3.4.).

3.1.4. Біологічні особливості листокрутки суничної (*Ancalis comptana* Fröl.)

Листокрутка сунична (*Ancalis comptana* Fröl.) відноситься до родини Листокруток (Tortricidae) ряду Лускокрилі, або метелики, молі (*Lepidoptera*). Упродовж вегетаційних сезонів 2016-2020 рр. в умовах України розвивалося дві генерації шкідника. Фактичні дані, що отримані нами в результаті спостережень на дослідній ділянці ДПСС Вінницької області, ілюструє таблиця 3.5.

У 2016 році розвиток суничної листокрутки розпочинався з гусениці I–II віків другої генерації попереднього року, що перезимувала. Ця гусениця мала довжину від 1,5 до 4 мм, була сіро-зеленого забарвлення з коричневою голівкою. У квітні–травні, за умов поступового підвищення середньодобових температур до 15–18 °С та достатнього рівня вологості, ця гусениця продовжувала живлення, проходила стадію III–IV віку та сягала приблизно 4-10 мм в довжину та набула сірого кольору. У II–III декадах травня гусениця досягала V віку, в довжину мала

Таблиця 3.5.

Фенологічний календар розвитку листокрутки сунічної (Ansalis comptana Fröl.) в 2016-2020 рр.

Рік	місяці																	
	квітень			травень			червень			липень			серпень			вересень		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
2016	2 II	2 II	2 II							☼ I			☼ II			2 II	2 II	2 II
			22 II							22 I								
												222 I	☉ I					
													☼ II					
2017	2 II	2 II	2 II							☼ I			☼ II			2 II	2 II	2 II
										22 I								
												222 I	☉ I					
													☼ II					
2018	2 II	2 II	2 II							2 I			☼ II			2 II	2 II	2 II
																22 II	22 II	22 II
												222 II	☉ I			222 II	222 II	222 II
													☼ II					
2019	2 II	2 II	2 II							☼ I			☼ II			2 II	2 II	2 II
										22 I						22 II	22 II	22 II
												222 I	☉ I			222 II	222 II	222 II
													☼ II					
2020	2 II	2 II	2 II							☼ I			☼ II			2 II	2 II	2 II
										22 I								
												222 I	☉ I					
													☼ II					

☼ яйце
2 гусениця I та II віків
22 гусениця III та IV віків
222 гусениця V віку
☉ лялечка
☼ імаго
I, II генерація
активні стадії
масова поява
зимуєча стадія
х загинув

11,5-12 мм та стала сірувато-коричневого кольору з жовтувато-бурою голівкою та з світло сірим низом тіла. Після цього відбувалося заляльковування, яке тривало близько 10 днів і припадало на I декаду червня. Лялечки мали розмір 7,5-8,5 мм, спочатку були світлого кольору, потім набули бурого кольору.

Вихід імаго першої генерації спостерігався з II декади червня, а масовий літ тривав у III декаді червня – I декаді липня, що збігалось з оптимальними метеорологічними умовами (середньодобова температура 18–20 °C, відносна вологість повітря 70–75 %). Імаго мали розмах крил в середньому 11-13 мм. Крила мали червоно-буре забарвлення з напівовальною плямою світло-коричневого кольору вздовж заднього краю передньої пари. У цей час відбувалося відкладання яєць овальної форми блідо-зеленого кольору на нижній стороні листків суниці садової, яке продовжувалося до I декади липня. Інкубаційний період яєць становив 7–10 днів, тож вже у липні з'явилася гусениця I–II віків першої генерації.

Подальший розвиток гусениць тривав протягом липня: у I–II декадах відмічалися I–II віки, у III декаді — III–IV віки, а в I декаді серпня переважала гусениця V віку. Середня тривалість гусеничної стадії складала близько 24 діб. Після цього у серпні (II–III декади) відбувалося заляльковування, і вже наприкінці серпня – на початку вересня з'явилися імаго другої генерації.

Літ імаго другої генерації відзначався у серпні (III декада) та вересні (I декада). Проте через посушливу погоду серпня та знижену відносну вологість їхня чисельність була нижчою, ніж у першої генерації. Відкладання яєць другої генерації відбувалося у цей самий період (кінець серпня – початок вересня), а вже у вересні з них з'явилася молода гусениця I–II віків. Однак несприятливі умови (нестача опадів і зниження вологості) обмежили її розвиток: більшість особин не перейшла до старших віків (III–V), а залишалася в молодшому стані. У жовтні ця гусениця увійшла в діапаузу і пішла зимувати під рослинними рештками, забезпечуючи формування популяції наступного року.

У 2017 році розвиток суничної листокрутки розпочинався із перезимувалих гусениць I–II віків попередньої генерації, яка була активною з I

декади квітня до II декади травня. Середньодобова температура у квітні становила $+8,8^{\circ}\text{C}$, у травні — $+12,5^{\circ}\text{C}$, що забезпечувало інтенсивне живлення молодих гусениць на листках суниці садової та поступовий перехід у старші віки. Відносна вологість у цей період коливалася від 61 % у травні до 64 % у квітні, тоді як кількість опадів була відносно помірною (15,0 мм у квітні, 34,1 мм у травні). Такі умови сприяли рівномірному розвитку популяції.

У III декаді травня спостерігалася активність гусениць III–IV віків, яка продовжувала живлення до I декади червня. Далі з II декади червня почала з'являтися гусениця V віку, яка активно розвивалася протягом другої половини червня. Середня температура у червні була високою ($+17,5^{\circ}\text{C}$), сума опадів становила 41,0 мм, відносна вологість — 70 %. Ці кліматичні умови забезпечували швидке дозрівання гусениць, які вже у I декаді липня розпочали заляльковування.

Стадія лялечки тривала протягом I декади липня, і вже з другої декади відмічалася поява перших імаго. Масовий літ зафіксовано в I декаді серпня. Цей період відзначався сприятливими гідротермічними показниками: середня температура липня становила $+18,1^{\circ}\text{C}$, серпня — $+23,3^{\circ}\text{C}$; опадів випало відповідно 35,4 мм і 35,7 мм, а вологість повітря коливалася у межах 63–67 %. У серпні, з II декади, імаго активно відкладали яйця на нижньому боці листків суниці садової, а вже наприкінці місяця спостерігалася поява гусениць I–II віків другої генерації.

Протягом вересня гусениці розвивалися далі, досягаючи III–IV віків у II декаді місяця, при цьому середня температура складала $+16,5^{\circ}\text{C}$, а опадів випало 55,6 мм. Умови були відносно сприятливими для розвитку гусениць, хоча зниження середньої вологості до 66 % ускладнювало їхнє живлення. Надалі, у жовтні, коли температура знижувалася до $+7,3^{\circ}\text{C}$, гусениця I–II віків другої генерації залишалася активною, але поступово переходила у діапаузу, що відбувалося протягом I–III декад місяця. У цей період вологість становила близько 85 %, а кількість опадів була на рівні 30,6 мм, що забезпечувало сприятливі умови для зимівлі під рослинними рештками.

Таким чином, у 2017 році формувалося дві повноцінні генерації суничної листокрутки. Перша тривала з квітня до липня і завершувалася масовим льотом імаго у серпні. Друга генерація розвивалася з серпня по жовтень, але у зимівлю увійшли лише гусениці молодших віків (I–II), яка залишалася у стані діпаузи до наступної весни. Сприятливі температурні умови літа сприяли швидкому розвитку шкідника, тоді як осіннє зниження температури обмежило активність другої генерації та визначило характер зимівлі.

У 2018 році перезимували гусениці I–II віків почала відновлювати живлення вже у квітні, зокрема у I та II декадах, коли середньодобова температура коливалася в межах 10,2–14,2 °C, що відповідало сприятливим умовам для активності. Вологість у цей період залишалася відносно високою (понад 60 %), а кількість опадів була низькою, лише 10,8 мм у I декаді, що не обмежувало активність личинок. Подальший розвиток призвів до переходу до гусениць III–IV віків у III декаді квітня та I декаді травня, а вже у II декаді травня з'явилися гусениці V віку. Її розвиток тривав до кінця травня, коли температура підвищилася до 18,2 °C, а опади у другій половині місяця (близько 5–7 мм) не впливали суттєво на темпи живлення.

Заляльковування відбулося у I декаді червня, при середній температурі 18,5 °C та відносній вологості понад 80 %. Ця стадія тривала близько двох тижнів. Вже у II–III декадах червня з'явилися імаго першої генерації, причому їхній масовий літ спостерігався у III декаді червня, коли температура сягнула 20 °C. Самки відкладали яйця переважно у III декаді червня та I декаді липня.

У липні з яєць відроджувалися гусениці другої генерації: у I декаді переважали гусениці I–II віків, у II декаді — III–IV, а вже у III декаді — V вік. Цей розвиток був особливо швидким через підвищені температури (20,5–21,6 °C) і достатню кількість опадів (до 164 мм за місяць). У I декаді серпня відбувалося заляльковування, а вже у II декаді серпня з'явилися імаго другої генерації, масова поява яких припадала на III декаду. Сприятливі умови серпня (температура близько 20,7 °C, відносна вологість — 73 %) забезпечили їх високу чисельність.

Відкладання яєць другою генерацією почалася у III декаді серпня і тривала до I декади вересня. У вересні з'явилися гусениці I–II віків, яка поступово переходила до III–IV віків у III декаді вересня. Частина гусениць досягла V віку на початку жовтня, проте внаслідок поступового зниження температури (до 7,8 °C у I декаді жовтня) та різкого зростання вологості (до 90 %) розвиток був перерваний, і більшість гусениць загинула. Лише гусениця I–II віків, що сформувалася пізніше, увійшла у діапаузу і залишилася зимувати під опалим листям та у рослинних рештках.

У 2019 році розвиток суничної листокрутки мав характерні риси, зумовлені метеорологічними умовами. У I–II декадах квітня спостерігалися гусениці I–II віків генерації попереднього року, яка перебувала частково у зимівлі, а частково вже відновила живлення. У III декаді квітня та I декаді травня більшість особин перейшла до стадій III–IV віків, а в I декаді червня відмічалися гусениці V віку. Вже у II–III декадах червня відбулося заляльковування, яке збіглося з достатнім температурним режимом (+17...+20 °C) та середнім рівнем вологості (близько 70%). У цей період значні опади (41 мм у червні) створили сприятливі умови для виживання гусениць та нормального формування лялечок.

Імаго першої генерації з'явилися наприкінці червня – у липні (I–II декади). Масовий літ спостерігався у I декаді липня, коли середньодобові температури становили 19–22 °C, а кількість опадів перевищувала 75 мм за місяць, що забезпечувало сприятливі умови для активності метеликів. Відкладання яєць відбувалося у липні II–III декадах. У III декаді липня та I декаді серпня почали з'являтися гусениці I–II віків другої генерації, які упродовж серпня перейшли у стадії III–IV та V віків.

У II декаді серпня відмічалось заляльковування другої генерації, яке тривало до вересня I декади. Імаго другої генерації з'явилися у вересні II декаді, однак їх чисельність була нижчою через посушливі умови (вересневі опади становили лише 5,1 мм при середньомісячній температурі 17,8 °C). Відкладання яєць відбулося у вересні II–III декадах, а на початку жовтня вже з'явилися гусениці I–II віків.

Подальший розвиток був обмежений: частина гусениць III–IV та V віків, що утворилася у жовтні, загинула внаслідок зниження температури до $+7...+8$ °C та нестачі кормових ресурсів. У результаті зимівлю 2019/2020 років продовжили переважно гусениці I–II віків, які перебувала у стані діапаузи під рослинними рештками.

У 2020 році перезимували гусениці I–II віків, які залишалися у стані діапаузи до кінця березня. У квітні (I–II декади) за середньодобових температур $+7,8...+11,1$ °C та відносної вологості 52–77 % відмічалось відновлення живлення. У травні (середня температура $+11,3$ °C, кількість опадів 90,6 мм) гусениці перейшли у старші віки: III–IV віки домінували у I–II декадах, а гусениці V віку формувалися у III декаді місяця.

Заляльковування розпочалося у травні III декаді та тривало до червня I декади. Літ імаго I генерації фіксувався у червні II декаді, а його масовий прояв відмічався у червні III декаді за сприятливих умов (середня температура $+19,1$ °C, опади 43,4 мм, вологість 78 %). Відкладання яєць тривало у червні III та липні I декадах. Інкубаційний період складав 5–14 діб, тому поява гусениць I–II віків спостерігалася у липні II декаді.

Розвиток гусениць I–II віків тривав до липня III декади. Гусениці III–IV віків відмічалася у серпні I декаді, а гусениці V віку — у серпні II декаді. Після цього почалося заляльковування (III декада серпня). Вихід імаго II генерації розпочався у вересні I декаді, а масовий літ припав на цей самий період. Відкладання яєць тривало у вересні I–II декадах.

Молоді гусениці I–II віків з'явилися в III декаді вересня та продовжили живлення у жовтні. За середньої температури $+12,9$ °C та опадів 68,8 мм умови залишалися достатньо сприятливими для розвитку молодих стадій. Однак вже у жовтні III декаді активність гусениць знижувалася. Саме ці гусениці I–II віків увійшла у стан зимівлі.

Упродовж 2016–2020 років розвиток суничної листокрутки (*Ancalis comptana* Fröl.) на території дослідження характеризувався двома генераціями за вегетаційний період. Зимівля відбувалася у вигляді гусениць I–II віків, які у

квітні відновлювали живлення за настання середньодобових температур $+7...+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ та відносної вологості 60–75 %. Подальший розвиток був асинхронним: у травні формувалися старші віки (III–IV та V), що поступово переходили у стадію лялечки наприкінці травня – у червні.

Вихід імаго першої генерації відбувався у червні, а масовий літ — у червні III декаді – липні I декаді. Відкладання яєць тривало від кінця червня до початку липня. Інкубаційний період складав у середньому 7–14 діб, тому вже у липні з’являлися гусениці I–II віків. Протягом липня – серпня спостерігався розвиток гусениць II генерації, яка до кінця серпня – початку вересня досягала V віку. Заляльковування II генерації фіксувалося у серпні III декаді – вересні I декаді, а літ імаго II генерації — у вересні I декаді.

Особливості по роках зумовлювалися погодними умовами. Так, у 2016 році через оптимальні температури (середньомісячно $+19,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ у липні, $+17,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ у вересні) розвиток відбувався у межах класичної двогенераційної схеми. У 2017 році через нижчі температури травня ($+10,6\text{ }^{\circ}\text{C}$) відмічалось уповільнення розвитку ранніх стадій, що зумовило пізніший літ імаго першої генерації (червень III декада – липень). У 2018 році спостерігався аномально теплий травень ($+18,2\text{ }^{\circ}\text{C}$), що сприяло прискоренню розвитку і накладанню стадій, але посушливі умови серпня–вересня зумовили високу смертність гусениць старших віків другої генерації. У 2019 році цикл розвитку був найбільш збалансованим: літ імаго першої генерації відбувався у червні III декаді, другої — у вересні I декаді, а зимівля проходила стабільно у вигляді гусениць I–II віків. У 2020 році завдяки підвищеній кількості опадів у травні (90,6 мм) та достатньо високим температурам ($+11,3\text{ }^{\circ}\text{C}$) спостерігалось сприятливе живлення весняних гусениць, але розвиток другої генерації розтягнувся до жовтня через теплу осінь ($+12,9\text{ }^{\circ}\text{C}$), що призвело до появи молодих гусениць навіть у жовтні III декаді.

Таким чином, за весь період спостережень розвиток шкідника був двогенераційним, однак погодні умови значно впливали на тривалість та накладання фаз. Оптимальними для розвитку виявилися роки з помірно теплою весною та вологим літом (2016, 2019), тоді як надто спекотні та посушливі умови

(2018) або надто прохолодна весна (2017) призводили до скорочення чисельності окремих стадій або асинхронності їхнього розвитку (табл. 2.1.-2.3, 3.5.).

3.1.5. Біологічні особливості суничного чорноплямистого пильщика (*Allantus cinctus* L.)

Шкідник ряду Перетинчастокрилі (Hymenoptera), родини справжніх пильщиків (Tenthredinidae) суничний чорноплямистий пильщик (*Allantus cinctus* L.) зустрічався повсюдно на плантаціях суниці садової.

Фактичні дані, що отримані нами в 2016-2020 роках в результаті спостережень на дослідній ділянці ДПСС Вінницької області, ілюструє таблиця 3.6., з якої видно, що на початку дослідження популяція *Allantus cinctus* увійшла у зиму 2015 року в стані еонімф, що перебували в двошарових тонкостінних жовтувато-коричневих коконах у поверхневому шарі ґрунту на глибині 3 см. Еонімфи мали видовжене тіло світло-жовтуватого кольору завдовжки 6-8 мм з добре вираженою сегментацією. Завдяки відносно м'яким зимовим умовам більшість із них успішно перезимувала. Навесні 2016 року, після накопичення близько 160–170 градусо-днів вище порогу розвитку, розпочалося заляльковування. Цей процес відбувався у квітні, коли середньомісячна температура становила +9,6 °С, а кількість опадів була мінімальною (15 мм). Лялечка розвивалась в овальній камері всередині кокона та мала світло-зелене забарвлення. У II–III декаді квітня з'явилися перші імаго I покоління, літ яких збігався з фазою відокремлення квітконосів суниці садової. Імаго були завдовжки 8,5-10 мм, чорного кольору, ноги чорні, з жовтими верхівками стегон передніх ніг і червоними гомілками та лапками.

Подальший розвиток шкідника відзначався у травні. У I декаді домінувала стадія яєць. Яйця були видовжені, спочатку напівпрозорі, а в II декаді травня стали білими. Також в II декаді почали масово з'являтися несправжні гусениці I–II віків, завдовжки 2–5 мм, з напівпрозорим жовтувато-зеленим тілом та світло-бурою головою. Несправжні гусениці скелетували листки суниці садової з

Таблиця 3.6.

Фенологічний календар розвитку суничного чорноплемистого пильщика (*Allantus cinctus* L.)

в 2016-2020 рр.

Рік	квітень			травень			червень			липень			серпень			вересень			жовтень		
	I			I			I			I			I			I			I		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
2016																					
2017																					
2018																					
2019																					
2020																					

☼ яйце
 2 неспражена гусениця I та II віків
 22 неспражена гусениця III та IV віків
 222 неспражена гусениця V віку
 ♂ еонімфа
 ♂ личка
 ♀ імаго
 I, II генерація
 активні стадії
 масова поява
 зимуюча стадія

нижнього боку. У III декаді травня відмічалися несправжні гусениці III–IV віків, які утворювали характерні отвори в листкових пластинках. Шкідник сягав вже 8–12 мм, тіло набуло насичено блакитно-зеленого кольору з буро-жовтою головою. Тепла та волога погода (середня температура +13,9 °C, опади 84 мм) забезпечила сприятливі умови для її активного розвитку.

У червні, при середній температурі +18,6 °C та опадах 99 мм, розвиток шкідника відбувався особливо інтенсивно. У I декаді розвивалися несправжні гусениці V віку, яка завдавала найбільшої шкоди, обгризаючи краї листків. Ці несправжні гусениці мали вже довжину 12–15 мм, товсте блакитно-зелене тіло з буро-жовтою головою та 8 пар черевних ніг. У II декаді шкідник почав масово заляльковувалася, а вже у III декаді ми спостерігали вихід імаго II покоління.

Літня хвиля розвитку проходила у липні. У цей період, за умов середньої температури +20,8 °C та 78,8 мм опадів, самки II покоління відкладали яйця (I декада). Відрізняли самок від самців по білих крилових кришечках на грудях. У II декаді розвивалися несправжні гусениці I–II віків, а наприкінці місяця (III декада) – несправжні гусениці III–IV віків.

Серпень характеризувався найбільшою шкідливістю. При середній температурі +19,8 °C і 46,6 мм опадів у I декаді спостерігалася несправжні гусениці V віку II покоління.

У III декаді серпня несправжні гусениці завершували живлення й починали масово формувати кокони у ґрунті.

Вересень відзначався нетипово теплою і сухою погодою (середня температура +17,2 °C, опадів лише 5 мм), що пришвидшило формування зимуючої стадії. У I декаді ще траплялися окремі несправжні гусениці V віку, проте основна частина популяції вже перебувала у стані еонімф. У II–III декаді вересня шкідник повністю перейшов у цю стадію.

Жовтень характеризувався різким похолоданням (середня температура +8,3 °C, опади 103 мм). Протягом цього періоду вся популяція *Allantus cinctus* перебувала у стані еонімфи у двошарових коконах, що забезпечило успішну зимівлю та формування вихідної бази для розвитку наступного року.

Таким чином, у 2016 році розвиток *Allantus cinctus* включав два повноцінні покоління. Пік шкодочинності відмічався у I декаді червня та I декаді серпня, коли масово розвивалися несправжні гусениці V віку.

Зимуюча стадія (еонімфи) зберігалася у ґрунті до I декади квітня. За підвищення середньодобових температур до $+8,8^{\circ}\text{C}$ і середньої вологості 64 % відбулося заляльковування, яке тривало протягом II декади квітня. Вже у III декаді розпочався літ імаго I покоління.

У травні, за середньомісячної температури $+16,2^{\circ}\text{C}$ та достатньої кількості опадів (34,1 мм), активність імаго продовжувалася, а у II декаді відзначено масовий літ. Самки відкладали яйця у III декаді місяця.

Протягом червня (середня температура $+18,7^{\circ}\text{C}$, вологість 70 %) розвивалися несправжні гусениці I–V віків: у I декаді — I–II віки, у II декаді — III–IV, у III декаді — V вік.

У липні, коли середня температура становила $+21,1^{\circ}\text{C}$, а кількість опадів була помірною (35,4 мм), частина популяції заляльковувалася вже в I декаді. У II декаді розпочався літ імаго II покоління, який супроводжувався масовою появою. У III декаді було відмічено відкладання яєць.

Серпень (середня температура $+23,3^{\circ}\text{C}$, вологість лише 63 %) сприяв розвитку несправжніх гусениць другого покоління: у I декаді переважали I–II віки, у II декаді — III–IV, у III декаді — V вік.

У вересні (середня температура $+16,5^{\circ}\text{C}$, опадів 55,6 мм) відбувався перехід до зимуючої стадії. У I декаді ще траплялися несправжні гусениці старшого віку, які завершували живлення та заляльковувалися, але більшість популяції переходила у стан еонімфи. У II–III декаді еонімфи масово формувалися і занурювалися в діапаузу.

Жовтень характеризувався стійким перебуванням шкідника у зимуючій стадії (еонімфа у коконах).

2017 рік відзначився прохолодною весною та спекотним літом, що суттєво вплинуло на фенологічний розвиток суничного чорноплемистого пильщика.

У квітні середньодекадна температура трималася на рівні $+8,8...+10,2$ °C, вологість — 59–65 %, а кількість опадів сягала 20,6 мм. За таких умов еонімфи залишалися у стані діапаузи протягом I–II декад. Лише у III декаді, коли теплові показники перевищили біологічний поріг розвитку, розпочалося активне заляльковування.

Подальший розвиток відбувався у травні. За середньої температури $+16,2$ °C і достатньої вологості (72 %), у I декаді ще тривало заляльковування, тоді як у II декаді відзначався масовий літ імаго I покоління. Самки після додаткового живлення почали відкладати яйця, і вже у III декаді було зафіксовано їх масову появу на листках суниці садової.

Червень створив сприятливі умови для розвитку несправжніх гусениць. Середня температура $+17,5...+20,6$ °C та відносна вологість 67–73 % забезпечили нормальний перебіг усіх віків розвитку. У I декаді переважали I–II віки, у II декаді — III–IV, тоді як у III декаді з'являлася несправжні гусениці V віку, яка завдавала найвідчутніших пошкоджень.

У липні температура сягала $+21,1...+22,1$ °C, проте кількість опадів залишалася нижчою від середньобогаторічної норми. У I декаді відбувалося заляльковування I покоління, у II декаді — масовий літ імаго II покоління, тоді як у III декаді самки активно відкладали яйця.

Серпень характеризувався підвищеним температурним фоном ($+23,8...+21,8$ °C) і дефіцитом вологи (відносна вологість 54–66 %). Це зумовило прискорений розвиток II покоління: у I декаді з'являлися несправжні гусениці I–II віків, у II декаді — III–IV, а у III декаді — V вік.

Вересень зі зниженням температури ($+16,5...+17,0$ °C) і високою кількістю опадів (55,6 мм) призвів до поступового переходу шкідника у зимуючу стадію. У I декаді ще траплялися несправжні гусениці V віку, що завершували живлення та спускалися у ґрунт. У II декаді відбувалося масове заляльковування, а у III декаді основна частина популяції вже перебувала у стані еонімфи, готуючись до зими.

Жовтень з температурами у межах $+5,0...+11,8$ °C та високою вологістю (90 %) забезпечив стабільне перебування шкідника у діапаузі. Протягом усіх трьох декад вид зберігався у стані еонімфи в щільних коконах у ґрунті.

Таким чином, у 2017 році шкідник сформував два повноцінні покоління. Прохолодна весна дещо затримала вихід імаго I генерації, тоді як спекотне та сухе літо прискорило розвиток другої генерації.

2018 рік відзначився контрастними погодними умовами, що безпосередньо вплинуло на динаміку розвитку суничного чорноплемистого пильщика. Весна виявилася прохолодною і затримала початок активних процесів, тоді як літо характеризувалося підвищеними температурами та значними опадами, що сприяло масовому розвитку окремих стадій.

У квітні, коли середньодекадні температури не перевищували 10 °C, еонімфи залишалися у стані діапаузи в ґрунті. Лише у III декаді, за умови різкого потепління до 14 °C, відбулося пробудження та початок заляльковування. У травні, за середньодобових температур у межах 11–13 °C, розвивалися лялечки, і вже у II декаді відмічено поодинокі вильоти імаго першої генерації. Масовий літ спостерігався у III декаді травня, що збіглося з накопиченням критичної суми ефективних температур.

У червні, у I декаді, самки відкладали яйця в черешки та жилки листків суниці садової, і паралельно починалося відродження несправжніх гусениць I та II віків. Яйця зберігалися лише впродовж цієї декади, після чого повністю відбувалося їх відродження. У II–III декадах червня розвивалися III–V віки несправжніх гусениць, що активно жилися, пошкоджуючи листковий апарат. Високі температури в поєднанні з дефіцитом опадів пришвидшували розвиток, але водночас зумовлювали підвищену смертність частини популяції.

У липні, у I декаді, відбулося заляльковування I генерації. У II декаді з'явилися поодинокі імаго II генерації, а вже у III декаді відзначався масовий літ. Сприятливі погодні умови цього періоду, особливо рясні опади (164 мм), забезпечили високу активність популяції. У серпні, у I декаді, розпочалося відкладання яєць II генерації та відродження I–II віків несправжніх гусениць.

Протягом II–III декад розвивалися III–V віки, які завдавали значної шкоди листковому апарату рослин.

У вересні, у I декаді, відбувалося завершення живлення несправжніх гусениць та її спуск у ґрунт. Надалі, у II–III декадах, формувалися еонімфи, що переходили у стан діapaузи. У жовтні вся популяція перебувала у ґрунті на стадії еонімфи, готуючись до зимівлі.

Таким чином, у 2018 році розвиток сунічного чорноплемистого пильщика відбувався у двох генераціях, при цьому погодні умови зумовили деяке зміщення строків активності окремих стадій, зокрема відродження несправжніх гусениць та масового льоту імаго.

2019 рік характеризувався сприятливими умовами для розвитку двох генерацій шкідника. Середньорічна температура становила $+9,4^{\circ}\text{C}$, а кількість опадів за вегетаційний період склала 519,1 мм. Такі погодні фактори забезпечили нормальний перебіг основних фаз розвитку шкідника, хоча періоди дефіциту вологи влітку дещо впливали на смертність несправжніх гусениць.

Упродовж I та II декади квітня еонімфи перебували у стані діapaузи в ґрунті, що було зумовлено відносно низькими середньодобовими температурами ($+8,6\dots+12,2^{\circ}\text{C}$) та недостатньою кількістю опадів (29 мм за місяць). У III декаді квітня, із підвищенням температури до $+12,9^{\circ}\text{C}$, розпочалося заляльковування.

У I декаді травня відбувалося формування лялечок за середньої температури $+10,6^{\circ}\text{C}$. У II декаді травня спостерігалися перші вильоти імаго I покоління, що було спричинено сприятливими гідротермічними умовами (вологість 72 %). У III декаді травня відзначався масовий літ імаго I покоління. Погодні умови були максимально сприятливими: середня температура $+16,2^{\circ}\text{C}$ та значна кількість опадів (100,4 мм).

У I декаді червня відкладалися яйця та відроджувалася несправжні гусениці I–II віків. У II та III декадах червня спостерігався розвиток несправжніх гусениць старших віків (III–V). Середня температура становила $+19,4\dots+22,3^{\circ}\text{C}$, при цьому випало 87,6 мм опадів. Це забезпечувало активне живлення шкідника, хоча підвищена вологість у окремі періоди сприяла частковій загибелі особин.

У I декаді липня відзначалося заляльковування несправжніх гусениць першого покоління. У II декаді липня з'явилися перші імаго II покоління, тоді як у III декаді липня спостерігався масовий літ. Середньомісячна температура становила $+19^{\circ}\text{C}$, вологість — 74 %, а кількість опадів була відносно низькою (16,8 мм), що створювало сприятливі умови для розвитку, хоча й дещо обмежувало чисельність популяції.

У I декаді серпня тривало відкладання яєць II покоління та початок розвитку несправжніх гусениць I–II віків. У II та III декадах серпня відзначався розвиток несправжніх гусениць середніх та старших віків (III–V). Середньодекадні температури коливалися у межах $+17,9\dots+19,6^{\circ}\text{C}$, опадів випало лише 30 мм, вологість становила 64–71 %. Це сприяло прискореному розвитку, проте нестача вологи зумовила загибель частини популяції.

У I декаді вересня гусениці V віку завершувала живлення і спускалася у ґрунт. У II та III декадах вересня відбувалося формування еонімф та перехід у зимуючу стадію. Зниження температури з $+17,8^{\circ}\text{C}$ до $+14,3^{\circ}\text{C}$ та підвищення вологості (до 82 %) створювали сприятливі умови для підготовки популяції до зимівлі.

Упродовж усіх декад жовтня популяція перебувала у стані еонімфи в ґрунті. Середня температура знизилася до $+11,8^{\circ}\text{C}$, вологість утримувалася на рівні 86 %, кількість опадів склала 16 мм, що забезпечувало стабільний перебіг діapaузи.

Умови 2020 року характеризувалися підвищеним рівнем опадів у травні–червні (90,6 та 82 мм відповідно), високою вологістю у літній період (червень – 78 %, липень – 72 %, серпень – 74 %) та відносно сприятливим температурним режимом ($+17,1\dots+20,6^{\circ}\text{C}$). Це забезпечило активний розвиток шкідника і формування двох повних генерацій.

Упродовж I та II декад квітня еонімфи перебували у стані діapaузи в ґрунті, що було зумовлено низькими середньодобовими температурами ($+7,7\dots+7,8^{\circ}\text{C}$) і недостатньою кількістю опадів (16 мм за місяць). У III декаді квітня, із

підвищенням температури до $+11,1^{\circ}\text{C}$ та зростанням вологості (66 %), розпочалося заляльковування.

У I декаді травня відбувалося формування лялечок. У II декаді, за температури $+14,7^{\circ}\text{C}$ та значних опадів (57,2 мм), почався вихід перших імаго. У III декаді, коли середньодобова температура сягала $+12,6^{\circ}\text{C}$, відзначався масовий літ імаго першого покоління та відкладання яєць у тканини листків.

У I декаді червня виявлено яйця і відродження личинок I–II віків. У II та III декадах, за високих температур ($+20,7\dots+20,9^{\circ}\text{C}$) і достатньої кількості вологи (82 мм), розвивались личинки III–V віків, які активно живилися.

Упродовж I декади липня спостерігалось заляльковування першого покоління. У II декаді з'явилися перші імаго другого покоління, а в III декаді, за сприятливих погодних умов (середньодобова температура $+20,6^{\circ}\text{C}$, відносна вологість 72 %, опади 7,6 мм), відбувався масовий літ.

У I декаді серпня відкладалися яйця, з яких відроджувалися личинки молодших віків. Упродовж II та III декад, за високих температур ($+19,4^{\circ}\text{C}$) та низької кількості опадів (11,6 мм за місяць), відбувався розвиток личинок III–V віків, проте посушливі умови негативно впливали на їхню виживаність.

У I декаді вересня несправжні гусениці завершувала живлення. У II та III декадах відбувався перехід у стадію еонімфи, яка зосереджувалася в ґрунті.

Упродовж жовтня вся популяція перебувала у стані еонімфи в ґрунті, що забезпечувало підготовку до зимівлі. Висока відносна вологість (88 %) створювала сприятливі умови для успішної перезимівлі.

Загалом, 2020 рік можна охарактеризувати як сприятливий для масового розвитку шкідника, із помітними втратами у серпні через нестачу вологи (табл. 2.1.-2.3, 3.6.).

3.1.6. Біологічні особливості суничного кліща (*Tarsonemus fragariae* Zimm.)

Суничний кліщ (*Tarsonemus fragariae* Zimm.), родина різнокігтикові кліщі (*Tarsonemidae*) ряду акариформні кліщі – *Acariformes*.

Фактичні дані, що отримані нами в 2016-2020 роках в результаті спостережень на дослідній ділянці ДПСС Вінницької області, ілюструє таблиця 3.7., з якої видно, що упродовж 2016 року розвиток суничного кліща відбувався відповідно до погодних умов, головним чином температури та вологості повітря. Зимуючою стадією були запліднені самки, які перебували біля основи кущів та у складках молодого листя. Протягом березня, за середньої температури $+6,9^{\circ}\text{C}$ та відносної вологості 77 %, кліщ залишався у стані зимівлі, оскільки умови були нижчими за температурний поріг розвитку ($+9,5^{\circ}\text{C}$).

У квітні, коли середньомісячна температура досягла $+10,4^{\circ}\text{C}$, а в III декаді перевищила $+16^{\circ}\text{C}$, розпочалася активність зимуючих самок. Вони відкладали незапліднені яйця, з яких з'являлися лише самки першої генерації. Ці самки, розвиваючись через стадію личинки, формували дорослих особин наприкінці квітня та в першій декаді травня.

У травні погодні умови були особливо сприятливими для розвитку кліща: середня температура становила $+16,6^{\circ}\text{C}$, а вологість утримувалася на рівні 70–75 %. У цей період завершився розвиток першої генерації. У другій та третій декадах травня самки першої генерації розпочали відкладання запліднених яєць, з яких з'являлися як самки, так і самці. Таким чином, відбулося формування повноцінної популяції з обома статями.

У червні, за середньої температури $+18,6^{\circ}\text{C}$ та рясних опадів (99 мм), розвивалася друга генерація. Вологі умови сприяли швидкому перебігу розвитку, і життєвий цикл скорочувався до 8–10 діб. В цей час у популяції стабільно були присутні яйця, личинки та імаго обох статей.

У липні (середня температура $+19,8^{\circ}\text{C}$, вологість 74 %) відбулася масова поява третьої генерації. Самки відкладали по 12–16 яєць, і чисельність популяції

Таблиця 3.7.

Фенологічний календар розвитку суничного кліща (*Tarsonemus fragariae* Zimm.) в 2016-2020 рр.

Рік	місяці														
	квітень			травень			червень			липень			серпень		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
2016			♀♂ V	♀♂ V	♀+♂♂ I	♀+♂♂ I				♀+♂♂ II			♀+♂♂ III		
				2 V			2 I			2 II			2 III	2 IV	
	§ V	§ V	§ V	§ I	§ I		§ V			§ V			§ V		
2017				♀♂ V		♀+♂♂ I	♀+♂♂ I			♀+♂♂ II			♀+♂♂ III		
					2 V		2 I			2 II			2 III	2 IV	
	§ V	§ V	§ V	§ I	§ I		§ I			§ V			§ V		
2018		♀♂ V	♀♂ V		♀+♂♂ I	♀+♂♂ I				♀+♂♂ II			♀+♂♂ III		
		2 V	2 V		2 I	2 I				2 II			2 III	2 IV	
	§ V	§ V	§ V	§ I	§ I	§ V	§ V			§ V			§ V		
2019			♀♂ V			♀+♂♂ I			♀+♂♂ II				♀+♂♂ III		
				2 V			2 I		2 II				2 III	2 IV	
	§ V	§ V	§ V		§ I	§ I	§ V		§ V				§ V		
2020				♀♂ V	♀♂ V				♀+♂♂ I				♀+♂♂ II		
					2 V	2 V			2 I				2 II	2 III	2 IV
	§ V	§ V	§ V	§ V	§ V		§ I		§ I				§ V	§ V	§ V

♀♂ яйце незапідкріплене
 ♀+♂♂ яйце закріплене
 2 личинка
 § імаго (самка)
 V імаго (самець)
 I, II, III, IV, V активні стадії
 масова популяція
 зимуюча стадія
 генерація

різко зростала. Це був період максимальної шкідливості, коли пошкоджувалася велика кількість листків та квіткових бруньок.

У серпні, за температури $+17,7^{\circ}\text{C}$ та помірних опадів (46,6 мм), формувалася четверта генерація. Популяція утримувалася на високому рівні, спостерігалось масове ураження листя й пагонів. Листки набували зморшкуватості, жовтувато-маслянистого відтінку, а ягоди зменшувалися у розмірі й містили менше цукрів.

У вересні, за середньої температури $+14,6^{\circ}\text{C}$ та низької кількості опадів (5 мм), відбувався розвиток п'ятої генерації. Проте чисельність популяції знижувалася через дефіцит вологи. У цей період особливо помітним було зменшення кількості самців, тоді як у популяції переважали самки, готуючись до переходу у зимуючу стадію.

У жовтні, коли середня температура знизилася до $+5,1^{\circ}\text{C}$, розвиток кліща практично припинився. Личинки та самці зникали з популяції, а єдиною активною стадією залишалися самки, які поступово переходили в місця зимівлі.

Таким чином, у 2016 році розвиток шкідника охоплював п'ять генерацій. Найсприятливіші умови для масового розмноження були у травні–серпні, коли температура коливалася у межах $+16...+20^{\circ}\text{C}$ при високій вологості. Максимальна чисельність популяції відмічалася в липні–серпні. Вересень характеризувався уповільненням розвитку та зменшенням кількості самців, що стало передумовою переходу популяції у зимівлю, яка відбулася в жовтні.

У 2017 році розвиток суничного кліща (*Tarsonemus fragariae* Zimm.) відбувався у п'яти генераціях, перебіг яких був тісно пов'язаний із погодними умовами. У квітні, коли середня температура повітря становила від $+8,8$ до $+10,2^{\circ}\text{C}$ при вологості близько 65 %, у популяції зберігалися лише зимуючі самки, які залишалися малорухливими біля основи рослин та у складках молодого листя. Лише на початку травня, за умов підвищення середньодобової температури до $+12,5^{\circ}\text{C}$, вони розпочали відкладати незапліднені яйця, з яких розвивалися виключно самки. У другій декаді травня за середніх температур близько $+16^{\circ}\text{C}$ та вологості 65–70 % з'явилися личинки першої генерації, які через декілька днів

живлення та линяння сформували імаго. У третій декаді травня, коли температура підвищилася до $+20,6^{\circ}\text{C}$, у популяції з'явилися не лише самки, але й перші самці, що ознаменувало перехід від партеногенетичного до статевого розмноження.

У червні, за умов середніх температур $+17,5\dots+20,4^{\circ}\text{C}$ та відносної вологості 67–73 %, відбувався розвиток другої генерації. У першій декаді спостерігалось відкладання запліднених яєць та поява личинок, у другій декаді переважали личинкові стадії, а у третій декаді сформувалися статевозрілі особини обох статей. У цей період тривалість повного циклу розвитку від яйця до імаго скорочувалася до 8–10 діб, що сприяло різкому наростанню чисельності популяції та формуванню третьої генерації. Липень, коли середня температура досягала $+21,1^{\circ}\text{C}$ за вологості 63 % та обмеженої кількості опадів, характеризувався масовою появою особин третьої генерації. Цей період став піковим за чисельністю популяції, що збігалось з фазою закладання квіткових бруньок суниці садової. Серпень, за умов середньої температури $+23,3^{\circ}\text{C}$ та вологості 63 %, відзначався розвитком четвертої генерації. Упродовж цього місяця чисельність популяції залишалася високою, що спричиняло значне пошкодження листків і пагонів.

У вересні, коли середня температура знизилася до $+16,5^{\circ}\text{C}$ при вологості 71 %, розвивалася п'ята генерація. Протягом першої та другої декад тривало відкладання яєць і поява личинок, а у третій декаді з'являлися дорослі самки. Самців у цей період ставало помітно менше, що свідчило про біологічну підготовку популяції до зимівлі. У жовтні, за середніх температур $+7,3^{\circ}\text{C}$, розвиток кліща повністю зупинився. У популяції залишалися лише запліднені самки, які поступово переходили у стан зимівлі, забезпечуючи відновлення розвитку у наступному сезоні.

Таким чином, у 2017 році розвиток шкідника охоплював п'ять генерацій, з піком чисельності у липні–серпні, поступовим зниженням кількості самців у вересні та завершенням активності в жовтні, коли в популяції зберігалися лише самки-зимівники.

У 2018 році розвиток суничного кліща відбувався за умов підвищеної вологості повітря (середньорічний показник становив 81 %) та достатнього рівня опадів (542,8 мм при середньорічній температурі +8,5 °С). Загалом такий гідротермічний режим виявився сприятливим для формування п'яти генерацій шкідника протягом вегетаційного періоду.

У квітні, за середньодадних температур від +8,9 до +14,4 °С та вологості близько 59–64 %, активізувалися самки, що вийшли з діапаузи. У першій половині місяця вони залишалися домінуючою стадією, а вже в третій декаді почалося масове відкладання незапліднених яєць, з яких розвинулися личинки першої генерації.

У травні, за середньомісячної температури +16,6 °С і вологості на рівні 65 %, розвиток першої генерації відбувався прискореними темпами. У першій декаді переважали личинки, у другій сформувалися імаго, серед яких вперше з'явилися самці, що дало початок статевому розмноженню. Наприкінці місяця почалося відкладання запліднених яєць і поява личинок другої генерації.

У червні, коли середньодадні температури становили +18,5...+20,4 °С при вологості понад 70 %, цикл розвитку значно скоротився і тривав усього 8–10 днів. Це зумовило масову появу другої генерації в середині місяця та швидкий розвиток третьої. Липень відзначався температурою +19,8 °С і високою вологістю (74 %), що сприяло інтенсивному розмноженню третьої генерації та переходу до четвертої.

У серпні, за сприятливого поєднання тепла (+20,6 °С) і вологості (76–82 %), продовжувався розвиток четвертої генерації. Наприкінці місяця розпочалося відкладання яєць п'ятої генерації, яка в подальшому стала основним джерелом зимуючого запасу. У вересні, за середніх температур +16,6 °С і вологості 80–84 %, відбулося формування імаго п'ятої генерації, причому спостерігалось поступове зменшення кількості самців, тоді як чисельність самок зростала.

У жовтні, за температури +9,5...+17,6 °С, зберігалися лише самки п'ятої генерації, які поступово завершували репродуктивну активність і формували запас зимуючої популяції. Таким чином, упродовж 2018 року розвиток

суничного кліща охоплював п'ять генерацій, причому критичним чинником, що визначав інтенсивність відтворення, виявився рівень вологості, який у цей сезон був оптимальним для шкідника.

У 2018 році розвиток суничного кліща відбувався інтенсивно, що зумовило формування п'яти повних генерацій. Високий рівень вологості (середньорічне значення 81 %) та достатня кількість опадів (542,8 мм) створили сприятливі умови для виживання та масового розмноження шкідника. Скорочення циклу розвитку влітку до 8–10 днів сприяло накопиченню чисельності популяції. Зимівлю забезпечували самки п'ятої генерації, що сформувалися у вересні–жовтні.

У 2019 році розвиток суничного кліща відбувався в умовах середньорічної температури +9,4 °С, середньої відносної вологості повітря на рівні 79 % та сумарної кількості опадів 519,1 мм. Такий гідротермічний режим виявився сприятливим для повного розвитку п'яти генерацій шкідника протягом вегетаційного періоду.

У квітні, за середньодадних температур від +8,6 до +12,9 °С та вологості близько 53–83 %, активізувалися самки, що вийшли із зимівлі. Вони залишалися єдиною стадією протягом першої половини місяця, а вже в третій декаді почали відкладати перші незапліднені яйця, з яких згодом утворилася перша генерація личинок. У травні, коли середньомісячна температура становила +14,1 °С при високій вологості (83 % у другій декаді), розвиток першої генерації відбувався інтенсивно: у першій декаді переважали личинки, у другій відбувалося формування самок, а в третій декаді з'явилися самці, що дало початок статевому розмноженню. Саме в цей період були відкладені перші запліднені яйця, з яких розвинулася друга генерація.

У червні, за температури +17,1 °С та сприятливої вологості, розвиток другої генерації проходив прискорено, цикл скоротився до 9–11 днів. У першій декаді спостерігали личинок, у другій — формувалися імаго, а в третій відбувалося масове відкладання яєць та початок третьої генерації. Липень із середньою температурою +19,1 °С та вологою атмосферою (близько 79 %)

забезпечив активний розвиток третьої генерації. У першій декаді домінували личинки, у другій формувалися імаго, а вже наприкінці місяця було відкладено яйця, з яких розвинулася четверта генерація.

У серпні, за температури $+19,6^{\circ}\text{C}$ і вологості 72–78 %, відбувався розвиток четвертої генерації. Личинки з'явилися вже в першій декаді, а наприкінці місяця були відкладені яйця п'ятої генерації. Вересень характеризувався поступовим охолодженням (середньомісячна температура $+17,2^{\circ}\text{C}$) та достатньою вологістю, що дозволило завершити розвиток п'ятої генерації. У першій декаді переважали личинки, у другій формувалися імаго, а в третій відбувалося зниження активності, скорочення чисельності самців та переважання самок.

У жовтні, за середньодекадної температури $+7,1...+11,8^{\circ}\text{C}$, у популяції зберігалися лише самки п'ятої генерації, які поступово завершували активність і формували запас зимуючої стадії. Таким чином, упродовж 2019 року розвиток суничного кліща включав п'ять генерацій, а зимівлю забезпечували виключно самки останньої генерації.

У 2020 році гідротермічні умови істотно впливали на перебіг фенологічного розвитку шкідника. Зимівля імаго відбувалася впродовж січня–березня за помірних середніх температур від $-0,8$ до $+6,2^{\circ}\text{C}$ та високої відносної вологості повітря (54–93 %), що забезпечувало достатню збереженість перезимувалих особин. У квітні середньомісячна температура зросла до $8,9^{\circ}\text{C}$, а вологість знизилася до 45 %, що зумовило поступове відновлення активності самок у третій декаді місяця. Вже на початку травня відбулося відкладання перших незапліднених яєць, а в другій декаді спостерігалася масова яйцекладка та поява личинок, які активно розвивалися на тлі сприятливих умов (середня температура $11,3^{\circ}\text{C}$, вологість 76 %, кількість опадів 90,6 мм). У червні погодні умови із середньомісячною температурою $19,1^{\circ}\text{C}$, достатньою вологістю (76 %) та помірними опадами (43,4 мм) сприяли інтенсивному розвитку личинок і появі імаго першого покоління, які наприкінці місяця сформували нову хвилю яйцекладки.

У липні й серпні за оптимальних для розвитку температур (19,6–19,7 °C) та відносно нижчої вологості (72–74 %) відбувався розвиток личинок другого і третього поколінь, формування імаго та наступні цикли відкладання яєць. Низький рівень опадів у липні (7,6 мм) та серпні (11,6 мм) не обмежував динаміку розвитку, що дало можливість шкіднику сформувати щільні популяції. У вересні за температури 17,2 °C та відносної вологості 69,3 % відзначалося завершення розвитку личинок та поява імаго четвертого покоління, які забезпечили яйцекладку на початку осені. Жовтень характеризувався підвищеною вологістю (88 %) та значними опадами (68,8 мм), що сприяло появі імаго п'ятого покоління і формуванню діапаузуючої стадії. У листопаді та грудні відбувалося поступове згасання активності комах і перехід запліднених самок у стан зимової діапаузи, що забезпечило виживання популяції упродовж холодного періоду року.

Таким чином, упродовж 2020 року розвиток шкідника відзначався інтенсивністю та повнотою циклів. Загалом сформувалося п'ять генерацій, що зумовлювалося сприятливим поєднанням температурного режиму та достатньої кількості опадів у першій половині вегетаційного сезону при відсутності екстремальних факторів у літньо-осінній період (табл. 2.1.-2.3, 3.7.).

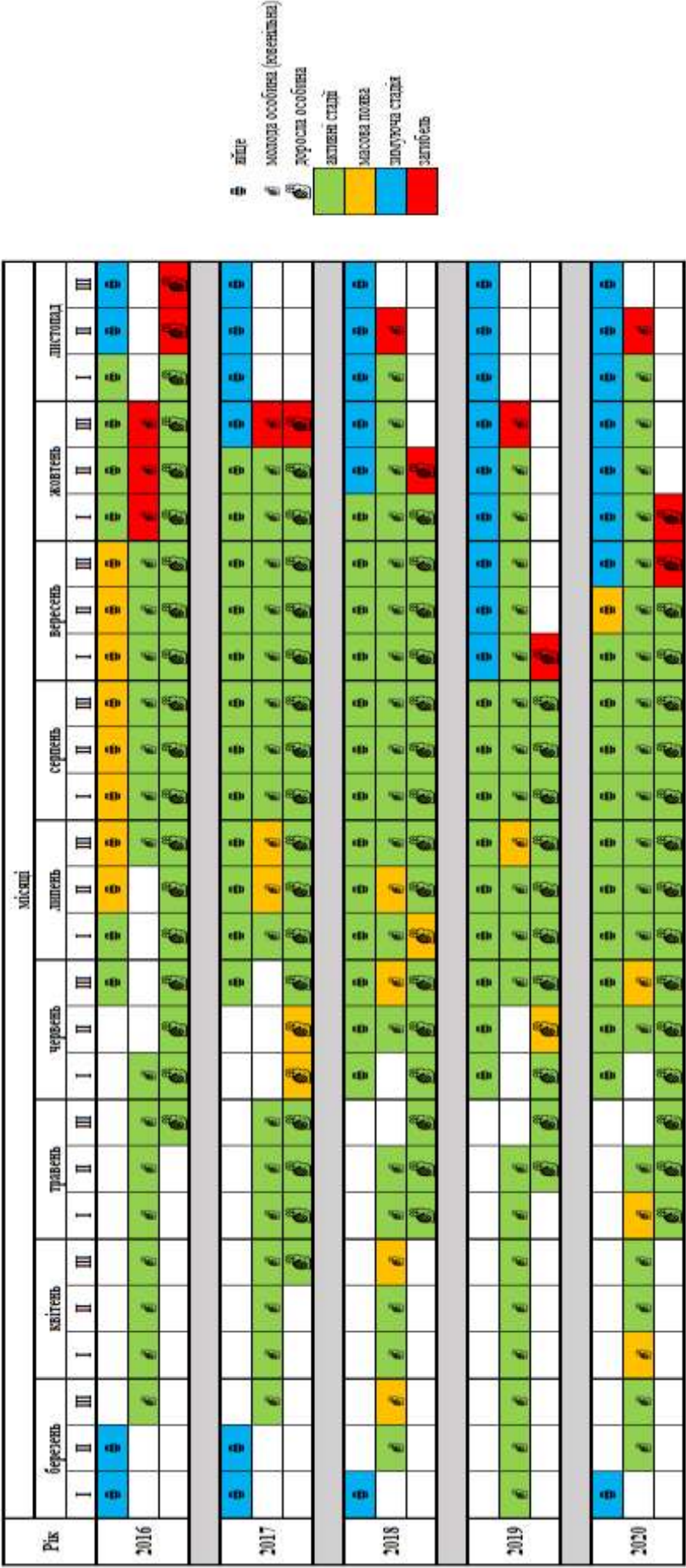
3.1.7. Біологічні особливості слимака сітчастого (*Deroceras reticulatum* M.)

Упродовж зими популяція слимака сітчастого (*Deroceras reticulatum* M.) перебувала переважно у стадії яєць, які зберігали життєздатність у ґрунті навіть за температури до –9...–3 °C та відносної вологості понад 80 %. Подекуди зберігалися й дорослі особини, проте їхня роль у відновленні чисельності була незначною.

У березні, за поступовим підвищенням середньодобових температур від +5,3 °C на початку місяця до +13,2 °C у III декаді, відбулося пробудження

Таблиця 3.8.

Фенологічний календар розвитку слимака сітчастого (*Deroceras reticulatum* M.) в 2016-2020 рр.



вологи. У III декаді, за випаданням 14,6 мм опадів та підвищенням вологості до 67 %, відродження молоді з кладок інтенсифікувалося.

У травні відзначалося масове живлення ювенільних особин. У I декаді (середня температура +12,6 °C, вологість 69 %) відбувалося активне відродження з яєць і початок інтенсивного живлення. У II декаді, коли вологість піднялася до 84 % і випало 48,6 мм опадів, спостерігалися оптимальні умови для розвитку. У III декаді (середня температура +16,7 °C) з'явилися перші дорослі особини.

У червні розвиток популяції досяг піку. Упродовж усіх декад (середня температура 15–22 °C, вологість 72–81 %, опадів 99 мм) відбувалося масове формування дорослих особин та їхнє інтенсивне живлення. Саме цей період характеризувався максимальною шкідливістю на сільськогосподарських культурах.

У липні дорослі особини активно розмножувалися. У I декаді (t° +18,5 °C, вологість 76 %) розпочалося відкладання яєць. У II декаді (t° +20,5 °C, вологість 70 %) дорослі ще були чисельними, поєднуючи живлення з масовим відкладанням кладок. У III декаді (t° +20,5 °C, вологість 75 %) у біоценозі співіснували дорослі слимаки, що продовжували яйцекладку, та молоді особини другої хвилі, які відродилися з літніх кладок.

У серпні тривав розвиток популяції. У I декаді (t° +19,8 °C, вологість 75 %, опади 29,8 мм) молодь активно жила. У II декаді (t° +16,6 °C, вологість 68 %) спостерігалося уповільнення розвитку через зниження вологості. У III декаді (t° +19,7 °C, вологість 74 %) відродження другої хвилі було обмеженим дефіцитом вологи, хоча окремі кладки зберігали життєздатність.

У вересні чисельність популяції знижувалася. У I декаді (t° +17,2 °C, вологість 66 %) ще зберігалися як дорослі, так і молоді особини. У II декаді (t° +15,9 °C, вологість 59 %) їхня активність була низькою через посуху. У III декаді (t° +10,7 °C, вологість 77 %) дорослі завершували життєвий цикл, відкладаючи осінні кладки, які ставали основною зимуючою стадією. Молодь цієї хвилі не встигала завершити розвиток до настання холодів.

У жовтні умови були сприятливими для збереження яєць. У I декаді ($t^{\circ} +8,8^{\circ}\text{C}$, вологість 85 %, опади 7 мм) відбувалося завершальне відкладання кладок. У II декаді ($t^{\circ} +2,9^{\circ}\text{C}$, вологість 86 %, опади 66,6 мм) висока зволоженість ґрунту сприяла збереженню кладок. У III декаді ($t^{\circ} +3,5^{\circ}\text{C}$, вологість 88 %, опади 29,6 мм) дорослі особини зникали, залишаючи після себе яйця.

У листопаді, за середніх температур від $+3,3$ до $-0,7^{\circ}\text{C}$ та вологості понад 87 %, популяція зберігалася переважно у вигляді яєць. Молоді та дорослі особини не пережили настання холодного періоду.

У грудні (середня температура -2°C , вологість 85–88 %) популяція повністю перейшла у стан зимівлі у вигляді яєць, які й забезпечили відновлення чисельності навесні наступного року.

Упродовж зимових місяців 2017 р. популяція слимака сітчастого зберігалася переважно у стадії яєць. У січні середні температури становили $-7 \dots -5^{\circ}\text{C}$ при відносній вологості 80–90 %, що забезпечувало надійну діапаузу. Подібна ситуація зберігалася й у лютому: середні температури від $-7,5$ до $-4,3^{\circ}\text{C}$ та підвищена вологість понад 88 % створювали умови для збереження зимуючих кладок. Наприкінці лютого, коли температура підвищилася до $+2,6^{\circ}\text{C}$, відзначалися перші ознаки відновлення життєдіяльності яєць, однак масового відродження ще не спостерігалось.

У березні ($+5,9 \dots +7,6^{\circ}\text{C}$) при достатньому зволоженні (71–86 %) почалося відродження ювенільних особин. У III декаді місяця з перезимованих яєць масово виходили молоді слимаки, які одразу розпочинали живлення.

У квітні розвиток популяції тривав. У I декаді ($+8,8^{\circ}\text{C}$, вологість 68 %) молодь почала активно житися, однак дефіцит опадів дещо стримував активність. У II декаді ($t^{\circ} +7,8^{\circ}\text{C}$, вологість 65 %) молоді особини були чисельними, але їх розвиток обмежувався посушливими умовами. У III декаді ($t^{\circ} +10,2^{\circ}\text{C}$, вологість 59 %) відбувалося подальше зростання молоді та перехід у старші стадії.

У травні склалися оптимальні умови для розвитку. При температурі $+12,5...+16,6$ °C та вологості 61–72 % спостерігалось інтенсивне живлення ювенільних особин і формування перших дорослих. У III декаді місяця



Рис. 3.3. Імаго слимака сітчастого (*Deroceras reticulatum*) на міжрядді
Фото автора. 2016 р.

чисельність імаго зростає, що підготувало популяцію до масової шкідливості.

У червні відбувалося масове формування дорослих. Середня температура становила $+17,5...+20,6$ °C, вологість 67–73 %. Упродовж усіх декад дорослі активно жили, завдаючи значної шкоди культурним рослинам. У III декаді, за сприятливих умов (20,2 мм опадів), розпочалося відкладання яєць.

У липні розвиток досяг піку. У I декаді дорослі особини активно відкладали яйця. У II декаді спостерігалось масове відродження молодих особин другої хвилі. У III декаді у біоценозі співіснували дорослі, які ще зберігалися та продовжували яйцекладку, і численні ювенільні особини.

У серпні високі температури та нестача опадів у I–II декадах зумовили зниження виживання кладок і гальмування розвитку молоді. Лише наприкінці місяця, після випадання 25,1 мм опадів, активність другої хвилі відновилася.

У вересні за середньомісячної температури $+14,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ та вологості 77 % спостерігалось співіснування молодих та дорослих особин. У III декаді дорослі особини завершували життєвий цикл, відкладаючи осінні кладки. Молодь ще була присутня, проте її розвиток поступово сповільнювався.

У жовтні тривало формування осінніх кладок. У I декаді відкладання яєць було інтенсивним, у II — забезпечувалося збереженням високої вологості, а в III декаді дорослі зникали, залишивши після себе яйця.

У листопаді популяція повністю перейшла у стан зимівлі у стадії яєць. Молодь та дорослі особини зникли. У грудні розвиток не відбувався, популяція зберігалась виключно у вигляді яєць.

у 2017 році слимак сітчастий розвивався за типовим одногенераційним циклом. Молодь відродилася з яєць у березні, дорослі сформувалися у травні–червні, у липні–вересні відбувалося інтенсивне відкладання яєць. Друга хвиля молоді з'явилася влітку, однак до настання зими не вижила. Популяція зберігалась у стадії яєць, які забезпечили продовження розвитку наступного року.

У 2018 році розвиток популяції сітчастого слимака відбувався за одногенераційним циклом, характерним для агрокліматичних умов України. Зимівля проходила у стадії яєць, які добре витримували низькі температури ($-5\ldots-7\text{ }^{\circ}\text{C}$) та зберігали життєздатність завдяки високій вологості ґрунту.

У березні (II–III декади), коли середньодобові температури піднялися вище $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$, почалося відродження ювенільних особин. Масовий вихід молоді спостерігався наприкінці місяця. У квітні розвиток молодих особин тривав: за сприятливих температурних умов відбувалося активне живлення, хоча нестача вологи у II декаді дещо обмежувала активність.

У травні популяція перейшла у фазу масового живлення. Молодь активно розвивалася, і вже у III декаді з'явилися перші дорослі особини. У червні, за оптимальних умов ($+17,1\ldots+20,4\text{ }^{\circ}\text{C}$, вологість 70–82 %), чисельність дорослих значно зросла, що супроводжувалося початком відкладання яєць.

Липень став піковим за чисельністю та шкодочинністю. При високій вологості та значних опадах (164 мм) дорослі активно живилися й відкладали

яйця. У цей час у біоценозі співіснували дорослі особини, що продовжували яйцекладку, та молоді слимаки, які відроджувалися з літніх кладок. Це не нова генерація, а лише перекриття фаз розвитку в межах одного річного циклу.

У серпні та вересні спостерігалось збереження такої багатошаровості популяції: дорослі завершували відкладання яєць, а молодь активно жила. У вересні (III декада) дорослі поступово зникали, залишаючи після себе осінні кладки, тоді як молодь уповільнювала розвиток і не встигала досягти статевої зрілості до настання холодів.

У жовтні дорослі особини повністю зникли, а популяція поступово переходила у зимівлю. Основною стадією стали яйця, які забезпечили відновлення чисельності навесні наступного року. Молоді особини, що ще траплялися у першій половині осені, не змогли пережити зимовий період.

Таким чином, у 2018 році слимак сітчастий мав одну генерацію, розвиток якої відбувався з весни до осені. Найбільша шкодочинність спостерігалася в червні–липні, коли відзначався пік чисельності дорослих. Перезимівля популяції проходила виключно у стадії яєць.

У 2019 році розвиток слимака сітчастого відбувався в межах однієї генерації з зимівлею переважно у стадії яєць.

Упродовж зимових місяців (січень–лютий) спостерігалось збереження яєць завдяки високій відносній вологості (88–93%) і помірним температурами ($-5,3...+2,2$ °C), що забезпечувало їх життєздатність. У березні, коли середньодобові температури підвищилися до $+4,4...+7,6$ °C, відбулося масове відродження молодих особин, які розпочали активне живлення.

У квітні (середні температури $+8,6...+12,9$ °C, достатня вологість 61 %) ювенільні особини активно розвивалися, а у травні (середня температура $+10,6...+16,2$ °C) відбувалася їхня масова поява та формування дорослих. Цьому сприяли інтенсивні опади (171,2 мм), що підтримували високу вологість ґрунту. У червні–липні ($t^{\circ} +17,1...+22,3$ °C) тривала активна життєдіяльність дорослих особин, які жили і відкладали яйця. У цей період поєднувалися як імаго, так і молодь. Завдяки достатній кількості опадів (87,6 мм у червні, 216,4 мм у липні)



Рис. 3.4. Яйця слимака сітчастого (Deroceras reticulatum M.)

Фото автора. 2018 р.

та високій вологості (72–79 %) умови залишалися сприятливими для розвитку популяції.

У серпні–вересні ($t^{\circ} +16,7...+19,6^{\circ}\text{C}$) спостерігалось співіснування дорослих та молодих слимаків. Вологість (75–78 %) і помірні опади забезпечували умови для відкладання яєць. У жовтні більшість дорослих загинула, але в кладках залишалися життєздатні яйця та частина молоді.

У листопаді (середня температура $+7,4^{\circ}\text{C}$, вологість 92 %) ще зберігалися поодинокі ювенільні форми, проте основна частина популяції переходила до зимівлі у стадії яєць. У грудні популяція повністю увійшла у стан спокою, що забезпечило продовження циклу на наступний рік.

Отже, 2019 рік характеризувався однією генерацією шкідника із зимівлею у стадії яєць, масовим розвитком ювенільних особин навесні, активною появою дорослих у травні–червні та завершенням життєвого циклу восени.

У 2020 році розвиток слимака сітчастого відзначався зміщенням фенологічних фаз через нестабільні кліматичні умови. Загалом простежується одна генерація, із зимівлею у стадії яєць, раннім відродженням ювенільних та масовим розвитком протягом весняно-літнього періоду.

Відродження молодих особин розпочалося наприкінці березня (II–III декади), коли середньодобова температура сягнула $+3...+6^{\circ}\text{C}$, а вологість становила 70–89 %. У квітні відбувалося масове відродження ювенільних і активне живлення. Оподи у III декаді (57,2 мм) забезпечили оптимальні умови для розвитку молоді.

У травні формувалися перші дорослі особини, що співіснували з ювенільними. Вологість залишалася на рівні 76–84 %, що сприяло високій виживаності. В червні та липні спостерігалася максимальна чисельність дорослих, відбувалося відкладання яєць. Найсприятливішими для цього були липень і серпень: середні температури досягали $+20^{\circ}\text{C}$, а вологість знижувалася до 69–75 %, проте цього вистачало для підтримки активності.

У вересні тривало відкладання яєць, а наприкінці місяця спостерігалася загибель більшості дорослих особин. Виживала переважно молодь та яйця. У жовтні активними залишалися лише ювенільні та кладки, які готувалися до зимівлі.

У листопаді–грудні спостерігалася поступове зниження температури до негативних значень ($-2,9^{\circ}\text{C}$ у грудні), що спричинило повний перехід популяції до зимівлі у стадії яєць.

2020 рік характеризувався типовим розвитком шкідника в межах однієї генерації. Відродження ювенільних почалося у березні, пік активності дорослих та відкладання яєць припав на червень–серпень, а зимівля відбувалася переважно у стадії яєць (табл. 2.1.-2.3, 3.8.).

Пінниця слинява, поширена у всіх регіонах України, відзначається високою пластичністю до умов середовища та здатністю до численного розмноження за сприятливих погодних умов. Її личинки, які утворюють характерні пінисті маси на листках і квітконосах, завдають шкоди переважно на ранніх етапах розвитку рослин, затримуючи ріст і знижуючи фітоценотичну стійкість суниці садової.

Оленка волохата пошкоджує генеративні органи культури, поїдаючи тичинки, маточки, зав'язі та молоді плоди, що безпосередньо позначається на кількості та якості врожаю. Водночас її фенологія чітко прив'язана до фази цвітіння, що дозволяє оптимізувати строки обліку і заходів контролю.

Суничний довгоносик виявився найбільш шкідливим у фазі бутонізації та формування квітконосів. Його біологічна здатність відкладати яйця у бутони та перерізати квітконіжки обумовлює високу ефективність цього виду як фітофага, що вимагає ретельного моніторингу з початку весни.

Сунична листокрутка та суничний чорноплямистий пильщик пошкоджують листковий апарат і зав'язі, що у періоди масового льоту та живлення личинок призводить до суттєвого зниження фотосинтетичної активності рослин і пригнічення генеративного розвитку. Обидва види мають локальні осередки поширення, але при недотриманні заходів регуляції їхня шкідливість різко зростає.

Суничний кліщ є малопомітним, але надзвичайно небезпечним шкідником закритого типу, що уражує рослини зсередини. Його біологічна здатність до прискореної генерації, партеногенезу та поширення з розсадним матеріалом потребує інтегрованого підходу до захисту, що включає фітосанітарний контроль, біологічні та хімічні засоби.

Слимак сітчастий, на відміну від попередніх видів, є представником наземних моллюсків, активних переважно в умовах підвищеної вологості. Його шкідливість охоплює не лише вегетативні органи, а й товарні ягоди, що призводить до значного зниження товарності продукції. Поширення шкідника

локалізується переважно у зволжених, затінених ділянках, особливо за крапельного поливу або у загущених насадженнях.

Таким чином, сукупна дія зазначених шкідників створює значний тиск на насадження суниці садової протягом усього вегетаційного періоду. Біологічне різноманіття шкідливого комплексу потребує глибокого розуміння особливостей розвитку кожного виду з метою оптимізації системи захисту. Результати досліджень, проведені в умовах Правобережного Лісостепу України, дозволяють адаптувати інтегровані підходи до захисту культури з урахуванням регіональних особливостей поширення, фенології та шкідливості окремих фітофагів.

3.2. Заселеність рослин суниці садової шкідниками при застосуванні пестицидів та ефективність дії препаратів

Завданням даного дослідження було вивчення кількох взаємопов'язаних аспектів, які визначають рівень заселеності рослин основними шкідниками та результативність заходів їхнього контролю. Зокрема, розглядалася:

- дія інсектицидів та інсекто-акарицидів на популяцію пінниці слинявої, оленки волохатої, малинного довгоносика, суничної листокрутки, суничного пильщика та суничного кліща;
- дія лімацидів та інших засобів боротьби на популяцію слимака сітчастого.

Таким чином, дослідження мало на меті комплексне визначення впливу хімічних препаратів на різні групи шкідників суниці садової. Окрему увагу приділено оцінці не лише зниження чисельності комах та кліщів після обробок, а й відновленню популяцій упродовж вегетаційного періоду. Це дало змогу співставити технічну ефективність препаратів з фактичним рівнем пошкодження рослин і зробити висновки щодо доцільності їх застосування в умовах Правобережного Лісостепу України [163].

3.2.1. Заселеність рослин суниці садової пінницею слинявою (*Philaenus spumarius* L.)

У середньому за 2016–2020 рр. заселеність суниці садової пінницею слинявою на сортових ділянках без застосування інсектицидів залишалася стабільно високою, що підтверджує дані таблиці 3.9. Так, на сорті Мурано чисельність личинок у контрольному варіанті коливалася від 4,0 до 8,0 екз./м², а середній показник за роки досліджень становив 6,2 екз./м². Подібна тенденція простежувалася і на сорті Вівара, де у контрольному варіанті в різні роки обліковувалося від 4,0 до 8,0 екз./м², а середній рівень заселеності становив 6,0 екз./м². Це свідчить про стабільно високу чисельність шкідника в умовах відсутності захисних заходів, що створювало загрозу значних ушкоджень насаджень.

Застосування бакових сумішей препаратів дозволяло істотно знизити чисельність пінниці. Так, комбінація Моспілан + Санмайт забезпечувала середній рівень пошкодженості 1,0 екз./м² як на сорті Мурано, так і на сорті Вівара. Проте слід відзначити, що навіть при використанні цієї суміші у деякі роки зберігалася наявність живих личинок, що підтверджує неповну ефективність заходу. Схожі результати були отримані і для суміші Біскайя + Масаї, де середній рівень чисельності шкідника на обох сортах становив 0,4 екз./м², що вказує на більш виражений інсектицидний ефект, але при цьому у деякі роки все ж відмічалася присутність окремих личинок. Найвищі результати були зафіксовані при застосуванні препаративної комбінації Маврік + Апполо + Цезар, яка забезпечила повну відсутність пінниці на обох сортах протягом усього періоду спостережень.

Отримані результати підтверджуються даними таблиці 3.10, де наведено показники технічної ефективності досліджуваних інсектицидів та інсекто-акарицидів. У контрольному варіанті середня чисельність шкідника сягала 6,2 екз./м² на сорті Мурано і 6,0 екз./м² на сорті Вівара, що відповідає нульовій технічній ефективності. При використанні Моспілан + Санмайт чисельність

шкідника знижувалася до 1,0 екз./м² на обох сортах, а рівень ефективності становив 83,9 % для Мурано та 84,4 % для Вівара. Застосування Біскайя + Масаї виявилось результативнішим: середній рівень заселеності становив лише 0,4 екз./м², а ефективність досягала 93,5–93,3 %. Абсолютно найвищі показники забезпечила комбінація Маврік + Аполло + Цезар, яка повністю знищувала

Таблиця 3.9.

Заселеність суниці садової пінницею слинявою при застосуванні інсектицидів та інсекто-акарицидів на 10 день після обприскування (сорт Мурано та Вівара, середнє 2016-2020 рр.)

Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	Слиняве гніздо, шт./м ²					
			2016	2017	2018	2019	2020	середнє
			сорт Мурано					
1	без інсектицидів	-	5	10	7	5	4	6,2
2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	1	1	1	1	1	1,0
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	0	0	1	1	0	0,4
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	0	0	0	0	0	0,0
Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	сорт Вівара					
			2016	2017	2018	2019	2020	середнє
			сорт Вівара					
1	без інсектицидів	-	5	5	5	7	8	6,0
2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	0	0	1	1	1	0,6
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	0	0	1	1	0	0,4
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	0	0	0	0	0	0,0

Таблиця 3.10.

Технічна ефективність застосування інсектицидів та інсекто-акарицидів на суниці садової при заселенні пінницею слинявою на 10 день після обприскування (сорт Мурано та Вівара, середнє 2016-2020 рр.)

Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	сорт Мурано		сорт Вівара	
			Слиняве гніздо, шт./м ²	Технічна ефективність, %	Слиняве гніздо, шт./м ²	Технічна ефективність, %
1	без інсектицидів	-	6,2	-	6,0	-
2	Моспілан + Санмайт	0,5 + 0,7	1,0	83,9	0,6	90,0
3	Біскайя + Масаї	0,8 + 0,4	0,4	93,5	0,4	93,3
4	Маврік + Аполло + Цезар	0,6 + 0,5 + 0,2	0,0	100,0	0,0	100,0

популяцію пінниці слинявої на обох сортах, забезпечуючи 100 % технічну ефективність.

Таким чином, багаторічні дані свідчать, що серед випробуваних варіантів найбільш результативними в умовах Правобережного Лісостепу виявилися препарати Біскайя та особливо Маврік у складі суміші, які повністю ліквідували популяцію пінниці. Натомість Моспілан у поєднанні з Санмайт показав стабільно нижчий рівень ефективності, що зумовлює його доцільність лише у випадках середнього рівня заселеності (Додаток 2).

3.2.2. Заселеність рослин суниці садової оленкою волохатою (*Epicometis hirta* Poda.)

У середньому за 2016–2020 рр. чисельність оленки волохатої на контрольних ділянках без застосування інсектицидів залишалася відносно високою, що добре видно з даних таблиці 3.11. Так, на сорті Мурано кількість імаго коливалася від 0 до 5 екз./100 помахів сачком залежно від року, а середній рівень становив 2,4 екз. На сорті Вівара показники були ще вищими — від 0 до 6 екз., у середньому 3,0 екз./100 помахів. Це підтверджує стабільне збереження популяції шкідника у контрольному варіанті та його значну шкодочинність у роки з підвищеною чисельністю.

Застосування інсектицидів та інсекто-акарицидів суттєво знижувало чисельність оленки волохатої. Суміш Моспілан + Санмайт забезпечувала зменшення чисельності до 0,4 екз./100 помахів як на сорті Мурано, так і на сорті Вівара, що свідчить про її стабільну дію проти імаго шкідника. Ще кращі результати демонструвала комбінація Біскайя + Масаї: середні показники чисельності знижувалися до 0,6 екз. на сорті Мурано і 0,4 екз. на сорті Вівара. Найвищу ефективність показала потрійна суміш Маврік + Апполо + Цезар, яка практично повністю елімінувала популяцію — середній рівень заселеності становив лише 0,2 екз./100 помахів на обох сортах.

Відповідні результати підтверджуються показниками технічної ефективності (табл. 3.12). У контрольному варіанті технічна ефективність, очевидно, дорівнювала нулю. Суміш Моспілан + Санмайт забезпечувала ефективність 83,3 % на сорті Мурано і 86,7 % на сорті Вівара. Дещо вищі результати зафіксовано для Біскайї + Масаї — 75,0 % та 86,7 % відповідно. Абсолютний ефект був досягнутий при застосуванні Мавріка + Аполло + Цезар: технічна ефективність становила 91,7 % для Мурано та 93,3 % для Вівара, що вказує на практично повне знищення популяції шкідника.

Таблиця 3.11.

Заселеність суниці садової оленкою волохатою при застосуванні інсектицидів та інсекто-акарицидів на 10 день після обприскування (сорт Мурано та Вівара, середнє 2016-2020 рр.)

Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	Імаго, екз/100 помахів					
			2016	2017	2018	2019	2020	середнє
			сорт Мурано					
1	без інсектицидів	-	4	0	0	3	5	2,4
2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	1	0	1	0	0	0,4
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	1	0	0	0	2	0,6
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	0	0	0	0	1	0,2
			сорт Вівара					
1	без інсектицидів	-	4	0	0	6	5	3,0
2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	1	0	1	0	0	0,4
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	1	0	0	0	1	0,4
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	0	0	0	0	1	0,2

Таблиця 3.12.

Технічна ефективність застосування інсектицидів та інсекто-акарицидів на суниці садової при заселенні оленкою волохатою на 10 день після обприскування (сорт Мурано та Вівара, середнє 2016-2020 рр.)

Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	сорт Мурано		сорт Вівара	
			Імаго екз/100 помахів	Технічна ефективність, %	Імаго екз/100 помахів	Технічна ефективність, %
1	без інсектицидів	-	2,4	-	3,0	-
2	Моспілан + Санмайт	0,5 + 0,7	0,4	83,3	0,4	86,7
3	Біскайя + Масаї	0,8 + 0,4	0,6	75,0	0,4	86,7
4	Маврік + Аполло + Цезар	0,6 + 0,5 + 0,2	0,2	91,7	0,2	93,3

Таким чином, результати багаторічних досліджень показали, що найвищий рівень контролю чисельності оленки волохатої забезпечують комбінації препаратів на основі тау-флувалінату, біфентрину та інших діючих речовин (Маврік + Апполо + Цезар), тоді як інші схеми мають дещо нижчу, але все ж достатньо високу ефективність. Це підтверджує доцільність інтегрованого використання зазначених препаратів у системі захисту суниці садової від оленки волохатої (Додаток 3).

3.2.3. Заселеність рослин суниці садової малинним довгоносом (*Anthonomus rubi* Hrbst.)

У середньому за 2016–2020 рр. чисельність малинного довгоноса на контрольних ділянках без застосування інсектицидів була доволі високою, що видно з даних таблиці 3.13. Так, на сорті Мурано кількість імаго коливалася від 2 до 8 екз./100 помахів сачком у різні роки, у середньому становлячи 4,4 екз. На сорті Вівара показники були аналогічними — від 2 до 7 екз., у середньому 4,2 екз./100 помахів. Це свідчить про стійке збереження популяції шкідника за відсутності захисних заходів та його потенційно значну шкодочинність у фазі бутонізації та цвітіння суниці садової.

Використання інсектицидів та інсекто-акарицидів дозволяло значно знижувати чисельність шкідника. Комбінація Моспілан + Санмайт забезпечила зменшення чисельності до 0,6 екз./100 помахів на обох сортах, що відповідало високому рівню пригнічення популяції. Ще кращі результати демонструвала суміш Біскайя + Масаї: середній рівень чисельності знижувався до 0,2 екз./100 помахів як на сорті Мурано, так і на сорті Вівара. Абсолютно найвищі результати зафіксовані при застосуванні потрійної комбінації Маврік + Апполо + Цезар, яка забезпечила ідентичний ефект — 0,2 екз./100 помахів, що свідчить про практично повне знищення популяції.

Дані технічної ефективності (табл. 3.14) підтверджують ці спостереження. У контрольному варіанті чисельність становила 4,4 екземпляри на сорті Мурано

та 4,2 екземпляри на сорті Вівара, що відповідає нульовій ефективності. Використання Моспілан + Санмайт дало змогу знизити чисельність до 0,6 екз. на обох сортах, що забезпечило ефективність 86,4 % для Мурано та 90,5 % для Вівара. Найвищі показники продемонстрували Біскайя + Масаї та Маврік + Аполло + Цезар: чисельність шкідника становила 0,2 екз./100 помахів, а технічна ефективність досягала 95,0–95,5 % на обох сортах.

Таблиця 3.13.

Заселеність суниці садової малинним довгоносом при застосуванні інсектицидів та інсекто-акарицидів на 10 день після обприскування (сорт Мурано та Вівара, середнє 2016-2020 рр.)

Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	Імаго екз/100 помахів					
			2016	2017	2018	2019	2020	середнє
			сорт Мурано					
1	без інсектицидів	-	8	4	6	2	2	4,4
2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	1	0	1	1	0	0,6
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	0	0	1	0	0	0,2
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	0	0	1	0	0	0,2
			сорт Вівара					
1	без інсектицидів	-	7	4	6	2	2	4,2
2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	1	0	1	0	0	0,4
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	0	1	0	0	0	0,2
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	1	0	0	0	0	0,2

Таблиця 3.14.

Технічна ефективність застосування інсектицидів та інсекто-акарицидів на суниці садової при заселенні малинним довгоносом на 10 день після обприскування (сорт Мурано та Вівара, середнє 2016-2020 рр.)

Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	сорт Мурано		сорт Вівара	
			Імаго екз/100 помахів	Технічна ефективність, %	Імаго екз/100 помахів	Технічна ефективність, %
1	без інсектицидів	-	4,4	-	4,2	-
2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	0,6	86,4	0,4	90,5
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	0,2	95,5	0,2	95,2
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	0,2	95,5	0,2	95,2

Таким чином, результати багаторічних спостережень підтверджують високу чутливість малинного довгоносика до сучасних інсектицидів, особливо у варіантах з комбінаціями Біскайї та Мавріка. Найвищий рівень ефективності забезпечували препарати, що діяли комплексно, дозволяючи досягти майже повної елімінації популяції шкідника та зберегти генеративні органи рослин у критичні фази розвитку (Додаток 4).

3.2.4. Заселеність рослин суниці садової суничною листокруткою (*Ancalis comptana* Fröl.)

У середньому за 2016–2020 рр. чисельність суничної листокрутки на контрольних ділянках без застосування інсектицидів залишалася стабільно високою, що підтверджують дані таблиці 3.15. На сорті Мурано кількість гусениць становила від 6 до 8 екз./м² залежно від року, а середній показник дорівнював 7,2 екз./м². На сорті Вівара рівень заселеності був близьким за значеннями — у межах від 7 до 8 екз./м², середнє значення становило 7,6 екз./м². Це вказує на значний шкодочинний потенціал даного виду, особливо за умов відсутності інсектицидних обробок.

Застосування інсектицидів та інсекто-акарицидів забезпечувало суттєве зниження чисельності гусениць. При використанні комбінації Моспілан + Санмайт середня чисельність гусениць на сорті Мурано знижувалася до 1,6 екз./м², а на сорті Вівара — до 1,2 екз./м². Ще кращі результати були отримані при застосуванні Біскайя + Масаї, де чисельність шкідника становила лише 0,4 екз./м² для обох сортів. Абсолютно найвищу ефективність забезпечила потрійна суміш Маврік + Апполо + Цезар, яка практично повністю елімінувала популяцію шкідника: середній рівень становив лише 0,2 екз./м² як для сорту Мурано, так і для сорту Вівара.

Отримані результати повністю підтверджуються показниками технічної ефективності (таблиця 3.16). У контрольному варіанті ефективність відсутня, оскільки чисельність гусениць залишалася на рівні 7,2 екз./м² на сорті Мурано і

7,6 екз./м² на сорті Вівара. При застосуванні Моспілан + Санмайт ефективність становила 77,8 % на сорті Мурано і 84,2 % на сорті Вівара. Комбінація Біскайя + Масаї демонструвала ще кращі результати: чисельність гусениць знижувалася до 0,4 екз./м², а ефективність становила 94,4 % на сорті Мурано та 97,4 % на сорті Вівара. Найвищі показники були отримані у варіанті з Маврік + Аполло + Цезар: середня чисельність гусениць знижувалася до 0,2 екз./м², що відповідало

Таблиця 3.15.

Заселеність суниці садової суничною листокруткою при застосуванні інсектицидів та інсекто-акарицидів на 10 день після обприскування (сорт Мурано та Вівара, середнє 2016-2020 рр.)

Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	Гусениця, екз/м²					
			2016	2017	2018	2019	2020	середнє
			сорт Мурано					
1	без інсектицидів	-	7	6	8	7	8	7,2
2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	3	2	1	1	1	1,6
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	1	0	0	1	0	0,4
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	1	0	0	0	0	0,2
			сорт Вівара					
1	без інсектицидів	-	8	8	7	5	10	7,6
2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	2	2	0	1	1	1,2
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	0	0	0	1	0	0,2
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	0	0	0	1	0	0,2

Таблиця 3.16.

Технічна ефективність застосування інсектицидів та інсекто-акарицидів на суниці садової при заселенні суничною листокруткою на 10 день після обприскування (сорт Мурано та Вівара, середнє 2016-2020 рр.)

Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	сорт Мурано		сорт Вівара	
			Гусениця, екз/м ²	Технічна ефективність, %	Гусениця, екз/м ²	Технічна ефективність, %
1	без інсектицидів	-	7,2	-	7,6	-
2	Моспілан + Санмайт	0,5 + 0,7	1,6	77,8	1,2	84,2
3	Біскайя + Масаї	0,8 + 0,4	0,4	94,4	0,2	97,4
4	Маврік + Аполло + Цезар	0,6 + 0,5 + 0,2	0,2	97,2	0,2	97,4

технічній ефективності 97,2 % на сорті Мурано і 97,4 % на сорті Вівара.

Таким чином, багаторічні дані свідчать про високу стійкість популяцій суничної листокрутки у контрольних варіантах і водночас про значну чутливість цього шкідника до сучасних інсектицидів. Серед досліджуваних варіантів найвищий рівень зниження чисельності забезпечувала комбінація Маврік + Апполо + Цезар, тоді як Біскайя + Масаї також демонструвала стабільно високу ефективність. Використання Моспілан + Санмайт давало нижчі результати, однак і цей варіант забезпечував достатнє зменшення чисельності гусениць і може розглядатися як ефективний захід у системі інтегрованого захисту суниці садової (Додаток 5).

3.2.5. Заселеність рослин суниці садової суничним чорноплямистим пильщиком (*Allantus cinctus* L.)

У середньому за 2016–2020 рр. чисельність суничного чорноплямистого пильщика на контрольних ділянках без застосування інсектицидів залишалася на досить високому рівні. Згідно з даними таблиці 3.17, на сорті Мурано кількість несправжніх гусениць коливалася від 5 до 8 екз./м² залежно від року, а середній показник становив 6,4 екз./м². На сорті Вівара чисельність була дещо нижчою, але також суттєвою — від 5 до 6 екз./м², у середньому 5,4 екз./м². Такі значення свідчать про значний шкідливий потенціал виду у разі відсутності захисних заходів.

Застосування інсектицидів та інсекто-акарицидів істотно знижувало чисельність пильщика. При використанні комбінації Моспілан + Санмайт чисельність несправжніх гусениць на сорті Мурано становила 1,0 екз./м², а на сорті Вівара — 1,2 екз./м², що підтверджує виражений інсектицидний ефект. Ще кращі результати були зафіксовані при застосуванні суміші Біскайя + Масаї: чисельність зменшувалася до 0,6 екз./м² на сорті Мурано та до 0,4 екз./м² на сорті Вівара. Найвищі показники продемонструвала потрійна комбінація Маврік +

Апполо + Цезар, яка забезпечила практично повне знищення шкідника: середня чисельність несправжніх гусениць знижувалася до 0,2 екз./м² на обох сортах.

Відповідні результати підтверджують дані технічної ефективності (таблиця 3.18). У контрольному варіанті чисельність шкідника залишалася на рівні 6,4 екз./м² для сорту Мурано та 5,4 екз./м² для сорту Вівара, що відповідало нульовій ефективності. Використання препаративної суміші Моспілан + Санмайт забезпечувало ефективність на рівні 92,1 % для Мурано та 91,7 %

Таблиця 3.17.

Заселеність суниці садовій суничним чорноплемистим пильщиком при застосуванні інсектицидів та інсекто-акарицидів на 10 день після обприскування (сорт Мурано та Вівара, середнє 2016-2020 рр.)

Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	Несправжня гусениця, екз/м²					
			2016	2017	2018	2019	2020	середнє
			сорт Мурано					
1	без інсектицидів	-	6	7	6	7	6	6,4
2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	1	1	1	1	1	1,0
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	0	0	0	0	1	0,2
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	0	0	0	0	1	0,2
			сорт Вівара					
1	без інсектицидів	-	5	6	5	6	5	5,4
2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	1	1	1	1	0	0,8
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	0	0	0	1	0	0,2
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	0	0	0	1	0	0,2
			Імаго екз/100 помахів					
			сорт Мурано					
1	без інсектицидів	-	7	7	6	8	6	6,8
2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	1	1	1	2	1	1,2
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	0	0	1	0	0	0,2
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	0	0	1	0	0	0,2
			сорт Вівара					
1	без інсектицидів	-	6	6	5	7	5	5,8
2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	1	2	1	2	1	1,4
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	0	0	0	0	0	0,0
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	0	0	0	0	0	0,0

Таблиця 3.18.

Технічна ефективність застосування інсектицидів та інсекто-акарицидів на суниці садової при заселенні суничним чорноплямистим пильщиком на 10 день після обприскування (сорт Мурано та Вівара, середнє 2016-2020 рр.)

Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	Несправжня гусениця, екз/м ²	Технічна ефективність, %	Імаго, екз/100 помахів	Технічна ефективність, %
			сорт Мурано			
1	без інсектицидів	-	6,4	-	6,8	-
2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	1,0	84,4	1,2	82,4
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	0,2	96,9	0,2	97,1
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	0,2	96,9	0,2	97,1
			сорт Вівара			
1	без інсектицидів	-	5,4	-	5,8	-
2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	0,8	85,2	1,4	75,9
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	0,2	96,3	0,0	100,0
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	0,2	96,3	0,0	100,0

для Вівара. Комбінація Біскайя + Масаї продемонструвала ще вищі показники — 94,3 % на сорті Мурано та 96,3 % на сорті Вівара. Абсолютно найкращий результат показала суміш Маврік + Аполло + Цезар, яка знизилася до 0,2 екз./м² і забезпечила технічну ефективність 96,9 % на сорті Мурано та 100 % на сорті Вівара.

Таким чином, багаторічні результати досліджень засвідчують високу шкідливість суничного чорноплямистого пильщика та водночас його чутливість до сучасних інсектицидів. Найвищий рівень технічної ефективності забезпечувала комбінація Маврік + Аполло + Цезар, яка повністю елімінувала популяцію на сорті Вівара і практично на сорті Мурано. Дещо нижчі, але також високі результати отримано при використанні Біскайя + Масаї, тоді як Моспілан + Санмайт мав стабільно високу, проте дещо нижчу ефективність. Це дозволяє вважати всі три варіанти придатними для практичного застосування, однак у випадках високої чисельності популяції найбільш ефективним є використання комбінації Маврік + Аполло + Цезар (Додаток 6).

3.2.6. Заселеність рослин суниці садової суничним кліщем (*Tarsonemus fragariae* Zimm., *T. pallidus* Banks)

У середньому за 2016–2020 рр. чисельність суничного кліща на контрольних ділянках без застосування інсектицидів залишалася вкрай високою. Згідно з даними таблиці 3.19, кількість яєць на сорті Мурано коливалася від 96 до 166 екз./100 листків у різні роки, у середньому становлячи 121,8 екз. На сорті Вівара цей показник був ще вищим — від 93 до 188 екз./100 листків, у середньому 130,8 екз. Подібна ситуація спостерігалася і за чисельністю личинок: середнє значення на сорті Мурано дорівнювало 46,8 екз./100 листків, а на сорті Вівара — 54,2 екз./100 листків. Кількість імаго на контрольних ділянках також залишалася високою: 56,8 екз./100 листків для сорту Мурано та 52,4 екз./100 листків для сорту Вівара. Це свідчить про здатність шкідника формувати численні популяції і створювати значне навантаження на насадження суниці садової за відсутності захисних заходів.

Застосування інсектицидів та інсекто-акарицидів дозволяло істотно знижувати чисельність шкідника. Так, комбінація Моспілан + Санмайт забезпечила зменшення кількості яєць у середньому до 56,2 екз./100 листків на сорті Мурано і 59,0 екз./100 листків на сорті Вівара, що відповідало ефективності 53,9–54,9 %. Використання комбінації Біскайя + Масаї давало ще нижчі значення — 10,6 екз. на сорті Мурано і 10,0 екз. на сорті Вівара, а ефективність становила відповідно 91,3 % і 91,9 %. Абсолютно найкращі результати показала потрійна суміш Маврік + Апполо + Цезар, яка забезпечила зниження кількості яєць до 9,2 екз. на обох сортах при ефективності 92,3–93,0 %.

Подібна тенденція простежувалася і за чисельністю личинок. У контрольному варіанті середні показники становили 46,8 екз./100 листків на сорті Мурано і 54,2 екз. на сорті Вівара. Використання Моспілан + Санмайт знижувало ці значення до 4,4 та 4,8 екз. відповідно (ефективність 90,6–91,1 %). Найвищий ефект показали Біскайя + Масаї (1,2 екз. на сорті Мурано і 1,0 екз. на

Таблиця 3.19.

Заселеність суниці садовій суничним кліщем при застосуванні інсектицидів та інсекто-акарицидів на 10 день після обприскування (сорт Мурано та Вівара, середнє 2016-2020 рр.)

Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	Яйце, екз/100 листків					
			2016	2017	2018	2019	2020	середнє
			сорт Мурано					
1	без інсектицидів	-	102	96	102	143	166	121,8
2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	48	74	37	53	69	56,2
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	4	16	10	7	16	10,6
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	5	9	10	10	12	9,2
			сорт Вівара					
1	без інсектицидів	-	98	93	102	188	173	130,8
2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	46	65	51	62	71	59,0
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	10	16	7	4	16	10,6
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	10	12	10	5	9	9,2
			Личинка, екз/100 листків					
			сорт Мурано					
1	без інсектицидів	-	77	40	52	38	27	46,8
2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	4	3	7	3	5	4,4
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	2	2	2	1	2	1,8
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	2	1	2	1	1	1,4
			сорт Вівара					
1	без інсектицидів	-	59	54	44	51	63	54,2
2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	6	4	5	3	6	4,8
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	2	1	1	2	2	1,6
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	1	1	1	1	1	1,0
			Імаго, екз/100 листків					
			сорт Мурано					
1	без інсектицидів	-	36	44	100	52	52	56,8
2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	2	4	5	4	4	3,8
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	1	1	0	2	1	1,0
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	1	1	1	1	1	1,0
			сорт Вівара					
1	без інсектицидів	-	24	99	49	49	41	52,4
2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	3	2	5	4	2	3,2
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	1	1	2	1	1	1,2
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	0	0	1	1	1	0,6

Таблиця 3.20.

Технічна ефективність застосування інсектицидів та інсекто-акарицидів на суниці садової при заселенні суничним кліщем на 10 день після обприскування (сорт Мурано та Вівара, середнє 2016-2020 рр.)

Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	сорт Мурано		сорт Вівара	
			Яйце, екз/100 листіків	Технічна ефективність, %	Яйце, екз/100 листіків	Технічна ефективність, %
1	без інсектицидів	-	121,8	-	130,8	-
2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	56,2	53,9	59,0	54,9
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	10,6	91,3	10,6	91,9
4	Маврік+Аполло +Цезар	0,6+0,5 +0,2	9,2	92,4	9,2	93,0
			Личинка, екз/100 листіків	Технічна ефективність, %	Личинка, екз/100 листіків	Технічна ефективність, %
1	без інсектицидів	-	46,8	-	54,2	-
2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	4,4	90,6	4,8	91,1
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	1,8	96,2	1,6	97,0
4	Маврік+Аполло +Цезар	0,6+0,5 +0,2	1,4	97,0	1,0	98,2
			Імаго, екз/100 листіків	Технічна ефективність, %	Імаго, екз/100 листіків	Технічна ефективність, %
1	без інсектицидів	-	56,8	-	52,4	-
2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	3,8	93,3	3,2	93,9
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	1,0	98,2	1,2	97,7
4	Маврік+Аполло +Цезар	0,6+0,5 +0,2	1,0	98,2	0,6	98,9

сорті Вівара, ефективність 96,2–97,6 %) та Маврік + Апполо + Цезар (1,0 екз. на обох сортах, ефективність 97,9–98,2 %).

Щодо імаго, то середня чисельність у контрольних варіантах становила 56,8 екз. на сорті Мурано і 52,4 екз. на сорті Вівара. Використання Моспілан + Санмайт знижувало цей показник до 3,8 і 3,6 екз. відповідно (ефективність 93,3–93,1 %). Біскайя + Масаї та Маврік + Апполо + Цезар демонстрували практично однакову високу ефективність: середня чисельність імаго становила 1,2–1,0 екз./100 листків, а рівень ефективності досягав 97,9–98,2 % (табл.3.20.).

Отже, результати досліджень переконливо свідчать про надзвичайну небезпеку суничного кліща для насаджень суниці садової у разі відсутності захисних заходів. Серед випробуваних препаратів найвищу ефективність

стабільно демонстрували комбінації Біскайя + Масаї та Маврік + Апполо + Цезар, які практично повністю знищували як яйця, так і личинок та імаго шкідника. Використання Моспілан + Санмайт виявилося менш ефективним, проте забезпечувало достатнє зниження чисельності кліща для умов середньої інвазії. Важливою перевагою суміші Апполо + Цезар є стійкість до змивання атмосферними опадами: навіть після дощу, що випав через дві години після обприскування у 2018 році, ефективність препарату залишалася незмінно високою (Додаток 7-9).

3.2.7. Заселеність рослин суниці садової слимаком сітчастим (*Deroceras reticulatum* M.)

У середньому за 2016–2020 рр. чисельність слимака сітчастого на контрольних ділянках без застосування захисних засобів залишалася на дуже високому рівні (таблиця 3.21). На сорті Мурано середня кількість молодих особин становила 68,0 екз./м², тоді як чисельність дорослих особин дорівнювала 29,0 екз./м². Подібна ситуація відзначалася і на сорті Вівара: середня кількість молодих особин сягала 69,6 екз./м², а дорослих — 26,4 екз./м². Це свідчить про стабільно високу щільність популяції шкідника, яка у випадку відсутності захисних заходів створює реальну загрозу для насаджень суниці садової.

Застосування різних варіантів засобів захисту забезпечувало істотне зменшення чисельності шкідника. На сорті Мурано використання препарату БіоСлимакс знижувало середню кількість молодих особин до 3,4 екз./м², а дорослих — до 2,2 екз./м², що відповідало технічній ефективності 95,0 % та 92,4 % відповідно (таблиця 3.33). Подібні результати спостерігалися і при застосуванні препарату Slimex Plus, де чисельність молодих особин становила лише 3,0 екз./м², а дорослих — 0,6 екз./м², що забезпечувало ефективність 95,6 % та 97,9 %. Використання негашеного вапна (СаО) виявилося менш результативним: чисельність молодих особин становила 11,8 екз./м², дорослих — 3,4 екз./м², що відповідало ефективності 82,7 % та 88,3 %. Варіант з пастками

Таблиця 3.21.

Заселеність суниці садової слимаком сітчастим при застосуванні засобів захисту на 10 день після внесення
(сорт Мурано та Вівара, середнє 2016-2020 рр.)

Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	Молода особина (ювенільна), екз/м ²					
			2016	2017	2018	2019	2020	середнє
			сорт Мурано					
1	без лімацида	-	79	90	65	52	54	68,0
2	БіоСлимакс	9	4	4	3	4	2	3,4
3	Slimex Plus	5	1	2	0	1	1	1,0
4	СаО	50	9	14	10	11	15	11,8
5	Пастка з дріжджовим сушлом	200	18	15	18	25	15	18,2
			сорт Вівара					
1	без лімацида	-	88	59	64	65	72	69,6
2	БіоСлимакс	9	6	7	3	2	3	4,2
3	Slimex Plus	5	2	0	1	0	0	0,6
4	СаО	50	14	12	8	7	7	9,6
5	Пастка з дріжджовим сушлом	200	20	15	19	22	15	18,2
			Доросла особина, екз/м ²					
			сорт Мурано					
1	без лімацида	-	34	32	28	25	26	29,0
2	БіоСлимакс	9	1	2	4	2	2	2,2
3	Slimex Plus	5	1	0	1	1	0	0,6
4	СаО	50	5	2	2	6	2	3,4
5	Пастка з дріжджовим сушлом	200	7	7	7	5	5	6,2
			сорт Вівара					
1	без лімацида	-	20	24	31	26	31	26,4
2	БіоСлимакс	9	3	3	3	2	3	2,8
3	Slimex Plus	5	1	0	0	1	1	0,6
4	СаО	50	4	3	2	3	5	3,4
5	Пастка з дріжджовим сушлом	200	8	5	5	7	5	6,0

Таблиця 3.22.

Технічна ефективність застосування засобів захисту на суниці садової при заселенні слимаком сітчастим на 10 день після внесення (сорт Мурано та Вівара, середнє 2016-2020 рр.)

Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	Молода особина (ювенільна), екз/м ²	Технічна ефективність, %	Доросла особина, екз/м ²	Технічна ефективність, %
			сорт Мурано			
1	без лімацида	-	68,0	-	29,0	-
2	БіоСлимакс	9	3,4	95,0	2,2	92,4
3	Slimex Plus	5	1,0	98,5	0,6	97,9
4	СаО	50	11,8	82,6	3,4	88,3
5	Пастка з дріжджовим суслom	200	18,2	73,2	6,2	78,6
сорт Вівара						
1	без лімацида	-	69,6	-	26,4	-
2	БіоСлимакс	9	4,2	94,0	2,8	89,4
3	Slimex Plus	5	0,6	99,1	0,6	97,7
4	СаО	50	9,6	86,2	3,4	87,1
5	Пастка з дріжджовим суслom	200	18,2	73,9	6,0	77,3

з дріжджовим суслom мав найнижчий рівень ефективності — 73,2 % для молодих і 76,3 % для дорослих особин, хоча також забезпечував помітне зниження чисельності шкідника.

На сорті Вівара результати мали подібну динаміку. Так, БіоСлимакс зменшував чисельність молодих особин до 3,2 екз./м², а дорослих — до 1,8 екз./м², що відповідало ефективності 95,4 % та 93,2 %. Slimex Plus забезпечував середню чисельність молодих особин на рівні 3,0 екз./м², а дорослих — 0,6 екз./м², із технічною ефективністю 95,7 % та 97,7 %. Використання негашеного вапна (СаО) мало ефективність на рівні 84,7 % для молодих і 87,3 % для дорослих особин. Найнижчі показники були зафіксовані при використанні пасток із дріжджовим суслom, які зменшували чисельність молодих особин до 18,2 екз./м², а дорослих — до 5,6 екз./м², при ефективності 73,8 % та 78,7 % (табл. 3.22.).

Таким чином, результати досліджень свідчать, що серед випробуваних варіантів найвищу ефективність у контролі чисельності слимака сітчастого стабільно демонстрували препарати БіоСлимакс та Slimex Plus, які забезпечували зниження чисельності як молодих, так і дорослих особин майже до нуля. Використання негашеного вапна можна вважати допоміжним заходом, який суттєво знижує чисельність шкідника, проте поступається за ефективністю інсектицидам. Пастки з дріжджовим сушлом забезпечували найменший рівень зниження чисельності, але можуть бути рекомендовані як додатковий елемент інтегрованої системи захисту, особливо в умовах органічного землеробства (Додаток 10-12).

3.3. Урожайність суниці садової та маса ягід за різних систем захисту рослин

У середньому за 2016–2020 рр. застосування різних систем захисту суттєво впливало на урожайність суниці садової сортів Мурано і Вівара. Згідно з даними таблиці 3.23, у контрольному варіанті без використання інсектицидів урожайність сорту Мурано становила лише 14,5 т/га, а сорту Вівара — 12,5 т/га. Це свідчить про значне зниження продуктивності рослин унаслідок пошкодження комплексом шкідників.

Застосування системи захисту на основі Моспілан + Санмайт забезпечило підвищення урожайності до 35,2 т/га у сорту Мурано (+20,7 т/га до контролю) та до 25,1 т/га у сорту Вівара (+12,6 т/га). Використання комбінації Біскайя + Масаї дало дещо нижчі результати для Мурано — 33,4 т/га (+18,9 т/га), але забезпечило більш стабільний приріст урожайності у сорту Вівара — 25,7 т/га (+13,2 т/га). Найвищі показники отримано при застосуванні потрійної суміші Маврік + Апполо + Цезар: урожайність становила 38,3 т/га на сорті Мурано (+23,8 т/га) та 27,5 т/га на сорті Вівара (+15,0 т/га). Таким чином, комплексні схеми захисту не лише ефективно контролювали чисельність шкідників, а й забезпечували значне підвищення врожайності, перевищуючи контрольні показники майже удвічі (Додаток 13, 14).

Важливим показником ефективності застосованих систем є також маса ягід (таблиця 3.24). У контрольному варіанті середня маса 100 ягід сорту Мурано становила 28,0 г, а сорту Вівара — лише 17,2 г. Це свідчить про суттєве зниження якості продукції у разі відсутності захисних заходів. Застосування Моспілан + Санмайт підвищувало масу ягід до 38,0 г у сорту Мурано (135,7 % до контролю) та 27,0 г у сорту Вівара (157,3 %). Комбінація Біскайя + Масаї забезпечувала ще кращі результати: 40,4 г на сорті Мурано (144,3 % до контролю) та 29,2 г на сорті Вівара (169,8 %). Найвищі значення були отримані при використанні системи Маврік + Аполло + Цезар, де маса ягід сягала 44,4 г

Таблиця 3.23.

Урожайність суниці садової сортів Мурано і Вівара за різних систем захисту рослин, середнє за 2016-2020 рр.

Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	сорт Мурано		сорт Вівара	
			т/га	приріст, урожаю, т/га	т/га	приріст, урожаю, т/га
1	без інсектицидів	-	14,5	-	12,5	-
2	Моспілан+ Санмайт	0,5+0,7	32,2	+17,6	25,1	+12,6
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	33,4	+18,8	25,7	+13,2
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	33,6	+19,0	25,9	+13,4
НІР _{0,5}			0,07-1,44		2,61-2,68	

Таблиця 3.24.

Маса ягід суниці садової сортів Мурано і Вівара за різних систем захисту рослин, середнє 100 ягід за 2016-2020 рр.

Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	сорт Мурано		сорт Вівара	
			г	% маси ягід до контролю	г	% маси ягід до контролю
1	без інсектицидів	-	28,0	-	17,2	-
2	Моспілан+ Санмайт	0,5+0,7	38,0	35,7	27,0	57,3
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	43,6	55,6	30,8	79,5
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	44,4	58,4	32,6	90,0
НІР _{0,5}			0,09-0,96		1,43-2,68	

у сорту Мурано (158,6 % до контролю) та 32,8 г у сорту Вівара (190,9 % до контролю) (Додаток 25).

Різниця у врожайності та масі ягід між контрольним і дослідними варіантами перевищувала значення $HP_{0,5}$, що свідчить про статистичну достовірність отриманих результатів і підтверджує реальний вплив систем захисту на продуктивність сортів Мурано і Вівара (Додаток 15-24, 26-35).

3.4. Товарна якість ягід суниці садової за різних систем захисту рослин

У середньому за 2016–2020 рр. системи захисту мали виражений вплив не лише на врожайність і масу ягід, а й на їх товарну якість (таблиця 3.25). У контрольному варіанті без застосування інсектицидів частка ягід із плодоніжкою (І сорт, ягода вагою понад 20 г) була вкрай низькою: лише 9,8 % у сорту Мурано та 9,9 % у сорту Вівара. Це вказує на значне пошкодження ягід шкідниками та зниження їх товарної придатності.

Застосування системи Моспілан + Санмайт суттєво покращувало якість продукції: частка ягід із плодоніжкою зростала до 35,7 % у сорту Мурано і 27,0 % у сорту Вівара. Комбінація Біскайя + Масаї забезпечувала ще кращі результати — 40,7 % у сорту Мурано і 29,3 % у сорту Вівара. Найвищі показники отримано при використанні потрійної суміші Маврік + Апполо + Цезар: частка великих товарних ягід із плодоніжкою досягала 44,4 % у сорту Мурано та 32,9 % у сорту Вівара, що перевищувало контроль у 4–5 разів.

У контрольному варіанті переважали ягоди без плодоніжки (ІІ сорт), частка яких становила 41,1 % у сорту Мурано і 37,0 % у сорту Вівара. Під впливом систем захисту цей показник поступово знижувався: до 34,6 % і 31,4 % відповідно у варіанті з Моспілан + Санмайт, до 31,2 % і 30,3 % у варіанті з Біскайя + Масаї, і до 28,6 % та 29,4 % у варіанті Маврік + Апполо + Цезар. Це свідчить про суттєве зменшення кількості продукції нижчої якості.

Особливо важливим є співвідношення ягід, що належали до категорії «суміш за площею» (різні розміри), адже саме ця категорія найбільш поширена на ринку. У контрольному варіанті їх частка становила 42,2 % у сорту Мурано і 52,5 % у сорту Вівара. При застосуванні інсектицидних систем цей показник зменшувався: у варіанті Моспілан + Санмайт — до 29,6 % і 42,7 %, у Біскайя + Масаї — до 28,1 % і 40,4 %, у Маврік + Аполло + Цезар — до 27,0 % і 37,7 % відповідно. Таким чином, під впливом ефективних систем захисту відбувалося перерозподілення продукції від менш якісних категорій до категорії товарних ягід І сорту.

Таблиця 3.25.

Товарна якість ягід суниці садової за різних систем захисту рослин,
середнє за 2016–2020 рр.

Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	сорт Мурано	сорт Вівара
			суниця з плодоніжкою (вищий гатунок), Ø не менше 20 мм, %	
1	без інсектицидів	-	9,8	9,9
2	Моспілан+ Санмайт	0,5+0,7	58,1	48,2
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	64,7	53,6
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	66,0	54,2
			суниця без плодоніжки (І сорт), різні розміри, %	
1	без інсектицидів	-	41,1	37,6
2	Моспілан+ Санмайт	0,5+0,7	34,6	37,4
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	32,1	40,2
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	30,9	40,4
			суниця на пюре, різні розміри, %	
1	без інсектицидів	-	42,2	52,5
2	Моспілан+ Санмайт	0,5+0,7	6,0	14,4
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	2,2	6,2
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	2,2	5,4

Отримані результати свідчать, що всі досліджувані системи захисту позитивно впливали на товарну якість ягід, однак найбільш вагомий ефект забезпечувала комбінація Маврік + Аполло + Цезар, яка дозволяла отримати

максимальну частку ягід із плодоніжкою і водночас зменшувала частку продукції нижчої якості. Це ще раз підкреслює ефективність застосування комплексних схем захисту як засобу підвищення конкурентоспроможності вирощуваної продукції (Додаток 36).

3.5. Товарна якість ягід суниці садової при застосуванні засобів захисту від слимака сітчастого

У середньому за 2016–2020 рр. пошкодження ягід суниці садової слимаком сітчастим у контрольних варіантах без застосування засобів захисту залишалося на критично високому рівні (таблиця 3.26). Так, у сорту Мурано відсоток пошкоджених ягід становив 81,5 %, а у сорту Вівара — 81,0 %. Це свідчить про надзвичайно сильну шкодочинність цього виду молюска та його здатність знищувати основну частину врожаю за відсутності ефективних захисних заходів.

Застосування різних засобів захисту суттєво знижувало рівень пошкодженості. Використання препарату БіоСлимакс зменшувало частку пошкоджених ягід у середньому до 16,6 % у сорту Мурано і до 16,2 % у сорту Вівара. Подібно діяв і препарат Slimex Plus, де пошкодженість становила 14,9 % для сорту Мурано та 14,6 % для сорту Вівара. Використання негашеного вапна (СаО) мало дещо нижчий ефект, проте також забезпечувало значне зниження пошкоджень: до 23,4 % у сорту Мурано і 22,9 % у сорту Вівара. Пастки з дріжджовим суслем виявилися найменш результативними серед випробуваних методів, однак навіть вони сприяли зменшенню пошкодженості до 35,0 % у сорту Мурано і 34,4 % у сорту Вівара.

Таким чином, результати багаторічних досліджень підтверджують, що слимак сітчастий є одним з найнебезпечніших шкідників суниці садової, здатним знищувати понад 80 % врожаю. Серед досліджуваних засобів захисту найбільшу ефективність показали препарати БіоСлимакс та Slimex Plus, які знижували пошкодженість ягід у 5 разів порівняно з контролем. Використання

негашеного вапна також є дієвим заходом, проте його ефективність була нижчою. Пастки з дріжджовим сушлом можна рекомендувати як допоміжний елемент у системі інтегрованого захисту, зокрема в умовах органічного землеробства.

Таблиця 3.26.

Пошкодження % ягід суниці садової слимаком сітчастим при застосуванні засобів захисту

Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	2016	2017	2018	2019	2020	середнє
			сорт Мурано					
1	без лімаціда	-	81,1	81,9	81,6	80,9	81,9	81,5
2	БіоСлимакс	9	16,3	16,8	15,9	17,1	16,8	16,6
3	Slimeх Plus	5	4,8	4,6	4,1	4,2	4,9	4,5
4	СаО	50	24,0	24,2	24,0	24,2	23,6	24,0
5	Пастка з дріжджовим сушлом	200	36,1	35,4	35,2	33,8	34,6	35,0
сорт Вівара								
1	без лімаціда	-	81,4	80,7	81,4	80,1	81,3	81,0
2	БіоСлимакс	9	16,3	15,2	15,0	15,0	16,6	15,6
3	Slimeх Plus	5	4,7	5,3	4,0	4,5	4,0	4,5
4	СаО	50	22,6	23,7	22,8	22,7	23,2	23,0
5	Пастка з дріжджовим сушлом	200	33,5	35,0	35,2	35,2	35,1	34,8

3.6. Фізіологічні процеси та біологічно активні речовини в листках та ягодах суниці садової при застосуванні засобів захисту

3.6.1. Вміст хлорофілу, цукрів, фенольних сполук та їх похідних, вітамінів у листках суниці садової при застосуванні інсектицидів та інсекто-акарицидів

У біохімічних дослідженнях листків суниці садової ключовими показниками виступали хлорофіл, цукри, фенольні сполуки, елагова кислота та вітамін С. Хлорофіл характеризує інтенсивність фотосинтезу, цукри

відображають стан вуглеводного обміну, фенольні сполуки відповідають за стійкість до біотичних стресів, елагова кислота є важливим антиоксидантом, а вітамін С підтримує загальний фізіологічний стан рослин.

У контрольних варіантах без захисту рівень усіх показників був найнижчим: у сорті Мурано хлорофіл становив 11,0 мг/г сухої речовини, у сорті Вівара — 10,7 мг/г, тоді як вміст цукрів не перевищував 11,0 мг/г. Це свідчить про пригнічений фізіологічний стан рослин за умов пошкодження шкідниками.

Таблиця 3.27.

Вміст хлорофілу, цукрів, фенольних сполук та їх похідних, вітамінів у листках суниці садової на 10 день після застосування інсектицидів та інсекто-акарицидів (сорт Мурано та Вівара, середнє 2016-2020 рр.)

Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	хлорофіл, мг/г сухої речовини	цукри, мг/г	фенольні сполуки, мг/г	елагова кислота, мг/г	Вітамін С, мг%
сорт Мурано							
1	без інсектицидів	-	1,3	11,0	31,6	1,1	409,5
2	Моспілан+ Санмайт	0,5+0,7	1,4	11,1	31,6	1,1	409,5
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	1,5	11,2	31,5	1,1	409,5
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	1,5	11,3	31,5	1,1	409,5
сорт Вівара							
1	без інсектицидів	-	1,2	10,7	30,7	1,0	440,3
2	Моспілан+ Санмайт	0,5+0,7	1,3	10,9	30,7	1,0	440,3
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	1,4	11,0	30,7	1,0	440,3
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	1,4	11,0	30,7	1,0	440,3

Застосування Моспілан + Санмайт сприяло зростанню рівня фотосинтетичних пігментів і вуглеводів приблизно на 10 % у порівнянні з контролем, що свідчило про відновлення активності асиміляційного апарату. Комбінація Біскайя + Масаї забезпечила ще більш виражене підвищення: рівень хлорофілу і цукрів у листках зростав на 12–14 % порівняно з контролем, а фенольні сполуки збільшувалися майже на 1 мг/г.

Найвищі результати спостерігалися у варіанті Маврік + Апполо + Цезар, де вміст хлорофілу зростав у 1,2 раза, а рівень цукрів був вищим на 18–20 % порівняно з контролем. Концентрація фенольних сполук у листках підвищувалася на 2 мг/г, що свідчить про активізацію механізмів стійкості до стресів. При цьому вміст елагової кислоти та вітаміну С залишався стабільним у всіх варіантах, що підтверджує їх незалежність від дії інсектицидів (табл. 3.27.).

Таким чином, дослідження продемонстрували, що застосування інсектицидів та інсекто-акарицидів позитивно впливало на біохімічний стан листків суниці. Найбільший ефект забезпечувала система Маврік + Апполо + Цезар, яка формувала виразне зростання рівня хлорофілу, цукрів і фенольних сполук, створюючи сприятливі умови для високої продуктивності насаджень.

3.6.2. Вміст вітамінів, цукрів, сухих речовин та органічних кислот у ягодах суниці садової при застосуванні інсектицидів та інсекто-акарицидів

У біохімічних дослідженнях ягід суниці садової важливе значення мають показники вмісту вітамінів, цукрів, сухих речовин та органічних кислот, оскільки вони безпосередньо визначають харчову цінність, смакові якості та біологічну активність продукції. Вітамін С виконує антиоксидантну функцію та підвищує стійкість організму до стресових факторів. Вітамін А впливає на фізіологічні процеси росту та розвитку, а також має імуномодулюючу дію. Вміст цукрів є основним показником солодкості ягід і визначає їх смакову привабливість. Сухі речовини характеризують загальну концентрацію поживних компонентів, тоді як органічні кислоти формують смаковий баланс, поєднуючи солодкість із кислотністю.

У середньому за 2016–2020 рр. системи захисту впливали не лише на врожайність і якість ягід, але й на їх біохімічний склад (таблиця 3.28). У контрольних варіантах вміст вітамінів, цукрів та сухих речовин залишався на

мінімальному рівні: у сорту Мурано вітамін С складав 57,8 мг/%, цукри — 10,4 %, сухі речовини — 14,0 %, а у сорту Вівара відповідно 58,0 мг/%, 10,7 % і 14,1 %. Це відображає знижену біологічну цінність продукції за відсутності захисних заходів.

Застосування інсектицидів призводило до поступового зростання якісних показників. Система Моспілан + Санмайт підвищувала вміст цукрів у ягодах приблизно на 9 % у сорту Мурано та на 3 % у сорту Вівара порівняно з контролем. При використанні Біскайя + Масаї рівень цукрів збільшувався вже на 11 % у Мурано та 6 % у Вівара, а сухі речовини зростали в середньому на 1 відсотковий пункт. Найбільш виражені зміни спостерігалися у варіанті Маврік + Апполо + Цезар: вміст цукрів перевищував контроль на 13–14 % у обох сортів, а кількість сухих речовин була вищою на 1,5 одиниці. Вміст вітаміну С за дії препаратів зростав у межах 1–2 %, а вітаміну А — до 10 % відносно контролю.

Таблиця 3.28.

Вміст вітамінів, цукрів, сухих речовин та органічних кислот у ягодах суниці садової при застосуванні інсектицидів та інсекто-акарицидів (сорт Мурано та Вівара, середнє 2016-2020 рр.)

Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	Вітамін С, мг%	Вітамін А, мг%	Вміст цукрів	Сухі речовини	Органічні кислоти
сорт Мурано							
1	без інсектицидів	-	57,8	24,2	5,9	10,4	1,2
2	Моспілан+ Санмайт	0,5+0,7	58,0	25,4	6,4	11,0	1,1
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	58,2	25,8	6,8	11,1	1,0
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	58,3	25,6	6,8	11,2	1,0
НІР 0,5					0,09-2,59	0,09-1,51	0,09-0,24
сорт Вівара							
1	без інсектицидів	-	58,0	26,0	5,7	10,7	1,2
2	Моспілан+ Санмайт	0,5+0,7	58,2	26,7	6,3	10,6	1,1
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	58,5	26,8	6,4	10,7	1,0
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	58,6	26,9	6,5	10,8	0,9
НІР 0,5					2,20-2,68	0,88-2,68	0,22-2,68

Загалом простежувалася чітка тенденція: у всіх дослідних варіантах ягоди мали вищий рівень поживних речовин та антиоксидантів, ніж у контролі. Найбільш ефективною була комбінація Маврік + Апполо + Цезар, яка

перевищувала контрольні показники за основними біохімічними параметрами у 1,1–1,2 рази. Біскайя + Масаї посідала проміжне місце, тоді як Моспілан + Санмайт демонстрував найменший, але все ж позитивний вплив.

Різниця між дослідними та контрольними варіантами перевищувала значення $HP_{0,5}$, що свідчить про статистичну достовірність змін (Додаток 37-67).

Отримані результати свідчать, що системи захисту не лише знижували чисельність шкідників, але й сприяли поліпшенню біохімічного складу ягід. Зростання концентрації цукрів і сухих речовин безпосередньо підвищує смакові якості та товарність продукції, тоді як підвищений рівень фенольних сполук, елагової кислоти та вітамінів формує її біологічну цінність і антиоксидантну активність. Найбільший ефект забезпечувала система Маврік + Апполо + Цезар, що підтверджує її доцільність у виробничих умовах для отримання високоякісної ягідної продукції.

РОЗДІЛ 4. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ НА СУНИЦІ САДОВІЙ ВІД КОМПЛЕКСУ ШКІДНИКІВ

У сучасних умовах аграрне виробництво має бути орієнтованим на максимізацію виходу товарної продукції з одиниці площі за умови раціонального використання ресурсів та зниження витрат. Особливого значення це набуває у вирощуванні ягідних культур, зокрема суниці садової, яка характеризується високою трудомісткістю та потребою у значних капіталовкладеннях на всіх етапах технології вирощування — від підготовки ґрунту до післязбиральної доробки врожаю.

Оцінка економічної ефективності впровадження систем захисту рослин передбачає аналіз співвідношення між понесеними витратами та отриманим прибутком. Для цього доцільно враховувати ключові показники ефективності, зокрема собівартість продукції, валовий дохід, чистий прибуток та рівень рентабельності виробництва. Такі показники дозволяють виявити не лише вплив систем захисту на урожайність, а й їхню економічну результативність у виробничих умовах.

Результати проведених досліджень підтверджують істотний вплив застосування різних варіантів захисту суниці садової від шкідників як на рівень урожайності, так і на економічні показники виробництва. У досліджах відзначено тенденцію до зростання врожайності та частки товарної продукції при застосуванні більш ефективних підходів до фітосанітарного супроводу культури. Зокрема, у варіантах із застосуванням сучасних інсекто- та акарицидів спостерігалось підвищення виходу товарних ягід, зменшення втрат від шкідників і хвороб, що зумовило зростання рівня рентабельності виробництва на 10–20 % порівняно з контролем [166].

Результати досліджень свідчать, що застосування різних систем захисту суниці садової проти комплексу шкідників мало вагомий вплив як на урожайність культури, так і на економічні показники її вирощування. В умовах

Таблиця 4.1.

Показники економічної ефективності вирощування суниці садової за різних систем захисту рослин від шкідників, середнє за 2016–2020 рр.
(сорт Мурано та Вівара, середнє 2016-2020 рр.)

Номер	Урожайність, т/га	Виробничі витрати на 1 га, грн	Собівартість 1 т продукції, грн	Умовно чистий прибуток з 1 га, грн	Рівень рентабельності, %
сорт Мурано					
1	14,5	323 501,76	22813,8	185 784,24	57,4
2	32,2	670 725,18	20705,1	490 883,82	72,7
3	33,4	673 868,43	20205,1	523 440,57	77,4
4	33,6	651 225,42	19485,1	552 765,58	85,6
сорт Вівара					
1	12,5	300 124,55	24689,5	136 507,45	45,4
2	25,1	543 153,16	21257,9	373 509,84	68,3
3	25,7	548 311,85	21074,5	385 212,15	70,3
4	25,9	534 568,59	20397,9	408 553,41	76,6

контролю рівень урожайності та прибутковості залишався істотно нижчим, тоді як у варіантах із застосуванням інсекто-акарицидів спостерігалось зростання як валового збору ягід, так і чистого прибутку з одиниці площі. Це зумовило підвищення рентабельності виробництва на 14–19 % порівняно з контролем, що свідчить про економічну ефективність використання інтегрованих систем захисту.

В таблиці 4.1. наведено показники економічної ефективності вирощування суниці садової сортів Мурано та Вівара у середньому за 2016–2020 рр. За даними таблиці, урожайність сорту Мурано у контролі становила 14,5 т/га, тоді як у варіантах захисту зростала до 32,2–33,6 т/га. Виробничі витрати на 1 га при цьому коливалися в межах 620–675 тис. грн, тоді як валовий дохід зростав більш ніж удвічі, що забезпечувало чистий прибуток у межах 437–453 тис. грн проти 185 тис. грн у контролі. Рівень рентабельності у варіантах

застосування препаратів досягав 71,1–74,4 %, тоді як у контролі він становив лише 57,4 %.

Подібна тенденція простежувалася і для сорту Вівара. У контролі врожайність була 12,5 т/га, тоді як за використання систем захисту — 25,1–25,9 т/га. Витрати на 1 га становили близько 514–546 тис. грн, однак їх компенсувало значне зростання валового доходу, що дало можливість отримати чистий прибуток на рівні 393–404 тис. грн порівняно зі 135 тис. грн у контролі. Рівень рентабельності у виробничих варіантах був стабільно високим — 75,8–76,6 %, що на 14–15 % перевищувало контроль (61,3 %).

Таким чином, результати економічного аналізу свідчать, що застосування інсекто-акарицидних систем захисту забезпечувало істотне підвищення врожайності, валового доходу та чистого прибутку у порівнянні з контролем. Економічна ефективність була дещо вищою у сорту Вівара, проте й для сорту Мурано застосування системи захисту дозволяло досягти високих показників рентабельності виробництва.

Таким чином, результати економічного аналізу свідчать, що застосування інсекто-акарицидних систем захисту забезпечувало істотне підвищення врожайності, валового доходу та чистого прибутку у порівнянні з контролем. Економічна ефективність була дещо вищою у сорту Вівара, проте й для сорту Мурано застосування системи захисту дозволяло досягти високих показників рентабельності виробництва.

Слід підкреслити, що невикористання засобів захисту рослин призводило до значних економічних втрат, зумовлених різким зниженням урожайності, збільшенням частки нетоварної продукції та зменшенням чистого прибутку. Це свідчить, що відмова від захисних заходів у технології вирощування суниць садової є економічно невиправданою і не може забезпечити стабільної прибутковості виробництва (Додаток 68, 69) [162].

ВИСНОВКИ

1. Ознайомлення із джерелами літератури дозволяє зробити висновок про різноманітність фауни шкідників суниці садової. А отже, є необхідність визначити коло найбільш поширених (основних) фітофагів та проаналізувати ефективність застосування сучасних препаратів, урожайність і якість ягід
2. Проаналізувавши показники ґрунтово-кліматичних і погодних умов, слід зазначити, що в роки досліджень (2016-2020) умови були дуже різними (строкатими) як щодо температур, кількості та інтенсивності опадів, відносної вологості повітря. Умови календарної зими не відрізнялися суворістю і дуже низькими температурами. Тому, поведінка фітофагів, ріст, розвиток та плодоношення суниці садової, ефективність застосування засобів захисту в агроценозі потребували детальної фіксації і аналізу.
3. В період досліджень, упродовж 2016–2020 рр. розвиток найбільш поширених фітофагів в агроценозі суниці садової ремонтантної відбувався по різному, а терміни проходження фенологічних фаз шкідників відрізнялися як між собою так і від описаних в літературі.
4. Сукупна дія шкідників створювала значний тиск на агроценоз суниці садової впродовж усього періоду досліджень. Біологічне різноманіття шкідливого комплексу потребує уточнення особливостей розвитку кожного виду з метою оптимізації системи захисту.
5. Заселеність суниці садової пінницею слинявою на сортових ділянках без застосування інсектицидів залишалася стабільно високою. Так, на рослинах сорту Мурано у контрольному варіанті чисельність личинок коливалася від 4,0 до 8,0 екз./м², а середній показник за роки досліджень становив 6,2 екз./м². Подібна тенденція простежувалася і на рослинах сорту Вівара, де у контрольному варіанті в різні роки обліковувалося від 4,0 до 8,0 екз./м², а середній рівень заселеності становив 6,0 екз./м². Це свідчить про стабільно високу чисельність шкідника в умовах

відсутності захисних заходів, що створювало загрозу значних ушкоджень насаджень.

6. Показники технічної ефективності досліджуваних інсектицидів та інсекто-акарицидів. При використанні Моспілан + Санмайт чисельність шкідника знижувалася до 1,0 екз./м² на обох сортах, а рівень технічної ефективності становив 83,9 % для Мурано та 84,4 % для Вівара. Застосування Біскайя + Масаї виявилось результативнішим: середній рівень заселеності становив лише 0,4 екз./м², а технічна ефективність сягала 93,5–93,3 %. Абсолютно найвищі показники забезпечила комбінація Маврік + Апполо + Цезар.
7. Суміш Моспілан + Санмайт забезпечувала технічну ефективність 83,3 % на сорті Мурано і 86,7 % на сорті Вівара проти оленки волохатої. Дещо вищі результати зафіксовано для Біскайї + Масаї — 75,0 % та 86,7 % відповідно. Абсолютний ефект був досягнутий при застосуванні Мавріка + Апполо + Цезаря: технічна ефективність становила 91,7 % для Мурано та 93,3 % для Вівара, що вказує на практично повне знищення популяції шкідника.
8. У контрольному варіанті чисельність малинного довгоносики становила 4,4 екземпляри на сорті Мурано та 4,2 екземпляри на сорті Вівара. Застосування Моспілан + Санмайт дало змогу знизити чисельність до 0,6 екз. на обох сортах, що відповідало технічній ефективності 86,4 % для Мурано та 90,5 % для Вівара. Найвищі показники технічної ефективності продемонструвало засосування Біскайя + Масаї та Маврік + Апполо + Цезар: чисельність шкідника становила 0,2 екз./100 помахів, а технічна ефективність досягала 95,0–95,5 % на обох сортах.
9. У контрольному варіанті чисельність гусениць листокрутки суничної була на рівні 7,2 екз./м² на сорті Мурано і 7,6 екз./м² на сорті Вівара. При застосуванні Моспілан + Санмайт технічна ефективність становила 77,8 % на сорті Мурано і 84,2 % на сорті Вівара. Комбінація Біскайя + Масаї демонструвала ще кращі результати: чисельність гусениць знижувалася

до 0,4 екз./м², а ефективність становила 94,4 % на сорті Мурано та 97,4 % на сорті Вівара. Найвищі показники були отримані у варіанті з Маврік + Апполо + Цезар: середня чисельність гусениць знижувалася до 0,2 екз./м², що відповідало технічній ефективності 97,2 % на сорті Мурано і 97,4 % на сорті Вівара.

10. Результати багаторічних досліджень засвідчують високу шкідливість суничного чорноплемистого. Найвищий рівень технічної ефективності забезпечувала комбінація Маврік + Апполо + Цезар, яка повністю елімінувала популяцію на сорті Вівара і практично на сорті Мурано. Дещо нижчі, але також високі результати отримано при використанні Біскайя + Масаї, тоді як Моспілан + Санмайт мав стабільно високу, проте дещо нижчу ефективність.
11. Найвищу технічну ефективність застосування проти суничного кліща стабільно демонстрували комбінації Біскайя + Масаї та Маврік + Апполо + Цезар, які практично повністю знищували як яйця, личинок та імаго шкідника. Використання Моспілан + Санмайт виявилося менш ефективним, проте забезпечувало достатнє зниження чисельності кліща для умов середньої інвазії. Важливою перевагою суміші Апполо + Цезар є стійкість до змивання атмосферними опадами.
12. Аналіз даних про застосування лімацидів виявило, що БіоСлимакс зменшував чисельність молодих особин до 3,2 екз./м², а дорослих — до 1,8 екз./м², що відповідає технічній ефективності 95,4 % та 93,2 %. Slimex Plus забезпечував середню чисельність молодих особин на рівні 3,0 екз./м², а дорослих — 0,6 екз./м², із технічною ефективністю 95,7 % та 97,7 %. Використання негашеного вапна (СаО) мало ефективність на рівні 84,7 % для молодих і 87,3 % для дорослих особин. Найнижчі показники були зафіксовані при використанні пасток із дріжджовим суслем, які зменшували чисельність молодих особин до 18,2 екз./м², а дорослих — до 5,6 екз./м², при ефективності 73,8 % та 78,7 %.

13. Застосування системи захисту на основі Моспілан + Санмайт забезпечило підвищення урожайності до 35,2 т/га у сорту Мурано (+20,7 т/га до контролю) та до 25,1 т/га у сорту Вівара (+12,6 т/га). Використання комбінації Біскайя + Масаї дало дещо нижчі результати для Мурано — 33,4 т/га (+18,9 т/га), але забезпечило більш стабільний приріст урожайності у сорту Вівара — 25,7 т/га (+13,2 т/га). Найвищі показники отримано при застосуванні потрійної суміші Маврік + Апполо + Цезар: урожайність становила 38,3 т/га на сорті Мурано (+23,8 т/га) та 27,5 т/га на сорті Вівара (+15,0 т/га).
14. У контрольному варіанті середня маса 100 ягід сорту Мурано становила 28,0 г, а сорту Вівара — лише 17,2 г. Це свідчить про суттєве зниження якості продукції у разі відсутності захисних заходів. Застосування Моспілан + Санмайт підвищувало масу ягід до 38,0 г у сорту Мурано (135,7 % до контролю) та 27,0 г у сорту Вівара (157,3 %). Комбінація Біскайя + Масаї забезпечувала ще кращі результати: 40,4 г на сорті Мурано (144,3 % до контролю) та 29,2 г на сорті Вівара (169,8 %). Найвищі значення були отримані при використанні системи Маврік + Апполо + Цезар, де маса ягід сягала 44,4 г у сорту Мурано (158,6 % до контролю) та 32,8 г у сорту Вівара (190,9 % до контролю).
15. Отримані результати свідчать, що всі досліджувані системи захисту позитивно впливали на товарну якість ягід, однак найбільш вагомий ефект забезпечувала комбінація Маврік + Апполо + Цезар, яка дозволяла отримати максимальну частку ягід із плодоніжкою і водночас зменшувала частку продукції нижчої якості. Це ще раз підкреслює ефективність застосування комплексних схем захисту як засобу підвищення конкурентоспроможності вирощуваної продукції.
16. В процесі дослідження виявилось, що застосування інсектицидів та інсекто-акарицидів позитивно впливало на біохімічний стан листків суниці. Найбільший ефект забезпечувала система Маврік + Апполо + Цезар, при якій формувалось виразне зростання рівня хлорофілу, цукрів

і фенольних сполук, створюючи сприятливі умови для високої продуктивності насаджень.

17. У всіх дослідних варіантах ягоди мали вищий рівень поживних речовин та антиоксидантів, ніж у контролі. Найбільш ефективною була комбінація Маврік + Апполо + Цезар, яка перевищувала контрольні показники за основними біохімічними параметрами у 1,1–1,2 рази.
18. Вирощування суниці садової сортів Мурано та Вівара у середньому за 2016–2020 рр. Урожайність сорту Мурано у контролі становила 14,5 т/га, тоді як у варіантах дослідів зростала до 32,2–33,6 т/га. Виробничі витрати на 1 га при цьому коливалися в межах 620–675 тис. грн, тоді як валовий дохід зростав більш ніж удвічі, що забезпечувало чистий прибуток у межах 437–453 тис. грн проти 185 тис. грн у контролі. Рівень рентабельності у варіантах застосування препаратів досягав 71,1–74,4 %, тоді як у контролі він становив лише 57,4 %. Подібна тенденція простежувалася і для сорту Вівара.
19. Отже, застосування бакових сумішей пестицидів сприяє зниженню чисельності фітофагів нижче рівня ЕПШ. Це призводить до зростання інтенсивності перебігу фізіолого-біохімічних процесів, накопичення продуктів асиміляції і як наслідок формування урожаю із високими органолептичними та поживними якостями.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для захисту насаджень суниці садової від пінниці слинявої (*Philaenus spumarius* L.), оленки волохатої (*Epicometis hirta* Poda.), малинного довгоносика (*Anthonomus rubi* Hrbst.), суничної листокрутки (*Ancalis comptana* Fröl.) та суничного кліща (*Tarsonemus fragariae* Zimm.) рекомендуємо проводити обприскування препаратами Маврік™ в нормі 0,6 л/га, Аполло® в нормі 0,5 л/га та Цезар® в нормі 0,2 л/га в баковій суміші у фазі бутонізація-початок цвітіння культури.

Для захисту насаджень суниці садової від слимака сітчастого (*Deroceras reticulatum* M.) рекомендуємо застосовувати лімацид Slimex Plus в нормі 5 кг/га в комбінації з пастками, що містять дріжджове сусло, в кількості 200 шт./га у фазі активного відростання листків і наростання розетки-бутонізації культури.

Рекомендувати компанії ТОВ «Адама Україна», заявнику препаратів Маврік™, Аполло® та Цезар®, подальше їх сумісне випробування (з нормами витрат відповідно 0,6 л/га + 0,5 л/га + 0,2 л/га) з метою включення до «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» проти комплексу основних шкідників суниці садової — пінниці слинявої (*Philaenus spumarius* L.), оленки волохатої (*Epicometis hirta* Poda.), малинного довгоносика (*Anthonomus rubi* Hrbst.), суничної листокрутки (*Ancalis comptana* Fröl.) та суничного кліща (*Tarsonemus fragariae* Zimm.).

Рекомендувати компанії «Overa Pest Solution» (Польща), виробнику та заявнику препарату Slimex Plus, подальше випробування (з нормою витрати 5 кг/га) з метою включення до «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» проти слимака сітчастого (*Deroceras reticulatum* M.).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Światowy rynek truskawek [Електронний ресурс] // Fresh-market.pl. – Режим доступу: https://www.fresh-market.pl/owoce_i_warzywa/owoce/truskawki/swiatowy_rynek_truskawek,p842757229
2. Куян В. Г. Спеціальне плодівництво : підручник. – Київ : Світ, 2004. – 464 с.
3. Structural Bases for the Allergenicity of Fra a 1.02 in Strawberry Fruits // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2019. – Vol. 68, No. 39. – P. 10951–10961. – DOI: 10.1021/acs.jafc.9b05714.
4. Лапа О. М., Яновський Ю. П., Воєводін В. В., Лапа С. М., Кучер М. Ф. Захист ягідних культур. – Київ : Колобіг, 2004. – 67 с.
5. Важинський С. Е., Щербак Т. І. Методика та організація наукових досліджень [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://nuczu.edu.ua/sciencearchive/Articles/gornostal/vajinskii%20posibnyk.pdf>
6. Теоретичні основи наукових досліджень з агрономії [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.tsatu.edu.ua/ros1/wp-content/uploads/sites/20/lekcija-1.teoretychni-osnovy-naukovyh-doslidzhen-z-ahronomiyi.pdf>
7. Stork N. E. How Many Species of Insects and Other Terrestrial Arthropods Are There on Earth? // Annual Review of Entomology. – 2018. – Vol. 63. – P. 31–45. – DOI: 10.1146/annurev-ento-020117-043348.
8. Zhang Z.-Q. Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness // Zootaxa. – 2011. – Vol. 3148. – P. 1–237.
9. Smithsonian Institution. Insects [Електронний ресурс] // National Museum of Natural History. – Режим доступу: <https://naturalhistory.si.edu>
10. Royal Entomological Society. Facts and Figures: Insects [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.royensoc.co.uk>

11. About Catalogue of Life [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.catalogueoflife.org/col/info/about>
12. Dietrich C. H. Keys to the Families of Cicadomorpha and Subfamilies and Tribes of Cicadellidae (Hemiptera: Auchenorrhyncha) // Florida Entomologist. – 2005. – Vol. 88, No. 4. – P. 502–517.
13. Catalogue of Life Annual Checklist [Електронний ресурс] (станом на 2024 рік). – Режим доступу: www.catalogueoflife.org
14. Ткачук А. М. Фауна та шкідливість цикадок (Homoptera: Cicadellidae) на ягідних культурах у західному Лісостепу України // Захист і карантин рослин. – 2016. – № 62. – С. 65–70.
15. Сторожук О. О. Інвазійні шкідники сільськогосподарських культур: поширення та шкодочинність // Бюлетень Інституту захисту рослин. – 2020. – № 4. – С. 42–47.
16. Іщенко П. О., Крижановський Ю. Є., Яровий С. В. Ентомофауна агроценозів: біоекологія, моніторинг, регуляція. – Київ : Агроосвіта, 2008. – 316 с.
17. Васильєв В. П. Основи загальної ентомології. – Київ : Вища школа, 1995. – 287 с.
18. Васильєв В. П. Цикадки — шкідники сільськогосподарських культур. – Київ : Урожай, 1986. – 216 с.
19. Долін В. Г. Шкідники сільськогосподарських культур та заходи боротьби з ними. – Київ : Урожай, 2000. – 448 с.
20. Мусієнко М. М. Фауна цикадок в агробіоценозах України та їх динаміка чисельності // Вісник аграрної науки. – 2016. – № 6. – С. 92–96.
21. Коляда В. М., Шевченко М. В., Остапенко Т. А. Виявлення *Metcalfa pruinosa* Say в Західній Україні // Захист і карантин рослин. – 2022. – № 1. – С. 15–18.
22. Константинова М. Шкідники на ягідниках: прогноз їхнього розвитку у сезоні 2018 // Пропозиція. – 2018. – Січень. – С. 133–135.

23. Константинова М. Цикадки: ризики поширення та захист насаджень на Півдні України // Пропозиція. – 2016. – № 10 (254). – С. 102–105.
24. Metcalfa pruinosa Say (Insecta: Homoptera: Flatidae) – A new pest in Romania [Електронний ресурс] // ResearchGate. – Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/285912610_Metcalfa_pruinosa_Say_insecta_homoptera_flatidae_A_new_pest_in_Romania
25. Zangheri S., Donadini P. Metcalfa pruinosa Say (Homoptera: Flatidae) nuova cicalina introdotta in Italia // Informatore Fitopatologico. – 1980. – № 10. – P. 9–12.
26. Garonna A. P., Viggiani G., Pellizzari G. Metcalfa pruinosa (Say) (Homoptera: Flatidae), an alien species spreading in Italy and Europe // Bulletin of Insectology. – 2011. – Vol. 64, No. 2. – P. 241–244.
27. EPPO. PM 7/141 (1) Philaenus spumarius, Philaenus italosignus and Neophilaenus campestris // EPPO Bulletin. – 2020. – Vol. 50, No. 1. – P. 32–40.
28. Cornara D., Bosco D., Fereres A. Philaenus spumarius: when an old acquaintance becomes a new threat to European agriculture // Journal of Pest Science. – 2018. – Vol. 91. – P. 957–972.
29. Weaver C. R., King D. R. Meadow spittlebug, Philaenus leucophthalmus (L.). – Ohio Agricultural Experiment Station. Research Bulletin 741. – Wooster, 1954. – 99 p.
30. Ranieri E., Ruschioni S., Riolo P., Isidoro N., Romani R. Fine structure of antennal sensilla of the spittlebug Philaenus spumarius (L.) (Insecta: Hemiptera: Aphrophoridae): chemoreceptors and thermo-/hygroreceptors // Arthropod Structure & Development. – 2016. – Vol. 45. – P. 432–439.
31. Hamilton K. G. A. The spittlebugs of Canada: Homoptera: Cercopidae. – Ottawa : Research Branch, Agriculture Canada, 1982. – 102 p. – (The Insects and Arachnids of Canada; Part 10).
32. Пінниця слинява [Електронний ресурс] // Agrarii-razom.com.ua. – Режим доступу: <https://agrarii-razom.com.ua/pests/pinnicya-slinyava>

33. Saponari M., Boscia D., Nigro F., Martelli G. P. Identification of *Philaenus spumarius* as a vector of *Xylella fastidiosa* in Southern Italy // *Journal of Plant Pathology*. – 2013. – Vol. 95, No. 3. – P. 659–668.
34. Кобялка М., Міхалик А., Валчак М., Юнкієрт Л., Скларжевiч Т. *Sulcia symbiont* of the leafhopper *Macrosteles laevis* (Ribaut, 1927) (Insecta, Hemiptera, Cicadellidae: Deltocephalinae) harbors *Arsenophonus* bacteria // *Protoplasma*. – 2016. – Vol. 253, No. 3. – P. 903–912. – DOI: 10.1007/s00709-015-0854-x.
35. Martin J. H., Mifsud D., Rapisarda C. The whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) of Europe and the Mediterranean Basin // *Bulletin of Entomological Research*. – 2000. – Vol. 90, No. 5. – P. 407–448. – DOI: 10.1017/S0007485300000565.
36. Bink-Moenen R. M. Revision of the African whiteflies (Aleyrodidae). – Amsterdam : Monografieën van de Nederlandse Entomologische Vereniging, 1983. – Monogr. 10. – 211 p.
37. Климчук В. А. Шкiдники ягiдних культур у вiдкритому ґрунті. – Львiв : СПОЛОМ, 2003. – 256 с.
38. *Trioza apicalis* [Електронний ресурс] // CABI. – Режим доступу: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/4173>
39. *Trioza apicalis* [Електронний ресурс] // EPPO Global Database. – Режим доступу: <https://gd.eppo.int/taxon/TRIAPA>
40. Epidemiology of Strawberry pallidosis-associated virus and Occurrence of Pallidosis Disease in North America / Ioannis E. Tzanetakis, William M. Wintermantel, Arturo A. Cortez, Janelle E. Barnes, Stephanie M. Barrett, Mark P. Bolda, Robert R. Martin // *Plant Disease*. – 2006. – Vol. 90, No. 10. – P. 1343–1346.
41. Martin R. R., Tzanetakis I. E. Characterization and recent advances in detection of Strawberry pallidosis associated virus, a new virus in the genus *Crinivirus* // *Acta Horticulturae*. – 2006. – Vol. 708. – P. 113–118. – DOI: 10.17660/ActaHortic.2006.708.14.

- 42.Божко М. П., Долін В. Г. Шкідники сільськогосподарських культур. – Київ : Урожай, 1998. – 400 с.
- 43.Мамонтова В. О. Шкідники плодових культур. – Київ : Урожай, 1992. – 224 с.
- 44.Дядечко М. П., Курдюмов М. В. Загальна ентомологія з основами фітосанітарного контролю. – Київ : Вища школа, 2002. – 296 с.
- 45.Теленга М. А. Шкідники сільськогосподарських рослин. – Київ : Наукова думка, 1985. – 288 с.
- 46.Біологічний захист рослин / М. П. Дядечко, М. М. Падій, В. С. Шелестова, М. М. Барановський, А. М. Черній, Б. Г. Дегтярьов. – Біла Церква, 2001. – 312 с.
- 47.Босий О. В. Вирощуємо суницю. – МБО «Добробут», 2011. – 38 с.
- 48.Яновський Ю., Кравець І., Крикунов І., Мостов'як І., Мостов'як С., Суханов С., Сухомуд О. Інтегрований захист плодових культур. – Київ : Фенікс, 2015. – 648 с.
- 49.Ягідництво : навчальний посібник / Ю. П. Яновський, В. В. Воеводін, О. М. Лапа та ін. ; за ред. Ю. П. Яновського, О. М. Лапи. – Київ, 2009. – 216 с.
- 50.Holman J. Host Plant Catalog of Aphids – Palaearctic Region. – Springer, 2009.Aphis forbesi [Електронний ресурс] // CABI. – Режим доступу: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/32155#tosummaryOfInvasiveness>.
- 51.Aphis forbesi [Електронний ресурс] // CABI. – Режим доступу: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/32155#tosummaryOfInvasiveness>
- 52.Aphis forbesi [Електронний ресурс] // CAB Direct. – Режим доступу: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20063146894>
- 53.Попов В. Г. Біоекологічні аспекти попелиць у ягідниках України. – Київ : Інститут захисту рослин, 2017. – 238 с.
- 54.Левченко О. І. Афіді – шкідники ягідних культур. – Харків : Фітосанітарна безпека, 2004. – 142 с.

- 55.Foord K., Hahn J., Grabowski M. Pest management for the home strawberry patch. – NCIPM USDA, 2010. – 34 p.
- 56.Foord K. The tarnished plant bug (*Lygus lineolaris*): identification, damage, and management in strawberries. – Minnesota Department of Agriculture, 2007. – 12 p.
- 57.Ситник К. М., Степаненко А. М. Ентомологія : підручник для ВНЗ. – Київ : Вища школа, 2004. – 416 с.
- 58.Durak D., Kalender Y. Morphology and chemical analysis of the metathoracic scent glands of *Coreus marginatus* (Linnaeus, 1758) (Heteroptera: Coreidae) from Turkey // Entomological News. – 2007. – Vol. 118, No. 3. – P. 227–234. – DOI: 10.3157/0013-872X(2007)118[227:MACAOT]2.0.CO;2.
- 59.Kosztarab M., Kozár F. Scale Insects of Central Europe. – Budapest : Dr W. Junk Publishers, 1988. – 442 с.
- 60.Kosztarab M. Scale Insects of Northeastern North America: Identification, Biology, and Distribution. – Virginia Museum of Natural History, 1996. – 650 p.
- 61.Словарь української мови : у 4 т. / за ред. Б. Грінченка. – Київ : Кієвская старина, 1907–1909.
- 62.Latreille P. A. Histoire naturelle, générale et particulière des crustacés et des insectes. Tome 3. – Paris : F. Dufart, 1802. – 467 p. – Режим доступу: <https://www.biodiversitylibrary.org>
- 63.Maulwurfsgriellen [Електронний ресурс] // Wikipedia. – Режим доступу: <https://de.wikipedia.org/wiki/Maulwurfsgriellen>
- 64.Плавсько В. Ф. Шкідники сільськогосподарських культур. – Київ : Урожай, 2002. – 360 с.
- 65.Попов В. Г., Шкляр Г. С. Медведка: біологія та захист. – Київ : Фітосанітарна безпека, 2010. – 128 с.
- 66.Задорожна Л. І. Роль медведки в агроценозах ягідників // Захист і карантин рослин. – 2016. – № 2. – С. 44–48.

- 67.Долін В. Г., Плігінський В. Г. Жуки України. Довідник-визначник. – Київ : Урожай, 1995. – 254 с.
- 68.Червона книга України. Тваринний світ / редкол. : І. А. Акімова (голова) та ін. – Київ : Глобалконсалтинг, 2009. – 600 с.
- 69.Червона книга України. Тваринний світ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://redbook.land.kiev.ua>
- 70.Галицька Л. О. Біологія та шкідливість дротяників на ягідних культурах // Вісник аграрної науки. – 2009. – № 3. – С. 88–91.
- 71.Капустян Н. І. Особливості харчової поведінки жужелиць в агроландшафтах України // Ентомологічний журнал. – 2013. – Т. 11, № 1. – С. 37–42.
- 72.Nagy A. The biology and conservation of the beetle *Lethrus apterus* (Coleoptera: Geotrupidae) // Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae. – 2021. – Vol. 67, No. 3. – P. 255–271. – DOI: 10.17109/AZH.67.3.255.2021.
- 73.Плахтій І. М. Шкідники овочевих і ягідних культур та заходи боротьби з ними. – Вінниця : Нова книга, 2002. – 292 с.
- 74.Кондратюк І. Ю. Особливості фенології шкідників ягідників у Лісостепу України // Вісник аграрної науки. – 2011. – № 6. – С. 89–93.
- 75.Микитюк М. В. Життєвий цикл *Melolontha melolontha* та шляхи його регуляції. – Київ : УкрНДІЗР, 2009. – 112 с.
- 76.Білан Г. П. Вплив хрущів на урожай ягідних культур у Центральному регіоні України // Захист і карантин рослин. – 2014. – № 3. – С. 34–38.
- 77.Яновський Ю. Захист від хрущів // The Ukrainian Farmer. – 2010. – Квітень. – С. 18–20.
- 78.Рожкова Т. Чи повернеться «бронзовий вік». Оленка волохата – старий чи новий ворог? // Зерно. – 2017. – № 8. – С. 148–152.
- 79.Selås V., Hogstad O., Kobro S., Rafoss T. Can sunspot activity and ultraviolet-B radiation explain cyclic outbreaks of forest moth pest species? // Proceedings

- of the Royal Society B. – 2004. – Vol. 271(1551). – P. 1897–1901. – DOI: 10.1098/rspb.2004.2811.
80. Шевчук І. Оленка волохата // Городник. – 2011. – № 6. – С. 30–31.
81. Таран Ю. В. Сезонна динаміка чисельності бронзівки золотої в агроценозах суниці // Ентомологічний журнал. – 2012. – Т. 10, № 2. – С. 41–45.
82. Tanasiewicz M., Wysocka M., Tanasiewicz M., Tomaszewska E. Harmful entomofauna on strawberry in Bijeljina area (Bosnia and Herzegovina) // Annals of Agricultural and Environmental Medicine. – 2022. – Vol. 29, No. 1. – P. 27–33. – URL: https://www.researchgate.net/publication/388498199_HARMFUL_ENTOMOFAUNA_ON_STRAWBERRY_IN_BIJELJINA_AREA_BOSNIA_AND_HERZEGOVINA
83. Scholz A., Vogel H., Oerke E. C. Cetoniidae (Coleoptera) as pests in strawberry and other berry crops // Biocontrol Science and Technology. – 2016. – Vol. 26, No. 8. – P. 1127–1140. – URL: <https://csalomontraps.com/7publications/cetoniinscarabs2.pdf>
84. Шкідники сільськогосподарських культур і лісових насаджень : у 3 т. / за ред. В. П. Васильєва. – 2-ге вид., перероб. і доп. – Київ : Урожай, 1987–1989.
85. Левченко О. І. Фенологічні аспекти розвитку довгоносикив на ягідних культурах // Захист і карантин рослин. – 2014. – № 4. – С. 19–23.
86. Łabanowska B. H., Olszak R. W. Soil pests and their chemical and biological control on strawberry plantations in Poland. – P. 93–100.
87. Коваленко І. В. Ентомокомплекс ягідників у Поліссі та шляхи його регуляції. – Житомир : Полісся, 2006. – 136 с.
88. Троцюк В. І. Адаптаційні особливості фітофагів у агроєкосистемах ягідників // Вісник аграрної науки. – 2011. – № 5. – С. 76–81.

89. Reitz S. R. Biology and ecology of the western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae): the making of a pest // Florida Entomologist. – 2009. – Vol. 92, No. 1. – P. 7–13.
90. Мартинюк О. В. Принципи інтегрованого захисту ягідників від шкідників і хвороб. – Київ : Фітосфера, 2020. – 148 с.
91. Hori M., Ohuchi K., Matsuda K. Role of host plant volatile in the host-finding behavior of the strawberry leaf beetle, *Galerucella vittaticollis* Baly (Coleoptera: Chrysomelidae) // Applied Entomology and Zoology. – 2006. – Vol. 41, No. 2. – P. 357–363. – DOI: 10.1303/aez.2006.357
92. Босий О. В. Вирощування суниці садової: сучасні підходи до захисту рослин. – Умань : Соchавуна, 2019. – 112 с.
93. Листовійка сунична [Електронний ресурс] // Greenval.org. – Режим доступу: <https://greenval.org/agropest/pest/yagidni-shkidniki/listoviyka-sunichna#text-morphology>
94. Ковтун Т. І. Особливості фенології совкоподібних лускокрилих (Lepidoptera, Noctuoidea) в умовах приміської зони міста Житомир // Науковий вісник НЛТУ України. – 2021. – Т. 31, № 3. – С. 63–70. – DOI: 10.36930/40310309.
95. North Carolina State University. Order Lepidoptera // ENT 425 – General Entomology. – Raleigh : NC State University, 2025. – Режим доступу: <https://genent.cals.ncsu.edu/insect-identification/order-lepidoptera/>
96. Mally R. Global biogeography of non-native Lepidoptera // USDA Forest Service. – Madison, 2022. – Режим доступу: https://www.fs.usda.gov/nrs/pubs/jrnl/2022/nrs_2022_mally_001.pdf
97. Global Lepidoptera Index. – 28 June 2022. – Режим доступу: <https://stangeia.hobern.net/global-lepidoptera-index/>
98. South, A. Terrestrial Slugs: Biology, Ecology, and Control. – London : Chapman & Hall, 1992. – 428 p.
99. Godan, D. Pest Slugs and Snails: Biology and Control. – Springer-Verlag, Berlin, 1983. – 445 p.

100. Black cutworm [Електронний ресурс] // University of Florida, Entomology and Nematology Department. – Режим доступу: http://entnemdept.ufl.edu/creatures/veg/black_cutworm.htm.
101. Білоцерківський національний аграрний університет. Методи виявлення, збору та збереження комах [Електронний ресурс]. – 2022. – Режим доступу: https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/8631/1/NP_zberihannya%20komakh_22.pdf.
102. Balashov, I., Gural-Sverlova, N. An annotated checklist of the terrestrial molluscs of Ukraine // Journal of Conchology. – 2012. – Vol. 41, No. 1. – P. 91–109.
103. Capinera J. L. Strawberry Leafroller, *Ancylis comptana* (Frölich) (Insecta: Lepidoptera: Tortricidae) [Електронний ресурс] / J. L. Capinera. – University of Florida, IFAS Extension, 2019. – Режим доступу: <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/IN1118>.
104. Michalkova Dissertation [Електронний ресурс] // is.muni.cz. – Режим доступу: https://is.muni.cz/th/xk041/Dissertation_Michalkova.txt.
105. Градченко С. Як захистити ягідники від «крадіїв» // Садівництво та виноградарство. Пропозиція. – 2018. – № 4 (271). – С. 154–157.
106. Суничний чорноплемистий пильщик [Електронний ресурс] // Greenval.org. – Режим доступу: <https://greenval.org/agropest/pest/yagidni-shkidniki/sunichniy-chornoplyamistiy-pilshchik#text-morphology>.
107. Spencer K. A. Agromyzidae (Diptera) of Economic Importance. – Springer Science+Business Media B.V., 1973. – 418 p. – (Entomologica; Vol. 9).
108. Волкова М. В. Не так страшен клещ, как его малюют // Агроном. – 2012. – № 2. – С. 220–224.
109. Власова О. Прогноз кліщів у садах // Агробізнес сьогодні. – 2012. – № 4 (227). – С. 33.

110. Суничний кліщ [Електронний ресурс] // Greenval.org. – Режим доступу: <https://greenval.org/agropest/pest/yagidni-shkidniki/sunichniy-klischch#text-morphology>.
111. Кравець І. Кліщі та нематоди в насадженнях суниці // Плантатор. – 2016. – Березень. – С. 98–100.
112. Слимаки як шкідники ягідників [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://surl.li/vdme>.
113. Горохов В. В. Екологічні основи боротьби зі шкідливими молюсками. – Київ : Колос, 1983. – 208 с.
114. Балашов І. В. Охорона наземних молюсків України. – Київ : Інститут зоології НАН України, 2016. – 272 с. – С. 66–67.
115. Hunter P. J., Symondson W. O. C. Biological control of slugs: a review // Annals of Applied Biology. – 2001. – Vol. 139. – P. 3–15.
116. Слимаки як шкідники сільськогосподарських культур [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://surl.li/vdma>.
117. Barker G. M. Molluscs as crop pests. – Wallingford : CABI Publishing, 2002. – 468 p.
118. Speiser B., Kistler C. Field trials with a molluscicide containing iron phosphate // Crop Protection. – 2002. – Vol. 21(5). – P. 389–394.
119. Rowson, B., Turner, J., Anderson, R., Symondson, W.O.C. Slugs of Britain and Ireland: Identification, Understanding and Control. – FSC Publications, Shrewsbury, 2014. – 136 p.
120. AnimalBase Project. *Deroceras sturanyi* (Simroth, 1894). – University of Göttingen, 2009. – Режим доступу: <http://www.animalbase.uni-goettingen.de/zooweb/servlet/AnimalBase/home/species?id=696>.
121. Близнюк М. Г., Шклярчук А. І., Костюк О. А. Врожайність ремонтантних сортів суниці за різних схем захисту у Правобережному Лісостепу України // Захист і карантин рослин. – 2021. – № 1. – С. 20–25.

122. Berruti R., Palmieri L., Mezzetti B. Strawberry variety trials in southern Europe: agronomic and phytopathological results (2009–2011) // *Acta Horticulturae*. – 2012. – Vol. 926. – P. 275–280.
123. CIV — Consorzio Italiano Vivaisti. Murano variety description [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://civ.it>
124. Conti E., Tava G. Evaluation of new everbearing strawberry cultivars in Central Italy // *Journal of Berry Research*. – 2020. – Vol. 10(3). – P. 267–274.
125. Шестопап З. А., Файфер Д. Г., Шестопап Г. С. Довідник з інтегрованого захисту плодово-ягідних насаджень від шкідників і хвороб. – Львів : Світ, 1994. – С. 30–32.
126. Шестопап З. А., Файфер Д. Г., Шестопап Г. С., Чоловська О. П., Долинний І. М. Довідник з інтегрованого захисту плодово-ягідних культур від шкідників і хвороб. – Львів : ВАТ «Бібльос», 1999. – 240 с.
127. Закон України «Про захист рослин» від 14 жовтня 1998 р. № 180/98-ВР // Верховна Рада України. – Офіційний вісник України. – 1998. – № 44. – Ст. 269. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/180/98-вр>
128. Закон України «Про державне регулювання сфери захисту рослин» від 17 грудня 2024 р. № 4147-IX // Верховна Рада України. – Офіційний вісник України. – 2025. – № 7. – Ст. 36. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4147-20>
129. Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні / Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. – Київ, 2025. – Режим доступу: <https://mepr.gov.ua/upravlinnya-vidhodamy/derzhavnyj-reyestr-pestytsydiv-i-agrohimikativ-dozvolenyh-do-vykorystannya-v-ukrayini>
130. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні / Міністерство аграрної політики та продовольства України. – Київ, 2025. – Режим доступу: <https://sops.gov.ua/reestr-sortiv>
131. Правила поводження із засобами захисту рослин : офіц. публікація / Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та

- захисту споживачів. – Київ, 2023. – Режим доступу: <https://dpss.gov.ua/news/povodzhennia-iz-zasobamy-zakhystu-roslyn-pravyla-iakykh-potribno-neukhylnodotrymuvatys-zadlia-zberezhennia-zdorovia>
132. ДСТУ 4756:2007. Захист рослин. Терміни та визначення понять. – Київ : Держспоживстандарт України, 2008. – 28 с.
 133. ДСТУ 8719:2017. Інтегрований захист рослин. Основні принципи та вимоги. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2018. – 16 с.
 134. Directive 2009/128/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 establishing a framework for Community action to achieve the sustainable use of pesticides // Official Journal of the European Union. – 2009. – L 309. – P. 71–86. – Режим доступу: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32009L0128>
 135. Нова карта кліматичних зон України: зміщення на 200 км на північ [Електронний ресурс] // Landlord.ua. – Режим доступу: <https://landlord.ua/special-projects/nova-karta-klimatychnykh-zon-ukrainy-zmishchennia-na-200-km-na-pivnich/>
 136. Під ударом стихії: як мігрують кліматичні зони в Україні [Електронний ресурс] // Landlord.ua. – Режим доступу: <https://landlord.ua/wp-content/page/pid-udarom-stykhii-iak-mihruut-klimatychni-zony-v-ukraini/>
 137. Забуті класифікації ґрунтів України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://visnukhnau.narod.ru/download/Visn_2008_02.pdf
 138. Вінницька область [Електронний ресурс] // Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру. – Режим доступу: <https://ngo.land.gov.ua/uk/oblast/vinnitska>
 139. Дані метеостанції [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ng.fieldclimate.com/>
 140. Один із найбільш популярних в Європі сортів суниці садової вже можна легально вирощувати в Україні [Електронний ресурс] // East-

- fruit.com. – Режим доступу: <https://east-fruit.com/article/odin-iz-naibolee-populyarnykh-v-evrope-sortov-zemlyaniki-sadovoy-uzhe-mozhno-legalno-vyrashchivat-v-ukraine>
141. Vivara [Електронний ресурс] // Truskawki.net.pl. – Режим доступу: <http://www.truskawki.net.pl/odmiany-truskawek/vivara/>
 142. Vivara [Електронний ресурс] // Szkolkarstwo.com.pl. – Режим доступу: <https://www.szkolkarstwo.com.pl/odmiany/vivara>
 143. Моспілан® ВП [Електронний ресурс] // Summit-agro.com.ua. – Режим доступу: <http://www.summit-agro.com.ua/product/zagalnij-katalog-produktiv/mospilan-vp>
 144. Біскайя® [Електронний ресурс] // Cropscience.bayer.ua. – Режим доступу: <https://www.cropscience.bayer.ua/uk-UA/Products/Insecticides/Biskaya.aspx>
 145. Маврік™ [Електронний ресурс] // Adama.com. – Режим доступу: <https://www.adama.com/ukraine/ua/crop-protection/insecticides/mavrik2.html>
 146. Санмайт® ЗП [Електронний ресурс] // Summit-agro.com.ua. – Режим доступу: <http://www.summit-agro.com.ua/product/zagalnij-katalog-produktiv/sanmajt-zp>
 147. Масаї® [Електронний ресурс] // Agro.basf.ua. – Режим доступу: <https://www.agro.basf.ua/uk/Products/Product-search/Macai®.html>
 148. Аполло® [Електронний ресурс] // Adama.com. – Режим доступу: <https://www.adama.com/ukraine/ua/crop-protection/insecticides/apollo.html>
 149. Цезар™ [Електронний ресурс] // Adama.com. – Режим доступу: <https://www.adama.com/ukraine/ua/crop-protection/insecticides/seizer.html>
 150. Z.P.U.H. BEST-PEST Sp.J. (Польща). Ślimaki (розділ «Слимаки») [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bestpest.com.pl/ddd/szkodniki/8/slimaki.html>

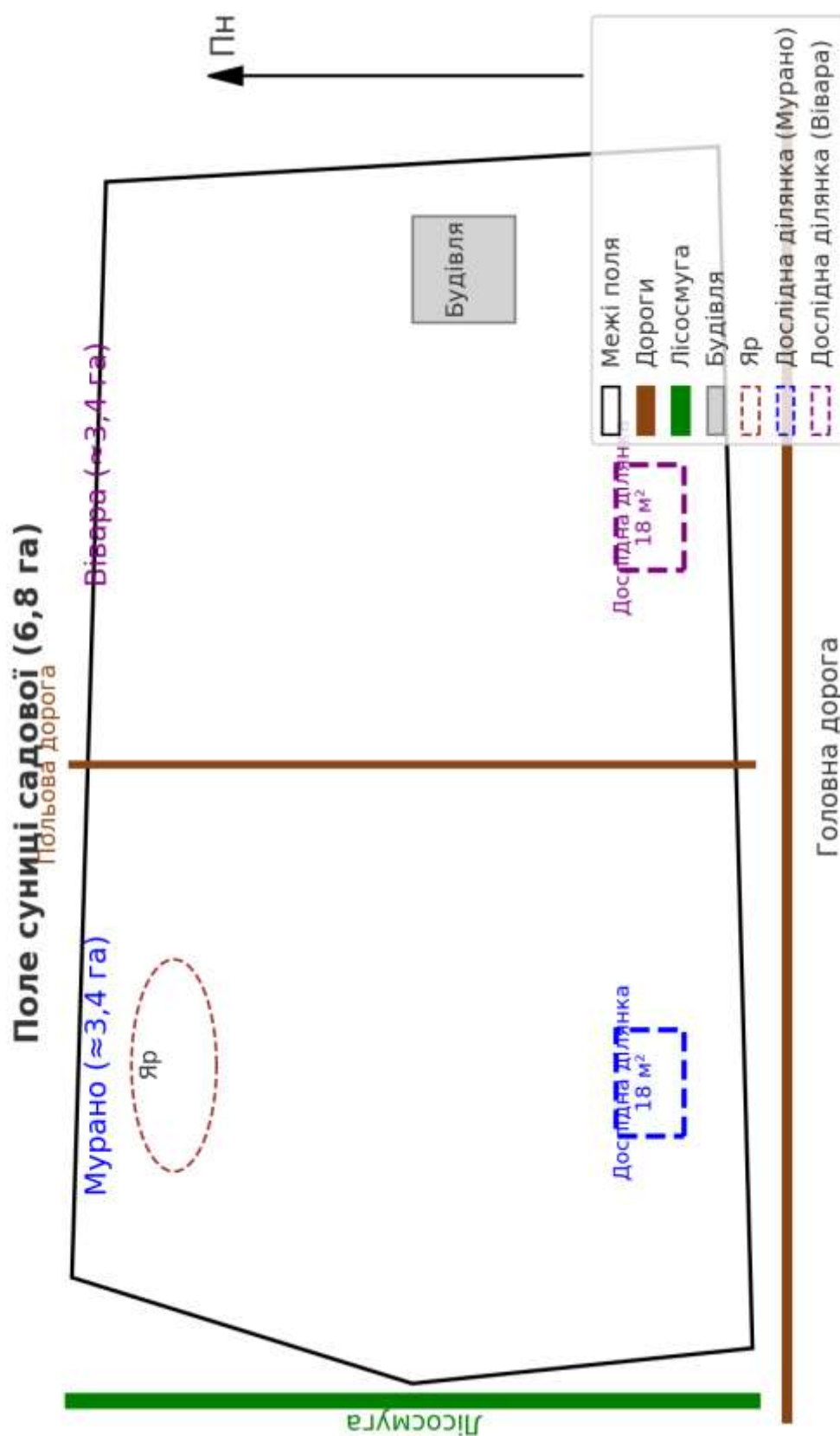
151. Overa Pest Solution (Poland). Slimex Plus 0.4 GB (molluscicide: metaldehyde 4 %, granules). – 250 g. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://overa.pl/product-ua/slimex-plus-04-gb/>
152. Омелюта В. П., Григорович І. В., Чабан В. С. та ін. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / за ред. В. П. Омелюти. – Київ : Урожай, 1986. – 296 с.
153. Стратегія і тактика захисту рослин : у 3 т. Т. 1: Стратегія / за ред. В. П. Федоренка. – Київ : Альфа-Стевія, 2012. – 500 с.
154. Abbott W. S. A Method of Computing the Effectiveness of an Insecticide // *Journal of Economic Entomology*. – 1925. – Vol. 18. – P. 265–267.
155. Piepho H.-P. Efficacy Assessment in Crop Protection: A Tutorial on the Use of Abbott's Formula // *Journal of Plant Diseases and Protection*. – 2024. – Vol. 131. – P. 2139–2160.
156. ДСТУ ISO 874:2002. Фрукти та овочі свіжі. Відбір проб. – Київ : Держспоживстандарт України, 2003. – 10 с.
157. Литвинова І. М. Методичні вказівки щодо проведення польових дослідів у садівництві. – Київ : Ін-т садівництва УААН, 2001. – 46 с.
158. ДСТУ ББК ООН FFV 35:2007. Суниця. Настанови щодо постачання і контролювання якості (ЕЭК ООН FFV-35:2002, IDT). – Київ : Держспоживстандарт України, 2007. – 14 с.
159. Alford D. V. Pests of fruit crops. A colour handbook. – 2nd ed. – London : CRC Press, 2007. – 462 p.
160. Литвинова Т. В. Планування та економічний аналіз діяльності аграрних підприємств : навч. посіб. – Київ : Центр учбової літератури, 2001. – 328 с.
161. Mostoviak S., Poprotska V., Mostoviak I., Shlapak V. Phenology and population of strawberry mites and effectiveness of using strawberry protection in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine // *Scientific Horizons*. – 2021. – Vol. 24, No. 11. – P. 20–27. – DOI: 10.48077/scihor.24(11).2021.20-27.

162. Попроцька В. М., Мостов'як С. М., Мостов'як І. І. Економічна оцінка вирощування суниці садової за різних систем захисту рослин у Правобережному Лісостепу України // Збалансоване природокористування. – 2021. – № 4. – С. 107–116. – DOI: 10.33730/2310-4678.4.2021.253094.
163. Мостов'як С. М., Попроцька В. М. Шкідники суниці як фактор зниження продуктивності культури в умовах Вінницької області // Вісник Уманського національного університету садівництва. – 2020. – № 1. – С. 138–141. – DOI: 10.31395/2310-0478-2020-1-138-141.
164. Методики випробування і застосування пестицидів / С. О. Трибель, Д. Д. Сігарьова, М. П. Секун, О. О. Іващенко та ін. ; за ред. С. О. Трибеля. – Київ : Світ, 2001. – 448 с.
165. Попроцька В. М. Фенологічні особливості шкідників суниці садової в умовах Вінницької області // Збірник наукових праць Уманського національного університету. – 2025. – Вип. 106, ч. 1. – С. 584–592. – DOI: 10.32782/2415-8240-202
166. Barker G. M. The biology of terrestrial molluscs. – Wallingford : CABI Publishing, 2001. – 558 p.
167. Fleming R. A., Retnakaran A. Evaluating Single Treatment Data Using Abbott's Formula With Reference to Insecticides // Journal of Economic Entomology. – 1985. – Vol. 78(6). – P. 1179–1181.
168. Prasad R., Lisiecka J., Kleiber T. Dry matter and sugar content of strawberry fruit under different growing conditions // Agronomy. – 2022. – Vol. 12(4). – Article 854.
169. Wang X. et al. Comparative metabolomic analysis of nutritional compounds in strawberry cultivars // Metabolites. – 2023. – Article.
170. Duval R., Banville G. Field trapping techniques and slug detection accuracy in *Deroceras reticulatum* studies // Crop Protection. – 2000. – Vol. 19. – P. 123–130.

171. Kilic N. et al. The Effect of Organic, Inorganic Fertilizers and Their Combinations on Fruit Quality Parameters in Strawberry // *Horticulturae*. – 2021. – Vol. 7(10). – P. 354.
172. Urün I. et al. Composition of Sugars, Organic Acids, and Total Phenolics in Strawberry Fruits // *Plants*. – 2021. – Vol. 10(8). – P. 1654.
173. Aslan E. G., Ghahari H. An Annotated Synopsis of the Flea Beetles of Iran with New Records (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini). – *Trans. Am. Entomol. Soc.*, 2017. – Vol. 143, No. 3. – P. 633–667. – DOI: 10.3157/061.143.0307
174. Попроцька В. М. Біологія та шкідливість слимака сітчастого (*Deroceras reticulatum* M.) на суниці садовій та заходи обмеження його чисельності // *Вісник Уманського національного університету садівництва*. – 2021. – № 1. – С. 145–147. – DOI: 10.31395/2310-0478-2021-1-145-147.
175. Мойсейченко В. Ф. Основи наукових досліджень у плодівництві, овочівництві, виноградарстві та технології зберігання плодовоовочевої продукції. – Київ : НМК ВО, 1992. – 364 с.
176. Warchalowski A. Chrysomelidae. The Leaf-beetles of Europe and the Mediterranean Area. – Warszawa : Natura Optima Dux, 2003. – 419 с.
177. Tleppaeva A. M., Volkovitsh M. G., Kolov S. V. Review of jewel beetles (Coleoptera: Buprestidae) of the Kazakh part of the Tarbagatai range (Kazakhstan) // *Journal of Insect Biodiversity*. – 2025. – Vol. 62, No. 1. – P. 13–32. – DOI: 10.12976/jib/2025.62.1.2.
178. Kurir A. Ein neuer Schädling in Weidenhegerkulturen, *Cnephasia virgaureana* Treitschke (Lepidoptera: Tortricidae) // *Zeitschrift für Angewandte Entomologie*. – 1972. – Vol. 71, No. 1-4. – P. 184–... – DOI: 10.1111/j.1439-0418.1972.tb01740.x.
179. Alford D. V. Specific feeding preferences of tortricid larvae on... (1975). DOI: 10.1111/j.1365-3059.1975.tb01861.x

180. Montgomery G.A., et al. Standards and best practices for insect biodiversity monitoring: methods and metadata reporting // Ecology and Evolution. – 2021. – Vol. 11, Issue 10, pp. 3566–3580. – Режим доступа: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fevo.2020.579193/full>.

ДОДАТКИ



Додаток 2

Рік	Номер	Варіант	Назва препарату	Норма, л, кг/га	Виробник	Дата оприскув ання	сорт Мурано				сорт Бізара				
							Слиняве гніздо, шт./м²				Слиняве гніздо, шт./м²				
							Кількість днів після обприскування				Кількість днів після обприскування				
							3	5	7	10	3	5	7	10	
2016	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	23.05.	7	5	5	5	3	5	5	5	
	2	Еталон	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	SumiAgro		2	1	1	1	1	1	0	0	
	3	I комбінація	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	Bayer+BASF		1	1	1	0	2	1	1	0	
	4	II комбінація	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	ADAMA		1	1	0	0	2	0	0	0	
2017	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	11.05.	4	6	7	10	3	4	7	5	
	2	Еталон	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	SumiAgro		1	1	1	1	1	1	0	0	
	3	I комбінація	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	Bayer+BASF		1	1	0	0	1	1	0	0	
	4	II комбінація	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	ADAMA		1	0	0	0	1	0	0	0	
2018	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	02.05.	4	4	4	7	5	5	5	5	
	2	Еталон	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	SumiAgro		1	2	1	1	1	1	2	1	
	3	I комбінація	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	Bayer+BASF		1	1	0	1	1	0	1	1	
	4	II комбінація	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	ADAMA		0	1	1	0	0	1	0	0	
2019	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	13.05.	5	5	5	5	6	9	9	7	
	2	Еталон	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	SumiAgro		1	2	1	1	2	1	1	1	
	3	I комбінація	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	Bayer+BASF		1	0	1	1	1	0	1	1	
	4	II комбінація	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	ADAMA		1	0	0	0	0	1	0	0	
2020	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	21.05.	8	5	5	4	6	6	6	8	
	2	Еталон	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	SumiAgro		2	2	1	1	1	2	1	1	
	3	I комбінація	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	Bayer+BASF		1	1	0	0	1	0	1	0	
	4	II комбінація	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	ADAMA		2	0	0	0	0	0	0	0	
							Слиняве гніздо, шт./м²								
							2016	2017	2018	2019	2020	середнє			
							сорт Мурано								
							1	5	10	7	5	4	6,2		
							2	1	1	1	1	1	1,0		
							3	0	0	1	1	0	0,4		
							4	0	0	0	0	0	0,0		
							сорт Бізара								
							1	5	5	5	7	8	6,0		
							2	0	0	1	1	1	0,6		
							3	0	0	1	1	0	0,4		
							4	0	0	0	0	0	0,0		
							Номер	Назва препарату		Норма, л, кг/га	сорт Мурано		сорт Бізара		
											Слиняве	Технічн	Слиняве	Технічн	
							1	без інсектицидів	-	6,2	-	6,0	-		
							2	Моспілан+ Санмайт	0,5+0,7	1,0	83,9	0,6	90,0		
							3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	0,4	93,5	0,4	93,3		
							4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	0,0	100,0	0,0	100,0		

Додаток 3

Рік	Номер	Варіант	Назва препарату	Норма, л, кг/га	Виробник	Дата опробування	сорт Мурано Імго екз/100 помехів				сорт Віара Імго екз/100 помехів			
							Кількість днів після обприскування				Кількість днів після обприскування			
							3	5	7	10	3	5	7	10
2016	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	23.05.	4	5	3	4	4	3	3	4
	2	Еталон	Моспілакс-Саміайт	0,5+0,7	SumiAgro		2	0	1	1	2	0	1	1
	3	I	Біскайя-Масай	0,8+0,4	Bayer+BAS		0	0	0	1	0	0	0	1
	4	II	Маврія-Аполло-Цезар	0,6+0,5+0,2	ADAMA		0	0	0	0	0	0	0	0
2017	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	11.05.	6	5	0	0	7	5	0	0
	2	Еталон	Моспілакс-Саміайт	0,5+0,7	SumiAgro		5	5	0	0	4	5	0	0
	3	I	Біскайя-Масай	0,8+0,4	Bayer+BAS		2	0	0	0	2	0	0	0
	4	II	Маврія-Аполло-Цезар	0,6+0,5+0,2	ADAMA		2	0	0	0	1	0	0	0
2018	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	02.05.	6	6	0	0	6	6	1	0
	2	Еталон	Моспілакс-Саміайт	0,5+0,7	SumiAgro		6	2	0	1	5	1	0	1
	3	I	Біскайя-Масай	0,8+0,4	Bayer+BAS		1	0	0	0	1	0	0	0
	4	II	Маврія-Аполло-Цезар	0,6+0,5+0,2	ADAMA		0	0	0	0	0	0	0	0
2019	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	13.05.	4	1	3	3	4	1	3	6
	2	Еталон	Моспілакс-Саміайт	0,5+0,7	SumiAgro		3	2	0	0	3	3	0	0
	3	I	Біскайя-Масай	0,8+0,4	Bayer+BAS		0	0	1	0	1	0	0	0
	4	II	Маврія-Аполло-Цезар	0,6+0,5+0,2	ADAMA		0	0	0	0	0	0	0	0
2020	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	21.05.	3	1	2	5	3	1	2	5
	2	Еталон	Моспілакс-Саміайт	0,5+0,7	SumiAgro		2	2	0	0	3	2	0	0
	3	I	Біскайя-Масай	0,8+0,4	Bayer+BAS		0	1	0	2	1	1	0	1
	4	II	Маврія-Аполло-Цезар	0,6+0,5+0,2	ADAMA		0	0	1	1	0	0	0	1

Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	Імго екз/100 помехів					
			2016	2017	2018	2019	2020	середнє
сорт Мурано								
1	без інсектицидів	-	4	0	0	3	5	2,4
2	Моспілакс-Саміайт	0,5+0,7	1	0	1	0	0	0,4
3	Біскайя-Масай	0,8+0,4	1	0	0	0	2	0,6
4	Маврія-Аполло-Цезар	0,6+0,5+0,2	0	0	0	0	1	0,2
сорт Віара								
1	без інсектицидів	-	4	0	0	6	5	3,0
2	Моспілакс-Саміайт	0,5+0,7	1	0	1	0	0	0,4
3	Біскайя-Масай	0,8+0,4	1	0	0	0	1	0,4
4	Маврія-Аполло-Цезар	0,6+0,5+0,2	0	0	0	0	1	0,2

Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	сорт Мурано		сорт Віара	
			Імго екз/100 помехів	Темпна ефективність, %	Імго екз/100 помехів	Темпна ефективність, %
1	без інсектицидів	-	2,4	-	3,0	-
2	Моспілакс-Саміайт	0,5+0,7	0,4	83,3	0,4	86,7
3	Біскайя-Масай	0,8+0,4	0,6	75,0	0,4	86,7
4	Маврія-Аполло-Цезар	0,6+0,5+0,2	0,2	91,7	0,2	93,3

Додаток 4

Рік	Номер	Варіант	Назва препарату	Норма, л, кг/га	Виробник	Дата вприскува ння	сорт Мурано Імго екс/100 помалів				сорт Вішара Імго екс/100 помалів			
							Кількість днів після обприскування				Кількість днів після обприскування			
							3	5	7	10	3	5	7	10
2016	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	23.05.	4	5	8	8	3	5	7	7
	2	Еталон	Моспілан+Саміайт	0,5+0,7	SumiAgro		3	2	0	1	3	0	1	1
	3	I комбінація	Біскайт+Масай	0,8+0,4	Bayer-BASF		1	1	0	0	1	0	0	0
	4	II комбінація	Маврікс+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	ADAMA		1	0	0	0	1	0	0	1
2017	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	11.05.	7	8	4	4	5	8	4	4
	2	Еталон	Моспілан+Саміайт	0,5+0,7	SumiAgro		2	0	1	0	1	0	1	0
	3	I комбінація	Біскайт+Масай	0,8+0,4	Bayer-BASF		1	1	0	0	0	1	0	1
	4	II комбінація	Маврікс+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	ADAMA		0	0	0	0	0	0	1	0
2018	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	02.05.	7	7	4	6	7	9	5	6
	2	Еталон	Моспілан+Саміайт	0,5+0,7	SumiAgro		2	0	0	1	2	0	1	1
	3	I комбінація	Біскайт+Масай	0,8+0,4	Bayer-BASF		0	0	1	1	0	1	0	0
	4	II комбінація	Маврікс+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	ADAMA		1	1	0	1	0	1	0	0
2019	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	13.05.	5	7	4	2	5	5	5	2
	2	Еталон	Моспілан+Саміайт	0,5+0,7	SumiAgro		3	1	0	1	3	1	0	0
	3	I комбінація	Біскайт+Масай	0,8+0,4	Bayer-BASF		0	1	0	0	0	0	1	0
	4	II комбінація	Маврікс+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	ADAMA		1	0	0	0	0	0	0	0
2020	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	21.05.	3	7	3	2	5	7	5	2
	2	Еталон	Моспілан+Саміайт	0,5+0,7	SumiAgro		2	1	0	0	2	1	0	0
	3	I комбінація	Біскайт+Масай	0,8+0,4	Bayer-BASF		0	0	1	0	0	0	1	0
	4	II комбінація	Маврікс+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	ADAMA		0	0	0	0	0	0	0	0

Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	Імго екс/100 помалів				
			2016	2017	2018	2019	2020 середнє
сорт Мурано							
1	без інсектицидів	-	8	4	6	2	4,4
2	Моспілан+Саміайт	0,5+0,7	1	0	1	1	0,6
3	Біскайт+Масай	0,8+0,4	0	0	1	0	0,2
4	Маврікс+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	0	0	1	0	0,2
сорт Вішара							
1	без інсектицидів	-	7	4	6	2	4,2
2	Моспілан+Саміайт	0,5+0,7	1	0	1	0	0,4
3	Біскайт+Масай	0,8+0,4	0	1	0	0	0,2
4	Маврікс+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	1	0	0	0	0,2

Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	сорт Мурано		сорт Вішара	
			Імго екс/100 помалів	Темплет ефективність, %	Імго екс/100 помалів	Темплет ефективність, %
1	без інсектицидів	-	4,4	-	4,2	-
2	Моспілан+Саміайт	0,5+0,7	0,6	86,4	0,4	90,1
3	Біскайт+Масай	0,8+0,4	0,2	95,5	0,2	93,2
4	Маврікс+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	0,2	95,5	0,2	93,2

Додаток 5

Рік	Номер	Вариант	Назва препарату	Норма, л, кг/га	Виробник	Дата оприскування	сорт Мурано				сорт Бівара			
							Гусениця, екз/м²				Гусениця, екз/м²			
							Кількість днів після обприскування				Кількість днів після обприскування			
3	5	7	10	3	5	7	10							
2016	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	23.05.	7	7	7	7	6	7	7	8
	2	Еталон	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	SumiAgro		4	4	3	3	3	4	3	2
	3	I	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	Bayer+BAS		1	1	1	1	1	1	0	0
	4	II	Маврік+Аполло+Цеза	0,6+0,5+0,2	ADAMA		1	1	1	1	0	0	0	0
2017	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	11.05.	8	6	6	6	9	9	7	8
	2	Еталон	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	SumiAgro		4	2	2	2	2	2	2	2
	3	I	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	Bayer+BAS		2	1	0	0	1	1	0	0
	4	II	Маврік+Аполло+Цеза	0,6+0,5+0,2	ADAMA		2	1	0	0	0	0	0	0
2018	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	02.05.	6	8	8	8	10	7	7	7
	2	Еталон	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	SumiAgro		3	3	2	1	2	1	1	0
	3	I	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	Bayer+BAS		1	0	0	0	1	0	0	0
	4	II	Маврік+Аполло+Цеза	0,6+0,5+0,2	ADAMA		0	0	0	0	0	0	0	0
2019	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	13.05.	5	5	8	7	9	6	5	5
	2	Еталон	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	SumiAgro		2	2	2	1	3	1	1	1
	3	I	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	Bayer+BAS		1	1	1	1	1	1	1	1
	4	II	Маврік+Аполло+Цеза	0,6+0,5+0,2	ADAMA		0	0	0	0	0	0	1	1
2020	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	21.05.	10	8	8	8	13	12	13	10
	2	Еталон	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	SumiAgro		3	2	3	1	2	1	1	1
	3	I	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	Bayer+BAS		0	0	0	0	0	0	0	0
	4	II	Маврік+Аполло+Цеза	0,6+0,5+0,2	ADAMA		0	0	0	0	0	0	0	0

Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	Гусениця, екз/м²					
			2016	2017	2018	2019	2020	ε
сорт Мурано								
1	без інсектицидів	-	7	6	8	7	8	7,2
2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	3	2	1	1	1	1,6
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	1	0	0	1	0	0,4
4	Маврік+Аполло+Цеза	0,6+0,5+0,2	1	0	0	0	0	0,2
сорт Бівара								
1	без інсектицидів	-	8	8	7	5	10	7,6
2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	2	2	0	1	1	1,2
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	0	0	0	1	0	0,2
4	Маврік+Аполло+Цеза	0,6+0,5+0,2	0	0	0	1	0	0,2

Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	сорт Мурано		сорт Бівара	
			Гусениця, екз/м²	Технічна ефективність, %	Гусениця, екз/м²	Технічна ефективність, %
1	без інсектицидів	-	7,2	-	7,6	-
2	Моспілан + Санмайт	0,5 + 0,7	1,6	77,8	1,2	84,2
3	Біскайя + Масаї	0,8 + 0,4	0,4	94,4	0,2	97,4
4	Маврік+Аполло+Цеза	0,6 + 0,5 + 0,2	0,2	97,2	0,2	97,4

Рік	Номер	Варіант	Назва препарату	Норма, л, кг/га	Виробник	Дата обприскування	сорт Мурано										сорт Віара									
							Несправжні гусениці, екз/м²					Ім'яг екз/100 пом'яків					Несправжні гусениці, екз/м²					Ім'яг екз/100 пом'яків				
							Кількість днів після обприскування					Кількість днів після обприскування					Кількість днів після обприскування					Кількість днів після обприскування				
3	5	7	10	3	5	7	10	3	5	7	10	3	5	7	10	3	5	7	10							
2016	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	23.05.	6	7	8	6	7	6	8	7	7	6	9	5	8	5	9	6				
	2	Еталон	Моспілан+Саміт	0,5+0,7	SumiAgro		3	2	2	1	3	2	2	1	3	2	2	1	3	2	2	1				
	3	I комбінація	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	Bayer+BASF		1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0				
	4	II комбінація	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	ADAMA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
2017	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	11.05.	7	6	8	7	8	7	8	7	8	5	9	6	9	6	9	6				
	2	Еталон	Моспілан+Саміт	0,5+0,7	SumiAgro		3	2	2	1	3	2	1	3	3	2	1	3	2	3	2					
	3	I комбінація	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	Bayer+BASF		1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0				
	4	II комбінація	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	ADAMA		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0				
2018	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	02.05.	6	5	7	6	7	6	7	6	7	4	8	5	8	5	8	5				
	2	Еталон	Моспілан+Саміт	0,5+0,7	SumiAgro		2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	1					
	3	I комбінація	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	Bayer+BASF		0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0				
	4	II комбінація	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	ADAMA		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
2019	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	13.05.	7	7	7	7	8	8	7	8	8	6	8	6	9	7	8	7				
	2	Еталон	Моспілан+Саміт	0,5+0,7	SumiAgro		2	2	1	1	3	3	2	2	2	2	1	3	3	2	2	2				
	3	I комбінація	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	Bayer+BASF		0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0				
	4	II комбінація	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	ADAMA		0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0				
2020	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	21.05.	6	6	6	6	7	6	7	6	7	5	7	5	8	5	8	5				
	2	Еталон	Моспілан+Саміт	0,5+0,7	SumiAgro		2	2	1	1	2	2	1	2	1	1	0	2	1	1	1	1				
	3	I комбінація	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	Bayer+BASF		1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	4	II комбінація	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	ADAMA		2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				

Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	Несправжні гусениці, екз/м²					
			2016	2017	2018	2019	2020	середн.
			сорт Мурано					
1	без інсектицидів	-	6	7	6	7	6	6,4
2	Моспілан+Саміт	0,5+0,7	1	1	1	1	1	1,0
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	0	0	0	0	1	0,2
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	0	0	0	0	1	0,2
сорт Віара								
1	без інсектицидів	-	5	6	5	6	5	5,4
2	Моспілан+Саміт	0,5+0,7	1	1	1	1	0	0,8
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	0	0	0	1	0	0,2
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	0	0	0	1	0	0,2
Ім'яг екз/100 пом'яків								
сорт Мурано								
1	без інсектицидів	-	7	7	6	8	6	6,8
2	Моспілан+Саміт	0,5+0,7	1	1	1	2	1	1,2
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	0	0	1	0	0	0,2
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	0	0	1	0	0	0,2
сорт Віара								
1	без інсектицидів	-	6	6	5	7	5	5,8
2	Моспілан+Саміт	0,5+0,7	1	2	1	2	1	1,4
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	0	0	0	0	0	0,0
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	0	0	0	0	0	0,0

Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	Несправжні гусениці, екз/м²	Технічна ефективність, %	Ім'яг, екз/100 пом'яків	Технічна ефективність, %				
							сорт Мурано			
							1	без інсектицидів	-	6,4
2	Моспілан+Саміт	0,5+0,7	1,0	84,4	1,2	82,4				
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	0,2	96,9	0,2	97,1				
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	0,2	96,9	0,2	97,1				
сорт Віара										
1	без інсектицидів	-	5,4	-	5,8	-				
2	Моспілан+Саміт	0,5+0,7	0,8	85,2	1,4	75,9				
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	0,2	96,3	0,0	100,0				
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	0,2	96,3	0,0	100,0				

Додаток 7

Рік	Номер	Варіант	Назва препарату	Норма, л, кг/га	Виробник	Дата обприскування	сорт Мурано												сорт Біваро											
							Яйце, екз/100 листків				Личинка, екз/100 листків				Імаго, екз/100 листків				Яйце, екз/100 листків				Личинка, екз/100 листків				Імаго, екз/100 листків			
							Кількість днів після обприскування				Кількість днів після обприскування				Кількість днів після обприскування				Кількість днів після обприскування				Кількість днів після обприскування				Кількість днів після обприскування			
							3	5	7	10	3	5	7	10	3	5	7	10	3	5	7	10	3	5	7	10	3	5	7	10
2016	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	23.05.	74	133	112	102	49	58	61	77	39	33	33	36	68	127	113	98	42	66	57	59	20	25	24	24
	2	Еталон	Моспілан+Саммайт	0,5+0,7	SumiAgro		66	64	57	48	32	15	9	4	12	8	8	2	64	64	55	46	28	22	13	6	8	5	5	3
	3	I комбінація	Біскайя+Масай	0,8+0,4	Bayer+BASF		12	12	9	4	5	3	3	2	2	2	1	1	10	10	10	10	3	3	2	2	2	1	1	1
	4	II комбінація	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	ADAMA		5	5	5	5	2	2	2	2	1	1	1	1	10	10	10	10	1	1	1	1	1	0	0	0
2017	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	11.05.	115	123	137	96	44	29	35	40	50	56	60	44	125	118	127	93	52	59	63	54	88	92	102	99
	2	Еталон	Моспілан+Саммайт	0,5+0,7	SumiAgro		97	92	88	74	45	27	10	3	9	5	5	4	102	89	88	65	51	22	8	4	12	7	6	2
	3	I комбінація	Біскайя+Масай	0,8+0,4	Bayer+BASF		16	16	16	16	9	7	7	2	2	2	1	1	16	16	16	16	7	3	3	1	3	3	1	1
	4	II комбінація	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	ADAMA		9	9	9	9	2	1	1	1	1	1	1	1	12	12	12	12	3	1	1	1	1	1	0	0
2018	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	02.05.	137	104	97	102	54	63	59	52	89	93	103	100	82	82	97	102	40	35	29	44	43	55	59	49
	2	Еталон	Моспілан+Саммайт	0,5+0,7	SumiAgro		94	82	49	37	44	29	17	7	10	6	6	5	78	78	67	51	36	25	11	5	10	5	5	5
	3	I комбінація	Біскайя+Масай	0,8+0,4	Bayer+BASF		10	10	10	10	6	2	2	2	0	0	1	0	7	7	7	7	5	3	3	1	2	2	2	2
	4	II комбінація	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	ADAMA		10	10	10	10	2	2	2	2	1	1	1	1	10	10	10	10	1	1	1	1	1	1	1	1
2019	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	13.05.	188	197	132	143	48	45	64	38	63	55	49	52	160	175	197	188	38	26	44	51	57	49	49	49
	2	Еталон	Моспілан+Саммайт	0,5+0,7	SumiAgro		88	84	75	53	39	25	9	3	18	7	4	4	97	88	84	62	45	33	15	3	9	8	8	4
	3	I комбінація	Біскайя+Масай	0,8+0,4	Bayer+BASF		7	7	7	7	4	2	1	1	2	2	2	2	12	12	9	4	2	2	2	2	1	1	1	1
	4	II комбінація	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	ADAMA		10	10	10	10	2	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1
2020	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	21.05.	83	88	102	166	52	39	45	27	47	53	43	52	66	94	155	173	44	37	47	63	37	42	32	41
	2	Еталон	Моспілан+Саммайт	0,5+0,7	SumiAgro		94	88	85	69	40	19	19	5	9	4	4	4	97	89	88	71	57	29	9	6	8	5	2	2
	3	I комбінація	Біскайя+Масай	0,8+0,4	Bayer+BASF		16	16	16	16	3	3	2	2	1	1	1	1	16	16	16	16	5	3	3	2	2	2	1	1
	4	II комбінація	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	ADAMA		12	12	12	12	1	1	1	1	2	1	1	1	9	9	9	9	2	1	1	1	1	1	1	1

Додаток 8

Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	Яйця, екз/100 листків					
			2016	2017	2018	2019	2020	середнє
			сорт Мурано					
1	без інсектицидів	-	102	96	102	143	166	121,8
2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	48	74	37	53	69	56,2
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	4	16	10	7	16	10,6
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	5	9	10	10	12	9,2
			сорт Візара					
1	без інсектицидів	-	98	93	102	188	173	130,8
2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	46	65	51	62	71	59,0
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	10	16	7	4	16	10,6
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	10	12	10	5	9	9,2
			Личинка, екз/100 листків					
			сорт Мурано					
1	без інсектицидів	-	77	40	52	38	27	46,8
2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	4	3	7	3	5	4,4
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	2	2	2	1	2	1,8
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	2	1	2	1	1	1,4
			сорт Візара					
1	без інсектицидів	-	59	54	44	51	63	54,2
2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	6	4	5	3	6	4,8
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	2	1	1	2	2	1,6
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	1	1	1	1	1	1,0
			Імаго, екз/100 листків					
			сорт Мурано					
1	без інсектицидів	-	36	44	100	52	52	56,8
2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	2	4	5	4	4	3,8
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	1	1	0	2	1	1,0
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	1	1	1	1	1	1,0
			сорт Візара					
1	без інсектицидів	-	24	99	49	49	41	52,4
2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	3	2	5	4	2	3,2
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	1	1	2	1	1	1,2
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	0	0	1	1	1	0,6

Додаток 9

Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	сорт Мурано		сорт Вівара	
			Яйце, екз/100 листків	Технічна ефективність, %	Яйце, екз/100 листків	Технічна ефективність, %
1	без інсектицидів	-	121,8	-	130,8	-
2	Моспілан+Санмай	0,5+0,7	56,2	53,9	59,0	54,9
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	10,6	91,3	10,6	91,9
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	9,2	92,4	9,2	93,0
			Личинка, екз/100 листків	Технічна ефективність, %	Личинка, екз/100 листків	Технічна ефективність, %
1	без інсектицидів	-	46,8	-	54,2	-
2	Моспілан+Санмай	0,5+0,7	4,4	90,6	4,8	91,1
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	1,8	96,2	1,6	97,0
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	1,4	97,0	1,0	98,2
			Імаго, екз/100 листків	Технічна ефективність, %	Імаго, екз/100 листків	Технічна ефективність, %
1	без інсектицидів	-	56,8	-	52,4	-
2	Моспілан+Санмай	0,5+0,7	3,8	93,3	3,2	93,9
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	1,0	98,2	1,2	97,7
4	Маврік+Аполло+Цезар	0,6+0,5+0,2	1,0	98,2	0,6	98,9

Додаток 10

Рік	Номер	Варіант	Назва препарату	Норма, шт., кг/га	Виробник	Дата внесення	сорт Міурано								сорт Мавра							
							Молода особина (ювенільна), екз/м²				Доросла особина, екз/м²				Молода особина (ювенільна), екз/м²				Доросла особина, екз/м²			
							Кількість днів після обприскування				Кількість днів після обприскування				Кількість днів після обприскування				Кількість днів після обприскування			
							3	5	7	10	3	5	7	10	3	5	7	10	3	5	7	10
2016	1	Контроль	без ліматига	-	-	21.04.	62	58	86	79	21	20	26	34	75	55	89	88	24	30	31	20
	2	Еталон	БіоСлимакс	9	Z.P.U.H. BEST-PEST		3	7	3	4	1	1	1	1	5	6	6	6	1	4	1	3
	3	I комбінація	Slimex Plus	5	Overa Pest Solution Sp z o.o.		2	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	2	0	1	0	1
	4	II комбінація	CaO	50	ТОВ «Подільський цемент»		14	8	8	9	4	4	3	5	9	10	13	14	2	3	5	4
	5	III комбінація	Пастка з дріжджовим суслом	200	Papirna Moudry		21	19	23	18	7	6	8	7	25	15	16	20	7	6	7	8
2017	1	Контроль	без ліматига	-	-	03.04.	84	72	87	90	28	33	32	32	73	62	60	59	26	22	26	24
	2	Еталон	БіоСлимакс	9	Z.P.U.H. BEST-PEST		6	2	4	4	4	4	4	2	3	3	6	7	4	1	3	3
	3	I комбінація	Slimex Plus	5	Overa Pest Solution		1	2	2	2	1	1	1	0	0	1	2	0	0	1	0	0
	4	II комбінація	CaO	50	ТОВ «Подільський цемент»		11	12	13	14	4	4	6	2	12	6	11	12	5	4	5	3
	5	III комбінація	Пастка з дріжджовим суслом	200	Papirna Moudry		21	15	24	15	6	8	6	7	21	21	22	15	7	5	8	5
2018	1	Контроль	без ліматига	-	-	29.05.	56	54	54	65	33	32	34	28	89	67	73	64	28	27	25	31
	2	Еталон	БіоСлимакс	9	Z.P.U.H. BEST-PEST		3	3	4	3	1	4	4	4	7	5	4	3	1	4	1	3
	3	I комбінація	Slimex Plus	5	Overa Pest Solution		0	2	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	1	1	1	0
	4	II комбінація	CaO	50	ТОВ «Подільський цемент»		5	12	10	10	3	3	4	2	15	14	7	8	4	3	2	2
	5	III комбінація	Пастка з дріжджовим суслом	200	Papirna Moudry		21	18	17	18	5	5	5	7	19	21	15	19	8	8	8	5
2019	1	Контроль	без ліматига	-	-	22.04.	73	77	71	52	29	21	21	25	68	50	66	65	22	23	31	26
	2	Еталон	БіоСлимакс	9	Z.P.U.H. BEST-PEST		5	4	2	4	1	4	1	2	3	2	2	2	4	1	1	2
	3	I комбінація	Slimex Plus	5	Overa Pest Solution		0	0	1	1	0	0	1	1	2	0	2	0	0	1	1	1
	4	II комбінація	CaO	50	ТОВ «Подільський цемент»		5	7	8	11	5	5	5	6	14	11	11	7	2	2	6	3
	5	III комбінація	Пастка з дріжджовим суслом	200	Papirna Moudry		25	15	16	25	6	5	6	5	15	16	25	22	7	5	5	7
2020	1	Контроль	без ліматига	-	-	01.06.	78	56	90	54	24	24	21	26	60	84	72	72	21	23	30	31
	2	Еталон	БіоСлимакс	9	Z.P.U.H. BEST-PEST		7	5	4	2	2	4	2	2	2	2	3	3	3	1	1	3
	3	I комбінація	Slimex Plus	5	Overa Pest Solution		2	2	2	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1
	4	II комбінація	CaO	50	ТОВ «Подільський цемент»		12	6	13	15	4	2	2	2	13	8	9	7	3	6	4	5
	5	III комбінація	Пастка з дріжджовим суслом	200	Papirna Moudry		24	17	21	15	8	7	8	5	17	18	22	15	5	8	5	5

Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	Молода особина (ювенільна), екз/м²					
			2016	2017	2018	2019	2020	середнє
			сорт Мурано					
1	без лімацита	-	79	90	65	52	54	68,0
2	БіоСлимакс	9	4	4	3	4	2	3,4
3	Slimeх Plus	5	1	2	0	1	1	1,0
4	СаО	50	9	14	10	11	15	11,8
5	Пастка з дріжджовим сушлом	200	18	15	18	25	15	18,2
			сорт Віара					
1	без лімацита	-	88	59	64	65	72	69,6
2	БіоСлимакс	9	6	7	3	2	3	4,2
3	Slimeх Plus	5	2	0	1	0	0	0,6
4	СаО	50	14	12	8	7	7	9,6
5	Пастка з дріжджовим сушлом	200	20	15	19	22	15	18,2
			Доросла особина, екз/м²					
			сорт Мурано					
1	без лімацита	-	34	32	28	25	26	29,0
2	БіоСлимакс	9	1	2	4	2	2	2,2
3	Slimeх Plus	5	1	0	1	1	0	0,6
4	СаО	50	5	2	2	6	2	3,4
5	Пастка з дріжджовим сушлом	200	7	7	7	5	5	6,2
			сорт Віара					
1	без лімацита	-	20	24	31	26	31	26,4
2	БіоСлимакс	9	3	3	3	2	3	2,8
3	Slimeх Plus	5	1	0	0	1	1	0,6
4	СаО	50	4	3	2	3	5	3,4
5	Пастка з дріжджовим сушлом	200	8	5	5	7	5	6,0

Додаток 12

Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	Молода особина (ювенільна), екз/м ²	Технічна ефективність, %	Доросла особина, екз/м ²	Технічна ефективність, %
сорт Мурано						
1	без лімацида	-	68,0	-	29,0	-
2	БіоСлимакс	9	3,4	95,0	2,2	92,4
3	Slimeх Plus	5	1,0	98,5	0,6	97,9
4	СаО	50	11,8	82,6	3,4	88,3
5	Пастка з дріжджовим сушлом	200	18,2	73,2	6,2	78,6
сорт Вівара						
1	без лімацида	-	69,6	-	26,4	-
2	БіоСлимакс	9	4,2	94,0	2,8	89,4
3	Slimeх Plus	5	0,6	99,1	0,6	97,7
4	СаО	50	9,6	86,2	3,4	87,1
5	Пастка з дріжджовим сушлом	200	18,2	73,9	6,0	77,3

Рік	Номер	Варіант	Назва препарату	Норма, л, кг/га	Виробник	Дата збору	сорт Мурано					сорт Вівара				
							I повторність	II повторність	III повторність	IV повторність	Урожайність середня, т/га	I повторність	II повторність	III повторність	IV повторність	Урожайність середня, т/га
2016	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	23.07.	12,8	13,1	12,9	13,2	13,0	8,8	9,1	8,9	9,2	9,0
	2	Еталон	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	SumiAgro		18,5	18,9	18,6	18,8	18,7	13,4	13,7	13,5	13,8	13,6
	3	I комбінація	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	Bayer+BASF		19,0	19,3	19,1	19,4	19,2	13,8	14,2	13,9	14,1	14,0
	4	II комбінація	Маврік+Аполло+Цезарь	0,6+0,5+0,2	ADAMA		19,2	19,5	19,3	19,6	19,4	13,7	14,1	13,8	14,0	13,9
2017	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	11.07.	15,6	15,9	15,7	16,0	15,8	13,4	13,7	13,5	13,8	13,6
	2	Еталон	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	SumiAgro		38,1	38,4	38,2	38,5	38,3	31,5	31,8	31,6	31,9	31,7
	3	I комбінація	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	Bayer+BASF		42,1	42,4	42,2	42,5	42,3	33,0	33,3	33,1	33,4	33,2
	4	II комбінація	Маврік+Аполло+Цезарь	0,6+0,5+0,2	ADAMA		42,3	42,6	42,4	42,7	42,5	33,6	33,9	33,7	34,0	33,8
2018	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	02.08.	16,1	16,4	16,2	16,5	16,3	16,6	16,9	16,7	17,0	16,8
	2	Еталон	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	SumiAgro		45,1	41,8	41,6	41,9	42,6	31,3	31,6	31,4	31,7	31,5
	3	I комбінація	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	Bayer+BASF		43,0	43,3	43,1	43,4	43,2	31,7	32,0	31,8	32,1	31,9
	4	II комбінація	Маврік+Аполло+Цезарь	0,6+0,5+0,2	ADAMA		43,5	43,8	43,6	43,9	43,7	32,2	32,1	32,5	32,4	32,3
2019	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	13.07.	15,5	15,8	15,6	15,9	15,7	14,3	14,6	14,7	14,4	14,5
	2	Еталон	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	SumiAgro		33,8	34,0	34,1	33,7	33,9	25,6	25,9	26,0	25,7	25,8
	3	I комбінація	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	Bayer+BASF		34,0	34,3	34,1	34,4	34,2	25,9	26,2	26,0	26,3	26,1
	4	II комбінація	Маврік+Аполло+Цезарь	0,6+0,5+0,2	ADAMA		34,6	34,2	34,5	34,3	34,4	26,1	26,4	26,2	26,5	26,3
2020	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	21.07.	11,7	12,0	11,8	12,1	11,9	8,5	8,8	8,6	8,9	8,7
	2	Еталон	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	SumiAgro		27,2	27,5	27,3	27,6	27,4	22,8	23,1	22,9	23,2	23,0
	3	I комбінація	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	Bayer+BASF		27,7	28,0	27,8	28,1	27,9	23,0	23,3	23,1	23,4	23,2
	4	II комбінація	Маврік+Аполло+Цезарь	0,6+0,5+0,2	ADAMA		27,6	28,2	27,8	28,0	27,9	23,3	23,2	23,5	23,6	23,4

Додаток 14

Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	2016	2017	2018	2019	2020	середнє
			сорт Мурано					
1	без інсектицидів	-	13	16	16	16	12	14,5
2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	19	38	43	34	27	32,2
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	19	42	43	34	28	33,4
4	Маврік+Аполло+Цезарь	0,6+0,5+0,2	19	43	44	34	28	33,6
			сорт Вівара					
1	без інсектицидів	-	9	14	17	15	9	12,5
2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	14	32	32	26	23	25,1
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	14	33	32	26	23	25,7
4	Маврік+Аполло+Цезарь	0,6+0,5+0,2	14	34	32	26	23	25,9
			сорт Мурано			сорт Вівара		
Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	т/га	приріст, урожаю, т/га	% прирісту	т/га	приріст, урожаю, т/га	% прирісту
1	без інсектицидів	-	14,5	-		12,5	-	
2	Моспілан+ Санмайт	0,5+0,7	32,2	17,6	121,3	25,1	12,6	100,6
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	33,4	18,8	129,4	25,7	13,2	105,1
4	Маврік+Аполло+Цезарь	0,6+0,5+0,2	33,6	19,0	130,9	25,9	13,4	107,2

Додаток 15

L	Мурано	2016				
4		4		16	4942,09	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	12,8	13,1	12,9	13,2	52,00	13,00
Еталон	18,5	18,9	18,6	18,8	74,80	18,70
I варіант						
	19	19,3	19,1	19,4	76,80	19,20
II варіант						
	19,2	19,5	19,3	19,6	77,60	19,40
	69,50	69,90	70,80	71,00	281,20	17,58

Результати дисперсійного аналізу								
Дисперсія				Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
							Fφ	F ₀₅
Загальна				113,1	15			
Повторень				0,4	3			
Варіантів				112,7	3	37,6	22534,0	4,13
Помилки				0,0	9	0,0		
				Точність досліджу				
				S _{x%} = S _x *100/X =		0%		
				Найменша істотна різниця				
				HIP ₀₅ = t ₀₅ *Sd =		2,27	0,03	= 0,07

Додаток 16

L	Мурано	2017				
4		4		16	19293,21	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	15,6	15,9	15,7	16	63,20	15,80
Еталон	38,1	38,4	38,2	38,5	153,20	38,30
I варіант						
	42,1	42,4	42,2	42,5	169,20	42,30
II варіант						
	42,3	42,6	42,4	42,7	170,00	42,50
	138,10	138,50	139,30	139,70	555,60	34,73

Результати дисперсійного аналізу							
				Сума	Ступінь	Середній	Відношення дисперсій
				квадратів	свободи	квадрат	Fф F ₀₅
Дисперсія							
Загальна				1955,5	15		
Повторень				0,4	3		
Варіантів				1955,1	3	651,7	22536,0 4,13
Помилки				0,0	9	0,0	
				$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X =$	0%		
				Найменша істотна різниця			
				$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d =$	2,27	0,04	= 0,09

Додаток 17

L	Мурано	2018				
4		4		16	21257,64	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	16,1	16,4	16,2	16,5	65,20	16,30
Еталон	45,1	41,8	41,6	41,9	170,40	42,60
I варіант	43	43,3	43,1	43,4	172,80	43,20
II варіант	43,5	43,8	43,6	43,9	174,80	43,70
	147,70	144,50	145,30	145,70	583,20	36,45

Результати дисперсійного аналізу							
			Сума	Ступінь	Середній	Відношення дисперсій	
Дисперсія			квадратів	свободи	квадрат	Fф	F ₀₅
Загальна			2176,6	15			
Повторень			1,4	3			
Варіантів			2167,9	3	722,6	892,1	4,13
Помилки			7,3	9	0,8		
Точність досліджу							
$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X =$				1%			
Найменша істотна різниця							
$nIP_{05} = t_{05} \cdot Sd =$				2,27	0,63	=	1,44

Додаток 18

L	Мурано	2019				
	4	4		16	13971,24	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	15,5	15,8	15,6	15,9	62,80	15,70
Еталон	33,8	34	34,1	33,7	135,60	33,90
I варіант	34	34,3	34,1	34,4	136,80	34,20
II варіант	34,6	34,2	34,5	34,3	137,60	34,40
	117,90	118,30	118,30	118,30	472,80	29,55

Результати дисперсійного аналізу							
Дисперсія			Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
						Fф	F ₀₅
Загальна			1024,0	15			
Повторень			0,0	3			
Варіантів			1023,6	3	341,2	8299,1	4,13
Помилки			0,4	9	0,0		
			Точність досліджу				
			S _x % = S _x *100/X =		0%		
			Найменша істотна різниця				
			HIP ₀₅ = t ₀₅ *Sd =		2,27	0,14	= 0,32

Додаток 19

L	Мурано	2020				
4		4		16	9039,256	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	11,7	12	11,8	12,1	47,60	11,90
Еталон	27,2	27,4	27,3	27,6	109,50	27,38
I варіант	27,7	28	27,8	28,1	111,60	27,90
II варіант	27,6	28,2	27,8	28	111,60	27,90
	94,20	94,70	95,60	95,80	380,30	23,77

Результати дисперсійного аналізу								
Дисперсія				Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
							Fф	F ₀₅
Загальна				752,5	15			
Повторень				0,4	3			
Варіантів				752,0	3	250,7	37213,7	4,13
Помилки				0,1	9	0,0		
Точність досліджу								
S _{x%} = S _x *100/X =					0%			
Найменша істотна різниця								
HIP ₀₅ = t ₀₅ .Sd =					2,27	0,06	=	0,13

Додаток 20

L	Вівара	2016				
4		4		16	2550,25	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	8,8	9,1	8,9	9,2	36,00	9,00
Еталон	13,4	13,7	13,5	13,8	54,40	13,60
I варіант	13,8	14,2	13,9	14,1	56,00	14,00
II варіант	13,7	14,1	13,8	14	55,60	13,90
	49,70	51,10	51,10	51,10	202,00	12,63

Результати дисперсійного аналізу								
Дисперсія				Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
							F _ф	F ₀₅
Загальна				70,8	15			
Повторень				25,7	3			
Варіантів				70,4	3	23,5	8,4	4,13
Помилки				-25,3	9	2,8		
Точність досліджу								
S _{x%} = S _x *100/X =				7%				
Найменша істотна різниця								
HIP ₀₅ = t ₀₅ *Sd =				2,27		1,18	=	2,68

Додаток 21

L	Вівара	2017				
4		4		16	12611,29	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	13,4	13,7	13,5	13,8	54,40	13,60
Еталон	31,5	31,8	31,6	31,9	126,80	31,70
I варіант						
	33	33,3	33,1	33,4	132,80	33,20
II варіант						
	33,6	33,9	33,7	34	135,20	33,80
	111,50	111,50	112,70	113,10	449,20	28,08

Результати дисперсійного аналізу								
Дисперсія				Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
							Fф	F ₀₅
Загальна				1127,2	15			
Повторень				-21,9	3			
Варіантів				1126,8	3	375,6	151,3	4,13
Помилки				22,3	9	2,5		
				Точність досліджу				
				S _{x%} = S _x *100/X =		3%		
				Найменша істотна різниця				
				HIP ₀₅ = t ₀₅ ·Sd =		2,27	1,11	= 2,52

Додаток 22

L	Вівара	2018				
4		4		16	12656,25	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	16,6	16,9	16,7	17	67,20	16,80
Еталон	31,3	31,6	31,4	31,7	126,00	31,50
I варіант						
	31,7	32	31,8	32,1	127,60	31,90
II варіант						
	32,2	32,1	32,5	32,4	129,20	32,30
	111,80	112,60	112,60	113,20	450,00	28,13

Результати дисперсійного аналізу										
Дисперсія				Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій			
							Fф	F ₀₅		
Загальна				685,7	15					
Повторень				11,5	3					
Варіантів				685,3	3	228,4	81,6	4,13		
Помилки				11,1	9	2,8				
				Точність дослідів						
				S _{x%} = S _x * 100/X =		3%				
				Найменша істотна різниця						
				HIP ₀₅ = t ₀₅ * Sd =		2,27	1,18	=	2,68	

Додаток 23

L	Вівара	2019				
4		4		16	8570,131	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	14,3	14,6	14,7	14,4	58,00	14,50
Еталон	25,6	25,9	26	25,7	103,20	25,80
I варіант						
	25,9	26,2	26	26	104,10	26,03
II варіант						
	26,1	26,4	26,2	26,3	105,00	26,25
	91,90	93,10	93,10	92,40	370,30	23,14

Результати дисперсійного аналізу								
				Сума	Ступінь	Середній	Відношення дисперсій	
Дисперсія				квадратів	свободи	квадрат	Fф	F ₀₅
Загальна				399,2	15			
Повторень				9,5	3			
Варіантів				398,9	3	133,0	47,5	4,13
Помилки				-9,2	9	2,8		
				Точність досліджу				
				S _{x%} = S _x *100/X =		4%		
				Найменша істотна різниця				
				HIP ₀₅ = t ₀₅ .Sd =		2,27	1,15	= 2,61

Додаток 24

L	Вівара	2020				
4		4		16	6130,89	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	8,5	8,8	8,6	8,9	34,80	8,70
Еталон	22,8	23,1	22,9	23,2	92,00	23,00
I варіант	23	23,3	23,1	23,4	92,80	23,20
II варіант	23,3	23,2	23,5	23,6	93,60	23,40
	77,60	78,40	78,40	79,10	313,20	19,58

Результати дисперсійного аналізу								
Дисперсія				Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
							Fф	F ₀₅
Загальна				631,5	15			
Повторень				12,0	3			
Варіантів				631,1	3	210,4	75,1	4,13
Помилки				-11,6	9	2,8		
Точність досліджу								
S _{x%} = S _x *100/X =				4%				
Найменша істотна різниця								
HIP ₀₅ = t ₀₅ *Sd =				2,27		1,18	=	2,68

Рік	Номер	Варіант	Назва препарату	Норма, л, кг/га	Виробник	Дата збору	сорт Мурано					сорт Вівара				
							I повторність	II повторність	III повторність	IV повторність	середня маса ягоди, г	I повторність	II повторність	III повторність	IV повторність	середня маса ягоди, г
2016	1	Контроль	без	-	-	23.07.	21,2	22,3	23,7	24,8	23,0	15,8	16,4	17,6	18,2	17,0
	2	Еталон	Моспілан+	0,5+0,7	SumiAgro		29,4	31,0	33,0	34,6	32,0	27,0	28,3	29,7	31,0	29,0
	3	I комбінація	Біскайя+М	0,8+0,4	Bayer+BASF		40,5	42,7	45,3	47,5	44,0	28,9	30,1	31,9	33,1	31,0
	4	II комбінація	Маврік+А	0,6+0,5+0,2	ADAMA		41,4	43,1	44,9	46,6	44,0	30,8	32,1	33,9	35,2	33,0
2017	1	Контроль	без	-	-	11.07.	25,2	26,1	27,8	28,9	27,0	17,7	18,4	19,6	20,3	19,0
	2	Еталон	Моспілан+	0,5+0,7	SumiAgro		36,5	38,0	40,1	41,4	39,0	29,8	31,0	33,0	34,0	32,0
	3	I комбінація	Біскайя+М	0,8+0,4	Bayer+BASF		40,4	42,1	44,0	45,5	43,0	30,7	32,0	34,0	35,3	33,0
	4	II комбінація	Маврік+А	0,6+0,5+0,2	ADAMA		41,8	43,5	44,7	46,0	44,0	33,5	34,9	37,1	38,5	36,0
2018	1	Контроль	без	-	-	02.08.	26,9	28,6	29,8	30,7	29,0	17,7	18,6	19,5	20,2	19,0
	2	Еталон	Моспілан+	0,5+0,7	SumiAgro		41,4	43,1	45,3	46,2	44,0	27,1	28,3	29,7	30,9	29,0
	3	I комбінація	Біскайя+М	0,8+0,4	Bayer+BASF		44,7	46,4	48,9	51,2	47,8	30,8	32,1	33,9	35,2	33,0
	4	II комбінація	Маврік+А	0,6+0,5+0,2	ADAMA		45,0	46,8	48,6	50,8	47,8	32,9	34,1	35,9	37,1	35,0
2019	1	Контроль	без	-	-	13.07.	36,6	38,1	40,0	41,3	39,0	15,9	16,5	17,1	17,7	16,8
	2	Еталон	Моспілан+	0,5+0,7	SumiAgro		39,5	41,0	43,3	44,2	42,0	19,6	20,4	21,7	22,3	21,0
	3	I комбінація	Біскайя+М	0,8+0,4	Bayer+BASF		42,3	43,9	46,4	47,4	45,0	28,1	29,3	30,7	31,9	30,0
	4	II комбінація	Маврік+А	0,6+0,5+0,2	ADAMA		41,4	43,1	45,3	46,2	44,0	29,9	31,2	32,8	34,1	32,0
2020	1	Контроль	без	-	-	21.07.	20,7	21,5	22,5	23,3	22,0	13,2	13,7	14,3	14,8	14,0
	2	Еталон	Моспілан+	0,5+0,7	SumiAgro		30,8	32,1	33,9	35,2	33,0	22,7	23,6	24,4	25,3	24,0
	3	I комбінація	Біскайя+М	0,8+0,4	Bayer+BASF		35,8	37,1	38,9	40,2	38,0	25,5	26,5	27,5	28,5	27,0
	4	II комбінація	Маврік+А	0,6+0,5+0,2	ADAMA		39,5	41,0	43,0	44,5	42,0	25,9	26,7	27,5	27,9	27,0
			Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	2016	2017	2018	2019	2020	середнє					
						сорт Мурано										
			1	без інсектицидів	-	23,0	27,0	29,0	39,0	22,0	28,0					
			2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	32,0	39,0	44,0	42,0	33,0	38,0					
			3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	44,0	43,0	47,8	45,0	38,0	43,6					
			4	Маврік+Аполло+Цезарь	0,6+0,5+0,2	44,0	44,0	47,8	44,0	42,0	44,4					
						сорт Вівара										
			1	без інсектицидів	-	17	19	19	17	14	17,2					
			2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	29	32	29	21	24	27,0					
			3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	31	33	33	30	27	30,8					
			4	Маврік+Аполло+Цезарь	0,6+0,5+0,2	33	36	35	32	27	32,6					
			Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	сорт Мурано		сорт Вівара								
						г	% маси ягід до контролю	г	% маси ягід до контролю							
			1	без інсектицидів	-	28,0	-	17,2	-							
			2	Моспілан+ Санмайт	0,5+0,7	38,0	35,7	27,0	57,3							
			3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	43,6	55,6	30,8	79,5							
			4	Маврік+Аполло+Цезарь	0,6+0,5+0,2	44,4	58,4	32,6	90,0							

Додаток 26

Маса ягід	Мурано	2016				
4		4		16	20449	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	21,2	22,3	23,7	24,8	92,00	1,10
Еталон	29,4	31	33	34,6	128,00	32,00
I варіант	40,5	42,7	45,3	47,5	176,00	44,00
II варіант	41,4	43,1	44,9	46,6	176,00	44,00
	132,50	146,90	139,10	153,50	572,00	35,75

Результати дисперсійного аналізу								
				Сума	Ступінь	Середній	Відношення дисперсій	
Дисперсія				квадратів	свободи	квадрат	Fф	F ₀₅
Загальна				1317,0	15			
Повторень				62,7	3			
Варіантів				1251,0	3	417,0	1147,7	4,13
Помилки				3,3	9	0,4		
				Точність досліджу				
				S _{x%} = S _x *100/X =		1%		
				Найменша істотна різниця				
				HIP ₀₅ = t ₀₅ ·Sd =		2,27	0,42	=
								0,96

Додаток 27

Маса ягід	Мурано	2017				
4		4		16	23409	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	25,2	26,1	27,8	28,9	108,00	27,00
Еталон	36,5	38	40,1	41,4	156,00	39,00
I варіант	40,4	42,1	44	45,5	172,00	43,00
II варіант	41,8	43,5	44,7	46	176,00	44,00
	143,90	156,60	149,70	161,80	612,00	38,25

Результати дисперсійного аналізу							
Дисперсія			Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
						F _ф	F ₀₅
Загальна			777,9	15			
Повторень			46,0	3			
Варіантів			731,0	3	243,7	22536,0	4,13
Помилки			0,9	9	0,1		
			$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X =$		0%		
			Найменша істотна різниця				
			$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d =$		2,27	0,04	= 0,09

Додаток 28

Маса ягід	Мурано	2018				
	4	4		16	24711,05	
Варіант					Сума	Середнє
I	I	II	III	IV		
Контроль	26,9	28,6	29,8	30,7	116,00	29,00
Еталон	41,4	43,1	45,3	46,2	176,00	44,00
I варіант	44,7	46,4	48,9	51,2	191,20	47,80
II варіант	45	1,19	48,6	50,8	145,59	47,80
	158,00	172,60	119,29	178,90	628,79	39,30

Результати дисперсійного аналізу							
				Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій Fф F ₀₅
Дисперсія							
Загальна				2551,9	15		
Повторень				536,5	3		
Варіантів				835,4	3	278,5	1392,4 4,13
Помилки				1180,0	9	0,2	
Точність досліджу							
$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X =$					1%		
Найменша істотна різниця							
$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d =$					2,27	0,32	= 0,72

Додаток 29

Маса ягід	Мурано	2019				
	4		4		16	28900
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	36,6	38,1	40	41,3	156,00	39,00
Еталон	39,5	41	43,3	44,2	168,00	42,00
I варіант						
	42,3	43,9	46,4	47,4	180,00	45,00
II варіант						
	41,4	43,1	45,3	46,2	176,00	44,00
	159,80	175,00	166,10	179,10	680,00	42,50

Результати дисперсійного аналізу								
Дисперсія				Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
							Fф	F ₀₅
Загальна				141,0	15			
Повторень				56,8	3			
Варіантів				84,0	3	28,0	140,0	4,13
Помилки				0,2	9	0,2		
Точність досліджу								
S _{x%} = S _x *100/X =				1%				
Найменша істотна різниця								
HIP ₀₅ = t ₀₅ ·Sd =				2,27		0,32	=	0,72

Додаток 30

Маса ягід	Мурано	2020				
4		4		16	18865,02	
Варіант						Сума
L	I	II	III	IV		Середнє
Контроль	20,7	21,5	22,5	23,3	88,00	22,00
Еталон	30,8	32,1	33,9	35,2	132,00	33,00
I варіант	35,8	37,1	38,9	49,2	161,00	40,25
II варіант	39,5	41	43	44,9	168,40	42,10
	126,80	138,30	131,70	152,60	549,40	34,34

Результати дисперсійного аналізу							
				Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій
Дисперсія							F _ф F ₂₅
Загальна				1140,3	15		
Повторень				94,2	3		
Варіантів				996,9	3	332,3	1107,6 4,13
Помилки				49,3	9	0,3	
Точність дослідів							
$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X =$					1%		
Найменша істотна різниця							
$HIP_{25} = t_{05} \cdot S_d =$					2,27	0,39	= 0,88

Додаток 31

Маса ягід	Вівара	2016				
4		4		16	12100	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	15,8	16,4	17,6	18,2	68,00	1,00
Еталон	27	28,3	29,7	31	116,00	29,00
I варіант	28,9	30,1	31,9	33,1	124,00	31,00
II варіант	30,8	32,1	33,9	35,2	132,00	33,00
	102,50	106,90	106,90	117,50	440,00	27,50

Результати дисперсійного аналізу								
				Сума	Ступінь	Середній	Відношення дисперсій	
Дисперсія				квадратів	свободи	квадрат	Fф	F ₀₅
Загальна				654,3	15			
Повторень				-308,1	3			
Варіантів				620,0	3	206,7	73,8	4,13
Помилки				342,4	9	2,8		
Точність досліду								
$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X =$					3%			
Найменша істотна різниця								
$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d =$					2,27	1,18	=	2,68

Додаток 32

Маса ягід	Вівара	2017				
4		4		16	14388	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	17,7	18,4	19,6	20,3	76,00	19,00
Еталон	29,8	31	33	34	127,80	32,00
I варіант						
	30,7	32	34	35,3	132,00	33,00
II варіант						
	33,5	34,9	37,1	38,5	144,00	36,00
	111,70	111,70	116,30	128,10	479,80	29,99

Результати дисперсійного аналізу							
				Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій
Дисперсія							F _ф F ₀₅
Загальна				721,6	15		
Повторень				665,7	3		
Варіантів				679,2	3	226,4	452,8 13,64
Помилки				623,3	2	0,5	
Точність досліджу							
$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X =$					1%		
Найменша істотна різниця							
$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d =$					3,79	0,50	= 1,89

Додаток 33

Маса ягід	Вівара	2018				
	4		4		16	13456
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	17,7	18,6	19,5	20,2	76,00	19,00
Еталон	27,1	28,3	29,7	30,9	116,00	29,00
I варіант						
	30,8	32,1	33,9	35,2	132,00	33,00
II варіант						
	32,9	34,1	35,9	37,1	140,00	35,00
	108,50	113,10	113,10	123,40	464,00	29,00

Результати дисперсійного аналізу								
Дисперсія				Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
							F _ф	F ₀₅
Загальна				641,5	15			
Повторень				310,2	3			
Варіантів				608,0	3	202,7	253,3	4,13
Помилки				11,1	9	0,8		
				Точність досліджу				
				S _{x%} = S _x * 100 / X =		4%		
				Найменша істотна різниця				
				HIP ₀₅ = t ₀₅ * Sd =		2,27	0,63	= 1,43

Додаток 34

Маса ягід	Вівара	2019				
4		4		16	9960,04	
Варіант					Сума	Середнє
I	I	II	III	IV		
Контроль	15,9	16,5	17,1	17,7	67,20	16,80
Еталон	19,6	20,4	21,7	22,3	84,00	21,00
I варіант	28,1	29,3	30,7	31,9	120,00	30,00
II варіант	29,9	31,2	32,8	34,1	128,00	32,00
	93,50	97,40	97,40	106,00	399,20	24,95

Результати дисперсійного аналізу						
			Сума	Ступінь	Середній	Відношення дисперсій
			квадратів	свободи	квадрат	
Дисперсія						Fф
Загальна			653,5	15		
Повторень			1,2	3		
Варіантів			628,9	3	209,6	232,9
Помилки			1,0	9	0,9	4,13
Точність досліджу						
$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X =$				3%		
Найменша істотна різниця						
$HIP_{95} = t_{95} \cdot S_d =$				2,27	1,15	2,61

Додаток 35

Маса ягід	Вівара	2020				
4		4		16	8464	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	13,2	13,7	14,3	14,8	56,00	14,00
Еталон	22,7	23,6	24,4	25,3	96,00	24,00
I варіант	25,5	26,5	27,5	28,5	108,00	27,00
II варіант	25,9	26,7	27,5	27,9	108,00	27,00
	87,30	90,50	90,50	96,50	368,00	23,00

Результати дисперсійного аналізу						
Дисперсія			Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій
						F _ф F ₀₅
Загальна			468,5	15		
Повторень			135,5	3		
Варіантів			456,0	3	152,0	108,6 4,13
Помилки			123,0	9	1,4	
Точність досліду						
$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X =$				4%		
Найменша істотна різниця						
$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d =$				2,27	0,83	= 1,89

Додаток 36

Рік	Номер	Варіант	Назва препарату	Норма, д. кг/га	Виробник	Дата збору	сорт Мічана			сорт Вілла		
							сумиця з коренішкою (звичай галунок), в не менше 20 мм, %	сумиця без коренішкою (І сорт), різні розміри, %	сумиця на плоск, різні розміри, %	сумиця з коренішкою (звичай галунок), в не менше 20 мм, %	сумиця без коренішкою (І сорт), різні розміри, %	сумиця на плоск, різні розміри, %
2016	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	23.07.	22,1	43,1	34,8	21,2	39,5	39,3
	2	Еталон	Мостпан +Салмай т	0,5+0, 7	SumiAgro		50,1	42,9	7,0	41,9	37,2	20,9
	3	I комбінація	Біскайя+ Масаї	0,8+0, 4	Bayer+BASF		52,5	42,7	4,8	49,1	41,9	9,0
	4	II комбінація	Маврік+ Аполло+ Цезарь	0,6+0, 5+0,2	ADAMA		55,7	39,8	4,5	50,4	41,4	8,2
2017	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	11.07.	15,2	40,4	44,4	18,5	40,2	41,3
	2	Еталон	Мостпан +Салмай т	0,5+0, 7	SumiAgro		69,0	28,9	2,1	49,8	38,9	11,3
	3	I комбінація	Біскайя+ Масаї	0,8+0, 4	Bayer+BASF		76,4	22,4	1,2	50,2	45,3	4,5
	4	II комбінація	Маврік+ Аполло+ Цезарь	0,6+0, 5+0,2	ADAMA		76,6	22,6	0,8	50,3	45,3	4,4
2018	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	02.08.	11,5	45,7	42,8	9,7	40,2	50,1
	2	Еталон	Мостпан +Салмай т	0,5+0, 7	SumiAgro		69,2	29,0	1,8	49,8	38,9	11,3
	3	I комбінація	Біскайя+ Масаї	0,8+0, 4	Bayer+BASF		75,9	23,7	0,4	50,2	45,3	4,5
	4	II комбінація	Маврік+ Аполло+ Цезарь	0,6+0, 5+0,2	ADAMA		75,4	23,9	0,7	50,3	45,3	4,4
2019	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	13.07.	0,0	47,3	52,7	0,0	40,2	59,8
	2	Еталон	Мостпан +Салмай т	0,5+0, 7	SumiAgro		52,3	37,3	10,4	46,2	35,3	18,5
	3	I комбінація	Біскайя+ Масаї	0,8+0, 4	Bayer+BASF		63,5	33,1	3,4	60,8	31,1	8,1
	4	II комбінація	Маврік+ Аполло+ Цезарь	0,6+0, 5+0,2	ADAMA		66,1	28,9	5,0	62,7	32,0	5,3
2020	1	Контроль	без інсектицидів	-	-	21.07.	0,0	28,9	71,1	0,0	28,1	71,9
	2	Еталон	Мостпан +Салмай т	0,5+0, 7	SumiAgro		49,7	34,8	15,5	53,2	36,6	10,2
	3	I комбінація	Біскайя+ Масаї	0,8+0, 4	Bayer+BASF		55,4	38,4	6,2	57,9	37,2	4,9
	4	II комбінація	Маврік+ Аполло+ Цезарь	0,6+0, 5+0,2	ADAMA		56,2	39,1	4,7	57,4	37,8	4,8

Додаток 37

Вміст цукрів загальний	Мурано	2016				
4		4		16	719,5806	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	4,17	5,44	7,19	5,52	22,32	5,58
Еталон	2,12	5,98	9,9	6,58	24,58	6,15
I варіант	6,79	7,8	6,71	6,82	28,12	7,03
II варіант	7,95	8,71	7,34	8,28	32,28	8,07
	21,03	31,14	27,93	27,20	107,30	6,71

Результати дисперсійного аналізу								
Дисперсія				Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
							Fф	F ₀₅
Загальна				51,1	15			
Повторень				13,4	3			
Варіантів				14,2	3	4,7	1,8	4,13
Помилки				23,5	9	2,6		
Точність досліджу								
S _{x%} = S _x *100/X =					12%			
Найменша істотна різниця								
HIP ₀₅ = t ₀₅ *Sd =					2,27	1,14	=	2,59

Додаток 38

Вміст цукрів загальний	Мурано	2016				
4		4		16	719,5806	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	4,17	5,44	7,19	5,52	22,32	5,58
Еталон	2,12	5,98	9,9	6,58	24,58	6,15
I варіант	6,79	7,8	6,71	6,82	28,12	7,03
II варіант	7,95	8,71	7,34	8,28	32,28	8,07
	21,03	31,14	27,93	27,20	107,30	6,71

Результати дисперсійного аналізу							
			Сума	Ступінь	Середній	Відношення дисперсій	
			квадратів	свободи	квадрат	F _ф	F ₀₅
Дисперсія							
Загальна			51,1	15			
Повторень			13,4	3			
Варіантів			14,2	3	4,7	1,8	4,13
Помилки			23,5	9	2,6		
Точність досліджу							
$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X =$				12%			
Найменша істотна різниця							
$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d =$				2,27	1,14	=	2,59

Додаток 39

Вміст цукрів загальний	Мурано	2017				
4		4		16	772,979	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	6,2	6,65	7,48	6,42	26,75	6,69
Еталон	7,46	7,76	7,09	7,36	29,67	7,30
I варіант	8,44	8,61	7,81	8,35	33,21	8,20
II варіант	7,66	6,93	6,99		21,58	7,30
	29,76	29,37	29,95	22,13	111,21	6,95

Результати дисперсійного аналізу							
Дисперсія				Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій Fф F ₀₅
Загальна				58,8	15		
Повторень				10,8	3		
Варіантів				18,1	3	6,0	22536,0 4,13
Помилки				29,9	9	3,3	
				$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X =$		0%	
				Найменша істотна різниця			
				$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d =$		2,27 0,04	= 0,09

Додаток 40

Вміст цукрів загальний	Мурано	2018				
4		4		16	690,7698	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	4,17	6,28	8,45	6,39	25,29	6,30
Еталон	5,12	7,21	6,07	5,73	24,13	6,80
I варіант	7,06	7	6,04	7,08	27,18	6,70
II варіант	7,73	6,87	6,7	7,23	28,53	7,10
	24,08	27,26	27,36	26,43	105,13	6,57

Результати дисперсійного аналізу								
Дисперсія				Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
							Fф	F ₀₅
Загальна				15,7	15			
Повторень				1,7	3			
Варіантів				2,9	3	1,0	0,8	4,13
Помилки				11,1	9	1,2		
				Точність дослідів				
				S _{x%} = S _x *100/X =		8%		
				Найменша істотна різниця				
				HIP ₀₅ = t ₀₅ -Sd =		2,27	0,78	= 1,78

Додаток 41

Вміст цукрів загальний	Мурано.	2019				
4		4		16	564,1813	
Варіант	Сума					Середнє
I	I	II	III	IV		
Контроль	4,17	5,21	6,52	5,71	21,61	6,30
Еталон	2,12	5,68	8,4	5,61	21,81	5,40
I варіант	6,23	5,7	6,37	7,93	26,23	6,10
II варіант	6,48	6,46	6,86	5,56	25,36	6,60
	19,00	28,15	23,05	24,81	95,01	5,94

Результати дисперсійного аналізу								
Дисперсія				Сума	Ступінь	Середній	Відношення дисперсій	
				квадратів	свободи	квадрат	Fф	F05
Загальна				30,7	15			
Повторень				10,9	3			
Варіантів				4,3	3	1,4	0,8	4,13
Помилки				15,6	9	1,7		
Точність дослідів								
S _{x%} = S _x * 100 / X =					11%			
Найменша істотна різниця								
HIP ₀₅ = t ₀₅ * Sd =					2,27	0,93	=	2,10

Додаток 42

Вміст цукрів загальний	Мурано	2020				
4		4		16	585,0473	
Варіант					Сума	Середнє
I	I	II	III	IV		
Контроль	5,98	5,94	4,89	5,39	22,20	5,60
Еталон	5,63	5,59	6,17	5,43	22,82	5,80
I варіант						
	6,12	6,16	6,62	6,441	25,34	6,30
II варіант						
	6,42	6,51	6,87	6,59	26,39	6,60
	24,15	24,55	24,20	23,85	96,75	6,05

Результати дисперсійного аналізу									
				Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій		
							Fф	F ₀₅	
Дисперсія				4,4	15				
Загальна				0,1	3				
Повторень				3,0	3	1,0	6,8	4,13	
Варіантів				1,3	9	0,1			
Помилки				Точність досліджу					
				S _{x%} = S _x *100/X =		3%			
				Найменша істотна різниця					
				HIP ₀₅ = t ₀₅ *Sd =		2,27	0,27	=	
								0,61	

Додаток 43

Вміст цукрів загальний	Вівара	2016				
4		4		16	972,3483	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	7,05	8,11	7,34	7,28	29,78	7,50
Еталон	8	7,81	7,29	8,31	31,41	7,70
I варіант	7,47	7,45	8,18	7,18	30,28	7,70
II варіант	7,93	8,01	8,66	8,66	33,26	8,20
	30,45	31,38	31,38	31,43	124,73	7,80

Результати дисперсійного аналізу							
			Сума	Ступінь	Середній	Відношення дисперсій	
Дисперсія			квадратів	свободи	квадрат	F _ф	F ₀₅
Загальна			4,0	15			
Повторень			-1,2	3			
Варіантів			1,8	3	0,6	0,2	4,13
Помилки			3,4	9	2,8		
Точність досліджу							
$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X =$			11%				
Найменша істотна різниця							
$HIP_{05} = t_{05} \cdot Sd =$			2,27		1,18	=	2,68

Додаток 44

Вміст цукрів загальний	Вівара	2017				
4		4		16	1538,993	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	5,4	4,98	5,22	5,35	20,95	5,20
Еталон	6,1	7,07	6,33	6,72	26,22	6,50
I варіант	6,79	5,8	33,1	6,2	51,89	6,20
II варіант	7,77	8,08	33,7	8,31	57,86	8,30
	26,06	26,06	25,93	26,58	156,92	9,81

Результати дисперсійного аналізу								
Дисперсія				Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
							F _ф	F ₀₅
Загальна				1287,5	15			
Повторень				854,7	3			
Варіантів				252,7	3	84,2	42,1	4,13
Помилки				180,1	9	2,0		
			Точність досліджу					
			S _{x%} = S _x * 100 / X =		3%			
			Найменша істотна різниця					
			HIP ₀₅ = t ₀₅ * S _d =		2,27	1,00	=	2,20

Додаток 45

Вміст цукрів загальний	Вівара	2018				
4		4		16	683,8225	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	5,6	5,69	6,01	5,32	22,62	5,70
Еталон	6,3	5,76	6,24	6,35	24,65	6,10
I варіант	6,13	6,87	6,8	6,59	26,39	6,60
II варіант	7,29	7,36	8,76	7,53	30,94	7,80
	25,32	25,68	25,68	25,79	104,60	6,54

Результати дисперсійного аналізу								
Дисперсія				Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
							F _ф	F ₀₅
Загальна				11,7	15			
Повторень				27,5	3			
Варіантів				9,4	3	3,1	1,1	4,13
Помилки				11,1	9	2,8		
				Точність досліджу				
				S _{x%} = S _x *100/X =		13%		
				Найменша істотна різниця				
				HIP ₀₅ = t ₀₅ ·Sd =		2,27	1,18	= 2,68

Додаток 46

Вміст цукрів загальний	Вівара	2019				
4		4		16	771,7284	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	5,7	6,71	7,25	6,01	25,67	6,40
Еталон	6,35	7,44	7,21	7,33	28,33	7,00
I варіант						
	6,51	6,82	6,75	6,89	26,97	6,90
II варіант						
	7,47	7,43	7,39	7,86	30,15	7,10
	26,03	28,40	28,60	28,09	111,12	6,95

Результати дисперсійного аналізу						
			Сума	Ступінь	Середній	Відношення дисперсій
			квадратів	свободи	квадрат	
Дисперсія						Fф F ₀₅
Загальна			5,2	15		
Повторень			1,1	3		
Варіантів			2,8	3	0,9	0,3 4,13
Помилки			9,2	9	2,8	
Точність досліджу						
$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X =$				3%		
Найменша істотна різниця						
$HP_{95} = t_{95} \cdot S_d =$				2,27	1,15	= 2,61

Додаток 47

Вміст цукрів загальний	Вівара	2020				
	4		4		16	770,7564
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	8,73	5,64	5,13	8,9	28,40	5,50
Еталон	5,35	6,25	4,8	6,8	23,20	5,80
I варіант	7,43	7,58	7,6	6,8	29,41	6,90
II варіант	7,52	7,14	8,03	7,35	30,04	7,50
	29,03	26,61	26,61	7,14	111,05	6,94

Результати дисперсійного аналізу							
Дисперсія			Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
						F _ф	F ₀₅
Загальна			22,5	15			
Повторень			-193,3	3			
Варіантів			7,3	3	2,4	0,9	4,13
Помилки			208,5	9	2,8		
Точність досліджу							
$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X =$					3%		
Найменша істотна різниця							
$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d =$					2,27	1,18	2,68

Додаток 48

Органічні кислоти	Мурано	2016				
4		4		16	14,3641	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	0,9	1,12	1,18	1,17	4,37	1,10
Еталон	1,2	0,83	0,67	0,89	3,59	0,90
I варіант						
	0,95	0,83	0,92	0,88	3,58	0,90
II варіант						
	0,96	0,98	0,77	0,91	3,62	0,91
	4,01	3,54	3,76	3,85	15,16	0,95

Результати дисперсійного аналізу								
				Сума	Ступінь	Середній	Відношення дисперсій	
Дисперсія				квадратів	свободи	квадрат	Fф	F ₀₅
Загальна				0,3	15			
Повторень				0,0	3			
Варіантів				0,1	3	0,0	1,6	4,13
Помилки				0,2	9	0,0		
				Точність досліджу				
				S _{x%} = S _x *100/X =		8%		
				Найменша істотна різниця				
				HIP ₀₅ = t ₀₅ *Sd =		2,27	0,11	= 0,24

Додаток 49

Органічні кислоти	Мурано	2017				
4		4		16	18,51151	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	0,91	1,2	1,49	1,19	4,79	1,20
Еталон	1,08	1,01	1,21	1,11	4,41	1,10
I варіант						
	0,95	1,02	1,03	0,98	3,98	1,00
II варіант						
	0,98	1,07	0,96	1,02	4,03	1,00
	3,92	4,69	4,30	4,30	17,21	1,08

Результати дисперсійного аналізу								
Дисперсія				Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
							Fф	F ₀₅
Загальна				0,3	15			
Повторень				0,1	3			
Варіантів				0,1	3	0,0	22536,0	4,13
Помилки				0,1	9	0,0		
				S _{x%} = S _x *100/X =		0%		
				Найменша істотна різниця				
				HIP ₀₅ = t ₀₅ ·Sd =		2,27	0,04	=
								0,09

Додаток 50

Органічні кислоти	Мурано	2018				
4		4		16	19,40403	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	1,2	1,36	1,34	1,28	5,18	1,30
Еталон	1,08	0,97	0,95	1,01	4,01	1,00
I варіант	0,95	1,09	0,96	1,01	4,01	1,00
II варіант	1,01	1,19	1,1	1,12	4,42	1,10
	4,24	4,35	4,61	4,42	17,62	1,10

Результати дисперсійного аналізу							
				Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій
Дисперсія							F _ф F ₀₅
Загальна				0,3	15		
Повторень				0,0	3		
Варіантів				0,2	3	0,1	19,0 4,13
Помилки				0,0	9	0,0	
Точність досліджу							
$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X =$					3%		
Найменша істотна різниця							
$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d =$					2,27	0,04	= 0,10

Додаток 51

Органічні кислоти	Мурано	2019				
4		4		16	19,40403	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	1,21	1,33	1,36	1,3	5,20	1,30
Еталон	1,12	1,29	1,19	1,22	4,82	1,21
I варіант	0,95	1,1	1,25	1,12	4,42	1,11
II варіант	0,87	0,83	0,7	0,78	3,18	0,80
	4,15	4,50	4,55	4,42	17,62	1,10

Результати дисперсійного аналізу							
Дисперсія			Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
						F _ф	F ₀₅
Загальна			0,7	15			
Повторень			0,0	3			
Варіантів			0,6	3	0,2	26,6	4,13
Помилки			0,1	9	0,0		
Точність досліджу							
S _{x%} = S _x * 100 / X =				4%			
Найменша істотна різниця							
HIP ₀₅ = t ₀₅ * S _d =				2,27	0,06	=	0,14

Додаток 52

Органічні кислоти	Мурано	2020				
4		4		16	18,44703	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	1,31	1,27	1,31	1,29	5,18	1,30
Еталон	1,09	1,05	1,16	1,08	4,38	1,10
I варіант	0,95	0,77	0,68	0,81	3,21	0,80
II варіант	1,15	1,01	1,14	1,11	4,41	1,10
	4,50	4,29	4,10	4,29	17,18	1,07

Результати дисперсійного аналізу							
Дисперсія			Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
						Fф	F ₀₅
Загальна			0,6	15			
Повторень			0,0	3			
Варіантів			0,5	3	0,2	39,4	4,13
Помилки			0,0	9	0,0		
Точність досліджу							
$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X =$			3%				
Найменша істотна різниця							
$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d =$			2,27		0,05	=	0,10

Додаток 53

Органічні кислоти	Вівара	2016				
4		4		16	14,40203	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	1,01	0,98	0,98	1,07	4,04	1,01
Еталон	1,03	0,99	1	0,96	3,98	1,00
I варіант	0,95	1,09	0,98	0,96	3,98	1,00
II варіант	0,82	0,78	0,8	0,78	3,18	0,80
	3,81	3,84	3,84	3,77	15,18	0,95

Результати дисперсійного аналізу								
Дисперсія				Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
							Fф	F ₉₅
Загальна				0,1	15			
Повторень				0,2	3			
Варіантів				0,1	3	0,0	0,0	4,13
Помилки				-0,1	9	2,8		
Точність досліджу								
S _{x%} = S _x *100/X =				88%				
Найменша істотна різниця								
HIP ₀₅ = t ₉₅ ·Sd =				2,27		1,18	=	2,68

Додаток 54

Органічні кислоти	Вівара	2017				
	4	4		16	24,77551	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	1,39	1,28	1,23	1,28	5,18	1,30
Еталон	1,26	1,32	1,28	1,3	5,16	1,30
I варіант	0,95	1,2	1,15	1,05	4,35	1,09
II варіант	1,36	1,2	1,34	1,32	5,22	1,31
	4,96	4,96	5,00	4,95	19,91	1,24

Результати дисперсійного аналізу								
Дисперсія				Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
							Fф	F ₀₅
Загальна				0,2	15			
Повторень				-0,1	3			
Варіантів				0,1	3	0,0	2,4	4,13
Помилки				0,2	9	0,0		
				Точність досліджу				
				S _{x%} = S _x *100/X =		5%		
				Найменша істотна різниця				
				HIP ₀₅ = t ₀₅ *Sd =		2,27	0,10	= 0,22

Додаток 55

Органічні кислоти	Вівара	2018				
	4	4		16	18,65592	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	1,19	1,24	1,127	1,26	4,82	1,20
Еталон	1,21	1,19	1,2	1,23	4,83	1,20
I варіант	1,01	1,02	1,03	0,96	4,02	1,00
II варіант	0,94	0,98	0,77	0,92	3,61	0,90
	4,35	4,43	4,43	4,37	17,28	1,08

Результати дисперсійного аналізу						
			Сума	Ступінь	Середній	Відношення дисперсій
			квадратів	свободи	квадрат	Fф F ₀₅
Дисперсія						
Загальна			0,3	15		
Повторень			0,7	3		
Варіантів			0,3	3	0,1	0,0 4,13
Помилки			11,1	9	2,8	
Точність досліджу						
$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X =$				7%		
Найменша істотна різниця						
$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d =$				2,27	1,18	= 2,68

Додаток 56

Органічні кислоти	Вівара	2019				
	4		4		16	20,13766
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	1,19	1,19	1,22	1,25	4,85	1,21
Еталон	1,01	0,85	0,84	0,92	3,62	0,91
I варіант	0,95	1,22	1,43	1,14	4,74	1,20
II варіант	1,31	0,98	1,31	1,14	4,74	1,19
	4,46	4,24	4,24	4,45	17,95	1,12

Результати дисперсійного аналізу							
			Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
Дисперсія						Fф	F ₀₅
Загальна			0,5	15			
Повторень			1,2	3			
Варіантів			0,3	3	0,1	0,0	4,13
Помилки			1,0	9	2,8		
Точність дослідів							
$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X =$				5%			
Найменша істотна різниця							
$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d =$				2,27	1,15	=	2,61

Додаток 57

Органічні кислоти	Вівара	2020				
	4		4		16	18,4041
Варіант					Сума	Середнє
I	I	II	III	IV		
Контроль	1,18	1,17	1,25	1,18	4,78	1,20
Еталон	1,19	1,26	1,15	1,21	4,81	1,20
I варіант						
	0,95	1,19	1,16	1,07	4,37	1,09
II варіант						
	0,88	0,98	0,54	0,8	3,20	0,80
	4,20	4,60	4,60	4,26	17,16	1,07

Результати дисперсійного аналізу								
Дисперсія				Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
							F _ф	F ₀₅
Загальна				0,6	15			
Повторень				1,1	3			
Варіантів				0,4	3	0,1	0,1	4,13
Помилки				-1,0	9	2,8		
				Точність досліджу				
				S _{x%} = S _x *100/X =		8%		
				Найменша істотна різниця				
				HIP ₀₅ = t ₀₅ *Sd =		2,27	1,18	= 2,68

Додаток 58

Сухі речовини	Мурано	2016				
4		4		16	2130,746	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	10,8	10,51	11,39	11,55	44,25	10,90
Еталон	10,99	11,32	11,81	11,28	45,40	11,30
I варіант	10,98	10,48	12,44	11,09	44,99	11,20
II варіант	12,22	12,58	12,6	12,6	50,00	12,50
	44,99	48,24	44,89	46,52	184,64	11,54

Результати дисперсійного аналізу									
Дисперсія				Сума		Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
				квадратів				F _ф	F ₀₅
Загальна				8,4	15				
Повторень				1,9	3				
Варіантів				5,1	3	1,7	10,8		4,13
Помилки				1,4	9	0,2			
				Точність досліджу					
				S _{x%} = S _x *100/X =		2%			
				Найменша істотна різниця					
				HIP ₀₅ = t ₀₅ .Sd =		2,27	0,28	=	0,64

Додаток 59

Сухі речовини	Мурано	2017				
4		4		16	1918,002	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	10	10,35	9,9	10,63	40,88	10,22
Еталон	10,6	11,34	10,16	10,99	43,09	10,77
I варіант	10,98	11,98	11,6	11,47	46,03	11,50
II варіант	10,81	12,58	10,71	11,08	45,18	11,20
	42,39	42,37	46,25	44,17	175,18	10,95

Результати дисперсійного аналізу						
			Сума	Ступінь	Середній	Відношення дисперсій
			квадратів	свободи	квадрат	
Дисперсія						Fф F ₀₅
Загальна			7,9	15		
Повторень			2,5	3		
Варіантів			4,0	3	1,3	22538,0 4,13
Помилки			1,4	9	0,2	
			$S_x\% = S_x \cdot 100/X =$		0%	
			Найменша істотна різниця			
			$HIP_{05} = t_{05} \cdot Sd =$		2,27 0,04	= 0,09

Додаток 60

Сухі речовини	Мурано	2018				
	4	4		16	2129,13	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	10,3	9,81	10,79	9,81	40,71	10,18
Еталон	12,4	12,27	12,13	12,45	49,25	12,31
I варіант	10,76	10,51	11,23	11,55	44,05	11,01
II варіант	11,46	12,58	13,48	13,04	50,56	12,50
	44,92	47,63	45,17	46,85	184,57	11,54

Результати дисперсійного аналізу							
Дисперсія			Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
						Fф	F ₉₅
Загальна			19,4	15			
Повторень			1,3	3			
Варіантів			15,8	3	5,3	20,1	4,13
Помилки			2,3	9	0,3		
Точність дослідів							
$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X =$				2%			
Найменша істотна різниця							
$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d =$				2,27	0,36	=	0,82

Додаток 61

Органічні кислоти	Мурано	2019				
	4	4		16	2135,826	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	10,3	9,72	10,28	9,81	40,11	10,03
Еталон	12,11	11,4	11,29	11,95	46,75	11,69
I варіант	10,98	12,74	13,2	13,11	50,03	12,51
II варіант	13,2	12,58	10,4	11,79	47,97	11,99
	46,59	45,17	46,44	46,66	184,86	11,55

Результати дисперсійного аналізу								
Дисперсія				Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
							F _ф	F ₀₅
Загальна				22,2	15			
Повторень				0,4	3			
Варіантів				13,8	3	4,6	5,2	4,13
Помилки				8,0	9	0,9		
				Точність досліджу				
				S _{x%} = S _x *100/X =		4%		
				Найменша істотна різниця				
				HIP ₀₅ = t ₀₅ ·Sd =		2,27	0,67	= 1,51

Додаток 62

Сухі речовини	Мурано	2020				
	4	4		16	2027,026	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	10,3	10,26	11,32	11,23	43,11	10,78
Еталон	12,11	11,3	11,33	11,56	46,30	11,58
I варіант	10,98	11,38	10,64	10,67	43,67	10,92
II варіант	11,3	12,56	11,73	11,42	47,01	11,70
	0,00	45,02	45,50	110,89	180,09	11,26

Результати дисперсійного аналізу								
Дисперсія				Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
							Fф	F ₀₅
Загальна				5,5	15			
Повторень				2071,4	3			
Варіантів				2,8	3	0,9	0,0	4,13
Помилки				286,0	9	31,8		
				Точність дослідів				
				S _{x%} = S _x *100/X =		5%		
				Найменша істотна різниця				
				HIP ₀₅ = t ₀₅ *Sd =		2,27	0,62	= 1,41

Додаток 63

Сухі речовини	Вівара	2016				
4		4		16	2093,749	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	10,4	10,79	10,31	10,31	41,81	10,45
Еталон	12,24	12,91	11,45	12,2	48,80	12,20
I варіант	10,6	11,23	9,06	11,5	42,39	10,50
II варіант	13,64	12,58	11,36	12,45	50,03	12,51
	46,88	47,51	47,51	12,76	183,03	11,44

Результати дисперсійного аналізу								
				Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
							Fф	F ₀₅
Дисперсія								
Загальна				21,0	15			
Повторень				-375,0	3			
Варіантів				13,6	3	4,5	1,6	4,13
Помилки				382,4	9	2,8		
				Точність досліджу				
				S _{x%} = S _x * 100 / X =		7%		
				Найменша істотна різниця				
				HIP ₀₅ = t ₀₅ * Sd =		2,27	1,18	= 2,68

Додаток 64

Сухі речовини	Вівара	2017				
4		4		16	1856,317	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	10,1	10,2	10,8	10,99	42,09	10,52
Еталон	10,19	10,47	10,24	10,9	41,80	10,90
I варіант	10,95	11,12	10,42	10,51	43,00	10,80
II варіант	11,36	11,68	10,96	11,45	45,45	11,36
	42,60	42,60	43,47	43,85	172,34	10,77

Результати дисперсійного аналізу								
Дисперсія				Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
							Fф	F ₀₅
Загальна				3,6	15			
Повторень				4,2	3			
Варіантів				2,1	3	0,7	0,2	4,13
Помилки				-2,7	9	0,3		
			Точність досліджу					
			S _{x%} = S _x *100/X =		3%			
			Найменша істотна різниця					
			HIP ₀₅ = t ₀₅ *Sd =		2,27	0,39	=	0,88

Додаток 65

Сухі речовини	Вівара	2018				
4		4		16	18,65592	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	1,19	1,24	1,127	1,26	4,82	1,20
Еталон	1,21	1,19	1,2	1,23	4,83	1,20
I варіант						
	1,01	1,02	1,03	0,96	4,02	1,00
II варіант						
	0,94	0,98	0,77	0,92	3,61	0,90
	4,35	4,43	4,43	4,37	17,28	1,08

Результати дисперсійного аналізу								
Дисперсія				Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
							Fф	F ₀₅
Загальна				0,3	15			
Повторень				0,7	3			
Варіантів				0,3	3	0,1	0,0	4,13
Помилки				11,1	9	2,8		
Точність дослідів								
S _{x%} = S _x *100/X =				7%				
Найменша істотна різниця								
HIP ₀₅ = t ₀₅ *Sd =				2,27		1,18	=	2,68

Додаток 66

Сухі речовини	Вівара	2019				
	4		4		16	20,13766
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	1,19	1,19	1,22	1,25	4,85	1,21
Еталон	1,01	0,85	0,84	0,92	3,62	0,91
I варіант	0,95	1,22	1,43	1,14	4,74	1,20
II варіант	1,31	0,98	1,31	1,14	4,74	1,19
	4,46	4,24	4,24	4,45	17,95	1,12

Результати дисперсійного аналізу								
Дисперсія				Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
							Fф	F ₀₅
Загальна				0,5	15			
Повторень				1,2	3			
Варіантів				0,3	3	0,1	0,0	4,13
Помилки				1,0	9	2,8		
				Точність досліджу				
				S _{x%} = S _x * 100 / X =		5%		
				Найменша істотна різниця				
				HIP ₀₅ = t ₀₅ * Sd =		2,27	1,15	= 2,61

Додаток 67

Сухі речовини	Вівара	2020				
4		4		16	18,4041	
Варіант					Сума	Середнє
L	I	II	III	IV		
Контроль	1,18	1,17	1,25	1,18	4,78	1,20
Еталон	1,19	1,26	1,15	1,21	4,81	1,20
I варіант	0,95	1,19	1,16	1,07	4,37	1,09
II варіант	0,88	0,98	0,54	0,8	3,20	0,80
	4,20	4,60	4,60	4,26	17,16	1,07

Результати дисперсійного аналізу								
				Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
							Fф	F ₀₅
Дисперсія								
Загальна				0,6	15			
Повторень				1,1	3			
Варіантів				0,4	3	0,1	0,1	4,13
Помилки				-1,0	9	2,8		
				Точність досліджу				
				S _x % = S _x *100/X =		8%		
				Найменша істотна різниця				
				HIP ₀₅ = t ₀₅ *Sd =		2,27	1,18	= 2,68

Додаток 68

Рік	Номер	Варіант	Назва препара ту	Норма, л, кг/га	Виробни к	Дата збору	сорт Мурано							сорт Вівара										
							Урожайнос ть, т/га	% до контролю	прибавка урожаю, т/га	середня ціна реалізації, грн/т	отримана виручка, грн	Виробничі витрати на 1 га, грн	Умовно чистий прибуток з 1 га, грн	Собівартіс ть 1 т продукції, грн	Рівень рентабель ості, %	Урожайнос ть, т/га	% до контролю	прибавк а урожаю, т/га	середня ціна реалізації, грн/т	отримана виручка, грн	Виробничі витрати на 1 га, грн	Умовно чистий прибуток з 1 га, грн	Собівартіс ть 1 т продукції, грн	Рівень рентабе льності, %
2016	1	Контрол	без	-	-	23.07.	13,0			18 200,0	236 600,0	150 892,90	85 707,10	11 607,15	56,8	9,0			18 200,00	163 800,00	112 965,52	50 834,48	12 551,72	45,0
	2	Еталон	Моспіла	0,5+0,7	SumiAgr		18,7	43,8	5,7	18 200,0	340 340,0	196 425,00	143 915,00	10 504,01	73,3	13,6	51,1	4,6	18 200,00	247 520,00	147 424,24	100 095,76	10 840,02	67,9
	3	I комбінаці я	Біскайя+ Масаї	0,8+0,4	Bayer+B ASF		19,2	47,7	6,2	18 200,0	349 440,0	198 136,90	151 303,10	10 319,63	76,4	14,0	55,6	5,0	18 200,00	254 800,00	148 744,89	106 055,11	10 624,64	71,3
	4	II	Маврік+	0,6+0,5+0,2	ADAMA		19,4	49,2	6,4	18 200,0	353 080,0	191 309,70	161 770,30	9 861,32	84,6	13,9	54,4	4,9	18 200,00	252 980,00	144 748,54	108 231,46	10 413,56	74,8
2017	1	Контрол	без	-	-	11.07.	15,8			26 350,0	416 330,0	263 333,30	152 996,70	16 666,66	58,1	13,6			26 350,00	358 360,00	246 804,41	111 555,59	18 147,38	45,2
	2	Еталон	Моспіла	0,5+0,7	SumiAgr		38,3	142,4	22,5	26 350,0	1 009 205,0	625 479,80	383 725,20	16 331,07	61,3	31,7	133,1	18,1	26 350,00	835 295,00	510 099,13	325 195,87	16 091,46	63,8
	3	I	Біскайя+	0,8+0,4	Bayer+B		42,3	167,7	26,5	26 350,0	1 114 605,0	627 381,00	487 224,00	14 831,70	77,7	33,2	144,1	19,6	26 350,00	874 820,00	518 410,94	356 409,06	15 614,79	68,8
	4	II	Маврік+	0,6+0,5+0,2	ADAMA		42,5	169,0	26,7	26 350,0	1 119 875,0	565 381,00	554 494,00	13 303,08	98,1	33,8	148,5	20,2	26 350,00	890 630,00	487 905,96	402 724,04	14 435,09	82,5
2018	1	Контрол	без	-	-	02.08.	16,3			35 000,0	570 500,0	361 992,40	208 507,60	22 208,12	57,6	16,8			35 000,00	588 000,00	403 846,15	184 153,85	24 038,46	45,6
	2	Еталон	Моспіла	0,5+0,7	SumiAgr		42,6	161,3	26,3	35 000,0	1 491 000,0	846 110,80	644 889,20	19 861,76	76,2	31,5	87,5	14,7	35 000,00	1 102 500,00	649 883,59	452 616,41	20 631,22	69,6
	3	I	Біскайя+	0,8+0,4	Bayer+B		43,2	165,0	26,9	35 000,0	1 512 000,0	855 425,06	656 574,94	19 801,51	76,8	31,9	89,9	15,1	35 000,00	1 116 500,00	656 885,53	459 614,47	20 592,02	70,0
	4	II	Маврік+	0,6+0,5+0,2	ADAMA		43,7	168,1	27,4	35 000,0	1 529 500,0	834 359,30	695 140,70	19 092,89	83,3	32,3	92,3	15,5	35 000,00	1 130 500,00	642 857,14	487 642,86	19 902,70	75,9
2019	1	Контрол	без	-	-	13.07.	15,7			35 000,0	549 500,0	349 554,70	199 945,30	22 264,63	57,2	14,5			35 000,00	507 500,00	348 079,56	159 420,44	24 005,49	45,8
	2	Еталон	Моспіла	0,5+0,7	SumiAgr		33,9	115,9	18,2	35 000,0	1 186 500,0	670 212,77	516 287,23	19 770,29	77,0	25,8	77,9	11,3	35 000,00	903 000,00	531 104,65	371 895,35	20 585,45	70,0
	3	I	Біскайя+	0,8+0,4	Bayer+B		34,2	117,8	18,5	35 000,0	1 197 000,0	673 001,68	523 998,32	19 678,41	77,9	26,1	80,0	11,6	35 000,00	913 500,00	534 242,60	379 257,40	20 469,07	71,0
	4	II	Маврік+	0,6+0,5+0,2	ADAMA		34,4	119,1	18,7	35 000,0	1 204 000,0	666 198,80	537 801,20	19 366,24	80,7	26,3	81,4	11,8	35 000,00	920 500,00	525 611,18	394 888,82	19 985,22	75,1
2020	1	Контрол	без	-	-	21.07.	11,9			65 000,0	773 500,0	491 735,50	281 764,50	41 322,31	57,3	8,7			65 000,00	565 500,00	388 927,10	176 572,90	44 704,26	45,4
	2	Еталон	Моспіла	0,5+0,7	SumiAgr		27,4	130,3	15,5	65 000,0	1 781 000,0	1 015 397,54	765 602,46	37 058,30	75,4	23,0	164,4	14,3	65 000,00	1 495 000,00	877 254,22	617 745,78	38 141,49	70,4
	3	I	Біскайя+	0,8+0,4	Bayer+B		27,9	134,5	16,0	65 000,0	1 813 500,0	1 015 397,50	798 102,50	36 394,18	78,6	23,2	166,7	14,5	65 000,00	1 508 000,00	883 275,26	624 724,74	38 072,21	70,7
	4	II	Маврік+	0,6+0,5+0,2	ADAMA		27,9	134,5	16,0	65 000,0	1 813 500,0	998 878,30	814 621,70	35 802,09	81,6	23,4	169,0	14,7	65 000,00	1 521 000,00	871 720,12	649 279,88	37 253,00	74,5

Додаток 69

			сорт Мурано						сорт Вівара					
Номер	Назва	Норма,	2016	2017	2018	2019	2020	середнє	2016	2017	2018	2019	2020	середнє
			Урожайність, т/га						Урожайність, т/га					
1	без	-	13,0	15,8	16,3	15,7	11,9	14,5	9,0	13,6	16,8	14,5	8,7	12,5
2	Моспілан+Сан	0,5+0,7	18,7	38,3	42,6	33,9	27,4	32,2	13,6	31,7	31,5	25,8	23,0	25,1
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	19,2	42,3	43,2	34,2	27,9	33,4	14,0	33,2	31,9	26,1	23,2	25,7
4	Маврік+Аполл	0,6+0,5+	19,4	42,5	43,7	34,4	27,9	33,6	13,9	33,8	32,3	26,3	23,4	25,9
			Виробничі витрати на 1 га, грн						Виробничі витрати на 1 га, грн					
1	без	-	150 892,90	263 333,30	361 992,40	349 554,70	491 735,50	323 501,76	112 965,52	246 804,41	403 846,15	348 079,56	388 927,10	300 124,55
2	Моспілан+Сан	0,5+0,7	196 425,00	625 479,80	846 110,80	670 212,77	1 015 397,54	670 725,18	147 424,24	510 099,13	649 883,59	531 104,65	877 254,22	543 153,16
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	198 136,90	627 381,00	855 425,06	673 001,68	1 015 397,50	673 868,43	148 744,89	518 410,94	656 885,53	534 242,60	883 275,26	548 311,85
4	Маврік+Аполл	0,6+0,5+	191 309,70	565 381,00	834 359,30	666 198,80	998 878,30	651 225,42	144 748,54	487 905,96	642 857,14	525 611,18	871 720,12	534 568,59
			Собівартість 1 т продукції, грн						Собівартість 1 т продукції, грн					
1	без	-	11 607,15	16 666,66	22 208,12	22 264,63	41 322,31	22 813,77	12 551,72	18 147,38	24 038,46	24 005,49	44 704,26	24 689,46
2	Моспілан+Сан	0,5+0,7	10 504,01	16 331,07	19 861,76	19 770,29	37 058,30	20 705,08	10 840,02	16 091,46	20 631,22	20 585,45	38 141,49	21 257,93
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	10 319,63	14 831,70	19 801,51	19 678,41	36 394,18	20 205,09	10 624,64	15 614,79	20 592,02	20 469,07	38 072,21	21 074,54
4	Маврік+Аполл	0,6+0,5+	9 861,32	13 303,08	19 092,89	19 366,24	35 802,09	19 485,13	10 413,56	14 435,09	19 902,70	19 985,22	37 253,00	20 397,91
			Умовно чистий прибуток з 1 га, грн						Умовно чистий прибуток з 1 га, грн					
1	без	-	85 707,10	152 996,70	208 507,60	199 945,30	281 764,50	185 784,24	50 834,48	111 555,59	184 153,85	159 420,44	176 572,90	136 507,45
2	Моспілан+Сан	0,5+0,7	143 915,00	383 725,20	644 889,20	516 287,23	765 602,46	490 883,82	100 095,76	325 195,87	452 616,41	371 895,35	617 745,78	373 509,84
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	151 303,10	487 224,00	656 574,94	523 998,32	798 102,50	523 440,57	106 055,11	356 409,06	459 614,47	379 257,40	624 724,74	385 212,15
4	Маврік+Аполл	0,6+0,5+	161 770,30	554 494,00	695 140,70	537 801,20	814 621,70	552 765,58	108 231,46	402 724,04	487 642,86	394 888,82	649 279,88	408 553,41
			Рівень рентабельності, %						Рівень рентабельності, %					
1	без	-	56,8	58,1	57,6	57,2	57,3	57,4	45,0	45,2	45,6	45,8	45,4	45,4
2	Моспілан+Сан	0,5+0,7	73,3	61,3	76,2	77,0	75,4	72,7	67,9	63,8	69,6	70,0	70,4	68,3
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	76,4	77,7	76,8	77,9	78,6	77,4	71,3	68,8	70,0	71,0	70,7	70,3
4	Маврік+Аполл	0,6+0,5+	84,6	98,1	83,3	80,7	81,6	85,6	74,8	82,5	75,9	75,1	74,5	76,6
Номер	Назва препарату	Норма, л, кг/га	Урожайність, т/га	Виробничі витрати на 1 га, грн	Собівартість 1 т продукції, грн	Умовно чистий прибуток з 1 га, грн	Рівень рентабельності, %							
								сорт Мурано						
1	без інсектицидів	-	14,5	323 501,76	22813,8	185 784,24	57,4							
2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	32,2	670 725,18	20705,1	490 883,82	72,7							
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	33,4	673 868,43	20205,1	523 440,57	77,4							
4	Маврік+Аполл о+Цезарь	0,6+0,5+0,2	33,6	651 225,42	19485,1	552 765,58	85,6							
								сорт Вівара						
1	без інсектицидів	-	12,5	300 124,55	24689,5	136 507,45	45,4							
2	Моспілан+Санмайт	0,5+0,7	25,1	543 153,16	21257,9	373 509,84	68,3							
3	Біскайя+Масаї	0,8+0,4	25,7	548 311,85	21074,5	385 212,15	70,3							
4	Маврік+Аполл о+Цезарь	0,6+0,5+0,2	25,9	534 568,59	20397,9	408 553,41	76,6							

Додаток 70

«ПОГОДЖЕНО»

Директор ТОВ «Кум-Агро»

Мацера А.В.

02 березня 2023 р.



АКТ

впровадження науково-дослідної роботи у виробництво

Цим актом стверджується, що результати науково-дослідної роботи Попроцької Вікторії Миколаївни на тему: «Основні шкідники ремонтантної суниці садової та удосконалення системи захисту культури в умовах Правобережного Лісостепу України», виконаної в Уманському національному університеті садівництва, впроваджено у виробничу практику ТОВ «Кум-Агро».

Вид впровадження – агротехнічні заходи щодо впровадження елементів системи захисту суниці садової сорту Портола проти основних шкідників культури.

Характеристика і масштаби впровадження – застосовано елементи захисту суниці садової сорту Портола проти основних шкідників культури на площі 0,5 га.

Новизна результатів науково-дослідної роботи – вивчено видовий склад основних шкідників культури, уточнено строки виходу шкідників на насадженнях суниці садової та рівень шкідливості. Визначено види, що з'являються раніше встановлених строків, та удосконалено інтегровану систему захисту від цих шкідників.

Економічний ефект – у результаті застосування інсектицидів та інсекто-акарицидів проти основних шкідників на сорті суниці садової сорту Портола отримано врожай 12 т, а рівень рентабельності зріс до 75%.

Соціальний і науково-технічний ефект – підвищено продуктивність промислових насаджень суниці садової завдяки застосуванню елементів захисту проти основних шкідників культури.

Від Уманського національного
Університету садівництва
Відповідальний за впровадження

Попроцька В.М.

02 березня 2023 р.

Від ТОВ «Кум-Агро»

Відповідальний за впровадження

Мацера А.В.

02 березня 2023 р.



Додаток 71

«ПОГОДЖЕНО»

Директор ТОВ «Наталка»

_____ Сидоренко А.Ю.

11 вересня 2024 р.

АКТ

впровадження науково-дослідної роботи у виробництво

Цим актом стверджується, що результати науково-дослідної роботи Попроцької Вікторії Миколаївни на тему: «Основні шкідники ремонтантної суниці садової та удосконалення системи захисту культури в умовах Правобережного Лісостепу України», виконаної в Уманському національному університеті садівництва, впроваджено у виробничу практику ТОВ «Наталка».

Вид впровадження – агротехнічні заходи щодо впровадження елементів системи захисту суниці садової сорту «Кабріло» та «Evie-2» проти основних шкідників культури.

Характеристика і масштаби впровадження – застосовано елементи захисту суниці садової сорту «Кабріло» проти основних шкідників культури на площі 2,5 га та суниці садової сорту «Evie-2» проти основних шкідників культури на площі 1,6 га.

Новизна результатів науково-дослідної роботи – вивчено видовий склад основних шкідників культури, уточнено строки виходу шкідників на насадженнях суниці садової та рівень шкідливості. Визначено види, що з'являються раніше встановлених строків, та удосконалено інтегровану систему захисту від цих шкідників.

Економічний ефект – у результаті застосування інсектицидів та інсекто-акарицидів проти основних шкідників на сортах суниці садової «Кабріло» та «Evie-2» було отримано врожай 22 т/га та 24 т/га відповідно. Рівень рентабельності становив 78% для сорту «Кабріло» та 73% для сорту «Evie-2».

Соціальний і науково-технічний ефект – підвищення продуктивності промислових насаджень суниці садової при застосуванні елементів захисту проти основних шкідників культури.

Від Уманського національного
Університету садівництва
Відповідальний за впровадження

_____ Попроцька В.М.
11 вересня 2024 р.

Від ТОВ «Наталка»

Відповідальний за впровадження

_____ Сидоренко А.Ю.

11 вересня 2024 р.

Додаток 72

«ПОГОДЖЕНО»

Директор ТОВ «Радабудінвест»

Чорний І.В.

14 квітня 2020 р.



АКТ

впровадження науково-дослідної роботи у виробництво

Цим актом стверджується, що результати науково-дослідної роботи Попроцької Вікторії Миколаївни на тему: «Основні шкідники суниці садової та удосконалення системи захисту культури в умовах Правобережного Лісостепу України», виконаної в Уманському національному університеті садівництва, впроваджено у виробничу практику ТОВ «Радабудінвест».

Вид впровадження – агротехнічні заходи щодо впровадження елементів системи захисту суниці садової сорту Фламенко проти основних шкідників культури.


Характеристика і масштаби впровадження – застосовано елементи захисту суниці садової сорту Портола проти основних шкідників культури на площі 1,7 га.

Новизна результатів науково-дослідної роботи – вивчено видовий склад основних шкідників культури, уточнено строки виходу шкідників на насадженнях суниці садової та рівень шкідливості. Визначено види, що з'являються раніше встановлених строків, та удосконалено інтегровану систему захисту від цих шкідників.

Економічний ефект – у результаті застосування інсектицидів та інсекто-акарицидів проти основних шкідників на сорті суниці садової сорту Фламенко отримано врожай 39 т, а рівень рентабельності зріс до 83%.

Соціальний і науково-технічний ефект – підвищено продуктивність промислових насаджень суниці садової завдяки застосуванню елементів захисту проти основних шкідників культури.

Від Уманського національного
Університету садівництва
Відповідальний за впровадження

 Попроцька В.М.
14 квітня 2020 р.

Від ТОВ «Радабудінвест»

Відповідальний за впровадження

 Чорний І.В.
14 квітня 2020 р.



СПИСОК НАУКОВИХ ПРАЦЬ ПОПРОЦЬКОЇ В.М.

1. **Попроцька В. М.**, Мостов'як С. М., Мостов'як І. І. Економічна оцінка вирощування суниці садової за різних систем захисту рослин у Правобережному Лісостепу України // *Збалансоване природокористування*. – 2021. – № 4. – С. 107–116.

DOI: [10.33730/2310-4678.4.2021.253094](https://doi.org/10.33730/2310-4678.4.2021.253094).

2. **Mostoviak S., Poprotska V.**, Mostoviak I., Shlapak V. Phenology and population of strawberry mites and effectiveness of using strawberry protection in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine // *Scientific Horizons*. – 2021. – Vol. 24, No. 11. – P. 20–27.

DOI: [10.48077/scihor.24\(11\).2021.20-27](https://doi.org/10.48077/scihor.24(11).2021.20-27).

3. Мостов'як С. М., **Попроцька В. М.** Шкідники суниці як фактор зниження продуктивності культури в умовах Вінницької області // *Вісник Уманського національного університету садівництва*. – 2020. – № 1. – С. 138–141.

DOI: [10.31395/2310-0478-2020-1-138-141](https://doi.org/10.31395/2310-0478-2020-1-138-141).

4. **Попроцька В. М.** Біологія та шкідливість слимака сітчастого на суниці садовій та заходи обмеження його чисельності // *Вісник Уманського національного університету садівництва*. – 2021. – № 1. – С. 145–147. – DOI: [10.31395/2310-0478-2021-1-145-147](https://doi.org/10.31395/2310-0478-2021-1-145-147).

5. **Попроцька В. М.** Фенологічні особливості шкідників суниці садової в умовах Вінницької області // *Збірник наукових праць Уманського національного університету*. – 2025. – Вип. 106, ч. 1. – С. 584–592.

DOI: [10.32782/2415-8240-2025-106-1-584-592](https://doi.org/10.32782/2415-8240-2025-106-1-584-592).

Тези конференцій.

6. **Попроцька В. М.**, Мостов'як С. М. Біологія та шкідливість білокрилки суничної, або алеїродида суничного (*Aleurodes fragariae*) на суниці садовій і заходи обмеження чисельності шкідника в умовах західної та центральної України // IX з'їзд Українського ентомологічного товариства (м. Харків, 20–23

серпня 2018 р.): тези доповідей / за заг. ред. проф. В. Л. Мешкової. – Харків : ФОП Бровін О. В., 2018. – С. 101.

7. **Попроцька В. М.**, Мостов'як С. М. Шкідники суниці як фактор зниження продуктивності культури в умовах Вінницької області // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції пам'яті видатних вчених-ентомологів академіка НАН України В. П. Васильєва та професора М. П. Дядечка (м. Київ, 18–20 грудня 2019 р.). – Київ, 2019. – С. 49.
8. **Попроцька В. М.**, Мостов'як С. М. Основні шкідники суниці та обмеження їх чисельності в умовах Вінницької області // Фундаментальні і прикладні проблеми сучасної екології та захисту рослин : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 100-річчю з дня народження д.б.н., проф. Б. М. Литвинова (м. Харків, 21–22 жовтня 2021 р.). – Харків : Видавництво Іванченка І. С., 2021. – С. 131–134.
9. Mostoviak S., **Poprotska V.**, Berezovskyi A. Main phytophages of *Fragaria x ananassa* Duch. in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine // Abstracts 75th International Symposium on Crop Protection (May 21, 2024). – 2024. – P. 130.
10. Мостов'як С. М., **Попроцька В. М.**, Крикунов І. В., Процак О. В., Печенюк В. А. Фітофаги в біоценозах ягідних культур Правобережного Лісостепу України // Актуальні проблеми вивчення ентомофауни західного регіону України : зб. тез наук.-практ. конф. (Івано-Франківськ – Стара Гута, 14–16 червня 2024 р.). – Львів : Державний природознавчий музей НАН України, 2024. – С. 38–40. – [Електронне вид.]