

## ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ КЛЕЙКИХ ПАСТОК У СИСТЕМІ ФІТОСАНІТАРНОГО МОНІТОРИНГУ ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ РОДУ *LIRIOMYZA*

В.В. Симочко

Закарпатський територіальний центр карантину рослин ІЗР НААН;  
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

Здійснено пошук та узагальнення теоретичних відомостей з морфології, біології, розвитку та методик виявлення шкідливих агромізид. Отримано базову інформацію стосовно регульованих шкідливих організмів роду *Liriomyza*, яка використовуватиметься у подальших дослідженнях з підбору методів виявлення та ідентифікації агромізид. Визначено ефективність застосування кольорових клейких пасток для виявлення імаго мінуючих мух роду *Liriomyza* в агроценозах овочевих культур закритого ґрунту. Встановлено, що жовті пастки мають найвищий ступінь атрактивності для імаго ліріоміз і можуть бути рекомендовані для здійснення фітосанітарного контролю.

**Ключові слова:** фітосанітарний контроль, мінуючі мухи, агромізиди, *Liriomyza*, імаго, атрактивні клейкі пастки.

Вирощування більшості сільськогосподарських культур потребує значних витрат на удосконалення агротехнічних заходів з підвищення їх урожайності. Одним з основних чинників зниження потенційної врожайності культур є біологічні агенти, які можуть відноситися до фітофагів, збудників хвороб та бур'янів. Сумарні втрати від їх впливу є значними. Також деякі види організмів у сприятливі роки можуть істотно знизити врожайність, навіть за вжиття заходів захисту культури. До того ж на одній культурі можуть розвиватися сотні видів, що, своєю чергою, ускладнює створення ефективної системи захисту рослин у тих чи інших агрокліматичних зонах. Існує реальна небезпека проникнення на територію держави нових видів шкідливих організмів, що здатні акліматизуватися в наших умовах, адаптуватися до видового різноманіття харчової бази і, не маючи аборигенних біологічних ворогів, зайняти свою екологічну нішу в агроценозах. Це ще більше ускладнює процес розробки ефективних систем захисту культур від шкідливих організмів. Тому основним завданням фітосанітарної служби, робота якої спрямована на захист держави від біологічної небезпеки, є за-

вчасне виявлення, ефективна локалізація та ліквідація вогнищ шкідливих організмів, які мають карантинне значення в Україні і занесені до Переліку регульованих шкідливих організмів у списках А1 (відсутні в Україні) та А2 (обмежено поширені на території України).

Одними з потенційно небезпечних шкідників для України в недалекому майбутньому можуть стати три види мінуючих мух (агрозмізид), які відносяться до роду *Liriomyza*, а саме: *Liriomyza trifolii* (хризантемний мінер), *L. huidobrensis* (південний американський мінер) та *L. sativae* (овочевий листяний мінер). Усі наведені види є поліфагами і завдають значної шкоди декоративним та овочевим культурам. У місцях широкого розповсюдження фітофаги можуть знищувати до 80% урожаю різноманітних овочевих культур, особливо наносячи шкоду овочівництву закритого ґрунту.

Указані види агрозмізид є доволі подібними між собою як за морфологією, так і за біологічними ознаками. Характерним для них є розмноження без партеногенезу, розвиток з повним перетворенням. Упродовж онтогенезу комахи проходять стадії яйця, личинки (1-го, 2-го та 3-го віків), лялечки та імаго. Зимуюча стадія — лялечка.

Протягом сезону може спостерігатися 5–8 генерацій, що свідчить про значну шкодо-чинність мух, особливо в закритому ґрунті, де створюються найбільш оптимальні умови для розвитку всіх стадій фітофага. Пік появи імаго припадає на ранкові години. Самці з'являються раніше самиць. Живляться біля проколів, які роблять самиці за допомогою яйцеклада. У ці самі проколи самиці відкладають яйця. Приблизно 15% проколів містять життєздатні яйця. Проколи спричиняють руйнування більшої кількості клітин листової поверхні. Крім того, самці і самиці харчуються нектаром квітів [1, 2]. Шкодочинною стадією є личинка, яка розвивається в паренхімі листка, утворюючи характерні так звані міни — ходи на місці знищеного мезофілу. Імаго літають 2–4 тижні, спарювання відбувається одразу, а яйця самиці відкладають на нижню поверхню листа (40–400 яєць). Після ембріонального періоду личинка проникає в листок, де утворює міну. Для фітофагів характерними є личинки 1-го, 2-го та 3-го віків. Тривалість розвитку личинки залежить від погодних умов та виду рослини-живителя. При температурі повітря +24°C личинка розвивається близько 10 днів. Скорочення чисельності популяції може спостерігатися при температурі вище +30–35°C [3]. Із завершенням розвитку в середині листка утворюється лялечка, через 7–12 днів з якої з'являється імаго [4].

На сьогодні важливим завданням фахівців фітосанітарної служби є недопущення інтродукції карантинних агромізид в агроценози України, що можливо досягти ефективним моніторингом місць потенційної появи популяцій фітофагів для своєчасного проведення превентивних заходів з їх локалізації і ліквідації.

Фітосанітарний моніторинг агромізид ускладнюється через їх прихований спосіб життя, що спричиняє певні труднощі з виявлення та можливість проникнення цих шкідників на територію нашої держави.

У світі налічується 376 видів мінуючих мух ліріоміз [5, 6]. На європейському континенті існує 136 видів ліріоміз, що мають

подібну біологію та видовий склад рослин, які складають кормову базу шкідникам. Це, з одного боку, створює складності з ідентифікації цих фітофагів, але з іншого — дає можливість науковцям моделювати поведінку можливих видів ліріоміз на певній території завдяки детальному вивченню близьких до них видів фітофагів.

На території України нині існує один, найбільш схожий до карантинних видів ліріоміз, вид — пасльонова муха (*Liriomyza solani* Hering). Пасльонова мінуюча муха — поліфаг, пошкоджує значну кількість видів культурних і дикорослих рослин. У закритому ґрунті пасльонова мінуюча муха може пошкоджувати фактично всі овочеві культури, однак найбільшої шкоди завдає помідорам, хоча може розвиватися і на інших овочевих рослинах (огірках, баштанних культурах, петрушці, селері, капусті, салаті тощо). В умовах теплиць шкідник має 5–6 поколінь [7].

Пасльонова муха має доволі подібну до карантинних ліріоміз біологію і може бути використана як модельний об'єкт для дослідження ефективних методів виявлення та ідентифікації відсутніх на території України мінуючих мух.

Фітосанітарні обліки ліріоміз у відкритому і закритому ґрунті зводяться до обстежень рослин на наявність характерних мін на листках; аналізу ґрунту щодо виявлення зимуючих лялечок фітофага, а також застосування атрактивних клейких пасток для виявлення імаго мінуючих мух.

Найефективнішим та менш затратним методом, який може охопити значні площі для моніторингу літаючих фітофагів, є використання клейких атрактивних пасток.

Метою роботи було визначити ефективність використання клейких кольорових пасток, які застосовуються для виявлення більшості видів комах упродовж активного льоту імаго. Результати роботи будуть використані в рекомендаціях щодо проведення фітосанітарного моніторингу агроценозів для своєчасного виявлення ліріоміз з метою локалізації та ліквідації вогнищ появи фітофагів на території країни в умовах відкритого та закритого ґрунту.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Аналіз теоретичних відомостей проводили на основі вітчизняних та зарубіжних наукових літературних даних з морфології, біології та розвитку агромізид. Крім того, аналізували матеріали бюлетенів та бази даних European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO), журнали: «Journal of Economic Entomology», «Journal of Agricultural Research», «Annals of Applied Biology», «Annual Review of Entomology», «Journal of Entomological Science», отримані з сайтів мережі Інтернет.

Дослідження проводили впродовж вегетаційного періоду 2017 р. в овочевих агроценозах закритого ґрунту низинних районів Закарпатської обл. Стаціонаром обстежень були господарські теплиці Ужгородського, Виноградівського та Хустського районів.

Виявлення агромізид здійснювали за допомогою кольорових пасток. Серед варіантів використовували жовті, сині та прозорі пастки однакової конфігурації. Пастку розмірами 20×40 см виготовляли із твердого водовідштовхувального пластику, на поверхню якого з обох боків наносили ентомологічний клей Пестифікс. У верхній частині пастки розташовували отвір для її кріплення.

В агроценозах пастки розвішували над рослинами на висоті 1,5–2 м від рівня ґрунту при денній температурі 20°C із розрахунку 1 пастка кожного варіанта на 100 м<sup>2</sup>. Повторність кожного варіанта — трикратна. Облік комах та заміну кольорової пастки здійснювали не рідше одного разу в 10 днів [8, 9].

Імаго шкідників комах відбирали вручну або виловлювали за допомогою екстаустера і поміщали в пробірки з 70%-им спиртом.

Визначення видової приналежності виявлених агромізид проводили на імагінальних стадіях шкідників, виявлених у теплицях.

Статистичну обробку результатів здійснювали з застосуванням дисперсійного аналізу за допомогою офісної програми Microsoft Office Excel 2003.

Визначення видової приналежності виявлених агромізид здійснювали на іма-

гінальній стадії розвитку з личинок, що перебували у мінах пошкоджених рослин.

Наявність преімагінальних стадій агромізид у міні визначали шляхом перегляду ушкоджених листків рослин на просвіт, відібраних і перенесених у лабораторію для отримання імаго шкідників та визначення їх видового складу.

У лабораторних умовах відібрані листки з мінами поміщали у вологу камеру — скляну банку об'ємом 0,5–1,0 л, на дно якої наливали воду шаром 1 см і зверху насипали сухий пісок, поки його верхня частина не намочувалася. На пісок викладали міновані листи і банку зверху накривали чашкою Петрі. Після вильоту імаго мінерів, комахи були виловлені за допомогою екстаустера та поміщені в пробірки з 70%-им спиртом [9].

Видову ідентифікацію проводили за виготовленими ентомологічними препаратами, ідентифікуючи зовнішні ознаки імаго шкідників під бінокулярним мікроскопом, за допомогою ентомологічних визначників [10, 11].

Для виготовлення препаратів відібрані імаго поміщали на 12 год у 5%-й розчин гідроксиду калію (КОН). Потім імаго відмивали від луґу і поміщали на предметні скельця та покривали зверху покривним склом [9].

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Виявлення листових мінерів проводили в агроценозах закритого ґрунту Ужгородського, Хустського та Виноградівського районів з першої декади квітня до першої декади червня шляхом візуального огляду листків культур та за допомогою кольорових пасток. Обліки проводили в теплицях, де вирощували помідори, огірки, капусту, а також у комбінованих теплицях, у яких усі ці культури вирощували разом. Обліки здійснювали впродовж запланованого періоду з періодичністю 10 днів.

За результатами фітосанітарних обстежень теплиць виявлено один вид агромізид, а саме — пасльонову мінуючу муху, до того ж фітофага виявлено не лише в агроценозах насаджень помідора, а й на площах під

## Ефективність відлову імаго пасльонового мінера на кольорові пастки

Культура	Кількість відловлених імаго <i>Liriomyza solani</i> , екз./пастку:			НІР <sub>05</sub>
	жовту	синю	прозору	
<i>Ужгородський р-н</i>				
Помідори	32,0	18,7	7,7	4,8
Огірки	11,7	3,0	0,3	3,4
Капуста	0	0	0	–
Змішані культури	8,0	1,7	1,3	0,7
<i>Хустський р-н</i>				
Помідори	40,7	18,3	6,0	4,2
Огірки	16,7	8,7	1,0	2,8
Капуста	0	0	0	–
Змішані культури	15,7	7,0	2,3	1,5
<i>Виноградівський р-н</i>				
Помідори	38,3	22,7	12,0	6,5
Огірки	15,3	7,3	1,3	3,1
Капуста	0	0	0	–
Змішані культури	19,7	13,0	2,7	1,0

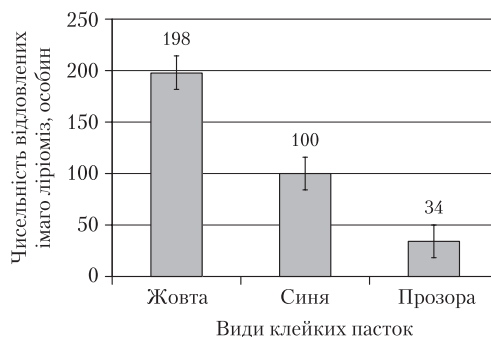
огірком та у теплицях з комплексом видів овочевих культур (табл.).

Загалом, чисельність імаго пасльонового мінера є доволі вирівняною у всіх районах досліджень. Це пояснюється однаковими умовами закритого ґрунту, зведенням до мінімуму впливу погодно-кліматичних умов регіону на біологію фітофага. Найбільшу кількість екземплярів імаго пасльонові мінуючої мухи виявлено в насадженнях помідора, де кількість особин на 1 пастку перевищувала відповідний показник на огірках, та у теплицях з комплексом культур у 2,5–3 рази, що свідчить про превалювання вказаної культури у розвитку фітофага. Під час обстеження теплиць, в яких вирощували капусту, мінуючих мух не виявлено у жодному варіанті пасток.

Якщо порівняти результати чисельності імаго агромізид на пастках різного кольору, то найефективнішими виявилися пастки з жовтим забарвленням

(рис.). Однак сині пастки також мають високий ступінь привабливості для імаго фітофага, оскільки чисельність мінуючих мух на них у 3–6 разів більша, ніж на прозорих пастках.

Результати порівняння чисельності комах на пастках жовтого та синього кольорів свідчать, що ефективність відлову імаго



Сумарна середня чисельність відловлених лірїоміз в агроценозах закритого ґрунту на клейкій кольоровій пастці

пасльонової мінуючої мухи жовтими пастками є вищою приблизно в 1,5–2 рази. Це дає підстави рекомендувати їх не лише для виявлення імаго агромізид, а й для використання з метою зменшення їх чисельності в умовах закритого ґрунту.

Під час візуального обстеження овочевих культур у теплицях виявлено міни на листках помідорів та огірків. Слід зауважити, що чисельність мін на пошкоджених фітофагом листках помідорів варіювала у межах 3–5 на кожному, тоді як на листках огірка виявлено всього кілька поодиноких листків з одиноким характерним пошкодженням шкідником. Низький показник візуалізації пошкоджень листків личинками пасльонового мінера пояснюється вжиттям комплексу заходів з обмеження чисельності фітофагів у агроценозах закритого ґрунту.

Слід наголосити, що під час фітосанітарних обстежень агроценозів овочевих та декоративних культур відкритого ґрунту впродовж вегетаційного періоду 2017 р. пасльонового мінера не виявлено.

## ВИСНОВКИ

Мінуючі мухи ліріомізи є одними з найнебезпечніших шкідників овочевих та декоративних культур, особливо закритого

ґрунту. За списками А1 регульованих шкідливих організмів існує небезпека інтродукції в Україні трьох видів: *Liriomyza trifolii* (хризантемного мінера), *L. huidobrensis* (південного американського мінера) та *L. sativae* (овочевого листяного мінера).

В умовах закритого ґрунту Закарпатської обл. на овочевих культурах виявлено пасльонового мінера *L. solani*, який характеризується подібними морфологічними ознаками, особливостями біології та спектром кормової бази до карантинних ліріоміз, що дає можливість розглядати цей вид як модельний об'єкт для встановлення ефективних шляхів виявлення та ідентифікації карантинних видів мінуючих мух.

Під час проведення фітосанітарних обстежень агроценозів для виявлення імаго карантинних ліріоміз ефективним є застосування пасток жовтого кольору, що забезпечують відловлення фітофагів навіть за низької їх чисельності. Це дасть змогу своєчасно виявляти появу шкідників та ефективно вживати карантинні заходи з локалізації і ліквідації їх вогнища. Застосування пасток синього кольору також може бути використано для виявлення ліріоміз, однак їх ефективність поступається жовтим майже вдвічі.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Scheffer S. Polymerase chain reaction/restriction length polymorphism method to distinguish *Liriomyza huidobrensis* from *L. langei* (Diptera: Agromyzidae) applied to three recent leafminer invasions / S. Scheffer, A. Wijesara // Journal of Economic Entomology. 2001. — Vol. 94. — P. 1177–1182.
2. Braun A. *Liriomyza species* / A. Braun // Technical Bulletin, The International Potato Center and The Clemson University Palawija IPM Project. — 1997. — P. 6–12.
3. Lee H. Effects of temperature on the development of leafminer *Liriomyza* (Diptera: Agromyzidae) on head mustard / H. Lee // Chinese Journal of Entomology. — 1990. — Vol. 10. — P. 143–150.
4. Leibe G. Development of *Liriomyza trifolii* on celery / G. Leibe // In: Proceedings of IFAS-Industry Conference on Biology and Control of *Liriomyza leafminers*. — Lake Buena Vista, Florida, 1982. — P. 35–41.
5. Spencer K. Host specialization in the world *Agromyzidae* (Diptera) / K. Spencer // Series Entomologica. — 1990. — Vol. 45. — P. 87–96.
6. Seymour P. Evaluation, development of rapid detection, identification procedures for *Liriomyza species*: taxonomic differentiation of polyphagous *Liriomyza species* of economic importance EU / P. Seymour // Taxonomy and morphological identification. In: Final Report on EU Contract. — Brussels (BE). — 1994. — No. 90. — P. 399–405.
7. Chandler L. Seasonal population trends and foliar damage of agromyzid leafminers on cantaloupe in the lower Rio Grande Valley, Texas / L. Chandler, C. Thomas // J. Georgia Entomol. Soc. — 1983. — Vol. 18. — P. 112–120.
8. О борьбе с карантинными вредителями на территориях государств участников СНГ с использованием феромонных ловушек: Информационно-аналитический материал. — М., 2014. — 30 с.
9. Обнаружение, выведение, фиксация минирующих мух и их паразитов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.cap.ru/home/65/aris/bd/karantin/document/006-4.html>
10. Определитель вредных и полезных насекомых и клещей овощных культур и картофеля в СССР / В.С. Великань, В.Б. Голуб, Е.Л. Гурьева и др. — Л.: Колос (Ленинградское отделение), 1982. — 272 с.
11. Определитель насекомых Европейской части СССР. — Т. V: Двукрылые (Ч. 1) / Под общей ред. Г.Я. Бей-Биевко. — Л.: Наука (Ленинградское отделение), 1969. — 807 с.

## REFERENCES

1. Scheffer, S., Wijesekara, A. (2001). Polymerase chain reaction/restriction length polymorphism method to distinguish *Liriomyza huidobrensis* from *L. langei* (Diptera: Agromyzidae) applied to three recent leaf-miner invasions. *Journal of Economic Entomology*, 94, 1177–1182 [in English].
2. Braun, A. (1997). *Liriomyza* species. *Technical Bulletin*. The International Potato Center and The Clemson University Palawija IPM Project [in English].
3. Lee, H. (1990). Effects of temperature on the development of leafminer *Liriomyza* (Diptera: Agromyzidae) on head mustard. *Chinese Journal of Entomology*, 10, 143–150 [in English].
4. Leibe, G. (1982). Development of *Liriomyza trifolii* on celery. In: *Proceedings of IFAS-Industry Conference on Biology and Control of Liriomyza leafminers*. Lake Buena Vista, Florida [in English].
5. Spencer, K. (1990). Host specialization in the world *Agromyzidae* (Diptera). *Series Entomologica*, 45, 87–96 [in English].
6. Seymour, P. (1994). Evaluation, development of rapid detection, identification procedures for *Liriomyza* species: taxonomic differentiation of polyphagous *Liriomyza* species of economic importance EU. *Taxonomy and morphological identification*. In: *Final Report on EU Contract*. Brussels (BE), 90, 399–405 [in English].
7. Chandler, L., Thomas, C. (1983). Seasonal population trends and foliar damage of agromyzid leafminers on cantaloup in the lower Rio Grande Valley, Texas. *J. Georgia Entomol. Soc.*, 18, 112–120 [in English].
8. *O borbe s karantinnymi vrediteliami na territoriakh gosudarstv uchastnikov SNG s ispolzovaniem feromonnykh lovushek: Informatcionno-analiticheskii material [On the fight against quarantine pests in the territories of the CIS member states using pheromone traps: Information and analytical material]*. (2014). Moskva [in Russian].
9. Obnaruzhenie, vyvedenie, fiksatsiya miniruyuschih muh i ih parazitov [Detection, excretion, fixation of minering flies and their parasites]. (n.d.). *www.cap.ru*. Retrieved from: <http://www.cap.ru/home/65/aris/bd/karantin/document/006-4.html> [in Russian].
10. Velikan, V.S., Golub, V.B., Gureva, E.L. et al. (1982). *Opredelitel vrednyih i poleznyih nasekomyih i kleschey ovoschnyih kultur i kartofelya v SSSR*. Leningrad: Kolos (Leningr. otd-nie) [in Russian].
11. Bey-Bienko, G.Ya. (1969). *Opredelitel nasekomyih Evropeyskoy chasti SSSR [The determinant of insects of the European part of the USSR]*. *Dvukrylye [Diptera]*. (Vol. 5, part 1). Leningrad: Nauka [in Russian].