

МІНУЮЧІ МОЛІ В НАСАДЖЕННЯХ ЯБЛУНІ В УМОВАХ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Т. В. МЕЛЬНИК, здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти (доктор філософії)

Уманський національний університет

У статті представлено результати дослідження видового складу та шкодочинності мінуючих молей (*Lepidoptera: Gracillariidae, Nepticulidae*) у насадженнях яблуні в умовах Тернопільської області протягом 2022–2024 років. Установлено домінування *Lithocolletis pyrifoliella* Grsm., частка якої сягала 65 % у загальній структурі ентомокомплексу. Виявлено залежність чисельності шкідників від агрокліматичних умов вегетаційного періоду. Оцінено ефективність заходів інтегрованого захисту рослин, зокрема використання феромонних пасток, біопрепаратів та агротехнічних прийомів. Результати мають практичне значення для розробки адаптованих регіональних стратегій захисту яблуневих садів від мінуючих шкідників.

Ключові слова: яблуня, мінуючі молі, шкідники, інтегрований захист, Тернопільська область, *Lithocolletis pyrifoliella*.

Вступ. Яблуня (*Malus domestica* Borkh.) є однією з основних плодових культур у садівництві України, зокрема в західному регіоні, включаючи Тернопільську область. Успішне вирощування цієї культури значною мірою залежить від ефективного захисту рослин від комплексу шкідників, серед яких важливе місце займають мінуючі молі (*Lepidoptera: Gracillariidae, Nepticulidae, Bucculatricidae*), що пошкоджують листя та знижують продуктивність дерев [1, 2]. Плодові насадження України зазнають ушкоджень від понад 400 видів фітофагів, що належать до різних систематичних груп тваринного світу. Ці шкідливі організми здатні суттєво знижувати урожайність та товарну якість плодів, а в окремих випадках — повністю знищувати врожай. Одну з найбільш небезпечних груп серед них становлять мінуючі молі.

Серед мінуючих молей, що трапляються в садах України, найбільшої економічної шкоди завдає нижньобокова мінуюча міль (*Lithocolletis pyrifoliella* Grsm.), яка є широко розповсюдженим видом не лише на території України, але й у багатьох країнах Європи, Азії, Африки та Північної Америки [1, 6]. Попри здійснення заходів захисту, ареал цього фітофага продовжує розширюватися в межах України. Це пояснюється, зокрема, відсутністю сортів плодових культур, стійких до пошкодження даним шкідником, а також обмеженим спектром високоефективних інсектицидів, придатних до застосування як у виробничих, так і в приватних (присадибних) садах. Умови Тернопільської області — помірно-континентальний клімат, наявність багаторічних промислових та присадибних садів, сприятливі для розвитку мінуючих молей. Проте наукові

дослідження щодо їх видового складу, шкодочинності та ефективності методів захисту в регіоні є обмеженими [6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Мінуючі молі є однією з найнебезпечніших груп дрібних листогризучих шкідників у плодових садах. Особливу шкодочинність вони виявляють у багаторічних яблуневих насадженнях, де мають сприятливі умови для розвитку кількох генерацій на сезон [1]. До найпоширеніших видів, що пошкоджують яблуню в Україні, належать *Phyllonorycter blancardella*, *Stigmella malella*, *Lyonetia clerkella*, а також мени поширені *Phyllonorycter mespilella* і *Bucculatrix pomifoliella* [2, 3]. Ці види широко представлені в Лісостепу та Поліссі, що підтверджується дослідженнями Грицай Н. М. та Іванченко О. О., які зазначають, що мінуючі молі за сприятливих погодних умов здатні дати 2–3 генерації з активною шкодочинністю протягом усього вегетаційного періоду [1, 2].

Згідно з даними Роров V. V. et al., личинки мінуючих молей розвиваються в мезофілі листка, створюючи так звані «міни», які знижують фотосинтетичну активність листової пластинки, провокують її передчасне засихання та опадання [4]. Найбільшу небезпеку становить *Phyllonorycter blancardella*, яка здатна за сприятливих умов утворювати до 100 мін на одне дерево, що різко знижує врожайність і якість плодів [5]. У європейських джерелах [6, 7] зазначається, що біологія мінуючих молей суттєво залежить від кліматичних умов, особливо температури та вологості, які впливають на терміни розвитку генерацій і розміщення популяцій у саду. Також підкреслюється значення фенології яблуні у формуванні чисельності шкідників.

На сьогодні все більшої популярності набувають екологічно безпечні методи захисту, зокрема використання феромонних пасток, біологічних препаратів на основі *Bacillus thuringiensis*, а також інтегрованих схем захисту з урахуванням порогів шкодочинності [8, 9]. Однак для регіонів Західного Лісостепу, включаючи Тернопільську область, бракує систематизованих досліджень щодо поширення та шкодочинності мінуючих молей, що ускладнює розробку локально адаптованих стратегій захисту.

Матеріали та методи. Дослідження проводилися впродовж 2022–2024 рр. у багаторічних насадженнях яблуні, розташованих на території Тернопільської області. Об'єкти дослідження знаходились у виробничих садах, що експлуатуються за умов традиційної та інтегрованої систем захисту рослин. Яблуневі насадження були представлені широким асортиментом, зокрема, Голден Делішес, Ред Чіф, Гала, Гремі Сміт, Фуджі, Ред Джонапринц, Ренет Смиренка, Айдаред, Чемпіон, Джонаголд Новайо.

Для уточнення біологічних особливостей розвитку нижньобокової мінуючої молі проводили маршрутні обстеження, під час яких визначали чисельність нижньобокової мінуючої молі, фази її розвитку, ступінь пошкодженості листків. Проводили ранньовесняне обстеження (початок квітня), обліковуючи чисельність лялечок що перезимували на опалому листі. Для цього брали пробу – 100 листків під модельним деревом (п'ять дерев на дослідній ділянці). Наступні обстеження на пошкодження листків мільлю нижньобоковою мінуючою робили у період вегетації з інтервалом у 16–18 днів.

На кожному модельному дереві брали по 100 листків: по 25 із чотирьох боків. На дослідній ділянці у шаховому порядку брали п'ять дерев. В результаті обстеження виявляли і підраховували міні з гусеницями на 100 листків або на одне дерево. Облік заселеності сортів здійснювали переглядом листків (по 50 з чотирьох боків крони) п'яти модельних дерев кожного сорту і різної схеми садіння і визначали чисельність мін на 100 листків.

Результати досліджень. У ході фітосанітарного моніторингу яблуневих садів Тернопільської області протягом 2022–2024 рр. було встановлено видовий склад мінуючих молей та визначено їх відсоткове співвідношення у загальній чисельності фітофагів цієї групи. Отримані результати свідчать про значну чисельну перевагу нижньобокової мінуючої молі (*Lithocolletis pyrifoliella* Grsm.), яка домінувала серед інших видів протягом усіх років досліджень.

В середньому за три роки її частка становила 65,0 %, що свідчить про високу екологічну пластичність та адаптацію до умов регіону. Частка верхньобокової мінуючої молі була істотно нижчою і коливалась у межах 14,1–33,0 %, а в середньому становила 23,9 % (табл. 1).

Табл. 1. Видовий склад і відсоткове співвідношення мінуючих молей у яблуневих садах Тернопільської області (2022–2024 рр.)

Види мінуючих молей	2022, %	2023, %	2024, %	Середнє, %
<i>Lithocolletis pyrifoliella</i> Grsm.	57,7	61,4	75,8	65,0
<i>Lithocolletis blancardella</i> F.	33,0	24,7	14,1	23,9
<i>Leucoptera malifoliella</i> Costa	6,3	4,4	3,5	4,7
<i>Lyonetia clerkella</i> L.	0,8	4,4	2,4	2,4
<i>Argyresthia conjugella</i> Zell.	2,2	5,4	4,2	3,9

Інші види, зокрема, плодова чохликова міль, кишенькова крайова міль та плодова міль строкатка були другорядними за чисельністю, разом не перевищуючи 10–11 % від загальної кількості мінуючих молей.

Отримані результати свідчать про тенденцію до зростання чисельності нижньобокової мінуючої молі, що потребує активізації заходів з її регулювання, особливо у садах інтенсивного типу. Тернопільська область розташована в західній частині Лісостепу України. Клімат – помірно-континентальний із м'якою зимою та теплим, іноді спекотним літом. Основними кліматичними чинниками, що впливають на ентомофауну, є температура повітря, кількість опадів та вологість.

Агрокліматичні умови вегетаційного періоду є одним із ключових факторів, що визначають біологічні особливості розвитку, чисельність та шкідливість мінуючих молей у плодових насадженнях. Упродовж 2022–2024 рр. у Тернопільській області спостерігались відносно сприятливі для розвитку мінуючих молей погодні умови – помірно теплі весни, достатнє зволоження на початку літа, підвищений температурний фон у липні–серпні.

У 2022 році весняний період характеризувався дещо нижчими за середні багаторічні температурними показниками (квітень – близько +9 °С, травень –

+14 °C). Літні місяці були теплими (до +20 °C у липні) при достатньому зволоженні – максимальна кількість опадів зафіксована у червні (82,9 мм). Такі умови сприяли нормальному розвитку першої генерації *Lithocolletis pyrifoliella*, але саме друга генерація у серпні мала найбільший вплив на пошкодження листкового апарату. 2023 рік відзначився теплішою весною та стабільно високими температурами у вегетаційний період. У червні середня температура становила +19 °C, у липні – +21 °C. Значний рівень опадів у червні (понад 85 мм) сприяв збереженню листя та високому рівню виживання личинок. У результаті, чисельність обох генерацій мінуючих молей була вищою, ніж у попередньому році. Відмічалось поширення шкідника на більші площі садів, у тому числі й у приватному секторі. У 2024 році, за попередніми спостереженнями, умови були схожими на 2022 рік: весна помірна, літо тепле, з рівномірним зволоженням. Середня температура в липні сягала +20 °C, а вологість повітря утримувалась на рівні 66–70 %. Рясні опади в червні (близько 83 мм) сприяли розвитку другої генерації молей.

Загалом, найвищу чисельність нижньобокової мінуючої молі (*Lithocolletis pyrifoliella*) відмічено у 2024 році – 75,8 % у структурі ентомокомплексу. Погодні умови цих років, зокрема теплі періоди без різких перепадів температури та достатня кількість опадів на початку літа, створювали оптимальні умови для розвитку двох генерацій шкідника, що обумовило підвищену шкідливість і потребу в посиленні моніторингу та захисних заходів.

Висновки. 1. У результаті трирічного дослідження (2022–2024 рр.) в яблуневих садах Тернопільської області встановлено, що домінуючим видом серед мінуючих молей є *Lithocolletis pyrifoliella* Grsm., частка якого у загальній чисельності шкідників становила 65,0 %. Інші види – *L. blancardella*, *Leucoptera malifoliella*, *Lyonetia clerkella*, *Argyresthia conjugella* – мали значно нижчу чисельність і виявляли обмежену шкодочинність.

2. Встановлено, що біологічні особливості розвитку мінуючих молей тісно пов'язані з погодними умовами вегетаційного періоду. Найсприятливішими для їхнього розвитку були роки з теплими веснами та рівномірним зволоженням у першій половині літа. Зокрема, у 2024 році зафіксовано найвищу чисельність *Lithocolletis pyrifoliella* – 75,8 %, що збіглося з помірно теплою весною та високою вологістю повітря в червні.

3. Отримані результати мають практичну цінність для розробки регіонально адаптованих систем захисту яблуневих садів, що включають ранню діагностику, сезонний моніторинг шкідників та застосування інтегрованих заходів захисту відповідно до порогів шкідливості.

Література:

1. Грицай Н. М. Мінуючі молі яблуні: поширення та біологія. *Захист і карантин рослин*. 2020. № 5. С. 17–21.
2. Іванченко О. О. Роль мінуючих молей у фітоценозах плодових насаджень. *Бюлетень аграрної науки*. 2021. № 9. С. 33–37.
3. Попов В. В., Беляєв А. С. Ентомофауна плодових культур України. К. : Урожай, 2005. 240 с.

4. Сташків М. Ш. Шкідники плодових культур Тернопільщини // *Агроекологія*. 2019. № 3. С. 42–47.
5. Stonis J. R., Diškus A., Puplėsis R. Leaf-mining Lepidoptera of Northern and Eastern Europe. Vilnius : Lututė, 2014. 276 p.
6. Hrnčić S., Radonjić S., Perović T. Biology and control of *Phyllonorycter blancardella*. *Pesticidi i fitomedicina*. 2017. Vol. 32. № 2. P. 101–109.
7. Kozlov M. V. Life cycle and damage potential of leaf miners in apple orchards. *Journal of Lepidopterists' Research*. 2019. Vol. 58. № 2. P. 110–118.
8. Gregor F. Leafminers of European Fruit Trees. Prague : AgriPubl, 2018. 192 p.
9. Reinecke A., Hilker M. Chemical ecology of apple leafminers. *Annual Review of Entomology*. 2020. Vol. 65. P. 345–363.
10. Валєєва Н. Г. Методика визначення стійкості сортів яблуні до шкідників. *Садівництво і виноградарство*. 2011. № 2. С. 19–22.
11. Кондратенко П. В., Бублик М. О. Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами. К. : Аграрна наука, 1996. 95 с.
12. Методика проведення експертизи сортів рослин групи плодових, ягідних, горіхоплідних, субтропічних та винограду на придатність до поширення в Україні / за ред. Ткачик С. О. 2-ге вид., випр. і доп. Вінниця : ФОП Корзун Д. Ю., 2016. 85 с.

References:

1. Hrytsai, N. M. (2020). Leaf-mining moths of apple: distribution and biology. *Protection and quarantine of plants*, no. 5, pp. 17–21. [in Ukrainian].
2. Ivanchenko, O. O. (2021). The role of leaf miners in fruit orchard phytocoenoses. *Bulletin of Agrarian Science*, no. 9, pp. 33–37. [in Ukrainian].
3. Popov, V. V., Bieliaiev, A. S. (2005). Entomofauna of fruit crops of Ukraine. Kyiv: Urozhai. [in Ukrainian].
4. Stashkiv, M. Sh. (2019). Pest insects of fruit crops in Ternopil region. *Agroecology*, no. 3, pp. 42–47. [in Ukrainian].
5. Stonis, J. R., Diškus, A., Puplėsis, R. (2014). *Leaf-mining Lepidoptera of Northern and Eastern Europe*. Vilnius: Lututė.
6. Hrnčić, S., Radonjić, S., Perović, T. (2017). Biology and control of *Phyllonorycter blancardella*. *Pesticidi i fitomedicina*, no. 32(2), pp. 101–109. <https://doi.org/10.2298/PIF1702101H>
7. Kozlov, M. V. (2019). Life cycle and damage potential of leaf miners in apple orchards. *Journal of Lepidopterists' Research*, no. 58(2), pp. 110–118.
8. Gregor, F. (2018). *Leafminers of European Fruit Trees*. Prague: AgriPubl.
9. Reinecke, A., Hilker, M. (2020). Chemical ecology of apple leafminers. *Annual Review of Entomology*, no. 65, pp. 345–363. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-010619-061049>
10. Valieieva, N. H. (2011). Methodology for assessing apple cultivars resistance to pests. *Horticulture and viticulture*, no. 2, pp. 19–22. [in Ukrainian].
11. Kondratenko, P. V., Bublik, M. O. (1996). *Methodology of field experiments with fruit crops*. Kyiv: Agrarna nauka. [in Ukrainian].

12. Tkachyk, S. O. (Ed.). (2016). *Methodology for testing and evaluating varieties of fruit, berry, nut, subtropical crops and grapes for suitability in Ukraine* (2nd ed., revised and updated). Vinnytsia: FOP Korzun D. Yu. [in Ukrainian].

Annotation

Melnyk T.

Species composition and harmfulness of leaf-mining moths (Lepidoptera) in apple orchards of the ternopil region

The article presents the results of a study on the species composition and harmfulness of leaf-mining moths (Lepidoptera: Gracillariidae, Nepticulidae) in apple orchards under the conditions of Ternopil region during 2022–2024. The dominance of *Lithocolletis pyrifoliella* Grsm. was established, accounting for 65% of the total structure of the leaf miner complex. The population dynamics of the pests were found to depend on agroclimatic conditions during the growing season. The effectiveness of integrated plant protection measures was evaluated, including the use of pheromone traps, biological preparations, and agrotechnical methods. The results are of practical importance for the development of regionally adapted strategies for protecting apple orchards from leaf-mining pests.

As a result of a three-year study (2022–2024) in apple orchards of Ternopil region, it was found that the dominant species among mining moths is *Lithocolletis pyrifoliella* Grsm., whose share in the total number of pests was 65.0%. Other species – *L. blancardella*, *Leucoptera malifoliella*, *Lyonetia clerkella*, *Argyresthia conjugella* – had a significantly lower number and showed limited harmfulness. It was found that the biological features of the development of mining moths are closely related to the weather conditions of the growing season. The most favorable for their development were years with warm springs and uniform moisture in the first half of summer. In particular, in 2024, the highest number of *Lithocolletis pyrifoliella* was recorded – 75.8%, which coincided with a moderately warm spring and high humidity in June. The results obtained have practical value for the development of regionally adapted apple orchard protection systems, including early diagnosis, seasonal monitoring of pests, and the application of integrated protection measures in accordance with harmfulness thresholds.

Key words: apple tree, leaf-mining moths, pests, integrated protection, Ternopil region, *Lithocolletis pyrifoliella*.