

**О. М. Ляховський**

аспірант кафедри захисту і карантину рослин,
Уманський національний університет садівництва (м. Умань, Україна)
E-mail: kiv1000@ukr.net

І. В. Крикунов

кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
завідувач кафедри захисту і карантину рослин,
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань, Україна)
E-mail: cacopu06071998@gmail.com



ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ КАЛІФОРНІЙСЬКОЇ ЩИТІВКИ (*QUADRASPIDIOTUS PERNICIOSUS* COMST.) В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

У статті висвітлені питання шкідливості та поширення – каліфорнійської щитівки (*Quadraspidotus perniciosus* Comst.) в плодкових насадженнях України. Встановлено, що тісний зв'язок *Q. perniciosus* з рослинами, дрібні розміри, скритий спосіб життя, багатоїдність, висока плодючість і екологічна пластичність дозволяє цьому шкіднику широко розповсюджуватися і, незважаючи на щорічні захисні заходи, ареал каліфорнійської щитівки дедалі розширюється на території України, що зумовлено відсутністю стійких проти неї сортів плодкових, високоефективних хімічних препаратів для застосування як у колективних, так і присадибних господарствах. Проаналізовано питання пошуку можливостей з удосконалення заходів обмеження чисельності шкідника, шляхом уточнення біологічних особливостей розвитку каліфорнійської щитівки з урахуванням кліматичних змін які відбуваються на території України, з метою визначення більш точних строків проведення захисних заходів для регуляції її чисельності. Моніторинг виходу і розселення личинок каліфорнійської щитівки є одним із найбільш необхідних елементів системи заходів, тому, що по виходу личинок мандрівниць каліфорнійської щитівки плануються строки обробок хімічними препаратами.

З'ясовано, що частина зимуючих личинок каліфорнійської щитівки навесні не активізується, а залишається в стані діпаузи упродовж усього вегетаційного періоду. Отримані дані по середньодобовій температурі повітря, з якої почався розвиток шкідника після зимівлі. Встановлено за допомогою смужок з хлорвінілової стрічки, які намазували клеєм «Пестифікс», календарні строки виходу личинок мандрівниць першого і другого покоління, вивчена динаміка виходу личинок, тривалість розвитку окремих стадій шкідника залежно від щільності популяцій, визначена відповідна сума ефективних температур на початок виходу личинок мандрівниць з метою встановлення більш точних дат проведення захисних заходів для регуляції чисельності цього шкідника в екосистемі плодкових культур.

Ключові слова: каліфорнійська щитівка, личинки мандрівниці, плодіві культури, біологічні особливості розвитку, сума ефективних температур.

O. M. Lyakhovskiy

Graduate student of Agricultural Sciences,
Uman National University of Horticulture (Uman, Ukraine)
E-mail: kiv1000@ukr.net

I. V. Krykunov

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,
Head of the Department of Plant Protection and Quarantine,
Uman National University of Horticulture (Uman, Ukraine)
E-mail: cacopu06071998@gmail.com

STUDY OF BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE SAN JOSE SCALE (*QUADRASPIDIOTUS PERNICIOSUS* COMST.) UNDER THE CONDITIONS OF THE RIGHT-BANK FOREST-STEPPE REGION OF UKRAINE

*The article addresses the issues of the harm and spread of San Jose scale (*Quadraspidotus perniciosus* Comst.) in fruit orchards of Ukraine. It has been established that the close relationship of *Q. perniciosus* with plants, its small size, concealed lifestyle, polyphagy, high fecundity, and ecological plasticity allow this pest to spread widely. Despite annual protective measures, the range of the San Jose scale continues to expand in Ukraine. This is due to the absence of fruit varieties resistant to the pest, as well as the lack of highly effective chemical agents for use in both collective and household gardens. The article analyzes ways to improve measures to limit the pest's population by refining the biological features of *Q. perniciosus* development, taking into account climatic changes in Ukraine, to determine more accurate timings for protective measures aimed at regulating its population. Monitoring the emergence and dispersal of *Q. perniciosus* larvae is one of the most necessary elements in the system of measures because chemical treatments are scheduled based on the emergence of San Jose scale crawler larvae. It was also found that some of the overwintering larvae stay in a dormant state throughout the growing season, rather than becoming active in spring. Using chlorovinyl tape coated with "Pestifix" glue, researchers tracked the emergence of the first and second generations of larvae. They analyzed the timing, the pace of larval emergence, and the stages of the pest's development, depending on population density. By calculating the required sum of effective temperatures for larval emergence, they were able to determine more accurate dates for protective treatments.*

Key words: San Jose scale, caterpillar larvae, fruit crops, biological features of development, sum of effective temperatures.

Постановка проблеми. Каліфорнійська щитівка є одним із найнебезпечніших фітофагів плодових культур, у тому числі і яблуні. Її виявлено у 41,5% плодових насаджень та 32,7% розсадників України. Вогнища щитівки зареєстровано в експлуатаційних садах у 19 областях України. Тільки в садах Черкаської області заселеність щитівкою становить 89% усіх площ, пошкодженість плодів – 65–80% [8, 10].

Каліфорнійська щитівка – поліфаг, відноситься до групи регульовані некарантинні шкідливі організми, пошкоджує близько 270 видів рослин з 84 родин, серед яких плодови, ягідні, лісодекоративні. Шкідник пошкоджує всі надземні частини рослини – стовбур, гілки, листя, плоди, надаючи перевагу ділянкам з тонкою неокорковою корою, на кореневій системі живе тільки в тому випадку, коли корені оголені [7].

Тісний зв'язок каліфорнійської щитівки з рослинами, дрібні розміри, багатодітність, висока плодючість і екологічна пластичність дозволяють цьому шкіднику широко розповсюджуватися і, незважаючи на щорічні 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 [9].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивчення садових шкідників з групи щитівок почалося в 80-х роках минулого сторіччя. Спустошення яблуневих садів на тисячах гектарів у США щитівкою, названою згодом каліфорнійською, змусило американських ентомологів зайнятися вивченням її способу життя і шкідливості. З появою шкідника в садах Європи та Америки почалися роботи по вивченню щитівок

і розробці заходів з регуляції її чисельності на цих континентах [1, 5].

Вперше каліфорнійську щитівку описав у Каліфорнії (США) в 1881 р. американський ентомолог Джон Генрі Комсток (J. H. Comstock 1849–1931,) вже після нанесеної значної шкоди яблуневим садам, особливо в окрузі Сан-Жозе (San-Jose). [2, 5].

Перші вогнища каліфорнійської щитівки в Черкаській області виявлено в м. Черкаси у 1970 р. У 1975 р. цей шкідник був виявлений у приватному саду м. Городище [8].

Метою статті є уточнення біологічних особливостей розвитку каліфорнійської щитівки в умовах Правобережного Лісостепу України з метою визначення більш точних строків проведення захисних заходів з регуляції її чисельності.

Методика дослідження. Обліки та спостереження проводили у навчально-дослідних насадженнях зимових сортів яблуні Уманського національного університету садівництва в 2023–2024 рр. Сорти – Джонаголд, Айдаред, Ренет Семеренка, Голден Делішес. Щільність садіння – 2×5 м та 2×4 м. Кількість повторностей – 5, по одному обліковому дереві в кожній повторності. Варіанти розміщено рендомізовано. Особливості розвитку каліфорнійської щитівки вивчали упродовж квітня – жовтня. Появу самців виявляли з допомогою сигнальних феромонних пасток. З облікових дерев, заселених щитівкою, через кожних 5 днів зрізали кору з щитками завдовжки 10 см і в лабораторії під бінокулярним визначали стан розвитку фітофага, користуючись загальноприйнятими методами з ентомології і захисту рослин [4, 6]. З появою перших ознак формування личинок, щитки оглядали щоденно і відмічали день виходу мандрівниць.

Суму ефективних температур повітря визначали за даними Уманської метеостанції.

Результати досліджень. Вивчаючи біологічні особливості каліфорнійської щитівки, було встановлено, що в роки досліджень вона розвивалася в двох повних поколіннях і в третьому неповному (факультативному).

Розвиток личинок після зимівлі в роки досліджень починався в період набубнявіння квіткових бруньок на деревах, коли середньодобова температура повітря становила плюс 7,3°C (початок I декади квітня).

За даними багатьох дослідників [3, 5], личинки, що перезимували, розвиваються при досягненні середньодобової температури плюс 7,5°C.

Виявлено, що частина зимуючих личинок каліфорнійської щитівки навесні не активізується, а залишається в стані діпаузи упродовж усього вегетаційного періоду. У 2023–2024 роках початок вильоту самців каліфорнійської щитівки першого покоління зафіксовано в третій декаді квітня – першій декаді травня. Сума ефективних температур повітря (понад 7,3°C) на початок вильоту коливалась від 73,4°C (2023 р.) до 110,4°C (2024 р.) (табл. 1).

Масовий літ самців щитівки першого покоління спостерігався на 13–14-й день, тривалість льоту самців першого покоління в середньому за два роки досліджень становила 28 діб. Перша поява у феромонних пастках самців каліфорнійської щитівки другого покоління відмічена в першій – другій декаді липня при сумі ефективних температур 883,7–921,3°C, масовий літ самців почався через 8–12 діб, тривалість льоту у 2023 році становила 22 доби, в 2024 році лише 18 діб, що зумовлено більш високими темпами накопичення ефективних температур повітря.

Через 31–37 діб після початку льоту самців, спостерігався початок відродження личинок – мандрівниць першого покоління. У 2023 році мандрівниці першого покоління почали відроджуватись 8 червня при сумі ефективних температур 386,7°C тривалість виходу личинок становила 20 діб, у 2024 році поява мандрівниць відмічена 29 травня, сума ефективних температур на цей час становила 408,6°C тривалість виходу становила 16 діб (табл. 2).

Дорослі особини каліфорнійської щитівки першого покоління відмічені у II декаді липня. Личинки – мандрівниці другого покоління появляються в кінці липня на початку серпня.

Відродження мандрівниць другого покоління почалося 8 серпня 2023 року при сумі ефективних температур 1207,5°C, і 25 липня 2024 року при сумі ефективних температур 1286,2°C, середня тривалість виходу личинок другого покоління за два роки досліджень становила 15 днів. У 2024 році спостерігали літ самців третього покоління (з 28.08 по 17.09). Цьому сприяла посушлива спекотна погода в серпні та вересні, але відродження личинок–мандрівниць не спостерігалось.

З даних таблиці 2 видно, що календарні строки початку відродження личинок першого і другого покоління каліфорнійської щитівки за роками досліджень мають суттєві відмінності, тому на практиці не слід користуватися цими показниками для визначення строків проведення обприскувань. Суму ефективних температур можна використовувати як орієнтир для проведення захисних заходів.

Слід також зазначити, що календарні строки появи личинок –мандрівниць на яблуні повністю збігалися зі строками розвитку цього шкідника на черешні, груші та сливі. Отже, культура не має

Таблиця 1

Динаміка льоту самців каліфорнійської щитівки

Роки досліджень	Перше покоління			Друге покоління				
	початок вильоту самців	СЕТ*, (°C)	початок масового вильоту самців	тривалість льоту самців, (діб)	початок вильоту самців	СЕТ*, (°C)	початок масового вильоту самців	тривалість льоту самців, (діб)
2023	08.05	73,4	22.05	29	15.07	883,7	27.07	22
2024	22.04	110,4	05.05	27	05.07	921,3	13.07	18
Середнє	01.05	91,9	14.05	28	10.07	902,5	20.07	20

* – сума ефективних температур повітря понад 7,3°C

Таблиця 2

Динаміка виходу личинок мандрівниць каліфорнійської щитівки

Роки досліджень	Перше покоління			Друге покоління		
	початок відродження личинок	СЕТ*, (°C)	тривалість виходу личинок, (діб)	початок відродження личинок	СЕТ*, (°C)	тривалість виходу личинок, (діб)
2023	08.06	386,7	20	8.08	1207,5	17
2024	29.05	408,6	16	25.07	1286,2	12
Середнє	03.06	347,7	18	01.08	1246,9	15

* – сума ефективних температур повітря понад 7,3°C

значного впливу на розвиток каліфорнійської щитівки. Усі фази розвитку шкідника на всіх зазначених культурах відбуваються практично одночасно.

При вивченні питання тривалості розвитку окремих стадій шкідника залежно від щільності популяцій було встановлено, що різниця варіювала в межах одного – двох днів.

Так, відродження мандрівниць на гілочках з чисельністю 2–10 особин на 1см² почалося на дві доби раніше, ніж на гілочках із щільністю 20–30 особин на 1см². Тривалість стадії личинки – мандрівниці становила в обох випадках від 6 до 20 годин, стадія білого щитка тривала три – чотири доби. Появу сірого щитка спостерігали на третій – п'ятий день після присмокування.

Висновки. В умовах Правобережного Лісостепу України розвиток личинок каліфорнійської щитівки після зимівлі починається при середньодобовій температурі повітря 7,3°C. Літ самців першого покоління починається у третій декаді квітня – першій декаді травня, другого в першій – другій декаді липня. Сума ефективних температур повітря на початок вильоту становить відповідно 73,4–110,4°C і 883,7–921,3°C. Поява личинок мандрівниць першого покоління припадає на кінець травня – початок червня, при сумі ефективних температур 386,7–408,6°C, другого – третя декада липня – перша декада серпня (1207,5–1286,2°C).

Для визначення строків застосування інсектицидів важливим є моніторинг динаміки відродження личинок мандрівниць першого і другого покоління каліфорнійської щитівки. Найбільш точним та доступним методом є використання суми ефективних температур, орієнтуватися на календарні строки розвитку каліфорнійської щитівки для визначення дат проведення обприскувань не слід так як вони мають суттєві відмінності за роками.

Література

1. Amber, K. Control of San Jose scale in tart cherry, 2023. Entomological Society of America. Arthropod Management Tests, 2024. 49(1), pp. 1–8. <https://doi.org/10.1093/amt/tsad140>
2. Golan, K., Kot, I., Kmiec, K., Górska-Drabik, E. Approaches to integrated pest management in orchards: *Comstockaspis perniciosus* (Comstock) case study. Agriculture, 2023. 13(1), 131 p. <https://doi.org/10.3390/agriculture13010131>
3. Golan, K. Contribution to the knowledge of the San José scale (Hemiptera, Coccoomorpha, Diaspididae) in Poland. Polish J. Entomol, 2020. 89, pp. 7–19. DOI: 10.5604/01.3001.0014.0288
4. Deligeorgidis, N. P., Kayoglou, S., Sidiropoulos, G. Monitoring and Control of *Quadraspidiotus perniciosus* (Comstock) Hemiptera: Diaspididae on Apple Trees in the Prefecture of Florina, Greece. Journal of Entomology, 2008. 5 (6), pp. 381–388.
5. Мовчан О.М. Карантинні шкідливі організми: підручник. Київ : Світ, 2002. Ч. 1. 288 с.

6. Станкевич С.В., Горновська С.В. Методи виявлення, збору та зберігання комах: навч. посіб. / Житомир: Видавництво «Рута», 2022. 140 с.

7. Станкевич С.В., Леженіна І. П., Забродіна І. В. Регульовані некарантинні шкідливі організми: навч. посіб. / Харків. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. – Харків: Видавництво Іванченка І. С., 2022. 76 с.

8. Хоменко І.І. Захист зерняткових садів у Центральному Лісостепу України. Київ : Фенікс, 1996. 240 с.

9. Яновський Ю.П. Довідник із захисту плодових культур. Київ: Фенікс, 2019. 472 с.

10. Яновський Ю. П. Програма захисту плодових культур. Київ : Фенікс, 2021. 146 с.

References

1. Amber, K. (2024). Control of San Jose scale in tart cherry, 2023. Entomological Society of America. Arthropod Management Tests, 49(1), pp. 1–8 <https://doi.org/10.1093/amt/tsad140>
2. Golan, K., Kot, I., Kmiec, K., Górska-Drabik, E. (2023). Approaches to integrated pest management in orchards: *Comstockaspis perniciosus* (Comstock) case study. Agriculture 13(1), 131 p. <https://doi.org/10.3390/agriculture13010131>
3. Golan, K. (2020). Contribution to the knowledge of the San José scale (Hemiptera, Coccoomorpha, Diaspididae) in Poland. Polish J. Entomol, 89, pp. 7–19. DOI: 10.5604/01.3001.0014.0288
4. Deligeorgidis, N. P., Kayoglou, S., Sidiropoulos, G. (2008). Monitoring and Control of *Quadraspidiotus perniciosus* (Comstock) Hemiptera: Diaspididae on Apple Trees in the Prefecture of Florina, Greece. Journal of Entomology 5 (6), pp. 381–388.
5. Movchan O.M. (2002). Karantynni shkidlyvi orhanizmy: pidruchnyk. [Quarantine harmful organisms: a textbook]. Kyiv: World. p. 1. 288 p. [in Ukrainian].
6. Stankevych, S. V., Hornovska, S. V. (2022). Metody vyivlennia, zboru ta zberihannia komakh: navchalnyi posibnyk [Methods of detecting, collecting and storing insects: a study guide]. Zhytomyr: Vydavnytstvo «Ruta», 140 p. [in Ukrainian].
7. Stankevych S.V., Lezhenina I. P., Zabrodina I. V. (2022). Rehulovani nekarantynni shkidlyvi orhanizmy: navch. posib. [Regulated non-quarantine pests: a textbook]. Kharkiv. National Agrarian University named after V.V. Dokuchaeva – Kharkiv: Publishing House I. S. Ivanchenko. 272 p. [in Ukrainian].
8. Khomenko I.I. (1996). Zakhyst zerniatkovykh sadiv u Tsentralnomu Lisostepu Ukrainy. [Protection of seed orchards in the Central Forest-Steppe of Ukraine: a monograph]. Kyiv: Phoenix. 240 p. [in Ukrainian].
9. Ianovskyi Yu.P. (2019). Dovidnyk iz zakhystu plodovykh kultur. [Handbook on the protection of fruit crops]. Kyiv: Phoenix. 472 p. [in Ukrainian].
10. Ianovskyi Yu. P. (2021). Prohrama zakhystu plodovykh kultur. [Program for the protection of fruit crops: a monograph]. Kyiv: Phoenix. 146 p. [in Ukrainian].