МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)
Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин
Кафедра захисту і карантину рослин

ДОПУЩЕНО ДО ЗАХИСТУ

„_____” _____ 20 ___ р.

Зав. кафедри, доцент

_____Ігор КРИКУНОВ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Першого рівня вищої освіти (бакалавр)

за спеціальністю – 202 Захист і карантин рослин

Тема роботи – **КАЛІФОРНІЙСЬКА ЩИТІВКА (QUADRASPIDIOTUS PERNICIOSUS COMST.) І ЗАХИСТ ВІД НЕЇ ПРОМИСЛОВИХ НАСАДЖЕНЬ ЯБЛУНІ НВВ УМАНСЬКОГО НУС**

Виконала: студентка IV курсу, групи 41 ЗР
Спеціальності 202 – Захист і карантин рослин
ГУК Анастасія Володимирівна

Керівник: к. с.-г. н., доцент,
КРИКУНОВ Ігор Володимирович

.

Умань–2023

Вступ 3

1. Огляд літератури 5

1.1. Загальна характеристика щитівок 5

1.2. Історія виявлення та поширення каліфорнійської щитівки 7

1.3. Особливості морфології та біології каліфорнійської щитівки 10

1.4. Фактори, що обмежують чисельність каліфорнійської щитівки 18

Висновки 23

Пропозиції виробництву 24

Список використаних джерел 25

Додатки 28

ВСТУП

Інтенсивне поширення та недостатня вивченість шкідливих організмів в умовах України вимагає розробки заходів захисту для зменшення збитків від них в державі.

Актуальність теми. Серед щитівок, що є в садах України, найбільшої шкоди плодовим насадженням завдає небезпечний шкідник, обмежено розповсюджений на території нашої держави, а також країн Азії, Європи, Африки та Америки - **каліфорнійська щитівка** - Quadraspidiotus perniciosus Comst., що належить до родини Diaspididae - справжні щитівки, підряду Coccinea – кокциди, ряду рівнокрилих – Homoptera.

Незважаючи на захисні заходи, ареал каліфорнійської щитівки дедалі розширюється на території країни, що зумовлено відсутністю стійких проти неї сортів плодових, високоефективних хімічних препаратів для застосування як у колективних, так і присадибних господарствах, а також безконтрольним перевезенням садивного матеріалу.

Тому виникла необхідність екологічної оцінки і пошуку можливостей удосконалення заходів обмеження чисельності шкідника.

Високоякісний садивний матеріал дозволяє прискорити плодоношення дерев, підвищити їх урожайність, поліпшити товарну якість плодів. А отримання такого матеріалу не можливо без вивчення заходів щодо обмеження чисельності цього фітофага.

В тих садах, де не проводять обробку, або вона є недостатньо ефективною, бо залишаються необробленими верхівки крон дерев, успішно розмножується даний вид [1].

Переміщення галузі садівництва в приватний сектор, стихійне вирощування та реалізація без належних документів садивного матеріалу при відсутності лабораторної експертизи не тільки у районах його вирощування, але й на всій території України, вимагає глибоких знань та чіткого контролю

на місцях та спеціалістів лабораторій по своєчасному виявленню та встановленню видової приналежності того чи іншого фітофага.

Сади, як і ліси та інші зелені насадження, мають велике санітарно-гігієнічне значення, особливо навколо великих міст та промислових центрів, які є стаціями поширення каліфорнійської щитівки. Крім того, сади на схилах при доброму догляді за ними не лише дають високий урожай, а й одночасно захищають ґрунт від ерозії.

В Україні зосереджено біля 30% площ СНД, зайнятих під плодово-ягідними насадженнями, в т.ч. 46% загальної площі яблуні і груші, виробляється 25-30% садівничої продукції [2].

Сучасний захист рослин від шкідливих організмів грунтується на інтеграції різних методів зниження контролю їх чисельності. При цьому, поряд із забезпеченням необхідної біологічної ефективності головною вимогою до фітосанітарних заходів є екологічна та санітарно-гігієнічна безпека застосування засобів захисту. Це особливо складно для такої галузі, як садівництво, де втрати урожаю від хвороб та шкідників можуть перевищувати 50% і більше [3-4]. Особливістю захисту багаторічних насаджень від шкідників на даному етапі є посилення екологічного підходу до розробки і практичного застосування інтегрованої системи захисних заходів.

Враховуючи вимоги сьогодення, виникла необхідність пошуку шляхів удосконалення існуючої системи захисту саду з максимальним застосуванням агротехнічних, механічних, біологічних заходів та раціонального використання хімічного методу захисту рослин.

Недостатня вивченість фенології, біології і екології каліфорнійської щитівки в умовах України, недосконаліть системи захисту багаторічних плодових насаджень від цього шкідника, і методичних рекомендацій з прогнозу розмноження його визначили актуальність теми кваліфікаційної роботи.

РОЗДІЛ 1
ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Загальна характеристика щитівок

Комахи підряду кокцид (Homoptera: Coccinea), до якого відносяться щитівки, ложнощитовки і червеці, - значна група комах, яка нараховує у межах країн СНД понад 450 видів. Більше 130 видів групи є шкідниками плодово-ягідних та субтропічних культур, лісових порід, декоративних, оранжерейних рослин і в меншій мірі – польових та овочевих культур.

Тісний зв'язок щитівок з рослинами, дрібні розміри, багатоїдність (майже всі вони — поліфаги), висока плодючість і екологічна пластичність дозволяють цим шкідникам широко розповсюджуватися і легко приживатися в нових умовах, створюючи труднощі при обстеженні насаджень або при проведенні експертизи посадочного матеріалу [5].

Вивчення садових шкідників з групи щитівок почалося в 80-х роках минулого сторіччя. Спустошення яблуневих садів на тисячах гектарів в США щитівкою, названою згодом каліфорнійською, змусило американських ентомологів зайнятися вивченням її способу життя і шкідливості. З появою шкідника в садах Європи і Австралії почалися роботи по вивченню щитівок і розробці мерів боротьби з нею на цих континентах [6].

У дореволюційній Росії склад фауни щитівок майже не вивчався, за винятком десятка шкідливих видів, яким присвячений ряд невеликих статей і заміток в роботах по прикладній ентомології. Ширші дослідження шкідливих кокцид, зокрема щитівок, на плодових і декоративних рослинах початі в 30-х роках. Роботи ці стосувалися не тільки вивчення фауни, але і розробки методик збору, збереження, препарування і визначення щитівок [6].

Перші відомості про щитівок, що шкодять садовим рослинам, містяться в роботі І. Д. Гавалова (1936), де узагальнені дані про біологію і

розповсюдження в СРСР 48 найголовніших видів червеців і щитівок, що шкодять яблуні, груші, айві, сливі, аличі, абрикосі, персику, горобині [за 7].

Основне джерело інформації про кокцид — шкідниках садів і зелених насаджень Сполучених Штатів Америки — "Атлас кокцид Північної Америки" (Ferris, 1937—1955) містить опис 39 видів щитівок, відмічених на плодових і декоративних культурах [6].

Для виявлення ареалів небезпечних щитівок і зон їх підвищеної шкідливості для кожної культури і плодівництва в цілому в 1976 і 1982 рр. по лінії СЕВ і ЕОЗР були проведені сумісні дослідження в садах Греції, Туреччини, Угорщини, Польщі, і СРСР. Зібрані по єдиній методиці і проаналізовані зразки основних плодових культур — яблуні, груші, сливи, вишні, персика. Виявлено 30 видів кокцид, зокрема 25 - в країнах Західної Європи, в Туреччині і районах європейської частини СРСР, 24 види в східних районах Закавказзя, Середньої Азії і Казахстану; серед них карантинні для СРСР - каліфорнійська, тутова і японська паличкоподібна щитівки. Каліфорнійська щитівка виявлена у всіх країнах, окрім Польщі [7].

За характером трофічних зв’язків шкідники цієї родини переважно поліфаги і олігофаги. Є космополітами. Загальне число видів на початок XXI століття - близько 2000. В Україні — 75, майже третина з них - адвентивні види, що потрапили в країну разом з ввезеними рослинами [8].

Біоекологічні особливості щитівок полягають в тому, що вони живуть і розвиваються вони тільки на живих рослинах. Оселяючись в тріщинах кори та під корою дерев і чагарників, комахи які покриті щитком, здатні переносити дуже низькі зимові температури. Як ніякі інші шкідники вони мають суттєву можливість разом з рослинами розповсюджуватися і пристосовуватися до нових районів проживання [9].

Характер пошкодження рослин щитівками різний. Це залежить, з одного боку, від інтенсивності заселення рослини, з іншої - від того, яка частина рослини пошкоджена.

Щитівки ушкоджують надземні частини рослин, переважно листя і молоді пагони, оселяючись в затишних місцях на стовбурах, гілках, під відмерлою корою. В результаті пошкоджень щитівками затримується ріст і розвиток пагонів, погіршуються декоративні якості зелених насаджень, рослини нерідко гинуть [10].

О.А. Корнієнко відмічає, що серед всіх щитівок спостерігається деяка пристосованість до певних різних частин рослин. Наприклад, щитівка червона грушева зустрічається тільки на стовбурах, гілках та пагонах, тоді як каліфорнійська, грушева жовта, несправжня каліфорнійська і фіолетова щитівки, окрім колоній на стовбурах, гілках і листках, утворюють колонії на плодах. Уражені щитівками плоди стають плямистими із-за великої кількості червоних крапочок, зморщуються і одночасно втрачають смакові якості [7].

Шкідливість багатьох щитівок обумовлюється високою плодючістю, великим числом генерацій, широким колом живильних рослин. Сильне ослаблення дерев, що виникає в наслідок заселення шкідниками, пояснюється висмоктуванням живильних речовин, руйнуванням рослинних тканин і отруйливою дією слини шкідника. Поява червоних плям в місцях проколу є результатом накопичення антоціану. Механічні травми і токсична дія слини шкідника викликають відмирання рослинних тканин, руйнування їх аж до камбію і деревини, утворення тріщин на корі молодих дерев і шкірці плодів. Пошкодження плодів навіть при слабкому рівні заселення каліфорнійською щитівкою високий: при першому рівні — 50—60 %, при другому — 80—90 %, при третьому – четвертому практично буває пошкоджений весь урожай [9].

Згідно «Огляду поширення карантинних організмів в Україні на 1 січня 2002 року» найбільшого поширення набули слідуючи види щитівок: комоподібна щитівка, каліфорнійська щитівка і несправжня каліфорнійська щитівка. У південних районах найбільш небезпечна каліфорнійська щитівка, що є бичем плодівництва в Криму та Лісостеповій зоні України [8].

1.2. Історія виявлення та поширення каліфорнійської щитівки

Quadraspidiotus perniciosus Comstock (родина Diaspididae, підродина Aspidiotini).

Вперше каліфорнійська щитівка описана Д. Комстоком (Comstock, 1881) в Каліфорнії. У Європі відома під назвою "червець св. Йосифа" (San Jose scale).

Синоніми: Aspidiotus perniciosus, Comstock, 1881; Aonidiella perni-ciosa, Berlesse et Leonardi, 1898; Diaspidiotus perniciosus, Cockerell, 1899; Comstochaspis perniciosa, MacGillivray, 1921; Q. perniciosus Ferris, 1938. Є одним з небезпечних карантинних шкідників багатьох плодових ягідних, декоративних і лісових листяних порід. Відрізняється величезною здібністю до розселення, головним чином з посадочним і прищепним матеріалом, і акліматизація в різних умовах.

Шкідливість цього виду щитівки вперше стала відома в Каліфорнії в 1873 р., куди шкідник потрапив з посадочним матеріалом з Китаю або Японії і завдав величезного збитку плодівництву США. Проте батьківщиною каліфорнійської щитівки вважають Китай і Корею [12].

До Росії щитівка проникла, ймовірно, на початку XX в. з саджанцями сливи і яблуні, завезеними із США. Утворення вогнищ відбувалося в трьох напрямах. Кавказьке вогнище (зокрема в Ставропольському і Краснодарському краях) з'явилося в результаті завезення зараженого посадочного матеріалу з Сочинського розплідника — первинного вогнища. До Молдавії, Вінницьку, Закарпатську і Чернівецьку області щитівка проникла з Європи, головним чином з Румунії і Австрії. Середньоазіатське вогнище утворилося в результаті проникнення щитівки з кавказького вогнища. Приморський і Хабаровський краї, Сахалінська і Амурська області є природним ареалом шкідника [14].

За останніми даними Європейської організації захисту рослин (ЄОЗР) (рис. 1.1.) шкідник поширений у таких країнах: у Європі - Австрія, Албанія,

Болгарія, Угорщина, Німеччина, Греція, Іспанія, Італія, Португалія, Румунія, Франція, Чехія, Словаччина, Швейцарія, Югославія; в Азії – Афганістан, Бангладеш, Бірма, В'єтнам, Індія, Ірак, Іран, Китай, Корея, Непал, Пакистан, о.Тайвань, Туреччина, Японія; в Африці – Алжир, Заїр, Зімбабве, Єгипет, Марокко, Родезія, ПАР; в Америці – Канада, Куба, Мексика, США, Аргентина, Бразилія, Парагвай, Чилі. Вона проникла до Австралії, Океанії, Нової Зеландії, на Гавайські острови [6].

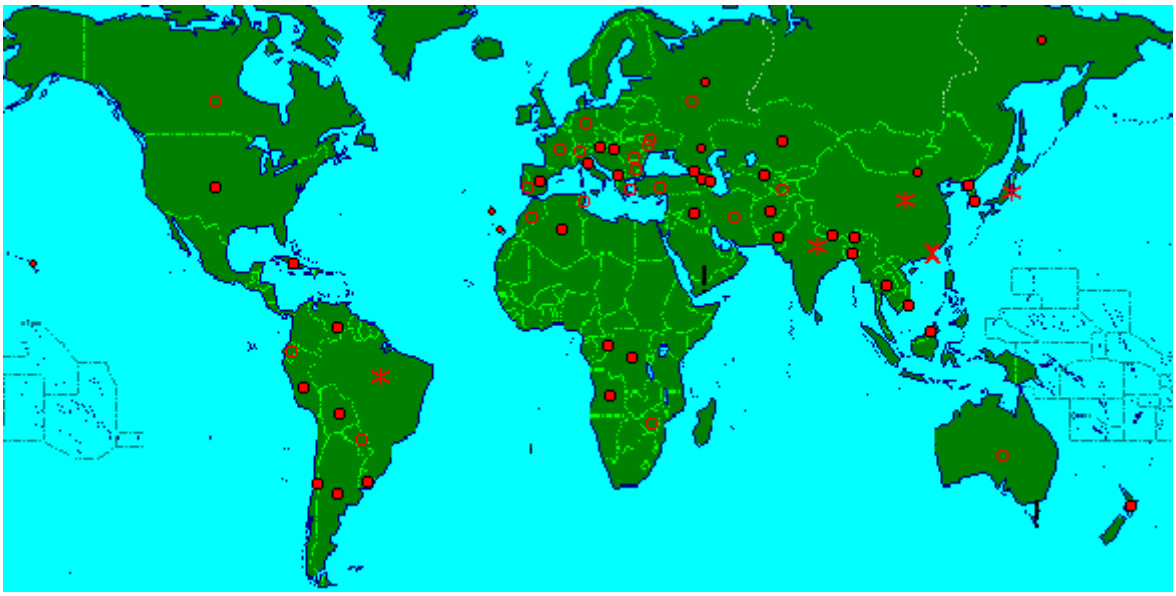


Рис. 1.1. Поширення каліфорнійської щитівки на земній кулі (ЄОЗР)

В Україні вона є у Криму і 19 областях (на 01.01.2012 р. площа заселення становила 91781 га) (додаток А): Закарпатській, Запорізькій, Одеській, Вінницькій, Дніпропетровській, Донецькій, Івано-Франківській, Київській, Кіровоградській, Луганській, Львівській, Миколаївській, Полтавській, Рівненській, Тернопільській, Харківській, Херсонській, Черкаській і Чернівецькій [10].

У деяких областях України заселені площі значно зменшилися, а в деяких навпаки - збільшилися. Так, у Донецькій, Закарпатській, Запорізькій, Одеській, Херсонській, Чернівецькій, Черкаській областях, у м. Севастополі

та м. Києві площа заселення зменшилася. Але у Миколаївській і Тернопільській областях площі заселені каліфорнійською щитівкою збільшилися, що є результатом недотримання системи захисту плодових садів і розсадників та відсутності високоефективних засобів захисту [9].

1.3. Особливості морфології та біології каліфорнійської щитівки

Стать каліфорнійської щитівки визначають за формою щитка. У самиці він круглий, діаметром до 2 мм, а в самця видовжено-овальний, менший від щитка самки, завдовжки до 1 мм; діаметр головної частини його досягає близько 0,6 мм.

У самиць щитівки каліфорнійської на різних с.-г. культурах відмічаються варіації за розмірами, формою та забарвленням щитків.

Найбільші за розмірами і злегка плоскої форми щитки ми спостерігали на гілках і стовбурах молодих яблунь, більш дрібні - на молодих сливах, і дуже маленькі – під відсталою корою плодових дерев, найбільш випуклі щитки відмічені на персику. Щитки самиць настільки наближені до забарвлення кори дерева, що шкідника буває важко помітити. Різниця у забарвленні щитків самиць спостерігається не тільки на різних с.-г. культурах, але і на деревах різних сортів різного віку одного і того ж виду. Забарвлення щитків самців може бути різним на одному і тому ж дереві: сіре, світло-сіре, до чорного, жовтувате, навіть жовтого кольору. Черевний щиток у обох статей комахи має вид тонкої білої плівки і закріплюється до поверхні кормової рослини. Тіло самиці під щитком кругле, плоске, лимонно-жовте. Весь життєвий цикл самиці проходить під щитком, тому очі, крила та ноги у неї відсутні (рис. 1.2). Вусики рудиментарні. Ротовий апарат в три рази довше ширини її тіла. Останні сегменти черевця самиці хітинізовані і утворюють пігідій. Анальний отвір знаходиться на спинній поверхні пігідія, статевий - на черевній [15].

Дорослий самець світло-оранжевий, з добре розвинутими вусиками, ногами і однією парою крил. Вусики 10-членикові, з короткими волосками.

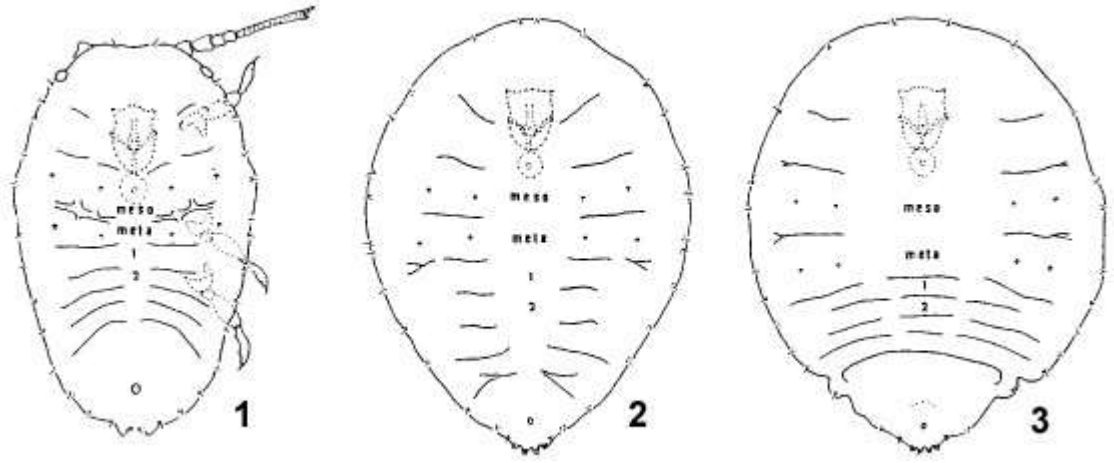


Рис. 1.2. Морфологічні ознаки розвитку самиці каліфорнійської щитівки [15]: 1 –личинки першого віку; 2 – личинки другого віку; 3 – доросла особина.

Очі чорні, прості. Поперечна лінія на грудях коричнева. Ротовий апарат відсутній. На задньому черевному сегменті розташований стилюс.

Самці родини несправжніх щитівок мають видовжене, дещо заокруглене черевце, розміром 1,5-2,5 мм (рис.1.3). У представників родини Diaspididae – черевце заокруглене 0,7 – 1 мм (зрідка 1,2 мм). Голова з'єднується з передьногрудьми. Сегментація черевця відсутня. Співвідношення довжини копулятивного апарата до довжини тіла у щитівок – 1:2,5, а у несправжньощитівок – 1:5. Жилкування крил у родини несправжніх шитівок: радіальна жилка не відходить від основи крил, медіальна не з'єднується з радіальною. Тіло (особливо голова), як правило, вкрите численними волосками. У родини щитівок радіальна жилка не

доходить до основи крил, медіальна - з'єднується з радіальною. Волоски тіла нечисленні, тільки в цетральній частині голови і по краях черевця.

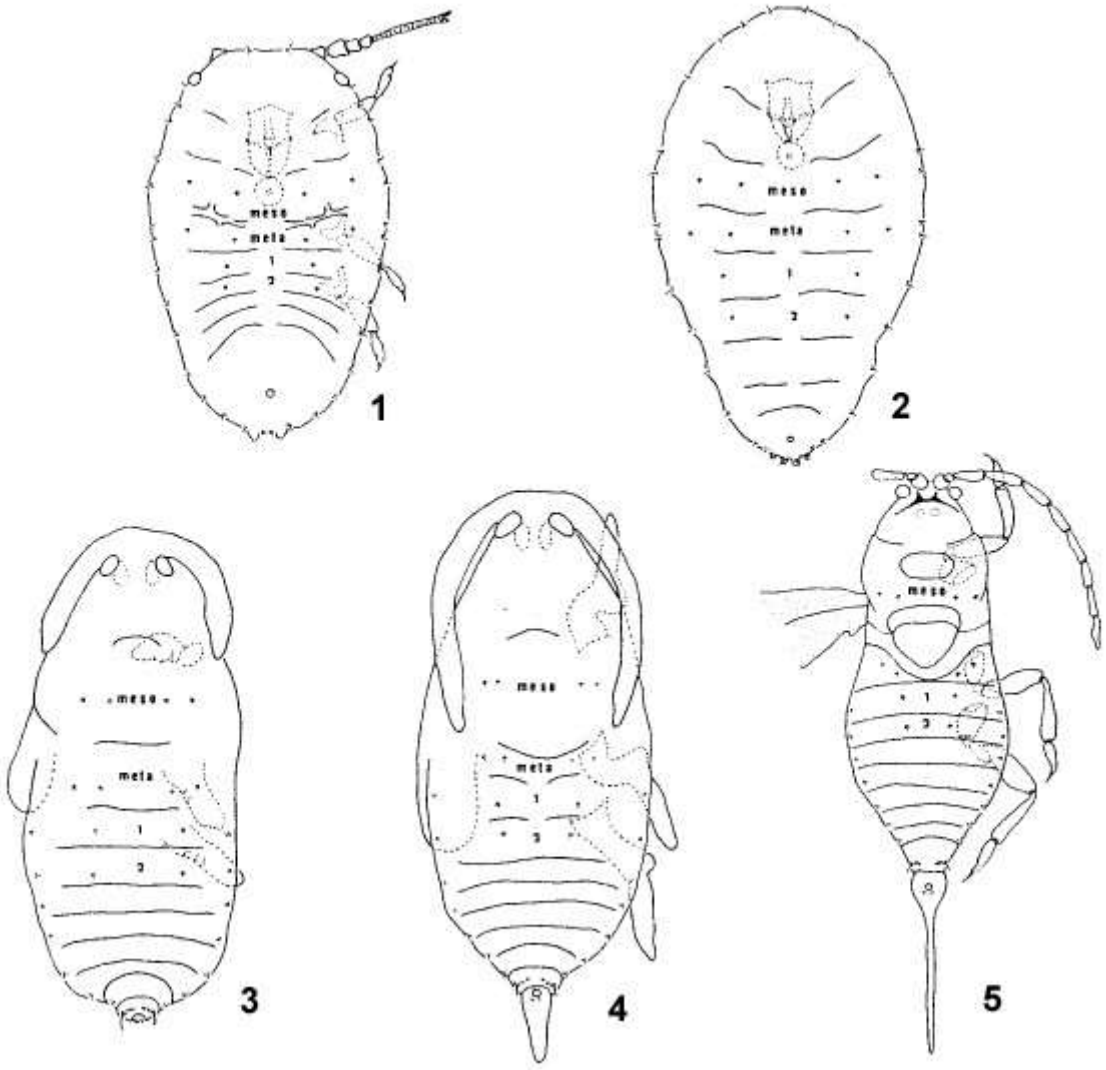


Рис. 1.3. Морфологічні ознаки різних стадій самця каліфорнійської щитівки: 1 – личинка першого віку; 2 – личинка другого віку; 3 – пронімфа; 4 – німфа; 5 – доросла особина [15].

Доросла самка відроджує рухомих личинок першого віку – бродяжок. Тіло бродяжки лимонно-жовтого забарвлення, завдовжки від 0,26 до 0,3 мм, шириною від 0,14 до 0,19 мм. Форма тіла видовжено-овальна. Сегментація тіла помітна. На останньому черевному сегменті є два довгих волоски. Ноги добре розвинуті. Очі прості, розташовані біля основи вусиків. Ротовий

апарат - це довгий хоботок, що складається з нижньої, верхньої губи і чотирьох колючих щетинок (видовжені нижні і верхні щелепи), які згорнуті спірально і вкладені в особливий футляр на черевному боці тіла.

Найбільша кількість бродяжок, яких відроджує самиця за добу, неперевищує 9-10, але слід зазначити, що відродження проходить не тільки вдень, але і вночі. Максимальний вихід їх спостерігається вранці, в сонячні, теплі дні, особливо після дощу. При настанні несприятливих умов (дощ, вітер) личинки, що відродилися, накопичуються під щитком самиці іноді у великій кількості (до17). Виходячи з-під щитка самиці, вони рухаються вгору по стовбуру і гілках, і через кілька годин присмоктуються до рослини.

Після присмоктування бродяжка починає виділяти білі воскові ниточки, переплетенням яких утворюється білий щиток, що покриває її тіло. Через три-чотири дні щиток темніє до сірого або темно-сірого кольору. Через сім-вісім днів після утворення сірого щитка личинки першого віку починають линяти. Отже, тривалість їх розвитку становить 10-11 днів. Під час линьки, яка триває 10-11 днів, у личинок зникають очі, вусики, ноги. Після закінчення линьки линочна шкірка закріплюється до центральної частини внутрішньої поверхні щитка.

Визначити стать каліфорнійської щитівки по личинках першого віку неможливо. У личинок другого віку статева різниця помітна. Розвиток личинок другого віку до дорослого стану у самиць і самців проходить по-різному, і строки розвитку неоднакові (10-12 днів).

Личинки другогого віку, які перетворюються в самців, проходять декілька фаз. Під час першої фази закінчується будова щитка. На відміну від личинок самиць, личинки самців не здійснюють рухів під час побудови щитка, тому восковий секрет відкладається тільки в одну сторону, у напрямку до задньої частини тіла. У зв´язку з цим щиток набуває видовженої форми. В той же час сама личинка збільшується, тіло її стає довгастим, намічаються очі. Ця фаза пронімфи (або передлялечки першого порядку) триває більше п'яти днів. Після линьки пронімфи настає друга

фаза - фаза німфи (або передлялечки другого порядку). У німфи добре помітні зачатки ніг, вусиків, крил і темно-червоних очей. Задні кінцеві сегменти тіла вужчі, ніж у пронімфи, і несуть два коротких волоски. Через один-два дні проходить линька німфи в лялечку. Лялечка блідо-жовта, довжиною до 1 мм. Вусики прилягають до боків тіла, кінці їх вільні. На задньому кінці черевця є стилюс. Лялечка розвивається чотири-п'ять днів, потім проходить линька, після якої дорослий самець виходить з-під щитка з крилами. Линочні шкірки пронімфи, німфи і лялечки виглядають назовні. Вилітають самці рано вранці, перед самим сходом сонця, і ввечері за кілька хвилин до його заходу. Відразу після виходу з-під щитків самців починається спарювання. Самець не має ротового апарату, тому він не живиться і строк життя його недовгий - кілька годин.

Розвиток самиць каліфорнійської щитівки проходить значно простіше. Після закінчення линьки личинок першого віку відразу ж починається перетворення личинок другого віку в самок. Тривалість другої линьки - 10-11 днів. Друга личинкова шкірка закріплюється в центрі до внутрішньої поверхні щитка. Колір обох линочних шкірок світло-коричневий. Після закінчення линьки молоді самиці приступають до завершальної будови щитка. Круглий щиток самиці утворюється завдяки (оборотним) рухам її тіла з одночасним відкладанням секреторних виділень по колу. Повний розвиток самиць закінчується до початку вильоту самців.

Строк життя дорослих комах різниться - самиці живуть значно довше, ніж самці. Самці гинуть після спарювання, до якого вони приступають відразу ж після їх виходу з-під щитків. Самиці кожного покоління через місяць після запліднення на протязі двох місяців відроджують бродяжок, в результаті чого утворюється накладка поколінь

В умовах України каліфорнійська щитівка зимує у стадії діапаузуючої личинки першого віку під чорним щитком. На Закарпатті, за спостереженнями О.А. Корнієнко [15] в невеликій кількості зимують дорослі самки. У південних районах плодівництва в осінній період в колоніях

спостерігаються всі стадії розвитку, проте до весни залишаються лише особини діапаузуючої стадії, інші гинуть. У лабораторних умовах шкідник може розвиватися круглий рік, але і при цьому з'являтимуться личинки під чорним щитком, особливо при пониженні температури [16].

В Іспанії каліфорнійська щитівка зимує у стадії німфи і личинок першого та другого віків [17].

Місця зимівлі найчастіше зосереджені на пагонах, стовбурах та штамбах дерев, в лусочках, тріщинах кори плодоносних гілочок та молодих пагонах [18].

За дослідженнями Ю.П. Яновського [19] зимуючі личинки порівняно легко переносять зниження температури до –20ºС, при цьому гине не більше 15-20% особин. Автори вважають, що цей показник знижується в міру віддалення зимуючих особин від ґрунту. Щитівка утворює більш великі колонії на північному боці штамба і головних гілок.

Початок линьки співпадає з періодом набухання бруньок плодових дерев, коли середньодобова температура становить 7,3ºС [10]. УМолдові та Північному Кавказі це відбувається в другій половині березня – початку квітня. У Лісостепу та Степу України личинки виходять з діапаузи у кінці квітня [11];

І.І. Хоменко [20] відмічає, що за одних і тих же температурних умов на різних породах і навіть сортах почало і тривалість линьки різні. Найчастіше перша линька починається на 12-16-й день після початку пробудження. В.П. Федоренко [21] відмічав появу личинок другого віку через 25-30 днів після пробудження.

Під час линьки скинуті личинкою шкірки прикріпляються в центрі щитка і там залишаються у вигляді жовтувато-коричневої плями; після другої линьки шкірка також прикріпляється до центру щитка і має темніше забарвлення, ніж перша шкірка [19].

Тривалість розвитку личинок щитівок, що перезимували, коливається по роках в межах 30 - 56 днів [22]. За дослідженнями Ю.П. Яновського [23],

у політермостатах при постійних температурах розвиток личинок в самок у щитівки каліфорнійської на щойно зрізаних гілочках яблуні, поставлених у воду, відбувалося при температурі 26—28 °С за 17 днів, "бродяжки" при цьому відроджувались через 31 день; при температурі 22 °С – відповідно через 21 і 43 дні, а при 19 °С - через 27 і 55 днів.

У травні з'являються самиці і самці. Розвиток одного покоління триває 50-60 днів. На початку червня самиці відроджують личинок-бродяжок, які присмоктуються на скелетних частинах рослин [13, 16]. Автори зазначають, що максимальний вихід бродяжок із-під щитка спостерігається вранці, в теплі сонячні дні, особливо після дощу.

У межах зараженої ділянки вони переповзають на сусідні дерева по гілках, які доторкуються одна до одної, можуть бути легко перенесені людиною, птахами, комахами, знаряддями праці та пакувальним матеріалом, тарою, частково повітряними течіями, частково перевезеннями [21].

За даними Ю.П. Яновський, О.А. Корнієнко [23] поява бродяжок першого віку можлива через 32 доби після початку льоту самців. У Криму відродження бродяжок першого покоління проходить у другій декаді червня [16]. В Молдові личинки - бродяжки першого покоління відроджуються зазвичай з середини червня до кінця липня [13], а на Кавказі – у другій декаді червня. Відродження личинок каліфорнійської щитівки нового покоління відбувається через місяць після появи дорослих самиць, починається у серпні і триває до пізньої осені. Таким чином, кожна самиця живе 110-112 днів [22].

Каліфорнійська щитівка, як і будь-який вид шкідливих комах, для свого розвитку потребує відповідної температури повітря. Згідно з повідомленнями Корнієнко О.А. [23], північним кордоном зони можливої шкодочинності каліфорнійської щитівки є ізотерма температур повітря 2500°С. Ця лінія проходить північніше Києва, південніше Курська, північніше Саратова і далі на Оренбург. Зона розвитку не менше двох

поколінь пролягає на південь від лінії Тирасполь, Миколаїв, Бреслав, Мелітополь, Бердянськ (рис.1.4).

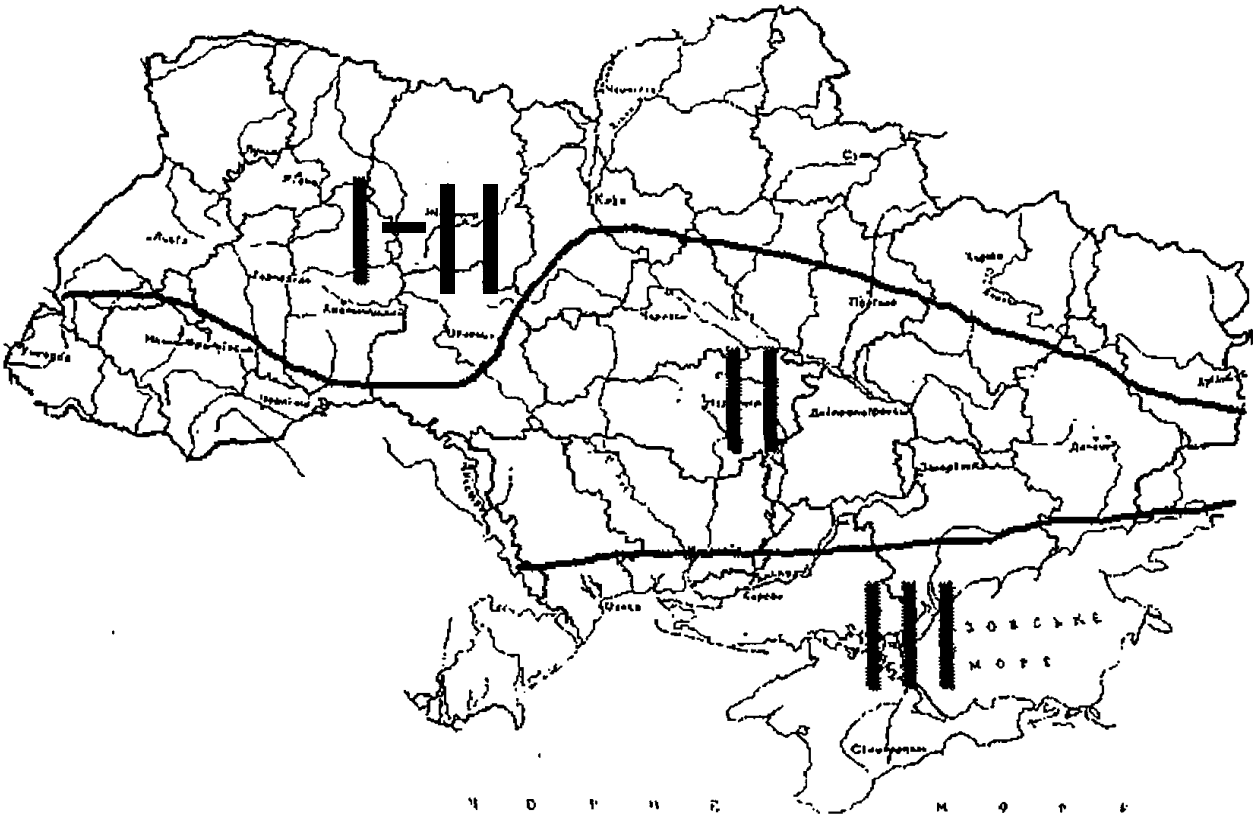


Рис. 1.4. Схема поширення і число поколінь каліфорнійської щитівки на території України (2010-2012 рр.) :

I-II – зона Полісся і Лісостепу, де розвивається 1-2 покоління;

II – зона, де розвивається 2 покоління;

III – зона Степу, де розвивається 3 покоління [23].

Відповідно до цього шкідник має від одного покоління в Приморському краї, до двох на Північному Кавказі, в Ставропольському краї, до трьох поколінь у Франції, Іспанії, в Криму і навіть чотирьох в Закарпатті та Середній Азії і на півдні Європейської частини Росії [20].

Вся територія України розміщена в зоні можливого розвитку каліфорнійської щитівки. Зона південніше Мелітополя і Миколаєва характеризується стабільною шкодочинністю виду. В залежності від

інтенсивності наростання суми ефективних температур та їх коливання початок пробудження і живлення зимуючих личинок у районі Черкаської області відмічений при температурі 8,2°С. Для повного розвитку першого покоління сума ефективних температур становить 520°С, а другого - 780°С. [3]

Для нормального розвитку каліфорнійської щитівки в Європі необхідна температура +26ºС та відносна вологість 80% [23].

У розвитку щитівки каліфорнійської спостерігається діапауза: в кінці червня - початку липня за сприятливих погодних умов у деяких личинок першого віку розвиток припиняється. У такому стані личинка може знаходитися досить довго, аж до весни майбутнього року. Як і зимуючі личинки, вони відрізняються від звичайних крупнішими (у 2-3 рази) шитками темно-чорного забарвлення. Тіло темно-жовте, щільне, плоске, за розміром більше, ніж у личинок того ж віку, що розвиваються [16].

1.4. Фактори, що обмежують чисельність каліфорнійської щитівки

Каліфорнійська щитівка є одним з шкодочинних видів у плодових садах. Широкий поліфаг – заселяє до 200 порід плодових, ягідних, декоративних, лісових культур близько 85 ботанічних родин за даними авторів [3, 5, 11, 16], шкідник пошкоджує всі надземні частини рослини - стовбур, гілки, листя, плоди, надаючи перевагу ділянкам з тонкою неокорковілою корою, на кореневій системі живе тільки в тому випадку, коли корені оголені.

Втрати врожаю 20-річних яблунь сягають від 15 до 100%, а в середньому становлять до 50% плодів. Заселення дерев іноді дорівнює четвертому ступеню, при якому кора стовбурів та гілок вкрита суцільним шаром щитків. У першу чергу гинуть дерева, які вирощені із зараженого садивного матеріалу [22].

Шкодочинність щитівки обумовлена високою плодючістю (від 80-120 до 350-400 личинок), великою кількістю поколінь (від двох до чотирьох),

широким колом пошкоджуваних рослин (200 порід з 85 родин). Щитівка є екологічно пластичним видом. Встановлено прямий зв'язок між кількістю генерацій, сумою ефективних температур понад 10ºС та кількістю днів із середньодобовою температурою повітря понад 15ºС [24].

Чисельність щитівки знижують такі фактори: 1 - зниження температури повітря взимку і різкі коливання навесні; 2 – дощ і вітер; 3 – хижаки; 4 хімічні і біологічні інсектициди та високий рівень агротехніки [25].

Тривалість та швидкість розвитку щитівки залежить від стану погодних умов у даному році. Зимуючі личинки порівняно легко переносять морози до 20ºС, при цьому гине не більше 30% особин. У разі подальшого зниження температури смертність шкідника збільшується і становить 55,5% [3].

Найбільша смертність щитівки (28-79%) спостерігається взимку, коли морози змінюються частими відлигами. Близько 20% личинок гине під час першої весняної линьки при різких коливаннях температури [27].

За даними І.В. Шевчука [24] на ділянках молодого саду з підвищеною вологістю ґрунту (підгрунтові води близько до поверхні) ступінь заселення дерев щитівкою була підвищеною. На таких ґрунтах велике випаровування, а підвищене випаровування сприяє посиленню розвитку щитівки. О.М. Мовчан зазначає, що щитівка пошкоджує плодові дерева в низинних місцях [22].

Опади також впливають на розвиток шкідника. В теплий період року особливо несприятливим для розвитку та розмноження літніх поколінь щитівки є різке зниження вологості повітря в липні та серпні.

На розвиток личинок першого віку впливає дощ і вітер, викликаючи до 30-40% їх загибелі. В той же час вітер сприяє і розповсюдженню щитівки. Відмічено, що заселення нових площ шкідником відбувається за напрямком вітряних потоків. Суцільне та рівномірне заселення лісу є

доказом ролі вітру. О.А. Корнієнко, М.М. Доля зазначають, що сильний вітер переносить каліфорнійську щитівку на відстань до 500 м [28].

Особливістю інтегрованого захисту будь-якої культури, в тому числі і яблуні, являється використання природних, обмежуючих факторів, поряд з іншими методами. Ряд вчених [28, 29], даючи визначення поняттю інтегрований захист рослин, вказують на першочергове застосування біологічного методу боротьби, який передбачає використання живих організмів або продуктів їх життєдіяльності з метою зменшення чисельності та згубності шкідливих організмів і створення сприятливих умов для діяльності корисних видів.

У каліфорнійської щитівки в різних регіонах земної кулі відомо 37 видів паразитів та 17 видів хижаків, у тому числі в країнах СНД 14 паразитів та чотири хижаки [30].

Найбільш перспективний для боротьби з щитівками ендопаразит проспальтелля, що характеризується синхронністю циклів розвитку з господарем. Харчується він тільки каліфорнійською щитівкою і має більше, ніж у неї, число поколінь. Завдяки цьому, а також відсутності вторинних ознак володіє великими можливостями до паразитизму.

У США проспальтеллю (энкарзию) вперше почали використовувати для біологічної боротьби в 1913 р., і в результаті її посиленого розведення і розселення в різних районах каліфорнійська щитівка не вважалася небезпечним шкідником **[**31**].**

Із хвороб на щитівці виявлено декілька видів грибів, серед яких найбільше значення має коніотіріум. При масовій загибелі щитівки в садах, де не проводили хімічні обробки проти шкідника, спостерігалося, що основна маса його загинула саме від цього гриба [30, 32].

За даними В.М. Ткачева [27] в агробіоценозі саду відомо три види грибів, які в сприятливих умовах знижують чисельність цього шкідника.

Відомо, що навіть при високій смертності, яка становить 98% особин, ті, що залишилися, здатні за вегетаційний період відновити популяцію до попередніх розмірів [27].

У зв'язку з цим заходи по регуляції чисельності шкідника потрібно проводити своєчасно, з набором різноманітних високоефективних сполук, враховуючи всі фактори, які впливають на динаміку чисельність комах, та чітко виконувати вимоги служби захисту рослин.

Одним з найефективніших заходів, що виключають можливість розповсюдження каліфорнійської щитівки, є знезараження садивного матеріалу методом фумігації (газова дезінсекція). Як показала багаторічна виробнича практика, режим фумігації броместим метилом забезпечує 100%-ву загибель шкідника і не знижує можливості приживання садивного матеріалу за умови дотримання агротехнічних вимог вирощування та використання садивного матеріалу [33].

У плодоносних садах застосовують три обробки проти першого покоління, першу проводять через п'ять днів після появи перших личинок, другу – через 10 днів після першої і третю - через 10 днів після другої обробки.

Проти другого покоління обробку проводять через п'ять днів після появи перших личинок [34].

У розсадниках застосовують по дві обробки як проти першого, так і другого поколінь. Проти першого покоління першу обробку проводять через 10 днів після появи перших личинок, а другу – через 10 днів після першої. В такий самий термін проводяться обробки проти другого покоління [35].

За даними Яновського Ю. П. найефективнішими препаратами є: для ранньовесняних та осінніх обробок - ДНОК, 40%-й р. п., а для літніх – препарат № 30, Антио, 25%-й к.е. [2]

Є повідомлення, що у плодових насадженнях і розсадниках для захисту від щитівок використовують такі інсектициди: проти зимових стадій

під час набубнявіння бруньок дерева обприскують ДНОКом, 40%-й р.п., у період появи бродяжки - Антіо, 25%-й к.е. (1,2-4 л/га), Бі-58 новий, 40%-й к.е. (0,8-2 л/га), Дурсбан, 40,8%-й к.е. (2 л/га), або Сумітіон, 50%-й к.е. (1,6-3л/га) на зерняткових, і (1-2 л/га на кісточкових породах) [34, 35].

Крім хімічних заходів по регуляції чисельності каліфорнійської щитівки застосовують агротехнічні які включають в себе:

- викорчовування пошкоджених каліфорнійською щитівкою старих дерев, які не мають господарського значення, а також проріджування старих садів, заміну нерентабельних насаджень;

- ретельну очистку стовбурів і основних гілок плодових дерев від відсталої кори, в тріщинах якої можуть знаходитися колонії щитівок, з наступним спалюванням її;

- проріджування крони дерев, видалення сухих гілок;

- знищення прикореневої та чагарникової поросли навколо стовбурів, у міжряддях і на узбіччях доріг;

- видалення з саду та знищення всіх гілок, сучків та решток кори після обрізування та очищення (з листопада по травень);

- вирізування сильно пошкоджених дерев;

- зниження висоти крони дерева для забезпечення більш ретельної обробки хімічними препаратами [22].

Комплекс зональних агротехнічних заходів, що застосовують в плодових насадженнях, сприяє загальному їх оздоровленню, збільшенню довголіття дерев та збереженню високої продуктивності.

Проте основним методом захисту плодових насаджень від щитівок на сьогоднішній день залишається хімічний. Але незважаючи на щорічні обробки заселених щитівкою садів, проблема захисту насаджень від неї залишається гострою.

Поширення каліфорнійської щитівки на Україні набуло такого розмаху, що у 2006 році цей шкідник був виведений з переліку карантинних

об’єктів України. Тому потрібно проводити подальше уточнення її біології і удосконалення заходів захисту культур від неї.

ВИСНОВКИ

1. Каліфорнійська щитівка в плодових насадженнях виходить із діапаузи весною після становлення середньодобової температури повітря +7,3ºС, розмножується у 2-3 поколіннях за рік. При наявності в саду одного покоління шкідника обробки пестицидами проводити не доцільно, тому що його розмноження стримується екологічними умовами.

2. В Степу і на півдні Лісостепу України частина личинок 1-го віку зимуючої генерації каліфорнійської щитівки навесні не виходить із діапаузи протягом усього вегетаційного періоду. Частина особин самців щитівки перезимовує у стадії німфи, а частина личинок 1 віку в першому поколінні щитівки не розвиваються, переходячи в стан зимової діапаузи.

3. Заходи захисту від каліфорнійської щитівки необхідно проводити, в першу чергу, в молодих садах, де немає щільного нашарування її щитків на корі дерев. Завдяки високій плодючості каліфорнійської щитівки, навіть при виживанні 6,3% особин зимуючої популяції, в першому поколінні вона здатна швидко відновити свою чисельність.

4. За наявності щитівки в саду сигналізацію строків масової появи імаго шкідника доцільно установлювати за допомогою феромонних пасток, а кон-троль за динамікою виходу бродяжок - по відлову на ловильні смужки.

5. Якщо взимку температура повітря становила мінус 24-29ºС і тривала протягом 14 днів і більше, зменшення чисельності шкідника в агробіоценозі саду становить 97-99%.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Для спостережень за динамікою льоту самців каліфорнійської щитівки слід застосовувати феромонні пастки, а контроль за динамікою виходу бродяжок проводити за допомогою ловильних клейових смужок.

2. Для складання короткострокового прогнозу загрози плодовим насадженням від каліфорнійської щитівки у наступному році потрібно провести облік заселеності шкідником культур восени і після зимівлі. У випадку виживання личинок щитівки до 1% застосування обробок хімічними препаратами недоцільне.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Яновський Ю.П. Програма захисту плодових культур”. / Ю.П. Яновський Київ: Фенікс, 2021. 146 с.
2. Галузева програма розвитку садівництва України на період до 2025 року / Сайт Міністерства аграрної політики України. – (Електронний ресурс). – 2023 р. – Режим доступу до сайта https://minagro.gov.ua/ua
3. Яновський Ю.П. Довідник із захисту плодових культур / Ю.П. Яновський. – Київ. Фенікс, 2019. – 492 с.
4. Яновський Ю.П. Основні шкідники зерняткових культур і захист рослин від них у лісостепу України / Яновський Ю.П. – Корсунь-Шевченківський: ПП «Ірена», 2002. – 299 с.
5. Яновський Ю.П. Основні шкідники зерняткових культур і захист рослин від них у лісостепу України. – Корсунь-Шевченківський: ПП «Ірена», 2002. – 299 с.
6. Мовчан О.М. Карантинні шкідливі організми. Карантинні шкідники. Частина 1.- К.: ”Світ”, 2002.- 228 с.
7. Корнієнко О.А. Небезпечний шкідник багаторічних насаджень. Науковий вісник НАУ № 53. – Київ: НАУ, 2002.- С. 194 –204.
8. Борхсениус Н.С. Каталог щитовок мировой фауны. - М.:Л.: Наука,1966.- 447 с.
9. Устінов І.Д., Мовчан О.М., Кудіна Ж.Д. Карантин рослин. Частина 1 - Карантинні шкідники. - К.: Іріс, 1995,- 1. – 416 с.
10. Корчагин В.Н. Щитівки // Захист і карантин рослин. – 2016. – №3. – 58 с.
11. Рафальський А.К., Нишенко А.А. Калифорнийская щитовка в Южной степи Украины // Защита растений. – 1988. - № 9. – С. 40 - 41.
12. Довідник по захисту садів від шкідників і хвороб / А.С. Матвієвський, В.М. Ткачев, Ф.С. Каленич та ін..; За ред. А.С. Матвієвского. - К.: Урожай, 1990. – 241 с.
13. Сільськогосподарська ентомологія: Підручник / За ред. Б.М. Литвинова, М.Д, Євтушенка. – К.: Вища освіта, 2005. – 511с.

14. Корнієнко О.А. Каліфорнійська щитівка. Особливості розвитку та інтенсивність розмноження в садах України. // Захист рослин. № 9 – 2001. – С.24.
15. Корнієнко О.А. Екологічне обґрунтування методів контролю каліфорнійської щитівки в плодових насадженнях України: Автореф. дис. …канд. с.-г. наук: 16.00.10 / Національний аграрний університет. – Київ, 2005. 18 с.
16. Корнієнко О.А., Устінов І.Д. Каліфорнійська щитівка –небезпечний карантинний шкідник. // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції “Сучасний стан і перспективи захисту плодово-ягідних культур і винограду від шкідливих організмів”. – Харків: Харківський державний аграрний університет, 2001. – С. 71-75.
17. Espinosa, Parraga P. El piojo de San jose // Ahr. Vergel. – 2015. - №6. S .37-39
18. Шеффер В.В. Калифорнийская щитовка в Узбекистане // Защита растений. – 1972. - № 9. – 27 с.
19. Доля М.М., Корнієнко О.А., Яновський Ю.П. Каліфорнійська щитівка // Захист рослин. - № 12. – 1999. – С.23.
20. Хоменко І.І. Захист зерняткових садів у Центральному Лісостепу України. - К.; “Фенікс”, 1996. – 240 с.
21. Федоренко В.П., Покозій Й.Т., Круть М.В. Шкідники сільськогосподарських культур.- м. Ніжин.: Аспект-Поліграф, 2004.- 356с.
22. Мовчан О.М., Устінов І.Д., Корнієнко О.А. Природні регуляторні фактори, що обмежують чисельність каліфорнійської щитівки // Захист рослин. - № 5. – 2013. – С.23.
23. Яновський Ю.П., Корнієнко О.А. Вплив низьких зимових температур повітря на виживання личинок каліфорнійської щитівки // Садівництво. – Міжвідомчий тематичний науковий збірник. - Київ: Інститут садівництва УААН, 2013.Вип.№ 51.-С.173-178.

24. Шевчук І.В. Сучасні методи захисту плодово-ягідних і овочевих культур від шкідливих організмів. – Київ: Раритет, 2022. -176 с.
25. Фокін А.В. Оптимальна модель. // Карантин і захист рослин. – 2022.– №2 С. 14-15.
26. Корнієнко О.А. Паразити і хижаки каліфорнійської щитівки // Захист рослин. - № 3. – 2001. – С.27.
27. Ткачев В.М., Оніщенко Л.Г. Біологічний захист саду від шкідників і хвороб. – К.: Урожай, 1986. – 184 с.
28. Корнієнко О.А., Доля М.М. Шкодочинність каліфорнійської щитівки // Захист рослин. - № 11. – 2000. – С.24-25.
29. Мовчан О.М., Устінов І.Д., Корнієнко О.А., Доля М.М. Рекомендації щодо захисту плодових культур від каліфорнійської щитівки.- Київ: «Світ» , 2001.
30. Корнієнко О.А. Особливості захисту яблуні від каліфорнійської щитівки (Quadraspidiotus perniciosus Comst.). // Садівництво. – Міжвідомчий тематичний науковий збірник. - Київ: Інститут садівництва УААН, 2001. Вип. № 52. С. 127-133.
31. Рекомендації щодо захисту плодових культур від каліфорнійської щитівки. - К. Світ, 2018. – 15 с.
32. Бабенко В.О. Яновський Ю.П. Знезараження зелених живців яблуні від каліфорнійської щитівки в розсадниках Середнього Придніпров'я // Захист рослин . – 1995. - № 42 .- С. 64-68.
33. Яновський Ю.П., Корнієнко О.А., Устінов І.Д., Гришко О.М. Новий спосіб застосування фітоверму проти каліфорнійської щитівки // Захист рослин . - № 1. – 2003. – С.27.
34. Секун М.П., Жеребко В.М. Довідник із пестицидів. – К.: Колообіг, 2021. – 360 с.
35. Перелік пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні, К.: Юнівест Медіа, 2022. – 448 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Розповсюдження каліфорнійської щитівки в Україні, 2012 р.

№ пп	Заселено					Площа заселення, га		
	Автономна Республіка, області	Райони	Міста	Населені пункти	Господарств всіх форм власності	Присадибних ділянок	Господарств всіх форм власності	На присадибних ділянках	Всього
1.	Республіка Крим	13	6	21	174	5278	21070,6	172,2	21242,8
2.	Вінницька	3	1	11	1	3683	1,1	139,5	140,6
3.	Дніпропетровська	9	6	30	28	24414	1469,7	1392,9	2862,6
4.	Донецька	13	18	52	178	8648	4612,1	281,16	4893,26
5.	Закарпатська	13	2	398	93	143513	9545,78	10852,99	20398,77
6.	Запорізька	18	2	123	161	38817	8980,31	2370,35	11350,66
7.	Івано-Франківська	2	-	-	5	-	172,14	-	172,14
8.	Київська	2	-	3	3	-	23	-	23
9.	Кіровоградська	18	2	6	63	213	2946,56	13,56	2960,12
10.	Луганська	1	2	-	2	1996	61,0	139,0	200,0
11.	Львівська	3	1	5	5	-	144,25	-	144,25
12.	Миколаївська	15	2	17	54	4637	2344,7	264,41	2609,11
13.	Одеська	26	4	48	166	24253	9665,96	673,7	10339,56
14.	Полтавська	3	2	4	1	8190	0,85	228,56	229,41
15.	Рівненська	-	1	-	1	-	5,28	-	5,28
16.	Тернопільська	7	-	18	19	2118	539,18	88,85	628,03
17.	Харківська	-	-	1	-	65	-	0,2	0,2
18.	Херсонська	16	2	60	48	2535	3440,25	210,0	3650,25
19.	Черкаська	13	2	26	28	5917	5036,3	230,0	5216,3
20.	Чернівецька	10	1	88	138	1064	4235,31	111,63	4346,94
	м. Київ	-	1	-	3	23	10,35	1,54	11,89
	м. Севастополь	6	-	-	6	-	355,85	-	355,85
Разом:		191	55	911	1177	274364	74660,57	17170,45	91781,02

Додаток Б

Фенологічний календар розвитку каліфорнійської щитівки в 2020-2021 рр. Уманський НУС.

Генерації	Січень			Лютий			Березень			Квітень			Травень			Червень		Липень			Серпень			Вересень			Жовтень			Листопад			Грудень		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Зимуюча	Ld	Ld	Ld	Ld	Ld	Ld	Ld	Ld	Ld	L1	L1	L1	L1	L1	L1	L1																				
										l2	l2	l2	l2	l2	l2	l2																				
											н	н	♀	♀	♀	♀																				
													♂	♂																						
перше покоління																		.	.	.	.														
																		L1	L1	L1	L1	L1	L1	L1											
																		н	н	L2	L2	L2	L2	L2											
																		♀	♀	♀	♀	♀													
другe покоління																					♂	♂	♂												
																						.	.	.	.	.	.								
																							L1	L1	L1	L1	L1	Ld	Ld	Ld	Ld	Ld	Ld	Ld	Ld
																							н	н	L2	L2	L2								
																							♀	♀	♀	♀	♀	♀								
																								♂	♂	♂	♂	♂								

· – бродяжка
♀ - самиця
♂ - самець
L1 – личинка першого
L2 – личинка другого віку
н - німфа
Ld – діапазуюча личинка