

# **КАРАНТИН** **і ЗАХИСТ** **РОСЛИН** №2 Червень 2024 р.



Поширення  
карантинних  
шкідників  
(стор. 21)



Контроль борщівника  
Сосновського  
(стор. 29)



Щодо злакових  
попелиць  
(стор. 41)



Науково-виробничий журнал

# КАРАНТИН i ЗАХИСТ РОСЛИН

Виходить з липня 1996 р.

Журнал — фаховий,  
категорія Б

Наказ МОН України №886  
від 02.07.2020 р.

(сільськогосподарські науки,  
спеціальності 101, 201, 202).

Наказ МОН України №1188  
від 24.09.2020 р. (біологічні  
науки, спеціальність 091).

Індексується [Google Scholar](#)

Червень 2024 №2 (277)

## РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

### Головний редактор

О.І. Борзих, *д-р с.-г. наук,  
акад. НААН України*

### Заступник головного редактора

Н.О. Козуб, *д-р біол. наук*

### Редакційна колегія

Л.Ф. Волощук, *д-р біол. наук, проф.  
(Республіка Молдова)*

А.Г. Зеля, *канд. біол. наук*

Я.М. Гадзало, *д-р с.-г. наук, проф.,  
акад. НААН України*

Л.Л. Гаврилук, *канд. с.-г. наук*

Б. Гасюв-Ярошевська, *професор (Польща)*

О.О. Іващенко, *д-р с.-г. наук*

М.М. Кирик, *д-р біол. наук, проф.,  
акад. НААН України*

Ю.Е. Клечковський, *д-р с.-г. наук*

М.Г. Костюківський, *канд. с.-г. наук (Ізраїль)*

В.І. Крутякова, *канд. екон. наук*

Г.М. Лісова, *канд. біол. наук*

Л.Т. Міщенко, *д-р біол. наук, проф.*

Д. Новотний, *д-р філософії, д-р природних наук  
(Чеська Республіка)*

Д.Д. Сігарьова, *д-р біол. наук, проф.,  
чл.-кор. НААН України*

Д. Сосновська, *д-р біол. наук, проф. (Польща)*

О.О. Стригун, *д-р с.-г. наук*

Г.М. Ткаленко, *д-р с.-г. наук*

В.П. Федоренко, *д-р біол. наук, проф.,  
акад. НААН України*

Я. Хрпова, *канд. наук, інж. (Чеська Республіка)*

В.М. Чайка, *д-р с.-г. наук, проф.*

Ю.П. Яновський, *д-р с.-г. наук, проф.*

Л.А. Янсе, *д-р біол. наук, чл.-кор. НААН України*

Я.Д. Янсе, *PhD, Ir, MSc (Нідерланди)*

Науковий редактор М.В. Круть, *канд. біол. наук*

Редактор Т.І. Волянська

Комп'ютерна верстка і дизайн Н.І. Гончарук

Редактор текстів

англійською мовою М.О. Власова

## EDITORIAL BOARD

### Chief editor

O. Borzykh, *Doctor of Agricultural Sciences,  
Academician of NAAS of Ukraine*

### Deputy Editor-in-Chief

N. Kozub, *Doctor of Biological Sciences*

### Editorial board

L. Volosciuc, *Doctor habilitatus, Professor  
(Republic of Moldova)*

A. Zelya, *Candidate of Biological Sciences*

Ya. Hadzalo, *Doctor of Agricultural Sciences, Professor,  
Academician of NAAS of Ukraine*

L. Havryliuk, *Candidate of Agricultural Sciences*

B. Hasiów-Jaroszewska, *Professor (Poland)*

O. Ivashchenko, *Doctor of Agricultural Sciences*

M. Kyryk, *Doctor of Biological Sciences, Professor,  
Academician of NAAS*

Yu. Klechkovskiy, *Doctor of Agricultural Sciences*

M. Kostyukovsky, *Candidate of Agricultural Sciences (Israel)*

V. Krutiakova, *Candidate of Economics Sciences*

G. Lisova, *Candidate of Biological Sciences*

L. Mishchenko, *Doctor of Biological Sciences, Professor*

D. Novotný, *Ph.D, RNDr (Czech Republic)*

D. Siharova, *Doctor of Biological Sciences, Professor,  
Corresponding Member of NAAS of Ukraine*

D. Sosnovska, *Doctor of Biological Sciences,  
Professor (Poland)*

O. Stryhun, *Doctor of Agricultural Sciences*

H. Tkalenko, *Doctor of Agricultural Sciences*

V. Fedorenko, *Doctor of Biological Sciences, Professor,  
Academician of NAAS of Ukraine*

Ja. Chrpova, *Candidate of Science,  
Engineer (Czech Republic)*

V. Chaika, *Doctor of Agricultural Sciences, Professor*

Yu. Yanovskiy, *Doctor of Agricultural Sciences, Professor*

L. Janse, *Doctor of Biological Sciences, Corresponding  
Member of NAAS of Ukraine*

J. Janse, *PhD, Ir, MSc (The Netherlands)*

Scientific editor M. Krut, *Candidate of Biological Sciences*

Editor T. Volianska

Computer layout and design N. Honcharuk

Editor of English texts M. Vlasova

# У номері

## Наукові дослідження

- 3** Видовий склад фітофагів на декоративних рослинах  
Борзих О.І.,  
Власова О.Г.,  
Зацеркляна М.Д.,  
Власова М.О.

- 9** Вплив абіотичних чинників на розвиток гусениць каштанової мінуючої моли (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic) в лабораторних умовах  
Бащенко М.М.

## Біометоди

- 14** Ефективність біоінсектицидів за різного застосування проти основних шкідників редиски  
Щетина С.В.,  
Мостов'як І.І.,  
Федоренко В.П.

## Карантин

- 21** Поширення карантинних шкідників рослин в Україні  
Голячук Ю.С.,  
Косилович Г.О.

## Засоби і методи

- 29** Системний контроль борщівника Сосновського із застосуванням GPS-картографування  
Соломійчук М.П.,  
Соломійчук М.М.

- 36** Ефективність засобів захисту винограду від гронової листокрутки (*Lobesia botrana* Den. U Schiff.) у Закарпатті  
Юценко Л.П.,  
Федоренко В.П.,  
Логойда О.І.



## Прогноз

- 41** Сезонна динаміка чисельності злакових попелиць  
Федоренко А.В.

## CONTENTS

### SCIENTIFIC RESEARCH

Species composition of phytophages on ornamental plants  
*Borzykh O., Vlasova O., Zatserkliana M., Vlasova M.* ..... 3

The influence of abiotic factors on the development of caterpillars of the chestnut transient moth (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic) in laboratory conditions  
*Bashchenko M.* ..... 9

### BIOMETHODS

Effectiveness of bioinsecticides for different applications against the main pests of radish  
*Shchetina S., Mostoviak I., Fedorenko V.* ..... 14

### QUARANTINE

Spread of quarantine plant pests in Ukraine  
*Holiachuk Yu., Kosylovych H.* ..... 21

### TOOLS AND METHODS

Systematic approach in struggle against *Heracleum Sosnowskyi* with GPS mapping usage  
*Solomiichuk Mykhailo, Solomiichuk Maksym* ..... 29

The effectiveness of plant protection products against *Lobesia botrana* Den. U Schiff. in Zakarpattia  
*Yushchenko L., Fedorenko V., Lohoida O.I.* ..... 36

### FORECAST

Seasonal dynamics of cereal aphid population  
*Fedorenko A.* ..... 41

Рекомендовано до друку  
Вченою радою Інституту захисту рослин НААН України,  
Протокол № 9 від 04.06.2024 р.

При передруку обов'язкове посилання на «Карантин і захист рослин».

За достовірність інформації та реклами відповідають автори і рекламодавці. Редакція може публікувати матеріали, не поділяючи думки автора.

Журнал виходить чотири рази на рік  
Заснований 1996 р.



Засновник і видавець:  
Інститут захисту рослин  
НААН України

Ідентифікатор медіа R30-03215  
Рішення № 698 від 07.03.2024  
Національної ради України з питань телебачення і радіомовлення

Передплатний індекс видання — 74668

Підп. до друку 12.06.2024 р.  
Формат 60 × 84/8. Папір крейд.  
Друк офсет. Умовн. друк. арк. 4. Тираж 200.

Друкарня ТОВ «Лазурит-Поліграф»

Адреса редакції:

✉ 03022, Київ-22, вул. Васильківська, 33

☎ Тел.: (044) 257-11-24

✉ E-mail: karantun.z.r.2017@gmail.com  
<http://kr.ipp.gov.ua>

© «Карантин і захист рослин», 2024

# ВИДОВИЙ СКЛАД ФІТОФАГІВ НА ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИНАХ

**Мета.** Визначення видового складу фітофагів на декоративних хвойних і листяних рослинах. **Методи.** Польові — моніторинг фіто-санітарного стану, визначення видового складу шкідників та динаміки чисельності основних видів; лабораторні — визначення шкідників із зразків, відібраних на дослідних ділянках. Дослідження проводили згідно із загальноприйнятими методиками в ентомології та захисті рослин. **Результати.** У промисловому розсаднику декоративних рослин відкритого ґрунту «Мегаплант», розташованому в Київській області, Фастівського району, с. Триліси, вивчено природну насиченість шкідливими організмами та рівень їхньої шкідливості у насадженнях. **Висновки.** Рослини в промислових розсадниках відкритого ґрунту пошкоджуються великою кількістю комах та кліщів. Найбільш небезпечними та поширеними на хвойних декоративних рослинах були шкідники з родин: Несправжньощитівки (Coccidae), Короїди (Scolytidae), Хермеси (Adelgidae), Довгоносики (Curculionidae), Павутинні кліщі (Tetranychidae). На декоративних листяних рослинах відзначено найбільш шкідливі види з родин: Трав'яні вогнівки (Crambidae), Борошнисті червці (Pseudococcidae), Щитівки (Diaspididae), Галові кліщі (Eriophyidae), Справжні попелиці (Aphididae), Довгоносики (Curculionidae), Пластинчастовуси (Scarabaeidae).

**промисловий розсадник; декоративні рослини відкритого ґрунту; моніторинг; фітофаги**

Декоративне садівництво — наука про розведення, вирощування та використання деревних рослин при створенні декоративних насаджень. Ефективність розсадництва в Україні значною мірою залежить від розвитку мережі розсадників, які вирощують здоровий, якісний та районований посадковий матеріал.

Приживання та довговічність, збереження ознак декоративності

**О.І. БОРЗИХ,**  
доктор сільськогосподарських наук

**О.Г. ВЛАСОВА,**  
кандидат сільськогосподарських наук

**М.Д. ЗАЦЕРКЛЯНА**

**М.О. ВЛАСОВА**  
Інститут захисту рослин НААН,  
вул. Васильківська, 33, м. Київ,  
03022, Україна

рослин визначаються якістю посадкового матеріалу. Основною вимогою до декоративних розсадників є виробництво саджанців без шкідників, пошкодження якими порушують фізіологічні процеси, затримують ріст та розвиток, призводять до зниження чи повної втрати декоративних якостей, іноді до повної загибелі рослини.

Дерева та куші в декоративних розсадниках пошкоджують різні комахи та кліщі. Шкідники заселяють листя, пагони, бруньки та інші органи рослин, викликаючи їхнє часткове або повне відмирання, що призводить до зниження приростів, негативно впливає на цвітіння і плодоношення, погіршує декоративні якості [1—3].

Більшість шкідників потрапляють із навколишніх лісових масивів. Це може бути сосновий шовкопряд, листоїди, листокрутки та інші види. Також значний комплекс шкідників потрапляє з плодівих насаджень та сільськогосподарських угідь: совки, попелиці, кліщі, щитівки. Постійно виявляються членистоногі, нетипові для місцевого фауністичного комплексу. Вони поширюються разом з інтродукованими рослинами.

Всіх рослиноїдних комах і кліщів можна розділити на такі екологічні групи:

- сисні шкідники — попелиці, хермеси, листоблішки, кліщі, щитівки, червці, несправжньощитівки;
- галоутворювачі — мухи-галиці, галові кліщі;
- мінуючі шкідники — молі, довгоносики, мінуючі мухи;
- хвое- і листогризучі (філофаги) — лускокрилі (п'ядуни, хвилівки, коконопряди, совки, молі), жуки (листоїди, довгоносики, трубноверти), перетинчастокрилі (трачі, бджоли-листорізи);
- стовбурові шкідники (ксилофаги) — жуки (короїди, вусачі, златки), перетинчастокрилі (рогохвости), лускокрилі (деревоотчі, скляниці);
- плододержки — довгоносики, плододержки, вогнівки, шишкові листокрутки;
- ґрунтові коренегризучі шкідники (ризофаги) — хрущі, ковалики, чорнотілки, капустянки.

Захист рослин від шкідників у садово-парковому виробництві поділяється на два напрями:

- 1 — оздоровлення вже існуючих насаджень;
- 2 — створення нових виробничих ділянок зі здоровим посадковим матеріалом та їхнім захистом від пошкодження шкідниками.

Захист насаджень здійснюється різними методами та засобами, які розраховані на забезпечення оптимальних для рослин умов вирощування, унеможливлення проникнення, розвитку та поширення шкідливих організмів та їхнє безпосереднє знищення. Профілактичні заходи направлені на створення умов, які перешкоджають розмноженню та поширенню шкідливих організмів.

У посадках декоративних рослин краще провадити профілактичні заходи, оскільки вони підвищують стійкість насаджень до біотичних та абіотичних факторів. Перевага захисним заходам може бути надана у тому випадку, коли є своєчасний прогноз появи та поширення шкідливих організмів. Тому в насадженнях необхідно здійснювати систематичні спостереження (моніторинг) за станом, розвитком і шкідливістю фітофагів для визначення оптимальних строків і об'ємів захисних заходів. Спостереження поділяються на наступні види:

- нагляд, лісопатологічне обстеження і моніторинг;
- прогноз;
- карантинні заходи;
- агротехнічні та лісогосподарські заходи;
- хімічні заходи;
- інтегрований метод (інтегрований захист рослин) [4—6].

**Мета досліджень** — проведення моніторингу фітосанітарного стану та визначення видового складу фітофагів на декоративних хвойних та листяних рослинах.

**Методика досліджень.** Роботу виконували в Інституті захисту рослин НААН в лабораторії токсикології пестицидів. Польові дослідження провадили в промисловому розсаднику рослин відкритого ґрунту «Мегаплант», розташованому в Київській області, Фастівського району, с. Триліси, за загальноприйнятими методиками в ентомології і захисті рослин [7].

Для визначення видового складу фітофагів в декоративному рослинництві були проведені різнопланові роботи. Моніторинг чисельності шкідників здійснювали на облікових ділянках і одержували якісні та кількісні показники розвитку фітофагів. Облікові ділянки насаджень становили не менше 0,1 га (20 × 50 м).

Наявність на рослинах об'їденої хвої та об'їденого листя свідчила про заселення хвое- і листогризучими комахами (гусінню або личинками жуків). Визначали вид шкідника і вік личинок, ступінь об'їдання верхньої, се-

редньої і нижньої частин крон: слабкий ступінь — до 25%; середній — 25—50%; сильний — 51—75%; суцільний — понад 75%.

Заселення дерев і чагарників сисними шкідниками визначали за наявністю колоній попелиць, кліщів, а також по деформованих, знебарвлених листках, паростках, бутонах, по цукристих виділеннях комах.

Заселення кокцидами встановлювали за наявністю колоній шкідників, покритих щитками або борошністими виділеннями. Наявність мін і галів встановлювали за огляду листя, хвої, пагонів у різних частинах крони. Також оцінювали ступінь пошкодження і поширення галотворювачів і мінерів (повсюдно або на окремих деревах). Ступені пошкодження: **слабкий** — пошкоджено до 25% листя, хвої, пагонів і бутонів комах, міни або гали траплялися в поодиноких екземплярах; **середній** — пошкоджено до 50% листя й інших органів рослини, попелиці, кокциди траплялися поодинокими колоніями; **сильний** — пошкоджено понад 50% листя або інших органів, попелиці, кокциди зустрічалися численними колоніями, міни і гали رایні.

Заселення дерев стовбуровими комахами визначали окомірно по зміні забарвлення хвої (листя), наявності на стовбурах вхідних і льотних отворів, скупченню бурового борошна в тріщинах кори і відмиранню гілок. За наявності менше 10% заселених дерев пошкодженість насаджень вважається слабкою, 10—25% — середньою; понад 25% — сильною.

Для визначення видового складу та чисельності кліщів відбирали проби листя та хвої, вмішували в поліетиленові пакети і в лабораторних умовах за допомогою мікроскопів (МБС-10, МБІ-1) визначали видовий склад і чисельність кліщів [8].

**Результати досліджень та обговорення.** Моніторинг фітофагів посадкового матеріалу хвойних порід. Рослини в декоративних розсадниках пошкоджує велика кількість комах та кліщів. Шкодити можуть в процесі живлення

личинки та дорослі особини в період відкладання яєць або під час підготовки фітофагів до перезимівлі. Характер пошкоджень залежить від будови ротового апарату, фази розвитку та способу життя шкідника, властивостей рослинних тканин та реакції рослин на пошкодження. У результаті досліджень виявлено пошкодження пагонів, гілок, стовбурів і коренів які можна розділити на такі типи:

- вигризання, проточування ходів, нанесення насічок на поверхню кори (пов'язано із додатковим живленням довгоносики, короїдів, хрущів), що супроводжується витіканням соку та смоли;
- викривлення пагонів та гілок зумовлюють прогризені всередині ходи, в результаті утворюються нарости та потовщення;
- передчасне всихання пагонів спостерігалось внаслідок живлення сисних шкідників — клопів, попелиць, кокцид (табл. 1).

В таблиці 1 наведено найбільш чисельні та небезпечні види членистоногих на ділянках хвойних порід. Захист декоративних насаджень проти шкідників має включати моніторинг видового складу і чисельності, агротехнічні, хімічні, фізико-механічні та лісогосподарські заходи.

Для захисту хвойних декоративних рослин від шкідників необхідно:

- вести систематичні спостереження (огляд рослин з виявленням всіх ослаблених рослин);
- дотримуватися карантинних правил, за необхідності — обробляти посадковий матеріал;
- не допускати загушення посадок;
- вирізати сухі, пошкоджені шкідниками гілки, знищувати відходи;
- очищувати штамби і скелетні гілки від відмерлої кори, мохів;
- створювати умови для сприятливого розвитку дерев, вносити добрива;

**1. Домінантні фітофаги хвойних порід**

Назва шкідника	Латинська назва шкідника	Ознаки пошкоджень
Ряд Рівнокрилі (Homoptera), родина Несправжньощитівки (Coccidae)		
Велика ялинна несправжньощитівка	<i>Physokermes piceae</i> Schr.	Оселяючись на стовбурах і гілках, висмоктує сік, що призводить до відмирання кори, викривлення та всихання пагонів. У сильно заражених екземплярів знижується річний приріст, з часом кора розтріскується, дерева засихають. За масового заселення кокциди повністю покривають поверхню гілок, стовбурів та пагонів (рис. 1, 2). Личинки та самиці виділяють «медову росу», яка закупорює продири, покриваючи голки, чим ускладнює перебіг фізіологічних процесів. Також на поверхні пошкоджених органів розвиваються сапротрофні гриби — збудники хвороб
Тисова несправжньощитівка	<i>Parthenolecanium cornicrudum</i> Bouché	
Туєва несправжньощитівка	<i>Parthenolecanium fletcheri</i> Ckll.	
Ряд Твердокрилі (Coleoptera), родина Короїди (Scolytidae)		
Короїд типограф	<i>Ips typographus</i> L.	Виявлено вхідні отвори в корі, які прогризає самиця та прокладає поздовжній маточний хід. По обидва боки у маточному ході самиця відкладає яйця. Потім личинки прогризають ходи, в яких заляляковуються. Імаго, що відродились, прогризають отвори та відлітають
Ряд Рівнокрилі (Homoptera), родина Хермеси (Adelgidae)		
Хермес сосновий	<i>Pineus pini</i> Macquart	Рано навесні личинки приступають до живлення, пошкоджуючи верхню частину минулорічного приросту. Це призводить до гальмування росту молодих пагонів і викликає здуття хвоїнок, внаслідок чого утворюються подовжені пухкі гали. У простір між нижньою корою пошкодженого (укороченого) пагону і основою кожної деформованої хвоїнки заповзають личинки, живлення яких викликає утворення порожнин (камер)
Ряд Акариформні кліщі (Acariformes), родина Павутинні кліщі (Tetranychidae)		
Ялинові кліщі павутинні	<i>Paratetranychus ununguis</i> Jac.	Павутинні кліщі виділяють павутину, під захистом якої живуть колоніями на хвої. Часті випадки, коли павутиною суцільно обплітаються хвоїнки. В результаті пошкодження кліщами відбувається пожовтіння і опадання хвої, всихання гілок, погіршення росту рослин і плодоношення, в окремих випадках — повна загибель рослин (рис. 3).
Ряд Твердокрилі (Coleoptera), родина Довгоносики (Curculionidae)		
Ялиновий коренежил	<i>Hylastes cunicularius</i> Er.	Виявлено пошкодження стовбурів і коренів ялин. Зосереджуються в основному в дуже зволжених місцях. Роблять односторонні маточні ходи під корою, які проходять паралельно осі стовбура або кореня. Оселяються на коренях ялинових саджанців, де прогризають ходи в корі і лубі їх підземних частин, але часто зачіпають і кореневу шийку (рис. 4). Ці ушкодження небезпечні, тому що сприяють зараженню грибними хворобами і нерідко викликають загибель саджанців або молодих дерев
Довгоносик-скосар	<i>Otiorhynchus sulcatus</i> F.	Імаго довгоносиків живляться в нічний час, створюючи характерні борозенки по краях листя і квіток. Найбільш серйозну шкоду наносять личинки фітофага. Вийшовши з яєць, вони живляться дрібними корінцями, а в міру зростання личинки переходять на більш великі коріння, бульби, кореневища і навіть на ділянки кори здерев'янілих стebel (рис. 5, 6). В результаті пошкоджена рослина в'яне і гине. Іноді процес ураження затягується на тривалий час, перш ніж ушкодження будуть виявлені. До цього моменту рослини часто виявляються вже серйозно ослабленими і починають гинути. Повільно зростаючі культури, які не здатні компенсувати втрату тканин кореневої системи, найбільше схильні до ураження


**Рис. 1. Заселеність ялини несправжньощитівкою (оригінальне фото)**

**Рис. 2. Колонія несправжньощитівки на гілці ялини (оригінальне фото)**

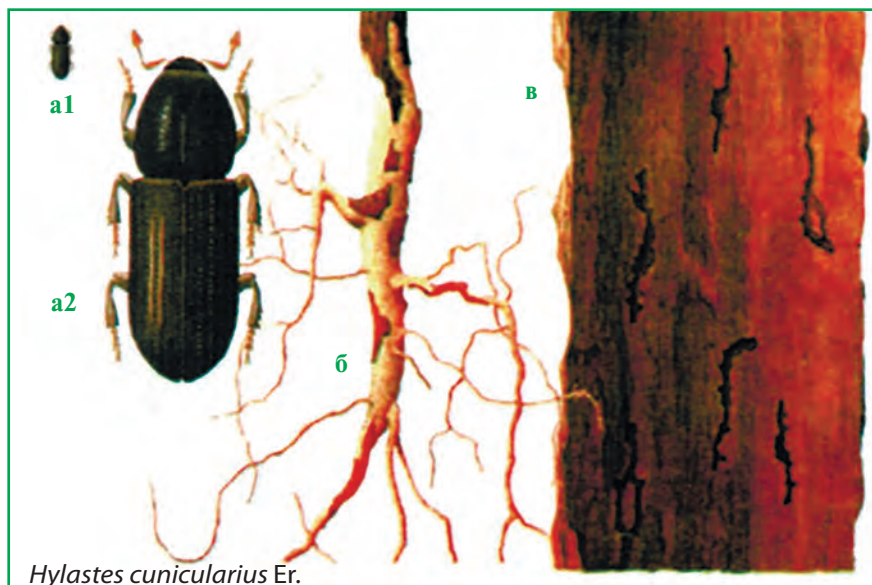
**Рис. 3. Ознаки пошкодження ялиновим павутинним кліщем (оригінальне фото)**

- знищувати бур'яни, розпушувати ґрунт протягом вегетаційного періоду, восени перекопувати ґрунт;
- від несправжньощитівок обов'язковим є очищення рослин від колоній молодих самиць навесні та об-

прискування інсектицидами рослин до розпускання бруньок та під час масового виходу бродяжок;

- для захисту рослин від ялинових павутинних кліщів у весняний період провадити захист проти личинок та

- самиць, що вийшли з перезимівлі, шляхом обприскування акарицидами; влітку обробляти препаратами різних хімічних груп для запобігання виникненню стійких популяцій;
- для захисту рослин від коренежилів можливе використання ловчих дерев в



*Hylastes cunicularius* Er.

Рис. 4. Ялиновий коренежил (а1, а2 — імаго, б — додаткове живлення імаго на коренях сіянців; в — ходи жуків та личинок у лубі)

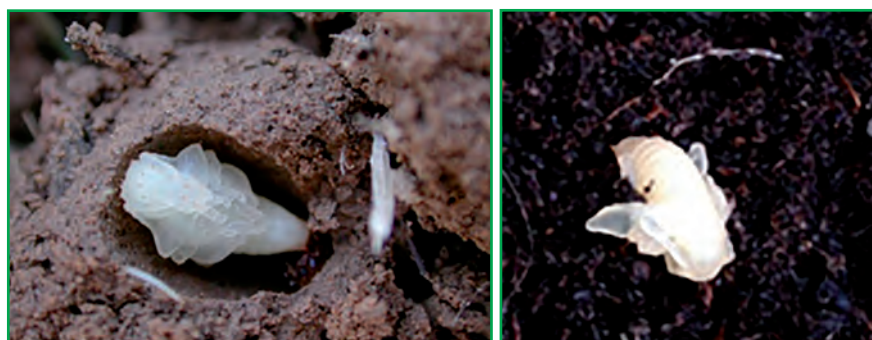


Рис. 5. Личинки довгоносика-скосаря (оригінальне фото)



Рис. 6. Коріння туї, обгризене личинками довгоносика-скосаря (оригінальне фото)

якості харчової приманки та обов'язкове застосування хімічного захисту (обприскування дерев до початку розпускання бруньок; обприскування дерев в період виходу комах з-під кори і масового льоту жуків;

- від довгоносиків-скосарів обробляти ґрунт або підстилki пристовбурних кіл розчинами інсектицидів у ранньовесняний період та обприскувати рослини інсектицидами за виявлення жуків.

**Моніторинг фітофагів посадкового матеріалу листяних порід.** До основних типів пошкоджень, яких завдають шкідники з гризучим та колюче-сисним ротовим апаратом, належить об'їдання (часткове і повне), скелетування, мінування, галоутворення, деформація та зміна забарвлення:

- за часткового об'їдання листя пошкоджується з боків або середина, але їх форма зберігається (наприклад, дірчасте характерне для гусениць совок, дорослих листоїдів і довгоносиків, а фігурне пошкодження завдають листоїди та довгоносики). При повному об'їданні листя з'їдають цілком, від них залишаються центральні жилки — характерно для саранових, гусениць лускокрилих;
- скелетування — пошкодження, при якому знищуються м'які тканини листя, а жилки залишаються недоторканими (характерно для гусені молодших віків, личинок і жуків листоїдів);
- мінування — прогризання ходів усередині рослинних тканин, які наносять лускокрилі, перетинчастокрилі, двокрилі та твердокрилі. За способом утворення міни діляться на кілька груп: якщо личинка виїдає тканину листка тільки перед собою, прокладаючи вузький хід, міну називають змієподібною. Такі міни поступово розширюються, можуть бути сильно звиті, прокладені уздовж жилки або по краю листка. У разі, коли основна частина міни проходить уздовж середньої жилки або всередині неї і робить в листовій пластинці кілька отворів, міна вважається зірчастою. При поїданні личинкою тканин листка в різних напрямках утворюється плямоподібна міна, яка може бути злегка роздутою. Залежно від виїдання тканини, міни розташовуються з верхньої, нижньої або з обох сторін

листка. Всі ці пошкодження характерні для молей та трачів;

- галоутворення — розростання рослинних тканин у вигляді наростів, спіралей, пухлин. З'являються внаслідок подразнення тканин при укусах ротовим апаратом або уколах яйцекладом шкідника. Вони бувають одно- і багатокамерні, відкриті і закриті, різної форми — кулясті, мішкоподібні, довгасті. До галоутворювачів відносяться попелиці, галиці, деякі трачі і рослинні кліщі.
- деформація — порушення форми листа під впливом слини комах, пошкоджують попелиці, клопи, цикади.
- зміна забарвлення — на листках в місцях живлення шкідника з'являються плями бурого, жовтого, сріблястого кольору або пошкоджені ділянки знебарвлюються. Таких пошкоджень завдають трипси, клопи, павутинні кліщі й інші сисні шкідники (табл. 2).

Для захисту листяних декоративних рослин від шкідників необхідно:

- ретельно відбирати посадковий матеріал, за необхідності проводити хімічну або термічну обробку;
- дотримуватися карантинних правил;
- збирати й знищувати опале листя, бур'яни та інші рослинні рештки;
- для захисту від самшитої вогнівки необхідно проводити систематичний огляд рослин на виявлення ознак ураження фітофагом; на період проведення захисних заходів має сенс виключити азотні підживлення, провівши кореневе підживлення сульфатом калію (20 г на 10 л води) і 1—2 позакореневе підживлення хелатом кальцію, або кальцієвою селітрою. За наявності хоча б одної особи шкідника, самшит необхідно включити в комплекс культур, які

## 2. Домінантні фітофаги листяних порід

Назва шкідника	Латинська назва шкідника	Ознаки пошкодження
Ряд лускокрилі (Lepidoptera), родина Трав'яні вогнівки (Crambidae)		
Самшитою вогнівка	<i>Cydalima perspectalis</i> Walker.	Кущі, заселені самшитою вогніркою, покриваються павутиною, на листках рослини з'являються скупчення шкурки від личинок, екскременти (нерідко вони наявні й на землі), найчастіше в павутині є велика кількість гусениць, що створюють специфічний «аромат» (рис. 7). Самшит може засохнути за лічені дні. Самшитою вогніркою надзвичайно шкідлива комаха, в умовах теплого клімату за рік може мати до 4-х поколінь
Ряд Рівнокрилі (Homoptera), родина Борошністі червці (Pseudococcidae) та Щитівки (Diaspididae)		
Кленовий борошністий червець	<i>Phenacoccus aceris</i> Signoret	Заселяючи стовбури та гілки, кокциди висмоктують сік, що призводить до відмирання кори, викривлення та всихання пагонів. У сильно заселених рослин знижується річний приріст і зменшується їхній розмір. З часом кора розтріскується, рослини всихають
Щитівка каліфорнійська	<i>Quadraspidiotus perniciosus</i> Comst.	
Ряд Тромбідіформні кліщі, родина Галові кліщі (Eriophyidae)		
Липовий галовий кліщ	<i>Eriophyes tiliae</i> Nal.	Живлячись на рослині, кліщі проколюють епідерміс листка, виділяючи слину, в якій є речовина, що має тератогенний ефект. В результаті на рослині можуть розвинути різні патологічні новоутворення галів. Крім того, зі слиною кліщів у рослинні клітини проникають фітопатогенні бактерії і віруси — збудники таких захворювань, як мозаїка і багато інших. В даний час виділяють п'ять основних типів галів, що викликаються чотириногими кліщами: листові, стеблові, брунькові та плодіві. Ці утворення істотно послаблюють рослини і погіршують їхню декоративність
Ряд рівнокрилі (Homoptera), родина Справжні попелиці (Aphididae)		
Барбарисова попелиця	<i>Liosomaphis berberidis</i> Kalt.	Заселяють як молоді, так і дорослі рослини. Висмоктуючи сік, попелиці пригнічують і послаблюють деревні породи і чагарники, затримують їхній ріст; викликають викривлення, зморщування, скручування, пошкодження листя і пагонів, розростання рослинних тканин і утворення галів (рис. 8). Листя покривається цукристими виділеннями, на яких в подальшому оселяються гриби. Внаслідок різко порушується процес фотосинтезу і листя передчасно опадає. Є переносниками вірусних хвороб
Липова попелиця	<i>Eucallipterus tiliae</i> L.	
Чорна калинова попелиця	<i>Aphis viburni</i> Scop.	
Ряд Твердокрилі (Coleoptera), родина Довгоносики (Curculionidae)		
Довгоносик срібний, або листовий золотистий (слоник)	<i>Phyllobius argentatus</i> L.	Жуки і личинки в окремі роки сильно пошкоджують листя, жуки вигризають отвори, а личинки спричиняють скелетування листя. У роки масового розмноження листоїди пошкоджують не тільки листя, але й річні пагони, спричинюючи їхнє відмирання
Ряд твердокрилі (Coleoptera), родина Пластинчастовусі (Scarabaeidae)		
Оленка волохата	<i>Tropinota hirta</i> Poda	Жуки пошкоджують бутони і квітки, значно знижуючи декоративність рослин. Самці відкладають яйця у ґрунт, після відродження личинки живляться відмерлими корінцями і перегноєм

потребують систематичної, раз в 3—4 тижні, обробки інсектицидами, щоб уникнути масового розселення;

- захист від попелиць включає високу агротехніку та хімічний захист (обробка рослин інсектицидами рано навесні та обробка рослин в період відродження личинок і при появі самиць-засновниць);
- для захисту від довогоносика срібного або листового золотистого (слоника) та оленки волохатої провести розпушування (пере-

копування) ґрунту в період заляльковування жуків та ранньовесняну обробку ґрунту; при виявленні жуків вносити гранульовані інсектициди в ґрунт по проекції крони і обприскувати рослини кишковими інсектицидами;

- заходи захисту від кліщів, червців та щитівок такі ж, як наведені вище.

Для захисту декоративних і лісових насаджень слід використовувати зареєстровані інсектициди згідно з «Переліком пестицидів та агрохімікатів...» [9].



Рис. 7. Кущ букеусу, об'їдений самшитовою вогнівкою (оригінальне фото)



Рис. 8. Колонія пепелиці на барбарисі (оригінальне фото)

## ВИСНОВКИ

Встановлено, що рослини в промислових розсадниках відкритого ґрунту пошкоджуються великою кількістю комах та кліщів. Найбільш небезпечними та поширеними на декоративних хвойних рослинах були і фітофаги з рядів та родин: Кокцид, Короїдів, Попелиць, Довгоносики та Кліщів. На декоративних листяних рослинах відмічено найбільш шкідливі види із родин: Трав'яні вогнівки, Борошнисті червці та Щитівки, Галові кліщі, Справжні попелиці, Довгоносики, Пластинчастовусі.

**Фінансування:** 19 ПНД «Плодове та декоративне садівництво». 19.02.02.04. ПШ «Захист рослин від шкідників та хвороб в декоративному садівництві».

**Конфлікт інтересів:** автори декларують про відсутність конфлікту інтересів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Краснов В.П., Ткачук В.І., Орлов О.О. Довідник із захисту лісу; під ред. В.П. Краснова. Київ: Видавничий дім «Екоінформ», 2011. 528 с.
2. Назаренко С.В., Мешкова В.Л. Методика обліку соснового підкорового клопа. Тези наук. конф., присвяченої 85-річчю з дня народження Б.Ф. Остапенка. ХНАУ, Харків. 2007. С. 84-86.
3. Мешкова В.Л., Гамаюнова С.Г., Новак Л.В. та ін. Рекомендації щодо обстеження соснових культур на заселеність шкідливими комахами. УкрНДЦЛГА, Харків. 2007. 8 с.
4. Мешкова В.Л. Методологія проведення обліку чисельності лісових комах. Вісник ХНАУ. Серія «Ентомологія і фітопатологія», №12. Харків, 2006. С. 50-60.
5. Мешкова В.Л. Підходи до оцінювання шкідливості комах-хвоєлистогризів. Український ентомологічний журнал, №1-6. 2013. С. 79-89.
6. Тимченко Г.А., Авраменко І.Д., Завада Н.М. і др. Справочник по захисту ліса от вредителей и болезней. Урожай, Київ. 1988. 224 с.
7. Трибель С.О., Сігарьова Д.Д., Секун М.П., Іващенко О.О. та ін. Методики випробування і застосування пестицидів; за ред. проф. С.О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.
8. Бондарева Л.М., Чумак П.Я., Куш-

нір Н.В., Гнатюк А.М. Видове різноманіття чотириногих кліщів (Acari: Eriophyoidea) в урбофітоценозі м. Києва. Біологічні системи: теорія та інновації. Том 14, № 3-4, 2023. [https://doi.org/10.31548/biologiya14\(3-4\).2023.013](https://doi.org/10.31548/biologiya14(3-4).2023.013)

9. «Перелік пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» ТОВ «Юнівест Медіа», 2021. 864 с.

**Borzykh O.,**

ORCID: 0000-0002-9802-5622

**Vlasova O.,**

ORCID: 0000-0002-5704-3322

**Zatserkliana M.,**

ORCID: 0009-0003-7035-5421

**Vlasova M.,**

ORCID: 0009-0008-9253-4515

*Institute of Plant Protection of the National Academy of Sciences, 33, Vasylykivska str., Kyiv, 03022, Ukraine*

## Species composition of phytophages on ornamental plants

**Goal.** Monitoring the phytosanitary status and determining the species composition of phytophages on decorative coniferous and deciduous plants. **Methods.** Field — determination of the species composition of pests and the dynamics of the number of main species; laboratory — determination of pests selected on experimental plots. Research was conducted in accordance with generally accepted methods in entomology and plant protection. **Results.** In the industrial plant nursery of open soil «Megaplant» located in the Kyiv region, Fastiv district, village The monitoring of the phytosanitary state of ornamental plant plantations was carried out in Trilys. The natural saturation of harmful organisms and the level of their harmfulness were studied. **Conclusions.** It has been established that plants in industrial nurseries in open ground are damaged by a large number of insects and mites. The most dangerous and widespread on conifer ornamental plants were 8 pests from the following families: coccids (Coccidae), bark beetles (Scolytidae), adelgids (Adelgidae), snout beetles (Curculionidae) and spider mites (Tetranychidae); 9 most harmful species from the following families were noted on decorative leafy plants: crambid Snout Moths (Crambidae), mealybugs (Pseudococcidae) and armored scales or diaspidids (Diaspididae), eriophyidae mites (Eriophyidae), aphids (Aphididae), snout beetles (Curculionidae), scarab beetles (Scarabaeidae).

**industrial nursery; decorative crops of open soil; monitoring; phytophages; insecticides**

Надійшла до редакції: 06.05.2024

Прийнята до друку: 28.05.2024

Надруковано й опубліковано онлайн: червень 2024

# ВПЛИВ АБІОТИЧНИХ ЧИННИКІВ

## на розвиток гусениць каштанової мінуючої молі (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic) в лабораторних умовах

**Мета.** Дослідити вплив абіотичних чинників на тривалість розвитку гусениць каштанової мінуючої молі та здатність проникнення гусениць в інший листок гіркокаштана в лабораторних умовах. **Методи.** В лабораторних умовах проводили досліди з визначення тривалості розвитку гусениць молі за температур 15, 20, 25, 30°C, з освітленням та без освітлення. Гусениць каштанової молі різного віку попередньо відбирали в природних умовах. В лабораторії їх розміщували за віком в термостати (по 10 екз. у кожний) та утримували за відповідної температури до заляльковування. Для перевірки здатності їх повторного проникнення в листя гусениць різного віку вилучали з первинного листка та підсаджували на інший. Застосовували штучне освітлення (цілодобово) за використання 4-х люмінесцентних ламп PHILIPS TLD18W/54-765 потужністю 18 Вт. Повторність досліду — 10-разова. Обліки проводили щоденно. Статистичну обробку даних виконали за загальноприйнятими методиками. **Результати.** Встановлено, що гусениці молі не здатні повторно проникати в інший листок каштана. Під час вивчення впливу абіотичних чинників на тривалість розвитку гусениць стало відомо, що за температурного режиму 15°C і без освітлення виживає значно менша їх кількість ніж з освітленням. В умовах повної темряви залякувалося 24,4% шкідника, а з освітленням — 58,8%. Також значимий вплив температурного режиму на утримання цих комах. Найбільша загибель гусениць зафіксована за температури 15°C. При підвищенні до 20—25°C цей показник поступово зменшувався, але за збільшення температури утримання до 30°C загибель знову зростала. **Висновки.** Гусениці каштанової молі не здатні повторно проникати у інший листок каштана, а їх повний розвиток можливий лише всередині мін, де існують оптимальні для цього умови. Найбільша загибель гусениць молодших віків у лабораторних умовах спостерігалась за температури утримання 15 та 30°C.

**М.М. БАЩЕНКО**

Інститут захисту рослин НААН,  
вул. Васильківська, 33, м. Київ,  
03022, Україна

Оптимальний температурний режим для даної стадії розвитку шкідника — 20—25°C. Утримання гусениць в лабораторних умовах ефективно лише в період їхньої сезонної активності в природі. Саме в цей час можливе більш ретельне вивчення та пошук екологічних засобів для зменшення їхньої чисельності на каштанах.

**каштанова міль; гусінь; метелик;  
*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic**

Поява та поширення каштанової молі в Україні представляє серйозну загрозу гіркокаштану звичайному та потенційну небезпеку біорізноманіттю в цілому [1—11]. Пошкодження листкових пластинок шкідником є першою причиною ураження листків патогенним грибом *Guignardia aesculi* (Peck) Stev. (Botryosporiaceae: Ascomycetes) [1].

Вперше спалах розмноження каштанової мінуючої молі на гіркокаштані звичайному було виявлено 1984—1985 рр. в Македонії, на кордоні з Албанією, біля озера Охрид. В подальшому цей вид описали Дечко і Діміч (Deschka, Dimic, 1986) як міль каштанову мінуючу (*Cameraria ohridella*) [12]. У 1989 р. цю міль виявили на околицях м. Лінці (Австрія), що в 1000 км від озера Охрид. Є припущення, що *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986 р. була випадково завезена до Австрії фахівцями, котрі досліджували цей вид. Таким чином утворився другий спалах масового поширення фітофага. В Україні вид

вперше зафіксовано в 1998 р. у с. Велика Бакта Берегівського району Закарпатської області, куди він потрапив, вочевидь, з Угорщини [13—14]. За даними літературних джерел каштанова міль в період з 1998 р. по 2015 р. розповсюдилася по всій Україні (1998—1999 рр. — Луцьк [15], 2002 р. — Полтава та Львів [16—17], 2002—2003 рр. — Київ [14, 18], 2004 р. — Дніпропетровськ [17—19], 2006 р. — Миколаївська та Херсонська області [18, 20], 2007 р. — Донецька та Харківська [21], 2015 р. — Автономна республіка Крим) [14—15, 17—18, 20]. Перші спалахи чисельності фітофага у Києві виявлено у 2002—2003 рр., а саме в правобережній частині міста (Печерському, Шевченківському, Голосіївському та в Подільському районах). У лівобережних районах заселеність каштанів фітофагом була низькою, і тільки на Осокорках цей показник був високим [22—23].

За морфологічними ознаками метелик каштанової молі завдовжки 4 мм, розмах крил — 7—10 мм. Голова, груди і тегули вохристі, з домішкою білих лусочок. Передні крила бурувато-вохристі з трьома білими поперечними перев'язями і з домішкою темно-бурих лусочок по краях перев'язей та на вершині крила. Біла поздовжня смужка в основі переднього крила не досягає рівня середини переднього краю. У прикореневому полі відсутній прикореневий штрих. Апікальна цятка відсутня. Торочка крила білувато-сіра, місцями бурувата. Задні крила бурувато-сірі з трохи світлішою торочкою. Ноги білі, місцями темно-бурі. Надзвичайно розвинена торочка на крилах молі сприяє її пасивній міграції

на значні відстані з повітряними потоками.

Яйця світло-зелені, краплеподібні, діаметром 0,27–0,32 мм. Самиці їх відкладають на верхню сторону листка біля центральної жилки, чи вдовж бокових жилок другого-третього порядку. Випорожнений хоріон яйця сіруватобілий, овальної форми, трохи приплюснутий, добре помітний на листку під біокуляром біля булаво-подібної міни, яку робить гусениця після виплодження із яйця.

Щодо гусениць, особливістю роду *Cameraria* є гіперметаморфоз. У першому-третьому віках ( $L_1$  –  $L_3$ ) вони — сокоїдні, а в  $L_4$  –  $L_5$  — тканиноїдні, що й зумовило відмінності в морфології. Характерні ознаки гусениць різних віків та мін, які вони утворюють, наведено на рисунках 1–2.

Лялечка темно-коричнева, в коротких світлих волосках, завдовжки 3,25–3,75 мм. Найбільша ширина на рівні грудей — 0,7–0,85 мм. Перед виходом метелика лялечка дзьобоподібною частиною голови прориває верхню плівку міни і виходить на 2/3 своєї довжини назовні. На відміну від самиць, VII сегмент самця дистально розширений.

Каштанова мінуюча міль *Cameraria ohridella* D. зимує в стадії лялечки в опалому листі. Виліт метеликів залежить від погодних умов весняного періоду, як правило відбувається в квітні — на початку травня і збігається з початком цвітіння каштанів.

Спочатку вилітають самці, а через 5–10 діб — масово самиці, що пояснюється різницею теплової межі розвитку лялечок, яка у самців нижча. Переважна більшість метеликів після вильоту впродовж 7–10 діб зосереджується на стовбурах дерев із затіненого боку та пристовбурних скелетних гілках, що дає змогу окомірно виявити початок та масову появу метеликів, а також тривалість їхнього льоту. Після спарювання самиці розповсюджуються по кроні дерев, переважно нижнього ярусу, і відкладають яйця зверху на листки, біля бокових жилок, рідше біля

центральної жилки. Ембріональний розвиток, залежно від температури, триває 7–14 діб.

Після відродження з яєць гусениця першого віку ( $L_1$ ) одразу проникає під кутикулу в епідермальний шар листових клітин, де живиться впродовж молодших віків ( $L_1$  –  $L_3$ ) соком і проробляє булавоподібну міну, згодом — округлу. Після линьки, у четвертому віці ( $L_4$ ) ротовий апарат змінюється на гризучий і гусениця починає жити тканинами паренхіми, значно розширюючи міну, яка при цьому набуває видовженої форми. У шостому віці ( $L_6$ ), а вірніше пронімфа (pP), не живиться, вона готує колючку із тонкого павутиння для заляльковування. Розвиток гусениць триває 25–26 діб, з яких  $L_1$  — 1–3 доби,  $L_2$  — 3–5,  $L_3$  — 4–6,  $L_4$  — 5–7,  $L_5$  — 10–12,  $L_6$  (pP) — 1–3 доби. Лялечки літніх генерацій розвиваються 7–10 діб. А генерації фітофага загалом (за температурних умов близьких до оптимальних) — 40–57 діб [1, 24–25].

**Мета роботи** — дослідити вплив абіотичний чинників (температури та світла) на тривалість розвитку гусениць каштанової мінуючої молі та здатність проникнення гусениці в інший листок гіркого каштана в лабораторних умовах.

**Матеріали і методи.** Наукову роботу виконували в лабораторії технології застосування пестицидів впродовж 2020–2023 рр. У лабораторних умовах було закладено дослід з визначення тривалості розвитку гусениць шкідника залежно від різних температурних режимів (15, 20, 25 та 30°C). Необхідних для досліді личинок каштанової молі різного віку, який визначали за розміром міни, попередньо відбирали у природному середовищі. В лабораторії їх розміщували в термостати, за віком, по 10 екз. у кожний, та утримували за відповідної температури до заляльковування, з освітленням та без. Для штучного освітлення (цілодобово) використовували 4 люмінесцентні лампи PHILIPS TLD18W/54-765 потужністю 18 Вт. Повторність досліді — 10-разова.

Для вивчення здатності повторного проникнення в інші листки також було відібрано в природному середовищі необхідну кількість гусениць різного віку, який визначали за характерними ознаками мін [1, 24]. Відібрані гусениці були вилучені з мін та поміщені на інший листок *Aesculus hippocastanum* L.

Щоденні обліки та статистичну обробку даних проводили за загальноприйнятими методиками [24, 26].



Рис. 1. Гусениця *Cameraria ohridella* D.

[URL: [http://dimetris.com.ua/wiki/\\_media/insecta-vreditel:cameraria-ohridella-3.jpg?w=900](http://dimetris.com.ua/wiki/_media/insecta-vreditel:cameraria-ohridella-3.jpg?w=900)]

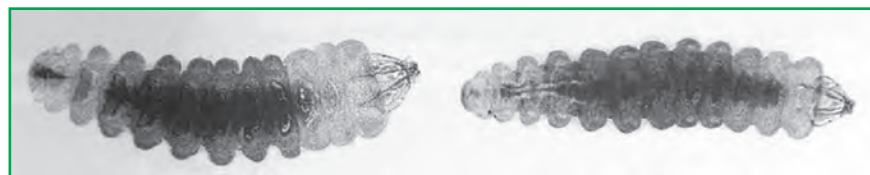


Рис. 2. Гусениця *Cameraria ohridella* D.: а — сокоїдна; б — тканиноїдна  $L_5$  [1]

**Результати та обговорення.** У досліді гусениці каштанової молі, які були відібрані в природному середовищі та переселені на інші листки *Aesculus hippocastanum* L., в лабораторних умовах загинули впродовж 4–5 діб, що доводить їхню нездатність повторно проникати в живильний субстрат. Отже, повний розвиток гусениці можливий лише всередині мін, де вони виплодилися з яйця та є оптимальні для розвитку умови [16].

Відомо, що для розробки фенологічних прогнозів в польових умовах вкрай необхідно враховувати суму ефективних температур, що визначає строки розвитку різних стадій для багатьох шкідників, і зокрема для каштанової мінуючої молі, про що зазначали вчені С.О. Трибель, О.М. Гаманова, Я. Свентославські [24].

Вивченням впливу температурного режиму на тривалість розвитку гусениць каштанової молі займалися багато науковців (М.Д. Зерова, Г.Н. Никитенко,

З.С. Гершензов, С.В. Свиридов, М.Б. Нарольський, О.М. Лапа, І.А. Акімов та ін.), проте всі дослідження проведені в польових умовах [1, 27, 28].

Результати даних лабораторних досліджень, на відміну від попередників, одержані в лабораторних умовах і показали (табл. 1), що розвиток гусениць тривав:

- **за загального температурного режиму 15°C** від першого віку ( $L_1$ ) до третього ( $L_3$ ) без освітлення — 8,95 доби; з освітленням — 7,4 доби; від ( $L_1$ ) до ( $L_4$ ) — 13,3 та 10,0 відповідно; від ( $L_2$ ) до ( $L_4$ ) — 8,2 та 8,0; від ( $L_3$ ) до ( $L_5$ ) — 11,1 та 10,0; від ( $L_4$ ) до стадії лялечки — 7,0 діб, та 9,4 доби; від ( $L_5$ ) — до заляльковування — 4,6 діб та 6,2 доби відповідно;
- **за температури 20°C** від ( $L_1$ ) до ( $L_3$ ) без освітлення тривав 8,6 доби, а з освітленням — 8,0 діб; від ( $L_3$ ) до ( $L_5$ ) — 7,3 та 11,2 відпо-

відно; від ( $L_4$ ) до стадії лялечки — 7,8 та 9,2; від ( $L_5$ ) до заляльковування — 4,6 та 5,0 діб відповідно;

- **за температури 25°C** розвиток гусениць від ( $L_1$ ) до ( $L_4$ ) без освітлення тривав 11,0 діб, з освітленням — 10,7; від ( $L_2$ ) до ( $L_4$ ) — 7,7 та 11,7 відповідно; від ( $L_3$ ) до ( $L_5$ ) — 7,7 та 13,0; від ( $L_4$ ) до стадії лялечки — 7,3 та — 9,3; від ( $L_5$ ) до заляльковування — 3,9 та 4,0 доби відповідно;
- **за температури 30°C** розвиток гусениць від ( $L_1$ ) до ( $L_3$ ) без освітлення тривав 8,0 діб, а з освітленням — 10,0; від ( $L_2$ ) до ( $L_4$ ) — 7,0 та 5,6 відповідно; від ( $L_3$ ) до ( $L_5$ ) — 7,0 та 5,2; від ( $L_4$ ) до стадії лялечки — 7,3 та 7,5; від ( $L_5$ ) до заляльковування — 3,1 та 3,4 доби відповідно.

Щодо впливу фактора цілодобового штучного освітлення на тривалість життя гусениць

### 1. Вплив абіотичних чинників на тривалість розвитку гусениць каштанової мінуючої молі в лабораторних умовах (Інститут захисту рослин НААН, 2020–2023 рр.)

Вік личинок	Температура, °C								Без освітлення	З освітленням
	15°C		20°C		25°C		30°C			
	без освітлення	з освітленням	без освітлення	з освітленням	без освітлення	з освітленням	без освітлення	з освітленням		
Діб розвитку, в середньому									Нір <sub>05</sub>	Нір <sub>05</sub>
<b>L<sub>1</sub></b>										
L <sub>1</sub> —L <sub>2</sub>	4,6 ± 0,4	3,1 ± 0,1	4,9 ± 0,3	3,2 ± 0,2	3,8 ± 0,1	3,0 ± 0,2	3,6 ± 0,1	4,1 ± 0,5	3,4	1,4
L <sub>1</sub> —L <sub>3</sub>	8,9 ± 0,4	7,4 ± 0,2	8,6 ± 0,3	8,0 ± 0,2	7,9 ± 0,0	7,6 ± 0,4	8,0 ± 0,1	10,0 ± 0,1	0,9	3,5
L <sub>1</sub> —L <sub>4</sub>	13,3 ± 1,2	10,0 ± 0,1	10,6 ± 0,3	13,0 ± 0,1	11,0 ± 0,1	10,7 ± 0,7	—	—	1,7	0,7
L <sub>1</sub> —L <sub>5</sub>	—	—	15,0 ± 0,1	—	—	—	—	—	—	—
<b>L<sub>2</sub></b>										
L <sub>2</sub> —L <sub>3</sub>	3,9 ± 0,2	3,0 ± 0,1	4,6 ± 0,2	4,5 ± 0,6	3,8 ± 0,1	4,8 ± 0,4	3,0 ± 0,1	3,0 ± 0,1	0,6	2,7
L <sub>2</sub> —L <sub>4</sub>	8,3 ± 0,2	8,0 ± 0,2	7,8 ± 0,1	7,6 ± 1,3	7,7 ± 0,1	11,7 ± 0,6	7,0 ± 0,1	5,6 ± 0,3	1,0	1,2
L <sub>2</sub> —L <sub>5</sub>	14,4 ± 0,5	—	11,0 ± 0,1	—	8,7 ± 0,2	—	—	—	0,5	—
L <sub>2</sub> —рР	—	—	15,0 ± 0,3	—	—	—	—	—	—	—
<b>L<sub>3</sub></b>										
L <sub>3</sub> —L <sub>4</sub>	4,6 ± 0,3	3,7 ± 0,3	2,8 ± 0,1	4,4 ± 0,7	3,3 ± 0,1	7,5 ± 0,1	4,4 ± 0,6	4,5 ± 0,6	0,8	1,5
L <sub>3</sub> —L <sub>5</sub>	11,1 ± 2,7	10,0 ± 0,1	7,3 ± 0,1	11,2 ± 0,7	7,7 ± 0,3	13,0 ± 0,1	7 ± 0,1	5,2 ± 0,2	0,7	1,0
L <sub>3</sub> —рР	13,6 ± 0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>L<sub>4</sub></b>										
L <sub>4</sub> —L <sub>5</sub>	2,3 ± 0,0	5,1 ± 0,3	3,4 ± 0,1	5,5 ± 0,1	4,2 ± 0,1	5,9 ± 0,3	2,8 ± 0,1	4,2 ± 0,4	2,0	1,9
L <sub>4</sub> —рР	7,0 ± 0,1	9,4 ± 1,2	7,8 ± 0,1	9,2 ± 0,3	7,3 ± 0,1	9,3 ± 0,5	7,3 ± 0,1	7,5 ± 0,3	1,2	1,9
<b>L<sub>5</sub></b>										
L <sub>5</sub> —рР	6,2 ± 0,5	4,6 ± 0,6	5,0 ± 0,7	4,6 ± 0,5	3,9 ± 0,2	4,0 ± 0,5	3,1 ± 0,1	3,4 ± 0,2	1,6	1,1

каштанової мінуючої молі в лабораторних умовах (за загально-го температурного режиму 15°C), то в повній темряві цей показник був значно нижчим. При освітленні за період від (L<sub>5</sub>) до стадії лялечки виживало 58,8% гусениць від загальної кількості, а без освітлення — 24,4%. Отже освітлення — важливий чинник, що сприяє онтогенезу шкідника.

Разом з тим, результати дослідів свідчать, що температурний режим утримання комах в лабораторних умовах також істотно впливає на їхню здатність вижити (табл. 2). Якщо порівнювати відсоток загиблих гусениць за різних температур, то найбільша загибель зафіксована при 15°C. За температурного режиму 20—25°C цей показник поступово зменшувався, але за подальшого підвищення до 30°C загибель знову зростала. Отже, каштанову мінуючу міль *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic можна утримувати в лабораторних умовах за температури 20—25°C, що відповідає періоду її сезонної активності в природі. Саме в цей час і стає можливим більш ретельне її вивчення та пошук екологічних

засобів для зменшення чисельності на каштанах.

### ВИСНОВКИ

Гусениці каштанової мінуючої молі не здатні повторно проникати у інші листки каштана і повний цикл їхнього розвитку можливий лише всередині мін, де й пройшло виплодження з яйця та існують оптимальні умови.

Освітлення — важливий чинник, що впливає на виживання гусениць каштанової молі в лабораторних умовах і сприяє її онтогенезу.

Найбільша загибель гусениць молодших віків в лабораторних умовах спостерігалась при 15°C та 30°C. Оптимальний температурний режим для гусениць молодших віків — 20—25°C.

**Фінансування:** дослідження проведено за рахунок бюджетної тематики Інституту захисту рослин НААН в рамках ПНД 24 Фітосанітарна безпека, захист і карантин рослин (Захист рослин). Підпрограма 04. «Регулятори чисельності шкідливих організмів в агроценозах і способи їх використання» («Біоло-

гічний метод захисту рослин»). ДР №0124U001566.

**Конфлікт інтересів:** автор декларує про відсутність конфлікту інтересів.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Зерова М.Д., Никитенко Г.Н., Гершензон З.С. и др. Каштановая мирирующая моль в Украине. Киев, 2007. 88 с.
2. Суслова О.П. Особливості росту *Aesculus hippocastanum* L. у міських насадженнях на південному сході України. Екологічні Науки. 2020. 1(28). С. 278-282. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2020.eco.1-28.44>
3. Бессонова В.П., Іванченко О.Є. Оцінка видового різноманіття та життєвого стану придорожніх насаджень пр. С. Нігояна м. Дніпро. Питання біоіндикації та екології. 2019. Вип. 24. №1. С. 36-56. URL: <http://dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/3250>
4. Frank S.D., Just M.G. Can Cities Activate Sleeper Species and Predict Future Forest Pests? A Case Study of Seale Insect. *Insects*. 2020. 11(3), 142 p. <https://doi.org/10.3390/insects11030142>
5. Holorodko K.K., Marenkov O.M., Gorbun V.A., Voronkova Y.S. The problem of assessing the viability of invasive species in the conditions of the steppe zone of Ukraine. *V.s.n. Dnipropetr. Univ. Ser. Biol. Ecol* 2016. 24(2). P. 466-472 <https://doi.org/10.15421/011663>
6. Jagiclo E. Baraniak E. Guzicka M. Karoleusk I. Ukowski A. One step closer to understanding the ecology of *Cameraria ohridella* (Lepidoptera: Gracillazidae): The effects of light conditions. *European Journal of Entomology*.

2. Загибель гусениць різного віку при утриманні за різних температур в лабораторних умовах (Інститут захисту рослин НААН 2020—2023 рр.), %

Вік личинок	Температура, °C							
	15°C		20°C		25°C		30°C	
	без освітлення	з освітленням	без освітлення	з освітленням	без освітлення	з освітленням	без освітлення	з освітленням
Загибель %.								
L <sub>1</sub>	47	60	38	46	10	52	58	24
L <sub>1</sub> —L <sub>2</sub>	84	86	89	90	63	96	84	98
L <sub>1</sub> —L <sub>3</sub>	97	98	98	98	98	—	100	100
L <sub>1</sub> —L <sub>4</sub>	100	100	100	100	100	100	—	—
L <sub>1</sub> —L <sub>5</sub>	—	—	100	—	—	—	—	—
L <sub>2</sub>	49	54	30	72	23	40	50	68
L <sub>2</sub> —L <sub>3</sub>	84	96	55	94	51	80	79	96
L <sub>2</sub> —L <sub>4</sub>	93	100	89	100	87	100	100	100
L <sub>2</sub> —L <sub>5</sub>	100	—	98	—	100	—	—	—
L <sub>3</sub>	27	52	51	72	43	40	90	80
L <sub>3</sub> —L <sub>4</sub>	70	96	85	92	93	72	99	98
L <sub>3</sub> —L <sub>5</sub>	91	100	100	100	100	100	100	100
L <sub>4</sub>	35	30	30	32	46	10	30	48
L <sub>4</sub> —L <sub>5</sub>	100	72	98	62	68	44	57	62
L <sub>5</sub>	61	32	7	48	42	38	52	30



Каштанова міль та пошкодження (фото автора)

2019. 116. P. 42-51. <https://doi.org/10.14411/eje.2019.005>

7. Seliutina O.V., Shupranova L.V., Holoborodko K.K., Shulman M.V., Bobylev I.P. Effect of *Cameraria ohridella* on accumulation of proteins, peroxidase activity and composition in *Aesculus hippocastanum* leaves. Regulatory Mechanisms in Biosystem. 2020. 11(2). P. 299-304. <https://doi.org/10.15421/022045>

8. Stemmelen A., Paquette A., Benot M.L., Kadiri Y., Jactel H. Insect herbivory on urban trees: Complementary effects of tree neighbours and predation. BioRxiv. 2020. DOI:10.1101/2020.04.15.042317

9. Чумак П.Я., Верера С.М., Стригун О.О., Гончаренко О.М., Аньол О.Г. Стан та перспективи захисту рослин від шкідників в умовах мегаполіса. Захист і карантин рослин. 2020. Вип. 66. С. 209-221. [doi.org/10.36495/1606-9773.2020.66.209-221](https://doi.org/10.36495/1606-9773.2020.66.209-221)

10. Салютна О.В., Голобородько К.К., Похомов О.Е., Дубина А.О. Оцінка ступеня пошкодження листкової поверхні *Aesculus hippocastanum* L. протягом вегетаційного сезону в умовах м. Дніпра. Ecology and noospherology 2021. 32(2). С. 82-86. [doi.org/10.15421/032114](https://doi.org/10.15421/032114)

11. Крупей К.С., Скляренко А.В. Аналіз типів пошкоджень листових пластинок деревних рослин комах-шкідниками у промислових зонах м. Запоріжжя. Екологічні науки №4 (43). 2022. С. 140-148. [doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco4-43.23](https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco4-43.23)

12. Deschka G., Dimic N. *Cameraria ohridella* n. sp. Aus Makedonien, jugoslawien (Lepidoptera, Lithocolletidae). Acta Entomol. jugosl. 1986. № 1. S. 11-23.

13. Савчин Н.В., Галушко А.О. Аналіз стану зеленення декоративних деревних насаджень каштановою мінуючою мілью (*Cameraria ohridella* Deschka&Dimic, 1986) в умовах урболандшафту. Науковий вісник Ужгородського університету. Вип. 43. 2017. С. 67-71. URL: <http://journals.uzhnu.uz.ua/index.php/biology/article/view/723/855>

14. Iuliana Vasan, Teodora Florian, Alexandrina Nan, Emese Gal, Ion Oltean. Diastereoselective synthesis of (8E, 10Z) — tetradeca-8, 10-dienal, the sexual pheromone of the horse-Chestnut leaf-miner *Cameraria ohridella* (Lepidoptera : Gracillariidae). Studia ubb CHEMIA, LXVI, 4 2021. P. 205-224. DOI:10.24193/subbchem.2021.4.15

15. Іванців В.В., Іванців О.Я. Екологічні чинники погіршення стану деревних насаджень міста Луцька. Природа Західного Полісся та прилеглих територій. № 11. 2014. С. 231-235 URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pzp\\_2014\\_11\\_42](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pzp_2014_11_42)

16. Кичак О.О., Кавун Е.М. Чужорідний для України вид мінуючої молі каштанів *Cameraria ohridella*. Вісник студентського наукового товариства Донецького національного університету Василя Стуса. 2018. Вип. 10. Том 2. С 145-148. <https://jvestnik-sss.donnu.edu.ua/article/view/6181>

17. Коваль І.М., Мікуліна І.М. Дендрохронологічні дослідження кінського каштана звичайного, пошкодженого каштановою мінуючою мілью в Лісостепу. Науковий вісник НЛТУ України. 2012. Вип. 22.10 С. 40-45. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvntlu\\_2012\\_22.10\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvntlu_2012_22.10_9)

18. Колаус О.Ю., Орлава-Гудім К.С. До питання фенології *Cameraria ohridella* в умовах міста Херсона. Rixerche scientifica e metodi della loro realizzazione: esperinza mondial e realete domestict. Tomo 1. С. 79-80. [doi.org/10.36074/logos-14.05.2021.n.24](https://doi.org/10.36074/logos-14.05.2021.n.24)

19. Голобородько К.К., Рябка К.О., Зайцева І.А., Кондратьєва К.В. Поширення та сучасний стан каштанової мінуючої молі (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986) у м. Дніпропетровськ. Питання біоіндикації та екології. Запоріжжя: ЗНУ. 2019. (14) 2, С. 163-168. URL: [https://sites.znu.edu.ua/bioindication/issues/2009-14-2/goloborod\\_ko\\_ryabka\\_zajtseva.pdf](https://sites.znu.edu.ua/bioindication/issues/2009-14-2/goloborod_ko_ryabka_zajtseva.pdf)

20. Сараненко І.І. Аналіз стійкості представників роду *Aesculus* L. до забруднення довкілля в умовах Херсона. Екологія науки. 2018. 3(22), С. 53-56 <http://ecoj.dea.kiev.ua/archives/2018/3/12.pdf>

21. Кардаш Є.С., Соколова І.М. Структура комплексів комах-фітофагів листяних насаджень м. Харків. Біорізноманіття, екологія та експериментальна біологія Том. 22. №1. 2020. С. 70-83. [doi.org/10.34142/2708-5848.2020.1.07](https://doi.org/10.34142/2708-5848.2020.1.07)

22. Роговський С.В., Драган Г.І. Заходи боротьби з мінуючою мілью як шкідника гіркого каштана звичайного в умовах лісостепу України. Збірник науково-технічних праць. Науковий вісник НЛТУ України. 2009. Вип. 19.1. С. 26-33 [https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/1909/1/zaxody\\_borotby.pdf](https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/1909/1/zaxody_borotby.pdf)

23. Солоненко В.І., Пінчук Н.В., Буткалюк Т.О. Каштанова міль та проблеми озеленення. Збірник наукових праць ВНАУ. Захист рослин. №36. Вип. 4. 2012. С. 196-202.

24. Трибель С.О., Гаманова О.М., Свентославські Я. Каштанова мінуюча міль. Київ: Колобріг. 2008. 69с.

25. Yudytsya I., Klechkovskiy Yu. Species composition of harmful entomocomplex in peach orchards of Southern Ukraine, Scientific Horizons. 2021. (24) 1. P. 61-67. [https://doi.org/10.48077/scihr.24\(1\).2021.61-67](https://doi.org/10.48077/scihr.24(1).2021.61-67)

26. Percival Glynn C., Jonathan M. Banks. Studies of the interaction between horse chestnut leaf miner (*Cameraria ohridella*) and bacterial bleeding canker (*Pseudomonas syringae* pv. *aesculi*). 2014. Vol. 13, Issue 2. P. 403-409. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2014.01.002>

27. Зерова М.Д., Свиридов С.В. Нарольський М.Б., Лапа О.М. та ін. Каштанова мінуюча міль. Київ. 2007. 52 с.

28. Акимов І.А., Зерова М.Д., Нарольський Н.Б. і др. Биология каштановой минирующей моли *Cameraria ohridella* (Lepidoptera: Gracillariidae) в Украине. Весник зоології. 2006. 40(4). С. 321-332. <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/9456>

**Bashchenko M.,**

ORCID: 0000-0001-9844-3608  
Institute of Plant Protection of NAAS,  
33, Vasylykivska str., Kyiv,  
03022, Ukraine

### The influence of abiotic factors on the development of caterpillars of the chestnut transient moth (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic) in laboratory conditions

**Goal.** To investigate the effect of abiotic factors on the duration of development of the caterpillars of the chestnut transient moth, and the ability of the caterpillars to penetrate another leaf of bitter chestnut in laboratory conditions. **Methods.** In laboratory conditions, experiments were conducted to determine the duration of development of moth caterpillars at temperatures of

15, 20, 25, 30°C, with and without illumination. Chestnut moth caterpillars of different ages were previously selected in natural conditions. In the laboratory, they were placed in thermostats according to their age (10 specimens each), and kept at the appropriate temperature until pupation. To test their ability to re-penetrate the leaves, caterpillars of different ages were removed from the primary leaf and planted on another. Artificial lighting was applied (round the clock) using 4 fluorescent lamps PHILIPS TLD18W/54-765 with a power of 18 W. The experiment was repeated 10 times. Accounting was carried out daily. Statistical processing of data was carried out according to generally accepted methods. **Results.** During the experiment, it was determined that moth caterpillars are not able to re-enter another chestnut leaf. During the study of the influence of abiotic factors on the duration of the development of caterpillars, it became known that under a temperature regime of 15°C and without lighting, their survival is significantly lower than with lighting. In conditions of complete darkness, 24.4% of the pest was frightened, and with lighting — 58.8%. At the same time, the results of the experiment also showed the importance of the effect of the temperature regime on the maintenance of these insects. Thus, the greatest death of caterpillars was recorded at a temperature of 15°C, when the temperature increased to 20—25°C, this indicator gradually decreased, but when the holding temperature increased to 30°C, the death rate increased again. Thus, we came to the conclusion that it is possible to keep the chestnut moth in laboratory conditions only during the period of its seasonal activity in nature. It is at this time that it becomes possible to study it more thoroughly, and to search for ecological means to reduce the number of chestnuts. **Conclusions.** Chestnut moth caterpillars are not able to re-enter another chestnut leaf, and their full development is possible only inside mines, where there are optimal conditions for this. The greatest mortality of young caterpillars in laboratory conditions was observed at storage temperatures of 15 and 30°C. The optimal temperature regime for this stage of pest development is 20—25°C. Therefore, keeping these caterpillars in laboratory conditions is effective only during the period of their seasonal activity in nature.

**chestnut moth; caterpillar; butterfly; *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic**

Надійшла до редакції: 28.03.2024  
Прийнята до друку: 15.05.2024  
Надруковано й опубліковано онлайн:  
червень 2024

# ЕФЕКТИВНІСТЬ БІОІНСЕКТИЦИДІВ

## за різного застосування проти основних шкідників редиски

**Мета.** Визначити технічну ефективність біоінсектицидів проти основних комах-шкідників редиски (*Raphanus sativus* (L.) *convar. radicularis* (Pers.) Sazon.) за вирощування у відкритому ґрунті, їх вплив на рослини, врожайність та якість коренеплодів.

**Методи.** Дослідження проведено відповідно до загальноприйнятих в ентомології та овочівництві методів. Упродовж 2020—2022 рр. в умовах відкритого ґрунту на трьох гібридах редиски різних груп стиглості (Адель, Еліза і Стеллар) порівнювали ефективність застосування біоінсектицидів Бітоксикацилін-БТУ, р. (клітинні бактерії *Bacillus thuringiensis*-ендоспори, титр  $1,0 \times 10^9$  КУО/см<sup>3</sup>, КС +), 2 л/га, АКТОВЕРМ ФОРМУЛА, КЕ (аабамектин, 18 г/л), 5 л/га, Лепідоцид-БТУ, р. (клітини бактерії *Bacillus thuringiensis*-var. *Kurstaki* 9708 Л, ендоспори менше  $1 \times 10^9$  КУО/см<sup>3</sup>), 4 л/га, (контроль). Препарати вносили способом обприскування рослин і фертигації (введення добрив або пестицидів у зрошувальну систему іригації). **Результати.** Встановлено, що на 14-ту добу після обприскування рослин редиски препаратом Бітоксикацилін-БТУ чисельність блішки хрестоцвітої зменшувалась у 3,9—5,2 рази і за фертигації — в 2,8—3,9 рази; попелиці капустиної відповідно в 3,9—4,8 і 3,0—3,5 рази, молі капустиної — в 5,0—9,0 і 2,7—5,0 рази. Технічна ефективність препарату Бітоксикацилін-БТУ становила 76 і 68% проти блішки хрестоцвітої, 78 і 70% — попелиці капустиної, 83 і 73% — молі капустиної. Застосування біоінсектициду АКТОВЕРМ ФОРМУЛА способом обприскування зменшувало на 14-ту добу чисельність блішки хрестоцвітої в у 2,6—3,3 рази, способом фертигації — в 2,5—2,7 рази, попелиці капустиної — в 2,9—3,6 і 2,5—2,8 рази відповідно, молі капустиної — в 2,0—3,0 і 2,0—5,0 рази залежно від гібриду редиски. Технічна ефективність біоінсектициду АКТОВЕРМ ФОРМУЛА проти зазначених видів фітофагів становила за обприскування — 67%, 70 і 77%, за фертигації — 60%, 62 і 73%. Не виявлено негативної дії від обприскування чи внесення бі-

**<sup>1</sup>С.В. ЩЕТИНА,**  
кандидат сільськогосподарських наук

**<sup>1</sup>І.І. МОСТОВ'ЯК,**  
доктор сільськогосподарських наук

**<sup>2</sup>В.П. ФЕДОРЕНКО,**  
доктор біологічних наук  
<sup>1</sup>Уманський національний університет садівництва, вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаська обл., 20300, Україна

<sup>2</sup>Інститут захисту рослин НААН України, вул. Васильківська, 33, м. Київ, 03022, Україна

оінсектицидів способом фертигації на рослини редиски. Проте встановлено, що у варіантах дослідів із обприскуванням біоінсектицидами, порівняно з фертигацією, рослини редиски мали вищу висоту (на 2—3 см), більшу кількість листків на рослині (на 1 шт.) з більшою площею поверхні (на 0,2—0,8 тис. м<sup>2</sup>/га) залежно від гібриду і виду препарату. У варіантах дослідів із дворазовим обприскуванням рослин біопрепаратами АКТОВЕРМ ФОРМУЛА і Бітоксикацилін-БТУ збільшувалась маса коренеплоду порівняно з контролем і способом фертигації. Встановлено, що застосування в системі захисту редиски біоінсектицидів Бітоксикацилін-БТУ і АКТОВЕРМ ФОРМУЛА способом обприскування рослин (2 обробки) впродовж вегетації забезпечує врожайність гібриду Адель на рівні 25,6—25,8 т/га з товарністю коренеплодів 93—94%, гібриду Еліза — 24,0—25,1 т/га з товарністю коренеплодів 94—95%, гібриду Стеллар — 23,2—23,7 т/га з товарністю коренеплодів 95—96%. При цьому коренеплоди редиски характеризуються високим вмістом сухих речовин (Адель — 7,9—8,2%, Еліза — 6,2—6,3, Стеллар — 6,5—6,7%), сумою цукрів (Адель — 2,4—2,5%, Еліза — 2,1—2,2, Стеллар — 2,6%) та аскорбінової кислоти (Адель — 26,0—26,2 мг/100 г, Еліза — 23,9—24,0, Стеллар — 25,4—25,5 мг/100 г). **Висновки.** Застосування у посівах редиски біоінсектицидів Бітоксикацилін-БТУ (2 л/га) і АКТОВЕРМ ФОРМУЛА (5 л/га) є ефектив-

ним методом контролю чисельності сисних шкідників. Дворазове обприскування рослин редиски у фазі ВВСН 0—9 і ВВСН 12—19 біоінсектицидом Бітоксикацилін-БТУ (2 л/га) забезпечує контроль чисельності блішки хрестоцвітої на рівні 76%, попелиці капустиної — 78, молі капустиної — 83%. Дві обробки рослин редиски у фазі ВВСН 0—9 і ВВСН 12—19 біоінсектицидом АКТОВЕРМ ФОРМУЛА (5 л/га) забезпечують ефективність проти блішки хрестоцвітої на рівні 67%, попелиці капустиної — 70, молі капустиної — 77%.

**редиска; біоінсектициди; технічна ефективність; урожайність коренеплодів; товарність плодів**

Протягом багатьох років синтетичні пестициди використовували у значних кількостях для підвищення врожайності сільськогосподарських культур, що поряд із користю мало низку негативних екологічних наслідків для навколишнього природного середовища і здоров'я людини [1—3]. Доведено, що лише близько 10% внесених синтетичних пестицидів досягають цільових об'єктів, а майже 90% пестицидів залишаються в навколишньому середовищі та різними шляхами потрапляють в організм людини [4].

Небезпека, пов'язана з використанням пестицидів, викликала необхідність пошуку альтернативних безпечних засобів і методів контролю шкідливих організмів в агроценозах, які мають бути екологічними, стійкими та економічно вигідними. Серед таких альтернативних методів особливе місце у системі захисту рослин від шкідливих організмів займають біопестициди [5, 6]. Вони є ефективними, економічними та безпечними сполуками для навколишнього середовища і людини, специфічними за механізмом дії, не залишають за-

лишків і не впливають на виділення парникових газів [7]. Проте існують певні обмеження щодо їхнього застосування, зокрема — ефективність і повільніший вплив на шкідників та фітопатогенів, короткий термін придатності тощо.

Біопестициди виготовляють із природних речовин (рослини, мікроорганізми та наночастинки біологічного походження) [8]. Вони можуть бути у вигляді фітопестицидів (рослинного походження, наприклад, з їх ексудатів, ефірної олії та екстрактів кори, кореня та листя), мікробних пестицидів (мікробного походження, наприклад, метаболітів мікроорганізмів) і нанобіопестицидів (наночастинок біологічного походження, наприклад, наночастинок срібла та золота) [5]. Механізм дії біоінсектицидів проти комах-шкідників залежить від хімічного складу, токсикологічної дії та способу проникнення [9].

Нині як популярність, так і ринок біопестицидів стрімко зростають, оскільки використання хімічних пестицидів у світі стало обмеженим, а більшість країн прийняли амбітну політичну мету розширення органічного сільського господарства, тому регулятивні дозволи для біопестицидів було спрощено [10]. Водночас в Україні рівень застосування біометоду в землеробстві становить 4—5% у загальних обсягах захисту рослин, а частка оброблюваних площ біологічними засобами захисту сільськогосподарських культур від шкідливих організмів — 2,9—8,5% усіх оброблюваних площ [11, 12].

Наразі особлива увага біопестицидам, зокрема біоінсектицидам, приділяється у технологіях вирощування овочевих культур, що пов'язано із екологічними ризиками застосування хімічних препаратів, забрудненням вирощеної продукції, введенням суворих правил щодо (максимальних) лімітів залишків діючих речовин пестицидів у продуктах, зростанням вартості хімічних пестицидів, збільшенням суспільного попиту на органічні овочі. Найважливішою перевагою застосування

біоінсектицидів є відсутність накопичення в рослинах і урожаї токсичних сполук, неможливість формування резистентності у шкідника [13].

Біоінсектициди на основі мікроорганізмів найчастіше застосовують для контролю популяції комах-фітофагів у сільському господарстві. Як біоагенти використовують віруси, гриби, бактерії та їхні токсини [14]. Найчастіше використовуваними мікробними пестицидами є ентомопатогенні гриби (*Metarhizium*, *Beauveria*, *Verticillium*), ентомопатогенні бактерії (*Bacillus thuringiensis*), ентомопатогенні нематоди (*Steinernema*, *Heterorhabditis*) та бакуловіруси (NPV, GV). За належного застосування мікробні інсектициди здатні забезпечувати стійкість глобального сільського господарства для виробництва продуктів харчування та продовольчої безпеки, оскільки не створюють ризику залишкових ефектів для споживачів [15, 16].

Ефективність біоінсектицидів щодо контролю чисельності шкідників та позитивного впливу на врожайність овочевих культур перевірена багатьма польовими дослідженнями. Застосування біоінсектициду Спіносад на основі бактерії *Saccharopolyspora spinosa* забезпечило зниження щільності популяції трипсів на 26—85% та збільшення врожаю цибулі на 10—26% [17]. При вирощуванні баклажана мікробні інсектициди Сіносад 45 SC і Абамекстін 1,2% + Емабектін бензоат 1% виявилися ефективними для зменшення пошкодження рослин і плодів *Leucinodes orbonalis* L., що забезпечило збільшення товарного врожаю плодів [18]. Застосування *Bacillus thuringiensis* (var. *kurstaki*) (Btk) було ефективним проти яєць і личинок другого віку діамантової молі (*Plutella xylostella* L.) на капусті і зменшувало пошкодження плодів на 85,7%—94,6% [19]. У посівах редиски було показано ефективність застосування біоінсектицидів на основі екстрактів різних рослин проти блішок *Phyllotreta chotanica* Duv., що було на рівні з інсектицидом Малатіон 50 ЕС [20]. У польових

умовах вирощування томатів доведено ефективність застосування проти білокрилки (*Bemisia tabaci*) препаратів на основі ентомопатогенних грибів *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana* і *Verticillium lecanii* у концентрації  $1 \times 10^9$  спор/мл. Відсоток зниження чисельності шкідника варіював від 52 до 100% для всіх досліджуваних концентрацій, а штам *V. lecanii* був більш вірулентним ніж *B. bassiana* та *M. anisopliae* проти *B. tabaci* [21]. Дослідження показали ефективність рослинних біоінсектицидів на основі олії німі (*Azadirachta indica*), *Beauveria bassiana* та *Metarhizium robertsii* проти блішки смугастої і хрестоцвітої на редисці на рівні 38—39% та збереження природних ентомофагів, що свідчить про перспективність їхнього застосування в органічних технологіях [22].

**Мета досліджень** — визначити технічну ефективність біоінсектицидів проти основних комах-шкідників редиски (*Raphanus sativus* (L.) convar. *radicula* (Pers) Sazon.) за вирощування у відкритому ґрунті, вплив на рослини, врожайність та якість коренеплодів.

**Матеріалу та методи.** Дослідження виконано в Уманському національному університеті садівництва, впродовж 2020—2022 рр., в умовах відкритого ґрунту. На трьох гібридах редиски різної стиглості Адель, Еліза і Стеллар порівнювали ефективність різних способів застосування біоінсектицидів, які вносили способом обприскування рослин і фертигації (табл. 1).

Для обприскування використовували трактор з обприскувачем. Фертигацію здійснювали за допомогою системи краплинного зрошення.

У контролі рослини обробляли препаратом Лепідоцид-БТУ, р.; перший раз — після появи шкідників, як правило у фазі першого справжнього листка (ВВСН 10—11). У варіантах дослідження потребу повторного внесення препаратів визначали за наявністю шкідників, а не за фазою розвитку рослин. Так робили в обох способах внесення препаратів. Препарати вносили згідно

### 1. Схема дослідження

Препарат (норма витрат)	Спосіб застосування
АКТОВЕРМ ФОРМУЛА, КЕ (аабамектин, 18 г/л), 5 л/га, дві обробки	Обприскування Фертигація
Лепідоцид-БТУ, р. (клітини бактерії <i>Bacillus thuringiensis</i> - var. Kurstaki 9708 Л, ендоспори менше $1 \times 10^9$ КУО/см <sup>3</sup> ), 4 л/га, (контроль), дві обробки	Обприскування Фертигація
Бітоксубацилін-БТУ, р., (клітинні бактерії <i>Bacillus thuringiensis</i> -ендоспори, титр $1,0 \times 10^9$ КУО/см <sup>3</sup> , КС +), 2 л/га, дві обробки	Обприскування Фертигація

з рекомендаціями виробника — 2 обробки проти кожного покоління шкідників з інтервалом 5—10 діб. Норми витрат були встановлені відповідно до рекомендацій виробника і Державного реєстру пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні.

Характеристика біологічних препаратів, використаних у досліді:

**АКТОВЕРМ ФОРМУЛА, КЕ** (аабамектин, 18 г/л) — біопрепарат із інсектицидною дією на основі життєздатних клітин бактерії *Bacillus thuringiensis* кишкової дії. Застосування препарату забезпечує захист рослин від комах-шкідників (кліщів, жука колорадського, попелиць, трипсів, біланів, совок, плодожерки, молі, листовійок, п'ядунів та ін.), а також для захисту від личинок різного віку та імаго на сільськогосподарських, садових, декоративних культурах та квітах відкритого і закритого ґрунту, має подовжений період дії, не викликає звикання у комах-шкідників. Тривалість між обробкою та першими ознаками його дії — 1—3 доби, тривалість захисної дії — до 14 діб. Препарат безпечний для людей, тварин, корисних комах, навколишнього природного середовища. Клас токсичності — 4.

**Лепідоцид-БТУ, р.** (клітини бактерії *Bacillus thuringiensis*-var. Kurstaki 9708 Л, ендоспори менше  $1 \times 10^9$  КУО/см<sup>3</sup>) — біопрепарат із інсектицидною дією на основі клітин бактерії *Bacillus thuringiensis* var. Kurstaki. Має широкий спектр дії. Застосовують для захисту квітів, овочевих та плодово-ягідних культур від гусениць лускокрилих комах-шкідників (біланів, молі яблунової та плодової, метелика американського білого, совок,

вогнівок, листокруток, метелика кукурудзяного та лучного, трачів та ін.). Має подовжений період дії, не викликає звикання у комах-шкідників. Забезпечує захист рослин проти лускокрилих комах шкідників до 93% Максимальний ефект досягається за обробки рослин у ранні строки розвитку гусениць. Сумісний в баковій суміші з біологічними та хімічними препаратами захисту рослин. Препарат безпечний для людей, тварин, корисних комах, навколишнього середовища. Клас токсичності — 4.

**Бітоксубацилін-БТУ, р.** (клітинні бактерії *Bacillus thuringiensis*-ендоспори, титр  $1,0 \times 10^9$  КУО/см<sup>3</sup>, КС +) — біопрепарат із інсектицидною дією на основі життєздатних клітин бактерії *Bacillus thuringiensis*. Застосовують для захисту від личинок різного віку та імаго шкідників (кліщів, жука колорадського, попелиць, біланів, совок, плодожерок, молей, листовійок, п'ядунів тощо) на сільськогосподарських, садових, декоративних культурах та квітах відкритого і закритого ґрунту. Біопрепарат кишкової дії, має подовжений період дії, не викликає звикання у шкідників. Період між обробкою та першими ознаками дії — 1—3 доби, тривалість захисної дії до — 14 діб. Препарат безпечний для людей, тварин, корисних комах, навколишнього середовища. Клас токсичності — 4.

Висівали редиску в березні — квітні, як тільки можна було вийти у поле, за досягання середньодобової температури повітря +10°C та температури ґрунту на глибині висіву насіння — +8°C. Тип ґрунту — чорнозем опідзолений малогумусний, рН — 5,7, вміст гумусу — 2,9—3,8%. Вміст

азоту легкогідролізованих сполук (за Корнфілдом) — 124,5 мг/кг ґрунту; рухомих сполук фосфору (за Чириковим) — 155 мг/кг і калію (за Чириковим) — 140 мг/кг. Площа облікової ділянки — 5 м<sup>2</sup>, повторність дослідів 4-разова. Рослини редиски розміщували за схемою 45 + 15 + 15 + 15 + 15 × 5 см, що відповідає кількості рослин 761 тис. шт./га. Технологічні заходи проводили відповідно до вимог культури і поставлених завдань згідно з методикою державного сорто випробування сільськогосподарських культур [23].

Під час досліджень здійснювали фенологічні спостереження, біометричні вимірювання рослин, облік урожаю, біохімічні аналізи коренеплодів редиски, використовуючи загальноприйняті методи [24, 25]. Обліковували врожай по мірі настання технічної стиглості плодів, з кожної ділянки, ваговим методом. Продукцію з облікової ділянки за кожного збору розділяли на товарну і нетоварну відповідно до вимог чинного стандарту [26].

Одержані в досліді експериментальні дані обробляли статистично з використанням стандартного пакету Microsoft Office Excel.

**Результати та обговорення.** Попередньо з'ясували, що в регіоні досліджень рослинам редиски значної шкоди завдавали блішки хрестоцвіті, попелиця капустияна і міль капустияна, чисельність яких перевищувала економічний поріг шкідливості (ЕПШ) [27, 28].

Серед досліджуваних біоінсектицидів найвищу ефективність проти зазначених фітофагів виявлено за дворазового застосування препарату Бітоксубацилін-БТУ, р. (ВВСН 0—9, ВВСН 12—19), що призводило на 14-ту добу до зменшення чисельності блішки хрестоцвітої в 3,9—5,2 раза за обприскування рослин і в 2,8—3,9 раза — за фертигації, попелиці капустияної — в 3,9—4,8 і 3,0—3,5 раза, молі капустияної — в 5,0—9,0 і 2,7—5,0 раза відповідно (табл. 2). Отримані результати свідчать про високу ефективність препарату Бітоксубацилін-БТУ у захисті посівів редиски від сис-

них фітофагів, яка становила 76% і 68% проти блішки хрестоцвітої, 78 і 70 — попелиці капустиної, 83% і 73% — проти молі капустиної.

На 14-ту добу після обприскування рослин біоінсектицидом АКТОВЕРМ ФОРМУЛА чисельність блішки хрестоцвітої знизилась у 2,6–3,3 раза, за фертигації — в 2,5–2,7 раза, попелиці капустиної — в 2,9–3,6 і 2,5–2,8 раза, молі капустиної — в 2,0–3,0 і 2,0–5,0 раза відповідно, залежно від гібриду редиски. Технічна ефективність біоінсектициду АКТОВЕРМ ФОРМУЛА проти зазначених видів фітофагів становила за обприскування — 67%, 70 і 77, за фертигації — 60, 62 і 73%.

Найменшу ефективність проти сисних фітофагів на редисці одержали за застосування препарату Лепідоцид-БТУ, технічна ефективність препарату через 14 діб становила 56–73% за дворазового обприскування рослин і 48–63% — за фертигації. Обліки шкідників на 14-ту добу після обприскування рослин препаратом Лепідоцид-БТУ показали зменшення чисельності блішки хрестоцвітої в 2,1–2,5 раза, попелиці капустиної — в 2,3–2,8, молі капустиної — в 2,0–3,0 раза залежно від гібриду редиски. За внесення препарату способом фертигації ефективність була нижчою, чисельність шкідників зменшилася: блішки хрестоцвітої в 1,7–1,8 раза, попелиці капустиної — в 1,9–2,3, молі капустиної — в 3,0–4,0 раза.

Аналізуючи стан рослин редиски різних строків стиглості не виявлено негативної дії від обприскування рослин біоінсектицидами чи за внесення їх способом фертигації. Однак встановлено, що у варіантах досліді із обприскуванням біоінсектицидами порівняно з фертигацією рослини редиски мали вищу висоту (на 2–3 см), більшу кількість листків на рослині (на 1 шт.) з більшою площею поверхні (на 0,2–0,8 тис. м<sup>2</sup>/га) залежно від гібриду і виду препарату.

У варіантах досліді із препаратом Лепідоцид-БТУ, як за об-

## 2. Технічна ефективність біоінсектицидів (на 14-ту добу після внесення) на рослинах редиски залежно від способу застосування, середнє за 2020–2022 рр.

Варіант досліді		Чисельність шкідника, екз./рослину									
		Блішки хрестоцвітої			Попелиця капустиная			Міль капустиная			
		До обробки	Після обробки	Технічна ефективність, %	До обробки	Після обробки	Технічна ефективність, %	До обробки	Після обробки	Технічна ефективність, %	
АКТОВЕРМ ФОРМУЛА, КЕ, 5 л/га, дві обробки	О*	1**	23	9	64,0	53	18	66,7	11	2	80,0
		2	24	8	68,0	51	16	70,4	12	3	70,0
		3	26	8	68,0	54	15	72,2	10	2	80,0
	Ф	1	27	11	56,0	55	22	59,3	11	3	70,0
		2	25	10	60,0	52	21	61,1	9	3	70,0
		3	24	9	64,0	54	19	64,8	8	2	80,0
Лепідоцид-БТУ, р., 4 л/га, (контроль), дві обробки	О	1 К	25	12	52,0	54	23	57,4	10	3	70,0
		2	23	11	56,0	53	22	59,3	11	3	70,0
		3	25	10	60,0	53	19	64,8	9	2	80,0
	Ф	1	24	14	44,0	51	27	50,0	10	4	60,0
		2	23	13	48,0	52	26	51,9	10	4	60,0
		3	22	12	52,0	55	24	55,6	11	3	70,0
Бітоксубацилін-БТУ, р., 2 л/га, дві обробки	О	1	27	7	72,0	51	13	75,9	12	2	80,0
		2	26	6	76,0	52	12	77,8	10	2	80,0
		3	26	5	80,0	53	11	79,6	9	1	90,0
	Ф	1	25	9	64,0	54	18	66,7	8	3	70,0
		2	24	8	68,0	51	16	70,4	9	3	70,0
		3	27	7	72,0	52	15	72,2	10	2	80,0
НІР <sub>05</sub>	A***	0,38	0,12		0,73	0,32		0,05	0,13		
	B	0,31	0,10		0,60	0,26		0,04	0,11		
	C	0,38	0,12		0,73	0,32		0,05	0,13		
	AB	0,54	0,17	-	1,03	0,46	-	0,07	0,18	-	
	AC	0,66	0,20		1,26	0,56		0,09	0,22		
	BC	0,54	0,17		1,03	0,46		0,07	0,18		
	ABC	0,94	0,29		1,79	0,79		0,12	0,32		

**Примітка:** \*О — обприскування, Ф — фертигація, К — контроль; \*\*1 — гібрид Адель, 2 — гібрид Еліза, 3 — гібрид Стеллар; \*\*\*А — фактор «Препарат», В — фактор «Спосіб внесення препарату», С — фактор «Гібрид»

прискування, так і фертигації, виявлено найменші значення структурних показників продуктивності рослин редиски, що є наслідком низької ефективності препарату проти шкідників і значного пошкодження рослин.

За дворазового обприскування рослин біопрепаратами АКТОВЕРМ ФОРМУЛА і Бітоксубацилін-БТУ збільшувалась маса коренеплоду, порівняно з контролем і способом фертигації. Зокрема, у гібриду Адель маса коренеплоду зросла на 7,4% за обприскування препаратом АК-

ТОВЕРМ ФОРМУЛА і на 4,4% — препаратом Бітоксубацилін-БТУ, у гібриду Еліза — на 13,5% і 5,6% відповідно. У гібриду Стеллар не виявлено змін у масі коренеплоду залежно від способу внесення біоінсектицидів.

Найвищу врожайність за застосування біоінсектицидів та достовірний приріст урожаю отримано при вирощуванні гібриду Адель, порівняно з іншими гібридами (табл. 3).

У варіантах досліді із дворазовим обприскуванням рослин гібриду Адель біоінсектицида-

**3. Урожайність, товарність та показники хімічного складу коренеплодів редиски залежно від біоінсектицидів та способу застосування, середнє за 2020—2022 рр.**

Варіант досліджу		Врожайність, т/га	Товарність плодів, %	Вміст сухої речовини, %	Сума цукрів, %	Вміст вітаміну С, мг/100 г	Вміст нітратів, мг/кг	
АКТОВЕРМ ФОРМУЛА, КЕ, 5 л/га, дві обробки	О*	1***	25,6	93,3	6,37	2,41	26,15	715
		2	24,0	94,2	6,24	2,14	24,00	718
		3	23,2	95,0	6,54	2,57	25,50	682
	Ф	1	23,8	91,7	6,25	2,38	26,09	712
		2	21,1	92,6	6,12	2,12	23,93	717
		3	22,5	93,7	6,52	2,55	25,42	690
Лепідоцид-БТУ, р., 4 л/га, (контроль), дві обробки	О	1 К	24,3	87,8	6,24	2,40	26,11	720
		2	23,8	88,4	5,97	2,12	23,95	724
		3	23,0	90,1	6,47	2,51	25,48	700
	Ф	1	23,4	86,9	6,18	2,35	26,05	718
		2	22,7	87,3	5,90	2,08	23,84	724
		3	23,1	88,7	6,43	2,48	25,36	705
Бітоксисабацилін-БТУ, р., 2 л/га, дві обробки	О	1	25,8	93,8	6,44	2,45	26,00	712
		2	25,1	94,7	6,32	2,15	23,88	715
		3	23,7	95,5	6,70	2,60	25,44	668
	Ф	1	24,8	92,0	6,36	2,43	25,97	710
		2	23,8	93,1	6,14	2,11	23,82	714
		3	23,4	94,2	6,65	2,58	25,29	689
НІР <sub>05</sub>	Д***	0,36	1,27	0,11	0,09	0,37	35,15	
	В	0,29	1,04	0,09	0,07	0,30	31,15	
	С	0,36	1,27	0,11	0,09	0,37	38,15	
	АВ	0,50	1,80	0,15	0,12	0,52	53,96	
	АС	0,62	2,21	0,19	0,15	0,63	66,08	
	ВС	0,50	1,80	0,15	0,12	0,52	53,96	
	АВС	0,87	3,12	0,27	0,21	0,90	93,46	

**Примітка:** \*О — обприскування, Ф — фертигація, К — контроль; \*\*1 — гібрид Адель, 2 — гібрид Еліза, 3 — гібрид Стеллар; \*\*\*А — фактор «Препарат», В — фактор «Спосіб внесення препарату», С — фактор «Гібрид»

ми АКТОВЕРМ ФОРМУЛА і Бітоксисабацилін-БТУ приріст до контролю становив 1,3 т/га та 1,5 т/га відповідно, а товарність коренеплодів була на рівні 93,3—93,8% (у контролі 87,8%). Коренеплоди у цих варіантах досліджу були типовими для даних гібридів і не мали пошкоджень.

За внесення біоінсектицидів способом фертигації рівень урожайності гібриду Адель був нижчим у середньому на 4—7% порівняно із способом обприскування. Залежно від препарату різниця становила: 1,8 т/га у варіанті з препаратом АКТОВЕРМ ФОРМУЛА; 1,0 т/га — з препаратом Бітоксисабацилін-БТУ; 0,9 т/га — з препаратом Лепідоцид-БТУ.

При вирощуванні середньораннього гібриду Еліза найвищу

врожайність одержано у варіантах досліджу із обприскуванням рослин препаратом Бітоксисабацилін-БТУ — 25,1 т/га з приростом врожаю 0,8 т/га до контролю і товарністю коренеплодів — 94,7%. В інших варіантах досліджу врожайність була нижче контролю і, відповідно, недобір врожаю становив: за обприскування рослин препаратом АКТОВЕРМ ФОРМУЛА — 0,3 т/га. За способу фертигації показники недобору врожаю зростали: у варіанті з препаратом АКТОВЕРМ ФОРМУЛА — до 1,2 т/га, Лепідоцид-БТУ — до 1,6 т/га, Бітоксисабацилін-БТУ — до 0,5 т/га.

Незважаючи на невисокий рівень урожайності гібриду Еліза порівняно з контролем, товар-

ність коренеплодів за застосування біоінсектицидів АКТОВЕРМ ФОРМУЛА і Бітоксисабацилін-БТУ були достатньо високими і становили: за обприскування рослин — 94,2% і 94,7%, за фертигації — 92,6% і 93,1% відповідно.

Серед досліджуваних гібридів редиски ранньостиглий гібрид Стеллар вирізнявся найменшим рівнем урожайності (22,5—23,7 т/га) і нижчим за контроль (24,3 т/га) у досліді із застосуванням біоінсектицидів. Проте варто виділити варіанти із застосуванням препаратів Бітоксисабацилін-БТУ і АКТОВЕРМ ФОРМУЛА, де товарність коренеплодів була на рівні 95,5% і 95,0% відповідно.

Щодо якісних показників коренеплодів редиски, то впродовж років досліджень не виявлено перевищення ГДК за вмістом нітратів (див. табл. 3). Встановлено, що вирощування редиски із обприскуванням біоінсектицидом Бітоксисабацилін-БТУ сприяло накопиченню у коренеплодах сухої речовини і цукрів. У коренеплодах гібриду Адель вміст сухої речовини становив 6,44%, сума цукрів — 2,45, що перевищувало контроль у середньому на 2—3%. За вмістом аскорбінової кислоти істотної різниці між варіантами досліджу не було, проте фіксували тенденцію до підвищення цього показника за обприскування рослин біоінсектицидами АКТОВЕРМ ФОРМУЛА (26,15 мг/100 г) і Лепідоцид-БТУ (26,11 мг/100 г).

Найвищий вміст сухої речовини у коренеплодах гібриду Еліза виявлено за обприскування рослин біоінсектицидами Бітоксисабацилін-БТУ і АКТОВЕРМ ФОРМУЛА, що становило 6,32% і 6,24% відповідно. У цих же варіантах досліджу фіксували найвищий вміст вітаміну С (23,88 мг/100 г і 24,00 мг/100 г відповідно). За фертигації вміст сухої речовини був меншим — 6,14% і 6,12% відповідно, вміст вітаміну С — 23,82 і 23,93 мг/100 г, сума цукрів — 2,11% і 2,12% відповідно. Найнижчі показники вмісту сухої речовини і суми цукрів фіксували за застосування препаратом Лепідоцид-БТУ.

Вирощені коренеплоди редиски гібриду Стеллар із застосуванням біоінсектицидів мали найкращі показники якості за вмістом сухої речовини 6,43—6,70% (у контролі 6,24%) і суми цукрів 2,48—2,60% (у контролі 2,40%). Натомість за вмістом вітаміну С гібрид Стеллар поступався контролю і коренеплодам гібриду Адель.

Результати досліджень показали, що вирощування ранньостиглого гібриду Стеллар із дворазовим обприскуванням біоінсектицидом Бітоксикацилін-БТУ забезпечує формування коренеплодів із вмістом сухої речовини — 6,7%, сумою цукрів — 2,6% і вітаміну С — 25,44 мг/100 г. Також високі показники якості вирощеної редиски забезпечує застосування у системі захисту проти шкідників дворазового обприскування рослин біоінсектицидом АКТОВЕРМ ФОРМУЛА: коренеплоди містять 6,54% сухої речовини, 25,5 мг/100 г вітаміну С, 2,57% суми цукрів.

## ВИСНОВКИ

Ефективний контроль чисельності сисних шкідників у посівах редиски забезпечує застосування біоінсектицидів Бітоксикацилін-БТУ (2 л/га) і АКТОВЕРМ ФОРМУЛА (5 л/га). Обприскування рослин редиски у фазі ВВСН 0—9 і ВВСН 12—19 біоінсектицидом Бітоксикацилін-БТУ (2 л/га) забезпечує контроль чисельності блішки хрестоцвітої на рівні 76%, попелиці капустиної — 78%, молі капустиної — 83%. Дворазове обприскування рослин редиски у ВВСН 0—9 і ВВСН 12—19 біоінсектицидом АКТОВЕРМ ФОРМУЛА (5 л/га) забезпечує контроль чисельності блішки хрестоцвітої на рівні 67%, попелиці капустиної — 70%, молі капустиної — 77%.

Застосування в системі захисту редиски біоінсектицидів Бітоксикацилін-БТУ і АКТОВЕРМ ФОРМУЛА способом обприскування рослин (2 обробки) впродовж вегетації не пригнічує розвиток рослин та забезпечує врожайність гібриду Адель на рівні 25,6—25,8 т/га з товарністю

коренеплодів 93—94%, гібриду Еліза — 24,0—25,1 т/га з товарністю коренеплодів 94—95%, гібриду Стеллар — 23,2—23,7 т/га з товарністю коренеплодів 95—96%. При цьому коренеплоди редиски характеризуються високим вмістом сухих речовин (Адель — 7,9—8,2%, Еліза — 6,2—6,3%, Стеллар — 6,5—6,7%), сумою цукрів (Адель — 2,4—2,5%, Еліза — 2,1—2,2%, Стеллар — 2,6%) та аскорбінової кислоти (Адель — 26,0—26,2 мг/100 г, Еліза — 23,9—24,0, Стеллар — 25,4—25,5 мг/100 г).

**Фінансування:** дослідження проведено в межах наукової програми Уманського національного університету садівництва «Оптимізація використання природного і ресурсного потенціалу агроєко-систем Правобережного Лісостепу України» (ДР № 0116U003207).

**Конфлікт інтересів:** автори декларують про відсутність конфлікту інтересів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Hashimi M.H., Hashimi R., Ryan Q. Toxic effects of pesticides on humans, plants, animals, pollinators and beneficial organisms. *Asian Plant Res. J.* 2020. 5. P. 37-47. doi: 10.9734/aprj/2020/v5i430114
2. Ali S., Ullah M.I., Sajjad A., Shakeel Q., Hussain A. Environmental and health effects of pesticide residues. In: *Sustainable Agriculture Reviews*. Eds. Inamuddin M.I., E. Lichtfouse. New York, NY: Springer, 2021. P. 311-336.
3. Choudhary S., Yamini N.R., Yadav S.K. et al. A review: pesticide residue: cause of many animal health problems. *J. Entomol. Zool. Stud.* 2018. 6. P. 330-333.
4. Chaudhary S., Kanwar R.K., Sehgal A., et al. Progress on *Azadirachta indica* based biopesticides in replacing synthetic toxic pesticides. *Front. Plant Sci.* 2017. 8. 610.
5. Ayilara M.S., Adeleke B.S., Akinola S.A. et al. Biopesticides as a promising alternative to synthetic pesticides: A case for microbial pesticides, phytopesticides, and nanobiopesticides. *Front. Microbiol.* 2023. 14. 1040901. doi: https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1040901
6. Kumar M., Kumar S., Kumar K. Role of bio-pesticide in vegetables pest management: A review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry.* 2019. 8(2). P. 1757-1763.
7. Borges S., Alkassab A.T., Collison E. et al. Overview of the testing and assessment of effects of microbial pesticides on bees: strengths, challenges and perspectives. *Apidologie.* 2021. 52. P. 1256-1277. doi: 10.1007/s13592-021-00900-7
8. Kumar J., Ramlal A., Mallick D., Mishra V. An overview of some biopesticides and their importance in plant protection for commercial acceptance. *Plan. Theory.* 2021. 10. 1185. doi: 10.3390/plants10061185
9. Liu X., Cao A., Yan D. et al. Overview of mechanisms and uses of biopesticides. *International Journal of Pest Management.* 2021. 67(1).

P. 65-72. doi: https://doi.org/10.1080/09670874.2019.1664789

10. Balog A., Hartel T., Loxdale H.D., Wilson K. Differences in the progress of the biopesticide revolution between the EU and other major crop-growing regions. *Pest Manag. Sci.* 2017. 73. P. 2203-2208.

11. Крутякова В., Гулиць О., Янє Л. Стан і проблеми ринку біологічних засобів захисту рослин в Україні. *Вісник аграрної науки.* 2023. № 1. С. 30-39.

12. Ткаленко Г.М., Борзих О.І., Ігнат В.В. Сучасний стан застосування біологічних засобів захисту рослин в агроценозах України. *Вісник аграрної науки.* 2020. № 12(813). С. 18-25. doi: 10.31073/agroviznyk202012-03

13. Qu M., Merzendorfer H., Moussian B., Yang Q. Bioinsecticides as future mainstream pest control agents: opportunities and challenge. *Frontiers of Agricultural Science and Engineering.* 2022. 9(1). P. 82-97. doi: 10.15302/J-FASE-2021404

14. Rastegari A., Yadav A., Yadav N. New and Future Developments in Microbial Biotechnology and Bioengineering: Trends of Microbial Biotechnology for Sustainable Agriculture and Biomedicine System: Diversity and Functional Perspectives. Amsterdam: Elsevier. 2020.

15. Rajashekhar M., Rajashekar B., Sathyanarayana E. et al. Microbial Pesticides for Insect Pest Management: Success and Risk Analysis. *International Journal of Environment and Climate Change.* 2021. 11(4). P. 18-32. doi: https://doi.org/10.9734/ijec/2021/v11i430388

16. Ali S.S., Ahmad S.S., Ahmed S. et al. Effect of Biopesticides Against Sucking Insect Pests of Brinjal Crop Under Field Conditions *Journal of Basic & Applied Sciences.* 2016. 12. P. 41-49.

17. Iglesias L., Groves R.L., Bradford B. et al. Evaluating combinations of bioinsecticides and adjuvants for managing *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) in onion production systems. *Crop Protection.* 2021. 142. 105527. doi: https://doi.org/10.1016/j.cropro.2020.105527

18. Mollah M.I., Hassan N., Khatun S. Evaluation of Microbial Insecticides for the Management of Eggplant Shoot and Fruit Borer, *Leucinodes orbonalis* Guenee. *Entomology and Applied Science Letters.* 2022. 9(4). P. 9-18. doi: https://doi.org/10.51847/H7euMM1RAX

19. Legwaila M.M., Munthali D.C., Kwerepe B.C., Obopile M. Efficacy of *Bacillus thuringiensis* (var. kurstaki) Against Diamondback Moth (*Plutella xylostella* L.) Eggs and Larvae on Cabbage Under Semi-Controlled Greenhouse Conditions. *Int J Insect Sci.* 2015. 7. P. 39-45. doi: 10.4137/IJIS.S23637

20. Uma G.S., Manjunatha M. Evaluation of selected botanical insecticides against radish flea beetles (*Phyllotreta chotanica* Duv.). *Journal of Entomology and Zoology Studies.* 2020. 8(1). P. 1051-1053.

21. Abdel-Raheem M.A., Al-Keridis L.A. Virulence of Three Entomopathogenic Fungi Against Whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) in Tomato Crop. *Journal of Entomology.* 2017. 14(4). P. 155-159. doi: 10.3923/je.2017.155.159

22. Patra S., Rai S., Chakraborty D. et al. Impact of Weather Variables on Radish Insect Pests in the Eastern Himalayas and Organic Management Strategies. *Sustainability.* 2024. 16(7). 2946. doi: https://doi.org/10.3390/su16072946

23. Волкодав В.В. Методика державного сорговипробування сільськогосподарських культур (картопля, овочі та баштані культури). Київ, 2001. 101 с.

24. Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П. Методи біологічних та агрохіміч-

них досліджень рослин і ґрунтів. Київ: НІЧ-ЛАВА, 2013. 320 с.

25. Камчатний В.І., Синковець Г.А. Визначення площі листя овочевих культур. Вісник сільськогосподарської науки. 1997. № 1. С. 35-36.

26. ДСТУ 6009:2008. Редиска свіжа. Технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, 2010 (державний стандарт України).

27. Щетина С.В., Мостов'як І.І., Федоренко В.П. Ентомокомплекс редиски за вирощування у відкритому ґрунті в умовах центральної частини Правобережного Лісостепу України. Карантин і захист рослин. № 1(276). 2024. С. 3—8. doi: <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2024.1.3-8>

28. Щетина С.В. Домінуючі види шкідників редиски (*Raphanus sativus* L. convar. radicula Pers Sazon.) у Правобережному Лісостепу України. Агроекологічний журнал. 2023. № 4. С. 149—157. doi: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2023.293786>

Shchetina S.<sup>1</sup>,

ORCID: 0000-0001-8504-2944

Mostoviak I.<sup>1</sup>,

ORCID: 0000-0003-4585-3480

Fedorenko V.<sup>2</sup>,

ORCID: 0000-0002-7783-1617

<sup>1</sup>Uman National University of Horticulture, 1, Instyutyska str., Uman, 20305, Ukraine

<sup>2</sup>Institute of Plant Protection of NAAS, 33, Vasylkivska str., Kyiv, 03022, Ukraine

### Effectiveness of bioinsecticides for different applications against the main pests of radish

**Goal.** To determine the technical effectiveness of bioinsecticides against major insect pests of radish (*Raphanus sativus* (L.) convar. *radicula* (Pers.) Sazon.) grown in open fields, and their impact on plants, yield, and root crop quality. **Methods.** The study was conducted in accordance with the methods generally

accepted in entomology and vegetable growing. During 2020—2022 in open ground conditions on three radish hybrids of different ripeness groups (Adele, Eliza and Stellar) the effectiveness of bioinsecticides Bitoxybacillin-BTU, p. (cell bacteria *Bacillus thuringiensis*-endospores, titer  $1.0 \times 10^9$  CFU/cm<sup>3</sup>, CS +), 2 l/ha, ACTOVERM FORMULA, CE (abamectin, 18 g/l), 5 l/ha, Lepidocide-BTU, p. (cells of the bacterium *Bacillus thuringiensis*-var. *Kurstaki* 9708 L, endospores less than  $1 \times 10^9$  CFU/cm<sup>3</sup>), 4 l/ha, (control). The preparations were applied by spraying plants and fertigation (introduction of fertilizers or pesticides into the irrigation system). **Results.** On the 14<sup>th</sup> day after spraying radish plants with Bitoxybacillin-BTU, the population of crucifer flea beetles decreased by 3.9—5.2 times and by 2.8—3.9 times with fertigation. The population of cabbage aphids decreased by 3.9—4.8 and 3.0—3.5 times, and cabbage moth by 5.0—9.0 and 2.7—5.0 times, respectively. The technical effectiveness of Bitoxybacillin-BTU was 76% and 68% against crucifer flea beetles, 78% and 70% against cabbage aphids, and 83% and 73% against cabbage moth. The application of ACTOVERM FORMULA by spraying reduced the population of crucifer flea beetles by 2.6—3.3 times and by 2.5—2.7 times with fertigation. The population of cabbage aphids decreased by 2.9—3.6 and 2.5—2.8 times, and cabbage moth by 2.0—3.0 and 2.0—5.0 times, depending on the radish hybrid. The technical effectiveness of ACTOVERM FORMULA against these pests was 67%, 70%, and 77% with spraying, and 60%, 62%, and 73% with fertigation, respectively. No negative effects from spraying or fertigation with bioinsecticides on radish plants were detected. However, radish plants in the spray treatment had higher height

(by 2—3 cm), more leaves per plant (by 1 leaf), and a larger leaf surface area (by 0.2—0.8 thousand m<sup>2</sup>/ha), depending on the hybrid and product. The root mass increased in treatments with double spraying of ACTOVERM FORMULA and Bitoxybacillin-BTU compared to control and fertigation. The use of bioinsecticides Bitoxybacillin-BTU and ACTOVERM FORMULA (2 treatments) during vegetation ensured yields of 25.6—25.8 t/ha for the Adele hybrid with 93—94% marketable root crops, 24.0—25.1 t/ha for the Eliza hybrid with 94—95% marketable root crops, and 23.2—23.7 t/ha for the Stellar hybrid with 95—96% marketable root crops. The root crops had high dry matter content (Adele: 7.9—8.2%, Eliza: 6.2—6.3%, Stellar: 6.5—6.7%), total sugars (Adele: 2.4—2.5%, Eliza: 2.1—2.2%, Stellar: 2.6%), and ascorbic acid content (Adele: 26.0—26.2 mg/100 g, Eliza: 23.9—24.0 mg/100 g, Stellar: 25.4—25.5 mg/100 g). **Conclusions.** The application of bioinsecticides Bitoxybacillin-BTU (2 l/ha) and ACTOVERM FORMULA (5 l/ha) is an effective method for controlling sucking pests in radish crops. Double spraying of radish plants at BBCH 0—9 and BBCH 12—19 with Bitoxybacillin-BTU (2 l/ha) provided control of crucifer flea beetle (76%), cabbage aphid (78%), and cabbage moth (83%). Double spraying with ACTOVERM FORMULA (5 l/ha) at the same stages provided control of crucifer flea beetle (67%), cabbage aphid (70%), and cabbage moth (77%).

**radish; bioinsecticides, technical efficiency, root crop yield, marketability of fruits**

Надійшла до редакції: 28.05.2024

Прийнята до друку: 03.06.2024

Надруковано й опубліковано онлайн: червень 2024

Науково-виробничий журнал  
**КАРАНТИН**  
**і ЗАХИСТ**  
**РОСЛИН**

Ми знаємо, як зберегти  
 врожай без шкоди  
 для себе й довкілля

Передплатний індекс —  
**74668**

# ПОШИРЕННЯ КАРАНТИННИХ ШКІДНИКІВ РОСЛИН В УКРАЇНІ

**Мета.** Проаналізувати динаміку поширення шкідників рослин, які мають статус карантинних видів на території України, на основі даних Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів. **Методи.** Використовували офіційні дані щодо поширення карантинних організмів рослин, які інтерпретували за допомогою аналітично-порівняльного методу досліджень. **Результати.** Встановлено, що впродовж 2015—2023 рр. на території України тривав розвиток як обмежено поширених, так і видів шкідників, віднесених до списку А-1 (шкідливі організми, які відсутні на території України) Переліку регульованих шкідливих організмів. За даними Держпродспоживслужби України, зі списку А-2 (обмежено поширених видів на території України), спостерігається збільшення ареалу американського білого метелика, західного кукурудзяного жука й південноамериканської томатної молі, тоді як площі під картопляною міллю й західним квітковим трипсом мають тенденцію до зменшення. Осередки розвитку середземноморської плодової мухи, яка нині належить до списку відсутніх на території України, упродовж досліджуваних років виявляли щорічно в Одеській області. При цьому, з 2022 р. спостерігається деяке збільшення ареалу виду. Зафіксовано зростання площ, заселених тютюновою білокрилкою, яка також належить до списку А-1. З 2019 р. стрімко поширюється ясенева смарагдова вузькозлатка, а з 2023 р. зафіксовано присутність жовто-бурого мармурового клопа. **Висновки.** За результатами аналізу поширення карантинних видів шкідників рослин встановлено збільшення площ, заселених американським білим метеликом, західним кукурудзяним жуком, південноамериканською томатною міллю, середземноморською плодовою мухою, тютюновою білокрилкою, а також появу на території України відсутніх раніше ясеневі смарагдової вузькозлатки та жовто-бурого мармурового клопа. З метою недопущення поширення ка-

---

**Ю.С. ГОЛЯЧУК,**  
кандидат біологічних наук

**Г.О. КОСИЛОВИЧ,**  
кандидат біологічних наук  
Львівський національний університет  
природокористування,  
вул. Володимира Великого, 1,  
м. Дубляни, Львівський р-н,  
Львівська обл., 08381, Україна

---

рантинних шкідників необхідно, щоб суб'єкти господарювання, діяльність яких може сприяти поширенню карантинних організмів, суворо дотримувалися державної політики в сфері карантину рослин.

**карантин рослин; карантинні шкідники; Перелік регульованих шкідливих організмів; список А-1; список А-2**

Проникнення й поширення карантинних організмів рослин становить загрозу як природним ресурсам країни, так і її економіці. Опинившись у сприятливих умовах і без суттєвого тиску з боку природних ворогів (які, зазвичай, відсутні у нових ареалах заселення), вони можуть завдати значних збитків. Приклади катастрофічних наслідків проникнення й швидкого поширення чужорідних організмів, для яких рослини є живителями, відомі давно. Широковідомий факт Ірландського картопляного голоду (Irish Potato Famine), який був спричинений масовим ураженням картопляних полів фітопатогенним організмом *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary [1]. Картоплю в Європу завезли близько 1800 р., після чого вона стала основною культурою в Ірландії, а вже у 1845 р. сприятливі для збудника фітофторозу погодні умови країни призвели до епіфітотії хвороби, яка зни-

щила майже весь урожай. Цей факт став причиною масового голоду та еміграції ірландського населення [2].

Види організмів, карантинних для території України, занесені до Переліку регульованих шкідливих організмів, затвердженого Наказом Міністерства аграрної політики України № 397 від 16.07.2019 [3]. Перелік включає два види кліщів, 100 видів комах, 60 видів збудників хвороб, дев'ять видів нематод і 15 видів бур'янів у списку А-1 (карантинні організми, відсутні на території України); п'ять видів комах, п'ять видів збудників хвороб, один вид нематод і шість видів бур'янів у списку А-2 (карантинні організми, обмежено поширені на території України); три види комах, п'ять видів збудників хвороб, два види нематод і один вид бур'янів у списку регульованих некарантинних організмів.

Щорічно Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів (Держпродспоживслужба), на яку покладено виконання функцій у сфері захисту рослин, оприлюднює офіційні дані щодо поширення карантинних об'єктів рослин на території України [4].

**Метою роботи** було проаналізувати динаміку поширення карантинних видів шкідників рослин на території України впродовж 2015—2023 рр. Інформація щодо поширення карантинних організмів взята з офіційного сайту Держпродспоживслужби України [4].

**Матеріали й методи.** За допомогою аналітично-порівняльного методу визначали динаміку поширення карантинних видів комах, яких виявляли на території України впродовж 2015—2023 рр. Для визначення дина-

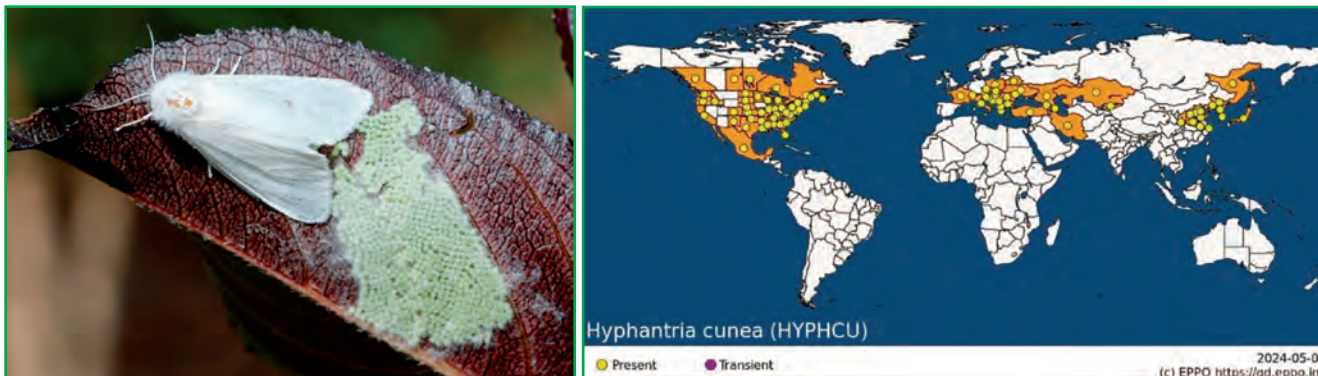


Рис. 1. Американський білий метелик: зліва — зовнішній вигляд імаго і яйцекладка [5], справа — географія розповсюдження в світі [6]

міки розповсюдження карантинних шкідників використовували дані, наведені в офіційних джерелах Держпродспоживслужби України [4].

**Американський білий метелик** (*Hyphantria cunea* Drury.) — широкий поліфаг, який пошкоджує понад 250 видів плодкових, декоративних, лісових та інших культур, уперше був зареєстрований в Україні у 1952 р. на території Закарпатської області [5]. Походить вид із Північної Америки. Звідти він поширився в країни Європи та Азії (рис. 1). Нині він належить до списку А-2 Переліку регульованих шкідливих організмів [3].

У 2015 р. шкідника зареєстровано у 20-ти областях України на загальній площі 49847,7 га (рис. 2). До 2018 р. площа поширення виду зменшилася до 36417,1 га завдяки зменшенню поширення виду в Дніпропетровській області. Натомість ареал американського білого метелика (АБМ) розширився на Рівненську область. У 2019 р. осередки розвитку шкідника були зареєстровані вже й у Волинській області. До 2020 р. площі, заселені АБМ, зросли до 495108,8 га, а в 2021 р. вони зросли до 91303,4 га за суттєвого поширення виду у Волинській області (з 2319,1 га в 2020 р.



Рис. 2. Динаміка розповсюдження АБМ в Україні (за даними Держпродспоживслужби України)

до 44306,1 — у 2021 р.). З 2021 р. вид не реєстрували на території Донецької області.

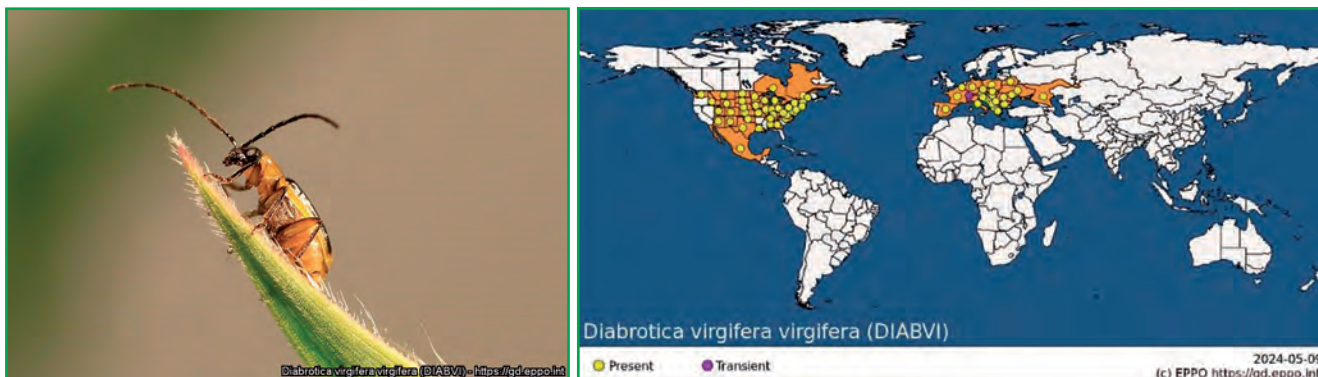
На початку 2024 р. АБМ зафіксовано у 21 області України. Найбільші площі, заселені шкідником, у Волинській облас-

ті — 44306,1 га (рис. 3). Не виявляється вид лише в Донецькій, Закарпатській, Львівській областях. Дані поширення шкідника в Криму недоступні через окупацію півострова з 2014 р.

**Західний кукурудзяний жук**



Рис. 3. Ареал карантинних шкідників рослин в Україні станом на 01.01.2024 (по областях) (за даними Держпродспоживслужби України)



**Рис. 4.** Західний кукурудзяний жук: зліва — зовнішній вигляд імаго (фото Peter Baufeld), справа — географія розповсюдження в світі [6]

(*Diabrotica virgifera virgifera* Leconte) уперше був описаний у Канзасі, в Європі уперше зареєстрований 1992 р. у Сербії, а в Україні перші осередки виявили у 2000 р. в західних областях [7]. Нині вид зареєстровано у Північній Америці та в країнах Європи (рис. 4). В Україні він входить до списку А-2 Переліку регульованих шкідливих організмів [3].

Західний кукурудзяний жук (ЗКЖ) живиться кукурудзою, але науковці відзначають можливість розвитку личинок на 20-ти видах злакових рослин, а імаго — на 10-ти видах злаків. Проте інші види рослин, крім кукурудзи, не забезпечують личинкам і дорослим особинам повноцінного розвитку [6].

Кукурудза — культура, площі під якою в Україні за останні 20 років зросли у понад чотири рази. За даними Державної служби статистики України [8] площі кукурудзи впродовж 2015—2023 рр. змінювалися в межах 3,8—5,5 млн га (рис. 5).

Збільшення площ під кукурудзою в Україні сприяло й швидкому поширенню ЗКЖ (рис. 5). Якщо в 2015 р. шкідником було заселено 86167,5 га, то в 2022 р. цей показник зріс до 144167,8 га. У 2015 р. ЗКЖ було зареєстровано у шести західних областях України (Закарпатська, Івано-Франківська, Львівська, Тернопільська, Хмельницька й Чернівецька), у Вінницькій, а найбільша площа заселення — в Закарпатській області, 14148 га. У 2017 р. ареал шкідника розширився на десять областей, і осередки виду почали виявляти



**Рис. 5.** Динаміка розповсюдження ЗКЖ (за даними Держспродспоживслужби України) та площ посіву кукурудзи в Україні (за даними Державної служби статистики України)

у Волинській та Житомирській областях. Суттєве зростання площ, заселених ЗКЖ, відбулося в 2018 р., коли вид стрімко поширився в центральних і південних областях України: Київській (501 га), Кіровоградській (750 га), Миколаївській (13622 га), Одеській (457 га). У Дніпропетровській області вид уперше зареєстровано у 2021 р. на площі 155 га.

У 2023 р. кількість областей, в яких є площі, заселені ЗКЖ, зросла до 18: до переліку областей додалися Полтавська (445 га) і Чернігівська (265 га) області (рис. 3).

Отже, станом на 01.01.2024 незаселеними ЗКЖ залишилися південні (Херсонська й Запорізька), східні (Донецька, Луганська й Харківська) та Сумська області. Найбільші площі заселення шкідником зафіксовано в Чернівецькій області, де з 63 тис. га кукурудзи заселеними виявилися понад 55 тис. га.

**Картопляна міль** (*Phthorimaea operculella* (Zeller)) походить із Південноамериканського континенту, звідки поширилася на всі континенти світу, де вирощують картоплю (рис. 6). В Україні вперше вид був виявлений у Криму в 1980 р. [10]. Шкідник належить до списку А-2 Переліку регульованих шкідливих організмів [3].

Гусениці картопляної молі живляться переважно рослинами з родини пасльонових (*Solanaceae*), проте основним жителем є картопля [9]. Площі під картоплею в Україні впродовж 2015—2022 рр. були відносно постійними й варіювали в межах 1,2—1,3 млн га. У 2023 р. площі картоплі дещо зменшилися — 0,88 млн га (рис. 7).

Заселеність картопляною мілью впродовж досліджуваного періоду зменшилася з 1604,5 га у 2015 р. до 781,5 га у 2021 р. (рис. 7). У 2015—2019 рр. вид ви-

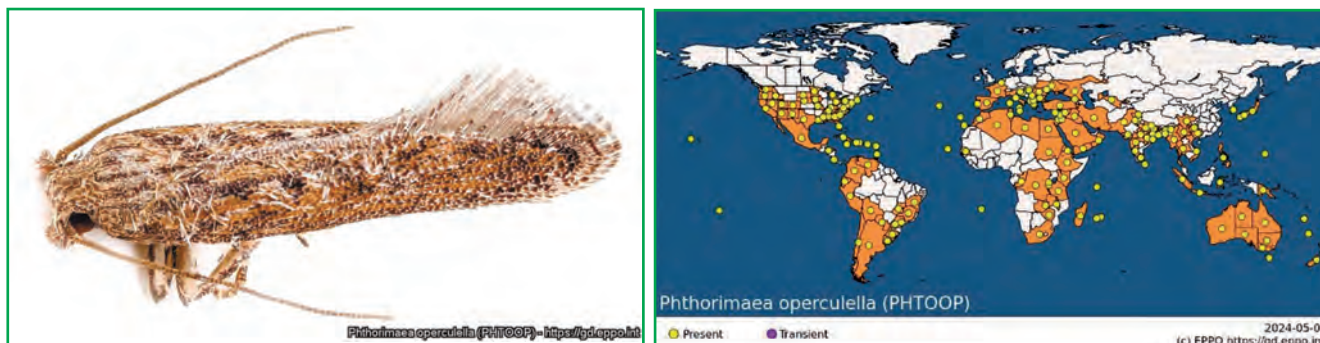


Рис. 6. Картопляна міль: зліва — зовнішній вигляд імаго (фото Denis Kasatkin), справа — географія розповсюдження в світі [9]

являли у східних і південних областях: Донецькій, Запорізькій, Одеській, Харківській та Херсонській, а з 2020 р. й у Луганській області.

Станом на початок 2024 р. найбільші площі, заселені картопляною мілью, зареєстровані в Херсонській і Донецькій областях — 345,3 га і 222,7 га, відповідно (рис. 3).

**Південноамериканська томатна міль** (*Tuta absoluta* (Meurick)) — вид поширений в Південній Америці, звідки він і походить, у країнах Європи, Азії та Африки (рис. 8) [11]. Пошкоджує переважно помідори, але може заселяти й інших представників родини пасльонових [12]. Нині він включений до списку А-2 Переліку регульованих шкідливих організмів [3].

В Україні спостерігається стрімке поширення виду по областях. Якщо в 2015—2020 рр. площа заселення шкідником становила 883,9—1191,0 га, то у 2021 р. вид було зареєстровано уже на площі 4532,2 га, і до 2023 р. південноамериканська то-



Рис. 7. Динаміка розповсюдження картопляної молі (за даними Держпродспоживслужби України) та площ картоплі в Україні (за даними Державної служби статистики України)

матна міль поширилася в Україні на площі 6316,1 га (рис. 9). Щодо поширення по областях, то в 2015—2017 рр. вид було зареєстровано у трьох південних областях України: Миколаївській, Одеській і Херсонській. А з 2018 р. вид почав поширюватися в Запорізькій області, у 2019 р. були зареєстровані нові вогнища у Волинській і Черкаській областях, у 2020 р. шкідника виявили в Закарпатській області, а в 2021 р. були зафіксовані площі заселен-

ня видом у Дніпропетровській, Донецькій і Хмельницькій областях.

На початок 2024 р. південноамериканська томатна міль зареєстрована в дев'ятьох областях України (рис. 3) з найбільшими площами поширення в Миколаївській області — 5216,7 га.

Із карантинних шкідників, які в Україні завдають шкоди в умовах закритого ґрунту, упродовж 2015—2023 рр. працівники Держпродспоживслужби реєстру-

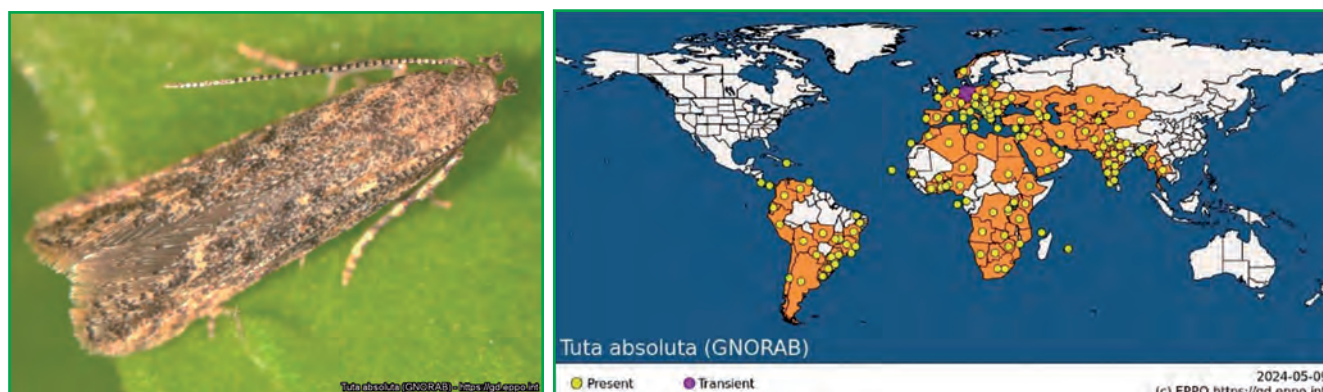
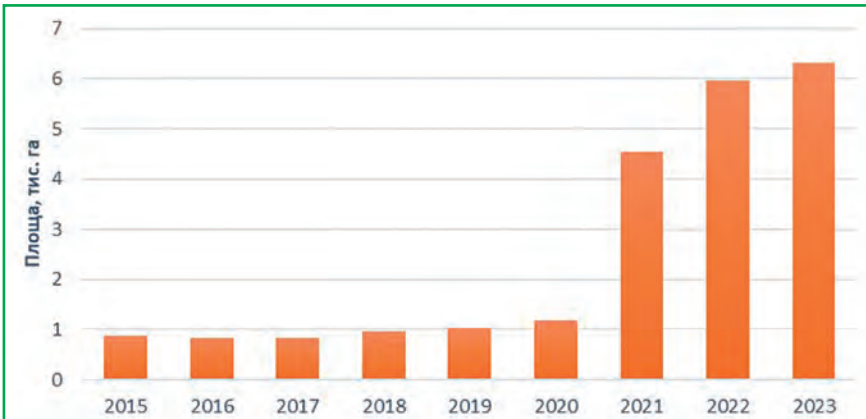


Рис. 8. Південноамериканська томатна міль: зліва — зовнішній вигляд імаго (фото Marja van der Straten), справа — географія розповсюдження в світі [11]



**Рис. 9.** Динаміка розповсюдження південноамериканської томатної молі в Україні (за даними Держспродспоживслужби України)

вали західного квіткового трипса й тютюнову білокрилку.

**Західний квітковий трипс** (*Frankliniella occidentalis* (Pergande)) — поширений в усьому світі шкідник (рис. 10), який заселяє понад 250 видів трав'янистих і деревних видів рослин із 62-х родин [13]. В Україні вид уперше виявили у 2001 р. на Закарпатті [14]. Нині шкідника віднесено до

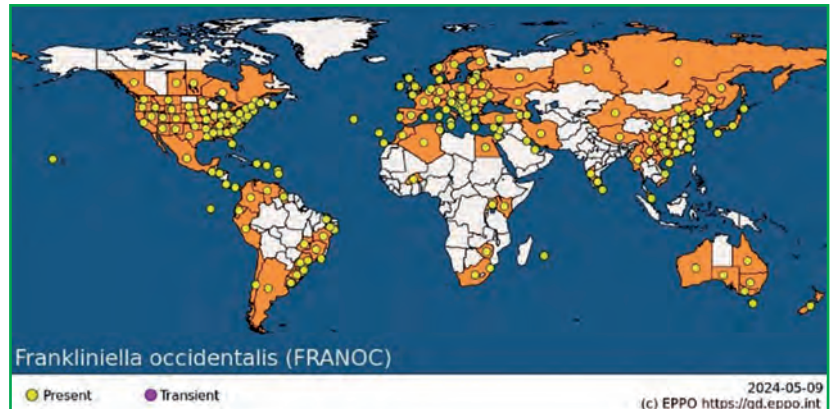
і Донецькій областях. Площі скоротилися до 5,6 га. У 2019 р. західного квіткового трипса виявили в умовах закритого ґрунту в Полтавській області. З 2020 р. вид не реєструють у Дніпропетровській області, а площі заселення шкідником зменшилися до 2,4 га.

Станом на початок 2024 р. західний квітковий трипс заре-

єстрований у Полтавській, Тернопільській та Херсонській областях на загальній площі 2,4 га (рис. 3). Найбільші площі — у теплицях Тернопільської області (1,6 га).

**Тютюнова білокрилка** (*Bemisia tabaci* (Gennadius)) — вид, який уперше був описаний у 1889 р. як шкідник тютюну в Греції. Відтоді він поширився як шкідник понад 600 видів рослин у всьому світі (рис. 12) [15]. В Україні вперше вид зареєстровано 2007 р. у приватній теплиці біля м. Івано-Франківськ [16]. Нині шкідник належить до списку А-1 Переліку регульованих шкідливих організмів [3].

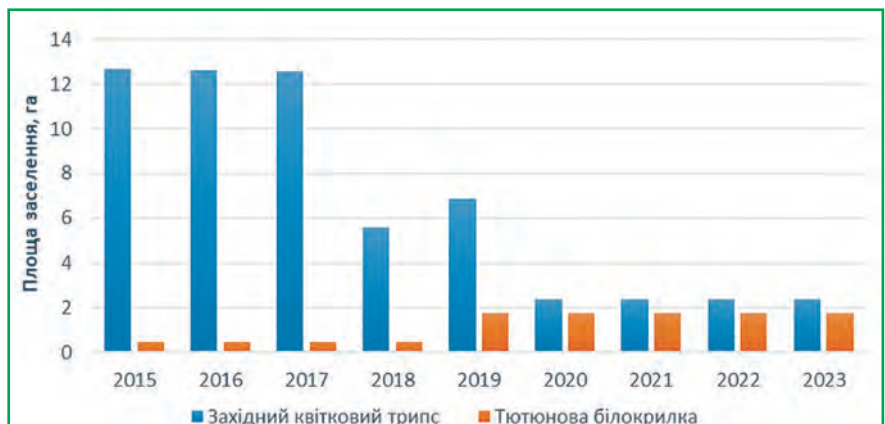
Запровадження карантинних заходів дозволило знищити вогнища шкідника в Івано-Франківській, а потім у Львівській областях. З 2014 по 2018 рік тютюнову білокрилку щороку реєстрували в Херсонській області на площі 0,5 га, а з 2019 р. — в Херсонській області на площі 0,15 га і



**Рис. 10.** Західний квітковий трипс: зліва — зовнішній вигляд імаго (фото Blandine Delbourse), справа — географія розповсюдження в світі [13]

списку А-2 Переліку регульованих шкідливих організмів [3].

У 2015 р. західного квіткового трипса зареєстровано у теплицях шести областей України (Дніпропетровська, Донецька, Закарпатська, Івано-Франківська, Тернопільська, Херсонська) на загальній площі 12,7 га (рис. 11). Найбільші площі фіксували в Дніпропетровській області — 10,7 га. Починаючи з 2016 р., вдалося поступово ліквідувати осередки заселення західним квітковим трипсом в Івано-Франківській, Закарпатській



**Рис. 11.** Динаміка розповсюдження карантинних шкідників закритого ґрунту в Україні (за даними Держспродспоживслужби України)

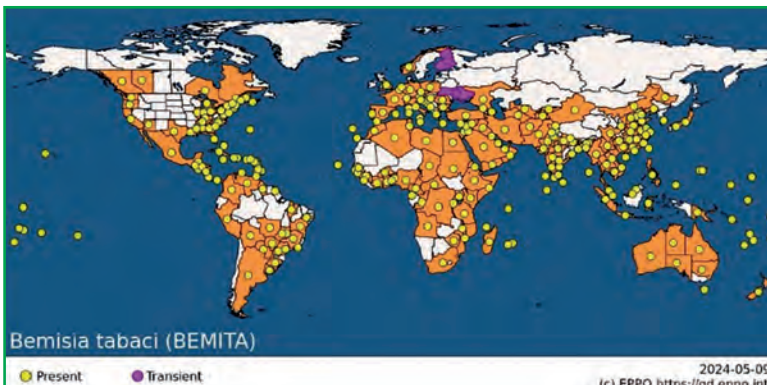


Рис. 12. Тютюнова білокрилка: зліва — зовнішній вигляд імаго (фото W. Billen-Pflanzenbeschaustelle), справа — географія розповсюдження в світі [15]

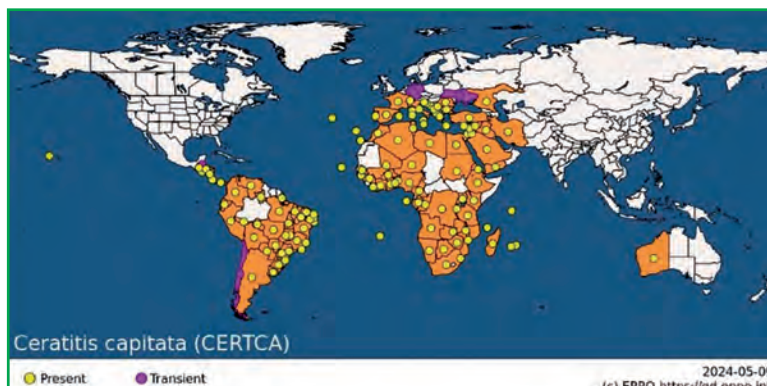


Рис. 13. Середземноморська плодова муха: зліва — зовнішній вигляд імаго (фото Agroscope FAW, Wddenswil (CH)), справа — географія розповсюдження в світі [17]

в Полтавській області на площі 1,6 га (рис. 3).

На території України, крім тютюнової білокрилки, зі списку А-1 Переліку регульованих шкідливих організмів зареєстровано вогнища й інших карантинних шкідників, зокрема: середземноморської плодової мухи, вузькозлатки ясеневіої смарагдової та жовто-бурого мармурового клопа [4].

**Середземноморська плодова муха** (*Ceratit is capitata* (Wiedemann)) — поліфаг, який пошкоджує понад 350 видів рослин із 70-ти родин. Вид має африканське походження (південь від Сахари). Нині шкідник трапляється в країнах Африки, Центральної й Південної Америки, Європи, Азії та Океанії (рис. 13) [17]. В Україні вид віднесено до списку А-1 Переліку регульованих шкідливих організмів [3].

Уперше на території України вид виявили у 2007 р. в Одеській області [18]. До 2021 р. площа заселення даним карантинним шкідником була незмінною і ста-



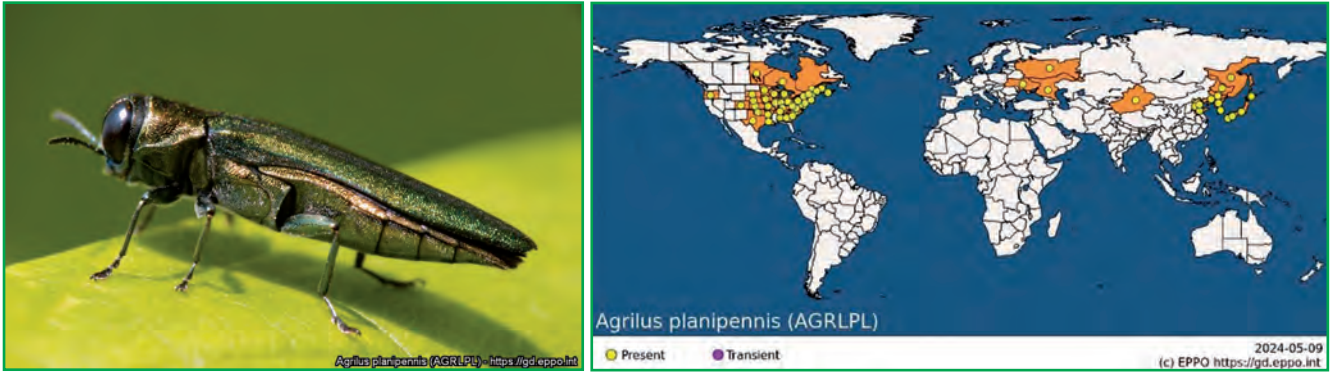
Рис. 14. Динаміка розповсюдження середземноморської плодової мухи в Україні (за даними Держспродрозпозживслужби України)

новила 9,9 га (рис. 14). У 2022 р. вогнище заселення середземноморською плодовою мухою збільшилося до 11,9 га (рис. 3).

**Вузькозлатка ясеневіої смарагдова** (*Agrilus planipennis* Fairmaire) — вид, який має азійське походження. Нині шкідник має обмежене поширення в Європі, Азії та Північній Америці (рис. 15) [19]. Основними жителами шкідника є види роду ясен (*Fraxinus*) [20]. В Україні

вид занесено до списку А-1 Переліку регульованих шкідливих організмів [3].

В Україні перші осередки поширення шкідника зареєстровано 2019 р. у Луганській області на площі 13,3 га [4]. У подальшому спостерігалось стрімке зростання ареалу на території області. У 2020 р. площа заселення видом уже сягала 536,8 га, у 2021 р. — до 1000 га в Луганській області, з'явилися перші осередки розвит-



**Рис. 15.** Вузькозлатка ясенева смарагдова: зліва — зовнішній вигляд імаго (фото Eduard Jendek), справа — географія розповсюдження в світі [19]

ку златки в Харківській області на площі 177,8 га (рис. 16).

За даними Держпродспоживслужби, у 2023 р. вузькозлатка ясенева смарагдова зареєстрована в трьох областях України: Київській, Луганській і Харківській на загальній площі 1211,7 га. Найбільші площі поширення в Луганській області — 1005 га (рис. 3).

**Жовто-бурий мармуровий клоп** (*Halyomorpha halys* Stål) — карантинний шкідник-поліфаг азійського походження. Він пошкоджує понад 100 видів плодових, декоративних дерев, а також польових культур [21]. В Україні вид віднесено до списку А-1 Переліку регульованих шкідливих організмів [3]. Вид зареєстровано у 2023 р. в Запорізькій та Дніпропетровській областях на загальній площі 58,2 га (рис. 3).

#### ВИСНОВКИ

Аналіз динаміки поширення карантинних шкідників впродовж 2015—2023 рр. виявив присутність на території України як



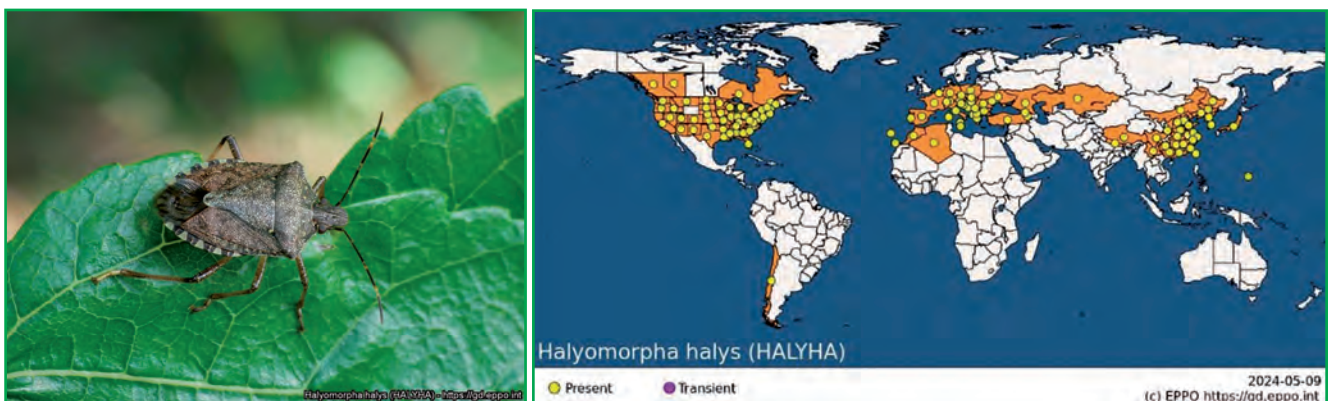
**Рис. 16.** Динаміка розповсюдження вузькозлатки ясеневі смарагдової в Україні (за даними Держпродспоживслужби України)

об'єктів, що мають обмежене поширення й занесені до списку А-2 Переліку регульованих шкідливих організмів, так і осередки розмноження видів, що входять до списку А-1 відсутніх на території України.

Дані Держпродспоживслужби України свідчать про зростання площ, заселених карантинними видами шкідників рослин: АБМ, ЗКЖ, південноамериканська томатна міль, тютюнова білокрилка

та середземноморська плодова муха. Сприяють розширенню ареалу карантинних шкідників самостійні міграції імаго, пасивне поширення видів, великі площі в країні, зайняті рослинами-живителями ЗКЖ, широке коло рослин-живителів АБМ і недотримання карантинних заходів захисту рослин суб'єктами господарювання.

Загрозливою є ситуація з поширенням карантинних видів зі



**Рис. 17.** Жовто-бурий мармуровий клоп: зліва — зовнішній вигляд імаго (фото Gilles San Martin), справа — географія розповсюдження в світі [21]

списку А-1 — вузькозлатки ясе-невої смарагдової та жовто-бурого мармурового клопа. Недотримання карантинних заходів може призвести до стрімкого зростання площ заселення даними видами шкідників і, відповідно, економічних збитків, яких вони можуть завдати.

Позитивною є карантинна ситуація з картопляною міллю та західним квітковим трипсом, поширення яких вдалося стримати й, навіть, скоротити завдяки карантинним заходам із локалізації та ліквідації вогнищ поширення шкідників.

Дотримання карантинних заходів є обов'язковою умовою господарювання суб'єктів, діяльність яких стосується вирощування, зберігання, переробки, реалізації, використання, вивезення, ввезення та транспортування об'єктів, які можуть бути джерелом живлення або місцем збереження чи перенесення карантинних шкідливих організмів рослин.

**Фінансування роботи:** стаття має аналітичний характер.

**Конфлікт інтересів:** у статті використано офіційні дані Держпродспоживслужби України, а також офіційні дані Європейської та Середземноморської організації із захисту рослин (European and Mediterranean Plant Protection Organization), розміщені у вільному доступі.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Saffer A., Tateosian L., Saville A.C., Yang Y.P., & Ristaino J.B. Reconstructing historic and modern potato late blight outbreaks using text analytics. *Scientific reports*. 2024. №14 (1). Article 2523. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-52870-2>
2. Agrios G.N. *Plant pathology*. 5th ed. Elsevier Academic Press. 2005. 922 p.
3. Про затвердження Переліку регульованих шкідливих організмів. Наказ Міністерства аграрної політики України № 716 від 29.11.2006 (зі змінами № 467 від 04.08.2010, № 397 від 16.07.2019). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1300-06#Text>
4. Огляд поширення карантинних організмів в Україні. Держпродспоживслужба України. URL: <https://dpss.gov.ua/fitosanitariya-kontrol-u-sferi-nasinnictva-ta-rozsadnictva/fitosanitarnij-kontrol/oglyad-poshirennya-karantinnih-organizmiv-v-ukrayini>
5. Американський білий метелик — «уні-

версальний» карантинний шкідник плод-ових, декоративних і лісових культур. Держпродспоживслужба України. URL: <https://dpss.gov.ua/news/amerikanskij-bilij-metelik-universalnij-karantinnij-shkidnik-plodovih-dekorativnih-i-lisovih-kultur?v=5eceb73f22d70>

6. *Hyphantria cunea*. EPPO Global Database. URL: <https://gd.eppo.int/taxon/HYPHCU>

7. *Diabrotica virgifera virgifera*. EPPO Global Database. URL: <https://gd.eppo.int/taxon/DIABVI>

8. Сільське, лісове та рибне господарство. Державна служба статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>

9. *Phthorimaea operculella*. EPPO Global Database. URL: <https://gd.eppo.int/taxon/PHTOOP>

10. Картопляна міль. Держпродспоживслужба України. URL: <https://dpss.gov.ua/storage/app/sites/12/uploaded-files/karantinni-organizmi/kartoplyana-mil-211118-2.pdf>

11. *Tuta absoluta*. EPPO Global Database. URL: <https://gd.eppo.int/taxon/GNORAB>

12. Південноамериканська томатна міль — небезпечний карантинний шкідник томатів. Держпродспоживслужба України. URL: <https://dpss.gov.ua/storage/app/sites/12/uploaded-files/karantinni-organizmi/mil-urozdil.pdf>

13. *Frankliniella occidentalis*. EPPO Global Database. URL: <https://gd.eppo.int/taxon/FRANOC>

14. Західний квітковий трипс. Держпродспоживслужба України. URL: <https://dpss.gov.ua/storage/app/sites/12/uploaded-files/karantinni-organizmi/zakhidny-kvitkoviy-trips.pdf>

15. *Bemisia tabaci*. EPPO Global Database. URL: <https://gd.eppo.int/taxon/BEMITA>

16. Карантинна білокрилка — небезпечний шкідник культур закритого ґрунту. Держпродспоживслужба України. URL: <https://dpss.gov.ua/storage/app/sites/12/Структурні/Підрозділи/Фітосанітарія%20контроль%20у%20сфері%20насінництва%20та%20розсадництва/Фітосанітарний%20контроль/Карантинний%20стан%20України/Фітосанітарні%20лабораторії/Тютюнова%20білокрилка.pdf>

17. *Ceratitis capitata*. EPPO Global Database. URL: <https://gd.eppo.int/taxon/CERTCA>

18. Середземноморська плодова муха. Держпродспоживслужба України. URL: <https://dpss.gov.ua/storage/app/sites/12/uploaded-files/karantinni-organizmi/seredsemnomorska-mukha-stattya-na-sayt-290819.pdf>

19. *Agrilus planipennis*. EPPO Global Database. URL: <https://gd.eppo.int/taxon/AGRLPL>

20. Небезпечний карантинний шкідник — вузькозлатка ясенева смарагдова. Держпродспоживслужба України. URL: <https://dpss.gov.ua/storage/app/sites/12/Структурні/Підрозділи/Фітосанітарія%20контроль%20у%20сфері%20насінництва%20та%20розсадництва/Фітосанітарний%20контроль/Карантинний%20стан%20України/Фітосанітарні%20лабораторії/Ясенєва%20златка.pdf>

21. *Halyomorpha halys*. EPPO Global Database. URL: <https://gd.eppo.int/taxon/HALYHA>

**Holiachuk Yu.,**

ORCID: 0000-0002-2890-164X

**Kosylovych H.,**

ORCID: 0000-0001-5908-3312

*Lviv National Environmental University, 1, Volodymyr Velykyi str., Dubliany, Lviv district, Lviv region, 80381, Ukraine*

## Spread of quarantine plant pests in Ukraine

**Goal.** Of article is analyse of spreading dynamics of insect species with the quarantine status for Ukraine territory based on data of the State Service of Ukraine on Food Safety and Consumer Protection. **Methods.** The work used official data on the distribution of plant quarantine organisms, which were interpreted using the analytical and comparative method of research. **Results.** The development of insect species with status of locally presented (list A-2 of the List of regulated harmful organisms) and species with status of absent (list A-1) in Ukraine was detected during 2015—2023. By data of State Service of Ukraine on Food Safety and Consumer Protection, the areal of American white moth, western corn rootworm and South American tomato moth have increased, while the spreading area of potato moth, and western flower thrips have decreased. These species have status of locally presented in Ukraine. The Mediterranean fruit fly belongs to list A-1, but its spreading area was detected in Odessa region during 2015—2023, and from 2022, some increase of spreading was noted. State Service of Ukraine on Food Safety and Consumer Protection fixes the increasing of tobacco whitefly (list A-1) area. The rapid spread of emerald ash borer are noted in Ukraine from 2019, and brown marmorated stink bug are presented in Ukraine in 2023. **Conclusions.** According to the results of the analysis of the distribution of quarantine insect species, an increase in the areas inhabited by American white moth, western corn rootworm, South American tomato moth, Mediterranean fruit fly, tobacco whitefly, as well as the appearance of the previously absent emerald ash borer and brown marmorated stink bug on the territory of Ukraine were established. In order to prevent the spread of quarantine pests, business entities whose activities may contribute to the spread of quarantine organisms must strictly adhere to the state policy in the field of plant quarantine.

**plant quarantine; quarantine insects; List of regulated harmful organisms; list A-1; list A-2**

Надійшла до редакції: 09.05.2024

Прийнята до друку: 21.05.2024

Надруковано й опубліковано онлайн: червень 2024

# СИСТЕМНИЙ КОНТРОЛЬ

## борщівника Сосновського із застосуванням GPS-картографування

**Мета.** Аналіз багаторічних даних щодо системного контролювання борщівника Сосновського (*Heracleum Sosnowskyi* Manden) на території міст Чернівці та Ковель з урахуванням ефективності застосування GPS-картографування. **Методи.** Обстеження проводили візуальним методом з ідентифікацією борщівника Сосновського в обстежуваних регіонах. Для визначення забур'яненості посівів використовували кількісний метод, який ґрунтується на підрахунку кількості бур'янів на облікових майданчиках. Карти поширення формували за даними моніторингу досліджуваних районів з використанням ліцензованого програмного забезпечення. Фіксацію точок виявлення борщівника Сосновського, площу осередків бур'яну, межі поширення та площі знищення, прив'язку до системи координат здійснювали, використовуючи GPS-навігатор (прилад Garmin eTrex Legend). Обстеження проводили відповідно до робочих карт поширення, розроблених на основі GPS-картографування і створених у 2016—2022 рр. з урахуванням усіх площ попереднього поширення борщівника Сосновського. **Результати.** Апробовано запатентований спосіб контролювання поширення борщівника Сосновського. Спосіб включає використання біодеструктора після скошування (для засихання рослин та знищення насіннєвого матеріалу) та застосування по молодих рослинах оптимальних хімічних засобів у формі комплексу гербіцидів. Моніторинг території міста Чернівці показав, що в результаті системного знищення борщівника Сосновського 12 вогнищ рослин бур'яну зникли, а на решті вогнищ, де проводили цю роботу, густина стояння рослин зменшилася від 47,8 і 43,5 до 1,1 та 0,2 рослин на 1 м<sup>2</sup>. **Висновки.** Обстеження території міста Чернівці показали, що системний підхід у контролюванні борщівника Сосновського забезпечив зменшення територій, які він займає, на 20 га, а чисельність рослин борщівника Сосновського у деяких осередках змен-

**<sup>1</sup>М.П. СОЛОМІЙЧУК,**  
кандидат сільськогосподарських наук

**<sup>2</sup>М.М. СОЛОМІЙЧУК**  
<sup>1</sup>Українська науково-дослідна станція карантину рослин ІЗР, вул. Наукова, 1, с. Бояни, Чернівецького р-ну, Чернівецької обл., 60321, Україна

<sup>2</sup>Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук, вул. Сторожинецька, 101, Чернівці, Чернівецька область, 58000, Україна

шилася більше ніж у 25 разів. За результатами такої системної роботи в місті Ковель повністю знищено два вогнища загальною площею 0,43 га. Застосування GPS-картографування забезпечує прискорення моніторингу та чіткий контроль за зміною площ підконтрольного об'єкта.

**регульований шкідливий організм; бур'ян; борщівник Сосновського; гербіциди; деструктор; ефективність; картосхеми**

Борщівник Сосновського (*Heracleum Sosnowskyi* Manden) є інвазивним видом, який швидко розповсюджується та конкурує з аборигенними видами, що може призвести до серйозних наслідків для екосистем. У багатьох країнах він внесений до переліку карантинних об'єктів та інвазивних видів, що потребує повного знищення. Поширення борщівника Сосновського в Україні останнім часом набуває безконтрольного та хаотичного характеру. Експансія цього інвазивного бур'яну охоплює значні території західної та центральної України. Завезений в 40-х роках минулого століття, як кормова культура, борщівник Сосновського вийшов за межі сільськогосподарських угідь та швидко поширився по берегах річок, узліссях, обабіч доріг, на

пасовища. Вторинний ареал цього виду щороку розширюється, проте він ще не досяг своєї екологічної межі. Таке поширення може вплинути на розвиток місцевих громад, особливо в західноукраїнських регіонах, які часто спеціалізуються на туристичному бізнесі [1—5].

При контакті людини з рослиною спричинюються опіки, які важко загоюються. Особливо небезпечними є ураження у ділянці суглобів, які постійно перебувають у русі. Це поглиблює опік, може приєднатися інфекція і тоді процес одужання триває довше. Причина опіків — речовини фурукумарини, які різко підвищують чутливість організму до ультрафіолетових променів. Найбільш небезпечними є опіки за контакту рослини з вологим тілом у спекотні сонячні дні [6—8].

Останній аналіз офіційних обстежень територій з метою виявлення рослин борщівника Сосновського у всіх областях України був проведений до по-



чатку його АФР (Аналіз фітосанітарного ризику), 2014 р. У результаті обстежень осередки борщівника Сосновського виявлені в 15-ти областях України на площі 2470,95 га, в основному на землях несільськогосподарського призначення (85%). Проте, як показують дослідження, ці дані давно застаріли і сильно різняться з фактичними площами. Як приклад, за даними Державної фітосанітарної служби в Чернівецькій області площа борщівника Сосновського у місті Чернівці в 2015 р. становила 8,5 га. Повторні обстеження науковцями міста Чернівці показали, що борщівник Сосновського займав у 2016—2018 рр. територію 83,1 га. За підрахунку кількості наявних рослин бур'яну на одиницю площі виявлено осередки, де густина стояння рослин сягала більше 40 екз. на 1 м<sup>2</sup>. Аналогічна ситуація характерна і для інших регіонів України [9—11].

Для контролювання борщівника Сосновського розробляються комплексні заходи, що включають механічне та хімічне знищення. Однак, існують недоліки цих методів, а саме — відсутність системного підходу та недостатня ефективність припинення насіннеутворення рослинами. Тому принцип, який використовується в захисті від інших видів бур'янів — не повне знищення, а зниження чисельності — щодо борщівника Сосновського не придатний. Застосування тільки механічних заходів для знищення цієї рослини не приносить бажаних результатів, адже борщівник прекрасно відростає після скошування з бруньок відновлення, а також проростає з насіння, яке у величезній кількості продукується кожною рослиною. Хімічні заходи мають обмеження щодо застосування [12—15]. Тому кожне вогнище борщівника Сосновського потребує системних заходів контролю та щорічного моніторингу і кореляцій методів щодо обмеження розвитку та знищення. Важливо також забезпечити наукову підтримку та організаційні заходи для впровадження ефективних програм

контролювання цього небезпечного бур'яну.

**Мета досліджень.** Аналіз багаторічних даних щодо системного підходу в контролюванні борщівника Сосновського на території міст Чернівці та Ковель з урахуванням ефективності застосування GPS-картографування.

**Матеріали і методи досліджень.** Моніторинг результатів застосування адаптованих систем захисту від борщівника Сосновського проводили впродовж 2016—2022 рр. у осередках поширення бур'яну у містах Чернівці (Чернівецька область) та Ковель (Волинська область). Дані обстежень стали основою формування картосхем поширення шкідливого бур'яну. Обстеження проводили візуальним методом з ідентифікацією борщівника Сосновського в обстежуваних регіонах. За період обстеження кожного району оглядали зони, найбільш придатні для розвитку борщівника Сосновського, та території, про які отримували повідомлення після розповсюдження інформаційних листків.

Для кожного окремого осередку поширення борщівника Сосновського розробляли та застосовували систему відповідно до запатентованого способу, в основу якого покладено застосування механічних та хімічних заходів: гербіциди Ураган Форте 500 SL, в.р.к. (калійна сіль гліфосату, 500 г/л), 8 л/га та Дикамба Форте, в.р.к. (2,4 Д-дихлорфеноксиоцтова кислота, 344 г/л + дикамба, 120 г/л), 0,3 л/га; біодеструктор, 2 л/га по скошених та засохлих рослинах, що забезпечує знищення вегетативної та кореневої маси рослин, запобігає дозріванню насіння і знижує ймовірність його проростання [7, 9].

Для визначення забур'яненості посівів використовували кількісний метод, який ґрунтується на підрахунку кількості бур'янів на облікових майданчиках. При цьому користувалися рамками розміром 2 × 2 м. Після підрахунку кількості бур'янів у рамках визначали середню кількість на одну рамку і на 1 м<sup>2</sup>.

Ефективність дії препаратів визначали за загальноприйнятими методиками [16]. Статистичну обробку результатів досліджень проводили за Б.А. Доспеховим та за допомогою пакета комп'ютерних програм.

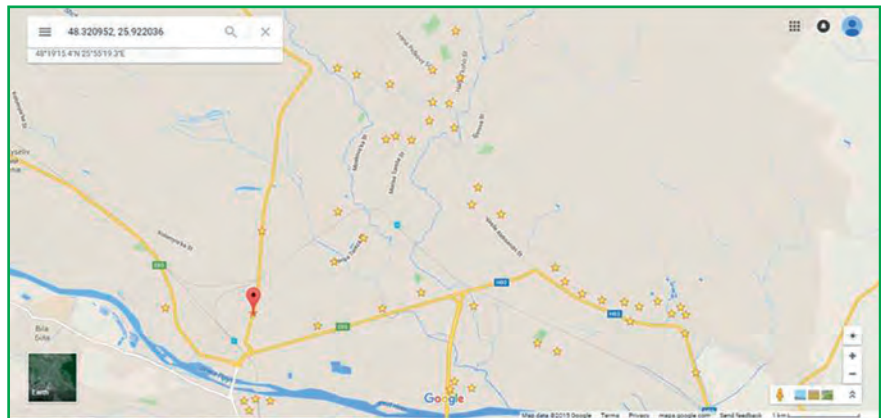
Роботу з формування карт поширення при моніторингу досліджуваних районів та на їх основі розробку схем контролювання бур'яну здійснювали згідно із загальноприйнятими методиками моніторингу поширення бур'янів. Фіксацію точок виявлення борщівника Сосновського, площ осередків бур'яну, меж поширення та площ знищення, прив'язку до системи координат проводили за використання GPS-навігатора (прилад Garmin eTrex Legend). Створення карт згідно з географічними точками координат проводили на основі MapSource та Garmin Legend HCx.

**Результати та обговорення.** Згідно з літературними даними, в практиці боротьби з борщівником Сосновського використовують найрізноманітніші агротехнічні та хімічні методи [1, 6, 7, 17—20]. За результатами попередніх досліджень науковцями установи сформовано оптимальний спосіб застосування комбінації заходів, який полягає в тому, що при застосуванні хімічних препаратів використовується комплекс гербіцидів на основі діючої речовини гліфосат у вигляді кислоти, 500 г/л, у нормі 8 л/га з препаратом дикамба, 120 г/л, у нормі 0,3 л/га, а також застосовується біодеструктор у нормі 2 л/га по скошених та засохлих рослинах, що забезпечує знищення вегетативної та кореневої маси рослин і запобігає дозріванню насіння, знижує ймовірність його проростання. Цей спосіб запатентовано та впроваджено у захисті від борщівника Сосновського в містах Чернівці та Ковель.

Щоб виявити найбільш придатні території для розвитку борщівника Сосновського у Садгирському районі міста Чернівці було проведено маршрутно-вибіркові обстеження 48-ми точок з GPS-контролем, з яких у 20-ти підтверджено осередок бур'яну

загальною площею понад 88 га (рис. 1, табл. 1). У Шевченківському районі міста Чернівці обстежено 46 точок (рис. 2), з них у двох підтверджено наявність вогнищ бур'яну на площі більше 0,5 га. У Першотравневому районі міста Чернівці проведено маршрутно-вибіркові обстеження 47-ми точок (рис. 3), з них у одному підтверджені вогнища бур'яну на площі до 0,1 га.

Картографування та створення карт поширення борщівника Сосновського в Україні відіграють ключову роль у контролі цієї небезпечної рослини. По-перше, вони допомагають визначати масштаби поширення та географічний розподіл, що



**Рис. 1. Маршрутно-вибіркові обстеження на виявлення борщівника Сосновського в Садгирському р-ні, м. Чернівці**

необхідно для розробки ефективних стратегій контролю та управління. Чітка інформація про області поширення цієї рос-

лини дозволяє вчасно реагувати на загрозу та приймати заходи для запобігання подальшому розповсюдженню. По-друге, картографічні дані допомагають ідентифікувати основні ділянки з ризиком поширення борщівника, що дозволяє ефективно спрямовувати ресурси на їхній контроль. Крім того, створення карт дозволяє визначити населені пункти та ділянки землекористування, на які може поширитися борщівник, що важливо для захисту населення та аграрних угідь. Щороку для підтвердження цих даних формували оновлений план моніторингу вогнищ. Обстеження проводили відповідно до робочих карт поширення для кожного окремого осередка, які були створені в 2016—2022 рр., з оглядом усіх площ попереднього поширення борщівника Сосновського (рис. 4—6).

Для спостережень за навантаженням ценозів бур'яном розробляли систему контролю та працювали над знищенням рослин борщівника Сосновського. В період моніторингу вогнищ проведено підрахунок кількості наявних рослин борщівника на одиницю площі. Результати спостережень в динаміці за 7 років наведено в таблиці 2. За результатами роботи в 2016—2022 рр. та за показниками регулярних обстежень можна стверджувати, що виявлені раніше вогнища на вул. І. Підкови (Геріатричний пансіонат), вул. О. Вільшини (ТЦ Метро), вул. Хотинська (шиномонтаж напроти ТЦ Епіцентр), вул. Красіна (район

### 1. Координати та площі осередків поширення борщівника Сосновського, виявлених у м. Чернівці

Координати точки	Назва	Початкові площі виявленої території, га
<b>Садгирський район</b>		
N48 20.890 E25 55.561	Район вул. Верховинська-Каштанова	15,1991
N48 18.901 E26 00.321	Район вул. Лукіяновича	28,8615
N48.333972 E25.938384	Вул. П. Лумумби (ПП Котильов)	6,1051
N48.333972 E25.938384	Вул. Зоряна	3,84
N48 18.977 E25 58.797	Вул. Ткачука (колгосп)	4,3446
N48 19.247 E25 56.854	Вул. Хотинська (ТЦ Ашан)	0,7578
N48 21.162 E25 57.067	Вул. І. Підкови (Геріатричний пансіонат)	0,37
N48 19.249 E25 54.323	Вул. О. Вільшини (ТЦ Метро)	1,3195
N48 20.890 E25 55.561	Вул. Каштанова (Дослідна станція)	25,5599
N48 19.181 E25 56.408	Вул. Хотинська (шиномонтаж, напроти ТЦ Епіцентр)	0,055
N48 20.034 E25 57.200	Вул. Красіна (район УТОГ)	0,0024
N48 19.969 E25 57.214	Вул. Красіна (територія УТОГ)	0,0028
N48 19.101 E25 58.494	Вул. Ткачука (цвинтар)	0,1324
N48 18.912 E25 58.013	Вул. Річна (кінець)	0,0025
N48 21.005 E25 58.129	Вул. Дунайська, 48	0,0068
N 48 19.249 E 25 57.139	Вул. Хотинська-Лугова (територія гаражного товариства)	0,1310
N 48 20.352 E25 56.495	Вул. Карбулицького (школа № 34)	0,2289
N 48 21.165 E25 56.541	Вул. А. Чужбинського	0,0249
N 48 35.3721 E25 938100	Район вул. Учительської	1,1243
Загальна площа		<b>88,8044</b>
<b>Шевченківський район</b>		
N48 16.443 E25 55.118	Вул. Ковельська	0,5758
N48 17.727 E25 51.774	Вул. Краматорська	0,1224
Загальна площа		<b>0,6983</b>
<b>Першотравневий район</b>		
N48 20.890 E25 55.561	Вул. Авангардна	0,0912
Загальна площа		<b>0,0912</b>

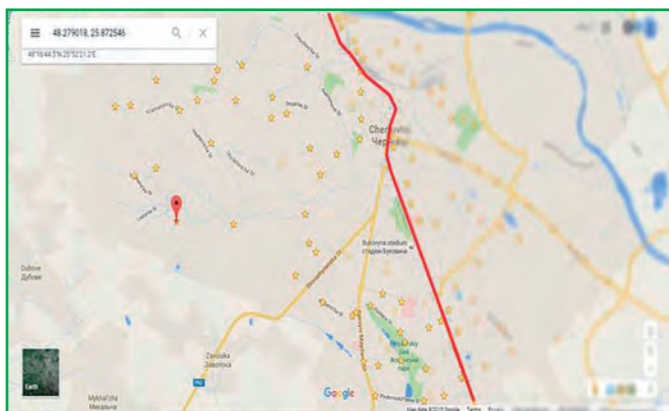


Рис. 2. Маршрутно-вибіркові обстеження на виявлення борщівника Сосновського в Шевченківському р-ні, м. Чернівці

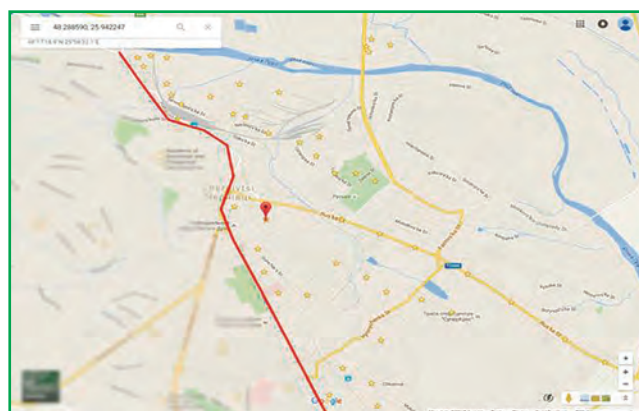
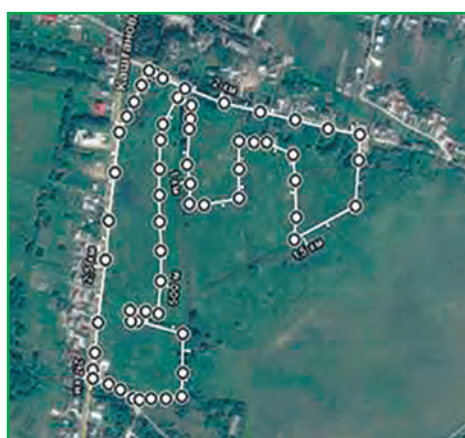
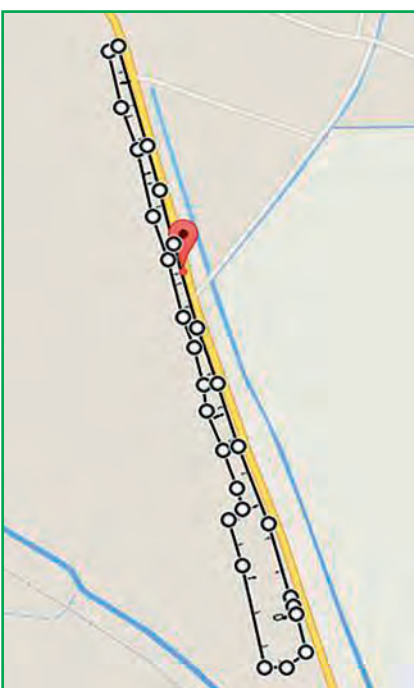
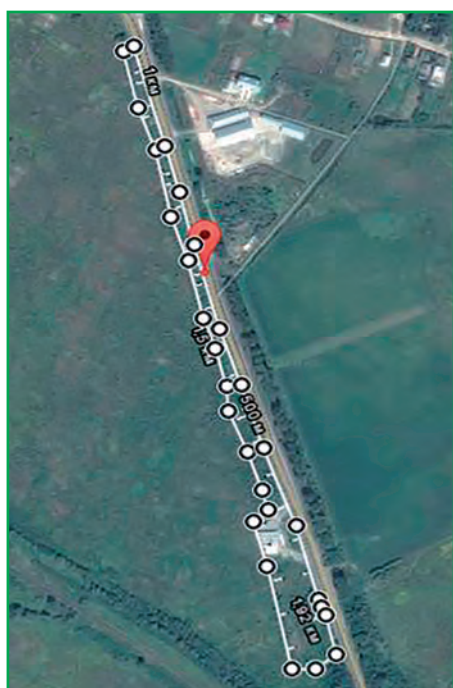


Рис. 3. Маршрутно-вибіркові обстеження на виявлення борщівника Сосновського в Першотравневому р-ні, м. Чернівці



Координати точки: N48 20.890 E25 55.561, площа території: 151991 м<sup>2</sup>

Рис. 4. Карта поширення борщівника Сосновського, вул. Верховинська-Каштанова, м. Чернівці



Координати точки: N48 18.901 E26 00.321, площа території: 288615 м<sup>2</sup>

Рис. 5. Карта поширення борщівника Сосновського, вул. Лукіяновича, м. Чернівці

УТОГ), вул. Красіна (територія УТОГ), вул. Ткачука (цвинтар), вул. Річна (кінець), вул. Дунайська, 48, вул. Хотинська-Лугова (територія гаражного товариства), вул. Карбулицького (школа №34), вул. А. Чужбинського — ліквідовані або лишилися поодинокі рослини борщівника Сосновського, які виростають з насіння.

Слід зазначити, що за період моніторингу на територіях всіх вогнищ, де проводилась робота, зменшилася густина стояння рослин від 47,8 і 43,5 шт./1 м<sup>2</sup> до 1,1 та 0,2 шт./1 м<sup>2</sup>. У деяких вогнищах скоротилася чисельність рослин борщівника Сосновського на одиницю площі більше ніж у 25 разів.

Створення картосхем стало ключовим аспектом для ефективного прогнозу розвитку борщівника Сосновського. Картосхеми дозволяють аналізувати тенденції поширення рослини з плином часу і враховувати фактори, які впливають на його поширення, такі як кліматичні зміни, ґрунтові умови та антропогенні впливи. Це допомогло прогнозувати можливі майбутні сценарії поширення борщівника та розробляти ефективні стратегії управління. Аналіз площ осередків борщівника Сосновського у 2023 р. показав стабільну динаміку їх зменшення відносно 2016 р., що склало 20,6 га (табл. 3).

Аналогічна робота проведена у 2020—2023 рр. за обстежень території Ковельської територіальної громади з виявлення борщів-



Координати точки: N48 20.890 E25 55.561, площа території: 255599 м<sup>2</sup>

**Рис. 6.** Карта поширення борщівника Сосновського, вул. Каштанова (дослідна станція), м. Чернівці

ника Сосновського. Розроблено системи контролю бур'яну для кожного осередка та проведено щорічний моніторинг виявлених 7-ми вогнищ (табл. 4).

У період моніторингу вогнищ проведено контроль зміни площ

територій, заселених борщівником Сосновського, що дало змогу зрозуміти динаміку поширення бур'яну та визначити місця, які потребують найбільшої уваги в контексті захисту (рис. 7). Результати системної роботи впро-

довж трьох років забезпечили повне знищення двох вогнищ загальною площею 0,43 га.

Тенденція до зменшення площі вогнищ свідчить про успішність заходів з контролю за шкідливою рослиною в містах

## 2. Характеристика густоти стояння рослин борщівника Сосновського в осередках, виявлених у м. Чернівці, 2016–2022 рр.

Координати точки	Назва	Густота стояння рослин, шт./м <sup>2</sup>						
		2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.	2020 р.	2021 р.	2022 р.
N48.333972 E25.938384	Вул. П. Лумумби (ПП Котильов)	12,5	4,2	2,7	4,5	5,7	8,7	8,5
N48 18.977 E25 58.797	Вул. Ткачука (Колгосп)	11,1	14,8	8,9—18,7	9,4	8,6	7,1	7,5
N48 20.890 E25 55.561	Вул. Каштанова (Дослідна станція)	19,6	17,2	21,4	19,7	18,3	18,9	17,2
N48.333972 E25.938384	Вул. Зоряна	—	—	—	—	—	10,4	10,7
N48 20.890 E25 55.561	Район вул. Верховинська-Каштанова	43,5	19,7	1,2—18,4	1,2—10,6	0,4—12,1	0,2—8,9	0,3—9,3
N48 18.901 E26 00.321	Район вул. Лукіяновича	47,8	22,2	2,6—7,8	0,9—4,8	3,1—6,4	0,4—3,4	0,2—3,6
N48 19.247 E25 56.854	Вул. Хотинська (ТЦ Ашан)	7,9	3,2	0,8	0,3	0	2,4	0
N 48 35.3721 E25 938100	Район вул. Учителівська	—	—	—	6,4	3,8	3,5	3,2
N48 21.162 E25 57.067	Вул. І. Підкови (Геріатричний пансіонат)	8,7	2,3	1,1	0,4	0,2	0	0
N48 19.249 E25 54.323	Вул. О. Вільшини (ТЦ Метро)	5,3	0	0	0	0	0	0
N48 19.181 E25 56.408	Вул. Хотинська (Шиномонтаж напроти ТЦ Епіцентр)	10,2	0	0	0,1	0	0	0
N48 20.034 E25 57.200	Вул. Красіна (район УТОГ)	6,3	0	0	0	0	0	0
N48 19.969 E25 57.214	Вул. Красіна (територія УТОГ)	5,8	0	0	0	0	0	0
N48 19.101 E25 58.494	Вул. Ткачука (цвинтар)	9,3	1,6	0,4	0,1	0,3	0	0
N48 18.912 E25 58.013	Вул. Річна (кінець)	8,6	2,1	0,6	0	0	0	0
N48 21.005 E25 58.129	Вул. Дунайська, 48	7,7	0	0	0	0	0	0
N 48 19.249 E 25 57.139	Вул. Хотинська-Лугова (територія гаражного товариства)	7,8	6,5	3,1	1,9	1,8—2,2	0	0
N 48 20.352 E25 56.495	Вул. Карбулицького (школа № 34)	13,7	0,4	0,1	0	0	0	0
N 48 21.165 E25 56.541	Вул. А. Чужбинського	16,4	7,3	1,2	1,3	1,1	0	0

Чернівці та Ковель. Продовження цих заходів та впровадження нових стратегій може допомогти подальшому зменшенню поширення борщівника Сосновського.

## ВИСНОВКИ

Ефективне контролювання поширення борщівника Сосновського вимагає комплексних стратегій, які враховують сис-

темний підхід та мають мінімальний вплив на довкілля. Як показала практика, застосована в містах Чернівці та Ковель, важливо розробляти програми, які будуть підтримані науковими дослідженнями та впроваджені органами влади. Спільні зусилля у цьому напрямі забезпечать зменшення поширення борщівника. Результати моніторингів

показали, що системний підхід у контролюванні поширення борщівника Сосновського забезпечив зменшення зайнятих ним площ у місті Чернівці на 20 га, а в місті Ковель знищено 2 вогнища, загальною площею 0,43 га. Картографування та створення карт поширення борщівника Сосновського в Україні є важливими інструментами управління та контролю над цією шкідливою рослиною, що дозволяє ефективно впроваджувати стратегії захисту.

Застосування GPS-картографування та програмного контролю площ поширення дає змогу гнучко й ефективно реагувати на зміни в осередках регульованого об'єкта.

**Фінансування:** дослідження проводили в рамках ПНД №24: «Фітосанітарна безпека, захист і карантин рослин» (Захист рослин), завдання 24.04.02.03.П «Наукове обґрунтування екологічної ефективності застосування біологічних агентів як регуляторів чисельності борщівника Сосновського для обмеження його розвитку в населених пунктах і розробки методів їх використання», ДР № 0121U108140.

**Конфлікт інтересів:** автори декларують відсутність конфлікту інтересів.

## ЛІТЕРАТУРА

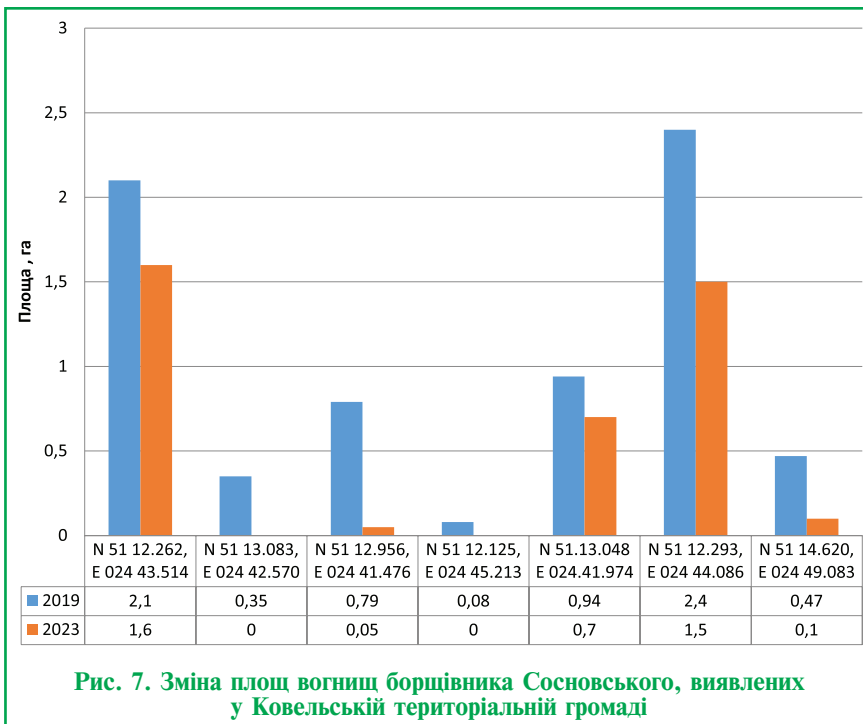
- Вихор Б.І., Проць Б.Г. Борщівник Сосновського (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) на Закарпатті. Екологія, поширення та вплив на довкілля. Біологічні студії. 2012. № 3. С. 185-196.
- Mežaka A., Zvaigzne A., Tripāne E. *Heracleum sosnowskyi* Manden. Monitoring in protected areas — a case study in Rēzekne municipality, Latvia. Acta Biol. Univ. Daugavp. 2016. 16 (2). P. 181-189.
- Кисельов Ю.О., Суханова І.П., Паракенко В.Г. Адвентивна флора України: географічні особливості поширення. Науковий вісник НЛТУ України. 2020. Т. 30. № 1. С. 9-12. DOI: 10.36930/40300101
- Шувар І.А., Гудзь В.П., Шувар А.І. Особливо небезпечні рослини України: навч. посіб. ; за ред. І.А. Шуvara. Київ: Центр учбової літератури, 2013. 189 с.
- Хом'як І.В., Демчук Н.С., Коцюба І.Ю. Еколого-ценотична характеристика популяції *Heracleum sosnowskyi* Manden на території Центрального Полісся. Екологічні науки. 2019. № 1 (24). С. 126-129. DOI: 10.32846/2306-9716-2019-1-24-2-25
- Макух Я.П., Ременюк С.О., Мошківська С.В. Біологічні особливості та шляхи

### 3. Зміна площ осередків поширення борщівника Сосновського, виявлених у Садгирському районі, м. Чернівці

Координати точки	Назва	Площа, га		Зменшення площі, га
		2016 р.	2023 р.	
N48 20.890 E25 55.561	Район вул. Верховинська-Каштанова	15,1991	10,2	4,9991
N48 18.901 E26 00.321	Район вул. Лукіяновича	28,8615	17,9	10,962
N48.333972 E25.938384	Вул. П. Лумумби (ПП Котильов)	6,1051	6,1051	0
N48.333972 E25.938384	Вул. Зоряна	3,84	3,12	0,72
N48 18.977 E25 58.797	Вул. Ткачука (Колгосп)	4,3446	4,3446	0
N48 19.247 E25 56.854	Вул. Хотинська (ТЦ Ашан)	0,1808	—	0,1808
N48 20.890 E25 55.561	Вул. Каштанова (Дослідна станція)	25,5599	25,5599	0
N 48 35.3721 E25 938100	Район вул. Учительської	1,1243	0,42	0,823
N48 21.162 E25 57.067	Вул. І.Підкови (Геріатричний пансіонат)	0,37	—	0,37
N48 19.249 E25 54.323	Вул. О.Вільшини (ТЦ Метро)	1,3195	—	1,3195
N48 19.181 E25 56.408	Вул. Хотинська (Шиномонтаж)	0,055	—	0,055
N48 20.034 E25 57.200	Вул. Красіна (район УТОГ)	0,0024	—	0,0024
N48 19.969 E25 57.214	Вул. Красіна (територія УТОГ)	0,0028	—	0,0028
N48 19.101 E25 58.494	Вул. Ткачука (цвинтар)	0,1324	—	0,1324
N48 18.912 E25 58.013	Вул. Річна (кінець)	0,0025	—	0,0025
N48 21.005 E25 58.129	Вул. Дунайська 48	0,0068	—	0,0068
N 48 19.249 E 25 57.139	Вул. Хотинська-Лугова	0,1310	—	0,131
N 48 20.352 E25 56.495	Вул. Карбулицького (Школа № 34)	0,2289	—	0,2289
N 48 21.165 E25 56.541	Вул. А. Чужбинського	0,0249	—	0,0249
Загальна площа		88,2274	67,6496	20,697

### 4. Координати та площі осередків борщівника Сосновського, виявлених у Ковельській територіальній громаді, 2020—2023 рр.

Координати точки	Назва	Площа виявленої території, га
N 51 12.262, E 024 43.514	Район вулиць Некрасова та Кубанська	2,10
N 51 13.083, E 024 42.570	Житлова зона в районі Бульвару України, вулиці Косачів, вулиці Мічуріна	0,35
N 51 12.956, E 024 41.476	Район вулиць Володимирська та Набережна	0,79
N 51 12.125, E 024 45.213	Район Нафтобази	0,08
N 51.13.048 E 024.41.974	Район річки Турія та вулиці Сагайдачного	0,94
N 51 12.293, E 024 44.086	Район вулиці Луцька	2,40
N 51 14.620, E 024 49.083	с. Білин	0,47
Загальна площа, га		7,13



**Рис. 7. Зміна площ вогнищ борщівника Сосновського, виявлених у Ковельській територіальній громаді**

контролювання борщівника Сосновського. Карантин і захист рослин. 2014. № 10/11. С. 31-32.

7. Соломійчук М.П. Системний підхід у захисті від небезпечного виду бур'янів — борщівника Сосновського. Захист і карантин рослин. 2017. № 63. С. 156-164.

8. Kaminski K., Steinmüller S., Schrader G. Common strategic phytosanitary research agenda: assuring the future of plant health in Europe through coordinated research EC 6th Framework programme ERA. Net scheme EUPHRESKO. deliverable 5.1. 2010. URL: <https://secure.fera.defra.gov.uk/euphresco/public/publications/index.cfm?id=117>

9. Соломійчук М.П., Кордулян Р.О., Гунчак В.М., Борзих О.І. Особливості статусу борщівника Сосновського в Україні та системний підхід у боротьбі та ліквідації небезпечного виду бур'яну. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. Львів. 2020. С. 198-215. DOI: 10.32636/01308521

10. PM 5/3 (5) Guidelines on pest risk analysis (PRA). № 3. Pest risk assessment scheme / EPPO. Paris, 2011. 44 p. URL: [https://www.eppo.int/media/uploaded\\_images/RESOURCES/epo\\_standards/pm5/pm5-03-05-en.pdf](https://www.eppo.int/media/uploaded_images/RESOURCES/epo_standards/pm5/pm5-03-05-en.pdf)

11. Стислий звіт про аналіз фітосанітарного ризику, проведений по відношенню до шкідливого організму — борщівника Сосновського (*Heracleum sosnowskyi*). Департамент фітосанітарної безпеки Держветфітослужби України. Київ, 2015. 2 с.

12. Койнова І.Б. Запобігання розповсюдженню шкідливих бур'янів на українсько-польському пограниччі. Львівська область — регіон сучасного управління комунальними послугами: матеріали Міжнарод. науково-практичного семінару. Перемишль, 2013 р. Львів-Перемишль, 2013. С. 45-49.

13. Мошківська С.В. Вплив алопатичних властивостей борщівника Сосновського на проростання насіння пшениці озимої та гороху. Карантин і захист рослин. 2015. № 8. С. 11-12.

14. Khomiak I., Harbar O., Demchuk N. Above-ground phytomas dynamics in autogenic succession of an ecosystem. Forestry ideas. 2019. Vol. 25, № 1 (57). P. 136-146.

15. Panasenko N.N. On certain issues of biology and ecology of *Sosnowsky's hogweed* (*Heracleum Sosnowskyi* Manden). Russian Journal of Biological Invasions. 2017. № 8, P. 272-281. URL: <https://link.springer.com/article/10.1134%2FS2075111717030110>

16. Методика випробування і застосування пестицидів; за ред. С.О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.

17. Койнова І.Б., Штойко Р.І. Геоекологічні загрози поширення борщівника Сосновського на території Турківського району Львівської області. Людина та довкілля. Проблеми неоекології. 2015. № 1/2. С. 115-122.

18. Khomiak I., Onishchuk I., Demchuk N. Phytoindicators of ecosystem dynamics in Ringbanc Ukrainian Polissia. Science Rise: Biological Science. 2018. № 4 (13). P. 25-30.

19. Мошківська С.В. Контролювання рослин борщівника Сосновського, що проросли з насіння. Карантин і захист рослин. 2015. № 11. С. 9-10.

20. Jakubowicz O., Zaba C., Nowak G. *Heracleum Sosnowskyi* Manden. Annals of Agricultural and Environmental Medicine. 2012. Vol. 19, № 2. P. 327-328. URL: <http://www.aagem.pl/Heracleum-sosnowskyi-Manden,71782,0,2.html> (last accessed: 02.03.2018).

<sup>1</sup>Solomiichuk Mykhailo,  
ORCID: 0000-0001-7394-0333

<sup>2</sup>Solomiichuk Maksym

<sup>1</sup>Ukrainian Science-Research Plant Quarantine Station of Institute of Plant Protection of NAAS, 1, Naukova str., v. Boyany, Chernivtsi district, Chernivtsi region, 60321, Ukraine

<sup>2</sup>Chernivtsi National University  
Yu. Fedbkovich, Institute of Physical,

Technical and Computer Sciences,  
101, Storozhynetska str., Chernivtsi,  
Chernivtsi region, 58000,  
Ukraine

### Systematic approach in struggle against *Heracleum Sosnowskyi* with GPS mapping usage

**Goal.** Analysis of long-term data on the systematic control of *Heracleum Sosnowskyi* on the territory of the city of Kovel and the city of Kovel, taking into account the effectiveness of the use of GPS mapping. **Methods.** Researches conducted by visual method for identifying *Heracleum Sosnowskyi* in investigated regions. Used the quantity method used for determining sowing weediness. This method is based upon the weeds' accounting on recording area. The spreading map formed with help of licensed software in studied districts. The device GPS-navigator used for (Garmin eTrex Legend) used for fixed points of *Heracleum Sosnowskyi*, areas of weeds' hearths, spreading scopes and elimination areas, reference to coordinate system. **Results.** Studies conducted as per operation maps. They had been developed upon the GPS mapping. They had been formed during 2016—2022 for previous areas *Heracleum Sosnowskyi* control. The patented way of struggle against *Heracleum Sosnowskyi* tested. The way based upon the biodestructor usage after cutting for plants drying and seeds material elimination. It may be used against young plants in chemicals in the form of a complex of herbicides are also. Monitoring of the territory of the city of Chernivtsi showed that as a result of the systematic destruction of *Heracleum Sosnowskyi*, 12 foci of weed disappeared. The plants' density seriously decreased from 47.8 and 43.5 plants on 1 m<sup>2</sup> to 1.1 and 0.2 plants on 1 m<sup>2</sup>. **Conclusions.** Factual survey in town Chernivtsi showed that the systematic approach in struggle with *Heracleum Sosnowskyi* had allowed to decrease occupied area son 20 ha. The number of *Heracleum Sosnowskyi* plants decreased in more than 25 times. According to the results of systematic work in the city of Kovel, it is possible to claim the complete destruction of 2 outbreaks with a total area of 0.43 ha. GPS mapping usage allowed to increase monitoring and clear control for areas change of controlled object.

**regulated pest; weeds; Sosnowsky's hogweed; herbicides; destructor; efficiency; schematic map**

Надійшла до редакції: 08.05.2024

Прийнята до друку: 14.05.2024

Надруковано й опубліковано онлайн:  
червень 2024

Якщо б ми своє серце доглядали,  
Як садівничий доглядає сад,  
Якби ми всі для Раю дозрівали,  
Як восени рожевий виноград.

Протоієрей Роман Лілея

# ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ

## винограду від гронової листокрутки (*Lobesia botrana* Den. U Schiff.) у Закарпатті

**Мета.** Встановити ефективність хімічного захисту виноградників від шкідників з урахуванням особливостей їхньої біології, поширення, шкідливості та сезонної динаміки льоту в умовах Закарпаття України. **Методи.** Дослідження проводили відповідно до загальноприйнятих в ентомології та виноградарстві методів у 2021—2022 рр. на базі ТОВ «Chateau Chizay». Динаміку льоту шкідника вивчали в польових умовах методом феромонного моніторингу з використанням феромонних пасток «Атракон» та синтетичних статевих феромонів фірми «Csalomon» (Угорщина). Дослідження здійснювали на сортах Мускат, Черсегі, Совінйон Блан, Піно Нуар, Каберне Совінйон, Мерло, Ріслінг Рейнський, Піно Блан. 2022 року на виноградниках в умовах ТОВ «Chateau Chizay» Закарпатської області проти гронової листокрутки випробовували хімічні засоби захисту рослин: Карате Зеон 050 CS, СК (лямбда-цигалотрин, 50 г/л), 0,65 л/га, Кораген 20, КС (хлорантраніліпрол, 200 г/л), 0,15 л/га, Маврік, ЕВ (тау-флювалінат, 240 г/л), 0,2 л/га, Воліам Флексі 300 SC, КС (тіаметоксам, 200 г/л + хлорантраніліпрол, 100 г/л), 0,3 л/га. **Результати.** Затяжне весняне похолодання 2022 року затримало початок льоту першої генерації гронової листокрутки, яке почалося лише в перших числах травня. Друга генерація цього шкідника активно розвивалась з кінця червня. Пошкодженість винограду на різних сортах варіювала від 2,1% на Мускаті до 8,0% на Піно Блан. На контрольних (не оброблених інсектицидами) ділянках цей показник в середньому становив 96,1%. Урожайність в господарстві по сортах становила в середньому близько 8 т/га (від 7,1 т/га на сорті Мускат до 9,0 т/га на сорті Мерло). На контрольній ділянці урожайність була низькою, лише 1,4 т/га. Ефективність захисних заходів на всіх сортах винограду ся-

**<sup>1</sup>Л.П. ЮЩЕНКО,**  
кандидат сільськогосподарських наук

**<sup>2</sup>В.П. ФЕДОРЕНКО,**  
доктор біологічних наук

**<sup>3</sup>О.І. ЛОГОЙДА**  
<sup>1</sup>Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, вул. Митрополита Василя Липківського, 35, м. Київ, 03035, Україна  
<sup>2</sup>Інститут захисту рослин НААН, вул. Васильківська, 33, м. Київ, 03022, Україна  
<sup>3</sup>ТОВ «Chateau Chizay», Урочище Чизай, 1, м. Берегове, Закарпатська обл., 90202, Україна

гала 90,5%. **Висновки.** Затяжне весняне похолодання спричинило пізній початок льоту гронової листокрутки, що внесло корективи в календар проведення захисних заходів, особливо хімічних. Завдяки феромонному моніторингу вдалося встановити точну дату початку льоту *Lobesia botrana* і уточнити терміни застосування хімічних інсектицидів у найбільш сприятливий час, що і дало можливість досягти ефективності понад 90%.

виноград; *Lobesia botrana*; феромонні пастки; хімічні засоби захисту; інсектициди

За даними Державного агентства статистики України за останні роки площа плодоносних виноградників в Україні мала тенденцію до скорочення. З 42,7 тис. га у 2016 р. вони скоротилися до 37,2 тис. га у 2020 р. Обсяги виробництва винограду лише в 2020 р. зменшилися до 28,1 тис. т (на 25%). (табл. 1) [1].

Низький валовий збір винограду в 2020 р., а відповідно і його низька врожайність, були спричинені посухами на півдні України — основному регіоні вирощування даної культури. Понад 60% українського винограду вирощується в Одеській області, далі слідує Закарпатська, Миколаївська та Херсонська області. Зниження валового збору продовжувалось і в 2021 р. — 264 тис. т, і в 2022 — 257,9 тис. т.

Імпортні поставки винограду значно перевищують експортні. Обсяг імпорту винограду напряму залежить від власного виробни-

### 1. Виробництво винограду в Україні, 2016—2022 рр. (за даними Державного агентства статистики України)

Роки	Площа насаджень, тис. га		Обсяг виробництва із загальної площі насаджень, тис. т	Урожайність насаджень у плодоносному віці, т/га
	усього	у плодоносному віці		
2016	45,1	42,7	377,8	8,8
2017	43,5	41,3	409,6	9,9
2018	43,0	40,7	467,6	11,5
2019	41,8	39,5	366,3	9,3
2020	39,1	37,2	282,0	7,6
2021	36,6	34,7	264,0	7,6
2022	30,2	29,0	257,9	9,0

цтва. В роки з низьким валовим збором винограду імпорتنі поставки становлять 40—45 тис. т, у більш сприятливі для цієї галузі роки — 20—30 тис. т. Основним і беззаперечним лідером поставок винограду є традиційна для українського овочево-фруктового ринку Туреччина. У 2020 р. цією країною було завезено 79% українського імпорту винограду, що становив 45 тис. т. Далі слідує Молдова (6%), Єгипет (3%), Перу (3%) та Італія (2%) [2].

Останніми роками виноград потерпає від нестійких погодних умов, уражується багатьма збудниками хвороб, пошкоджується шкідниками. Це веде до значних втрат урожаю та впливає на якість продукції. Неякісний виноград не може бути сировиною для конкурентоспроможного виноградного вина [3].

На всіх етапах вегетації (сокорух, ріст пагонів і суцвіть, цвітіння, ріст ягід, визрівання пагонів) виноград пошкоджують фітофаги. Це довгоносики, листокрутки, молі, попелиці, кліщі, які пошкоджують кореневу систему, листя, стебла та інші органи рослини. У період формування та дозрівання ягід особливої шкоди насадженням завдає гронова листокрутка (*Lobesia botrana* Den. U Schiff.), яка пошкоджує бутони, квіти, зелені та стиглі ягоди, що згодом засихають і загнива-

ють. Поширений шкідник у усіх зонах виноградарства. Метелик гронової листокрутки має в розмаху крил 1,2—1,4 см, коричневий з візерунковим мармуровим рисунком з синюватих і буруватих плям та смужок на передніх крилах. Гусениці зелені або сіро-зелені, завдовжки 0,6—0,8 см, при доторкуванні звиваються, задкують і швидко спускаються на павутинці зі свого місця. Лялечка від брудно-зеленого до жовтувато-коричневого кольору, завдовжки 0,5—0,6 см. Зимують лялечки в білих коконах під відсталою корою та в її тріщинах на кущах винограду [4, 5].

Гронова листокрутка розвивається в двох чи трьох поколіннях. Наприкінці квітня — на початку травня за стійких середньодобових температур повітря вище 10°C починається літ метеликів першого покоління і продовжується 20—25 діб. Через 2—3 доби після вильоту самиці відкладають 40—50 яєць, з них через 8—10 діб виходять гусениці, живлення яких продовжується 18—25 діб. При цьому вони стягують павутиною кілька квіток, утворюючи добре помітні гнізда [6].

Друге покоління гронової листокрутки розвивається наприкінці червня — у липні. Гусениці пошкоджують зелені ягоди. У серпні розвивається третє, а в роки з підвищеною сумою

активних температур у вересні можливе й четверте покоління. Гусениці останнього покоління заляльковуються і залишаються зимувати. Найбільшої втрати врожаю завдають гусениці першого та другого поколінь гронової листокрутки [7].

**Мета досліджень** — дослідити сезонну динаміку льоту гронової листокрутки для оптимізації застосування сучасних дозволених інсектицидів проти шкідників винограду в період їхньої найбільшої уразливості в умовах Закарпаття, на базі компанії ТОВ «Chateau Chizay» (рис. 1).

**Матеріали досліджень.** Дослідження проводили впродовж 2021—2022 рр. на сортах Мускат, Черсегі, Совінйон Блан, Піно Нуар, Каберне Совінйон, Мерло, Рислінг Рейнський, Піно Блан у Закарпатті на базі компанії ТОВ «Chateau Chizay», яка охоплює понад 272 га виноградників зі значним сортовим різноманіттям.

Сорт Каберне Совінйон — це цінний продукт для виноробства, що характеризується відмінним відтінком вина, смаковими якостями а також вмістом вітамінів та мікроелементів. Використовується для створення червоних вин. Сорт невибагливий до кліматичних умов, поширений по всій Європі.

Мерло — сорт широко розповсюджений в світі і використовується для створення десертних та столових червоних вин. Урожайність стабільна і досить висока. Невибагливий до кліматичних умов.

Muskat(eller), Італія. Moscat(ell)o, Іспанія. Moscatel) — група сортів культурного винограду (звичай білого) з сильним характерним («мускатним») ароматом ягоди. Мускатні вина вирізняються неповторним витонченим ароматом, іноді з легкими цитронними чи квітковими медовими тонами, мають повний гармонійний маслянистий смак.

Черсегі фюсереш (Cserszegi fuzseres) — винний сорт винограду, середнього строку дозрівання. Кущі помірної сили росту. Високоврожайний. Грони середні з плечем. Ягоди невеликі рожеві.



Рис. 1. Виноградні насадження Закарпаття, ТОВ «Chateau Chizay»

Совіньйон Блан — ароматний білий сорт винограду, один з так званих «великих винних сортів», використовується для виготовлення широкого спектра вин від сухих до десертних.

Піно-Нуар — червоний сорт винограду, ще один з так званих «великих винних сортів». Є візитівкою вина Бургундії, де майже все найдорожче червоне вино виготовляється з Піно-Нуару.

Рислінг (Riesling) — технічний сорт винограду, з берегів ріки Рейн. Рислінг Рейнський — дуже пізнього терміну дозрівання, середньої сили росту або сильнорослий.

Піно Блан — сорт винограду, що використовується для виготовлення білих вин. Відомий з XIV сторіччя. Найсвітліша ягода серед усіх сортів бургундського вина. Піно Блан — одне з найкращих білих меню-вин, комбінуються практично з усіма стравами.

**Методи досліджень.** Для оптимізації строків проведення захисних заходів, встановлення початку льоту гронової листокрутки та виявлення спалахів шкідника, а також для вивчення критеріїв чисельності на виноградниках застосовували метод феромоніторингу [2, 9]. Для встановлення початку льоту гронової листокрутки та обліку чисельності шкідника використовували феромонні пастки «Атракон» з площею клеєвої поверхні 27 × 12 см, ентомологічний клей «Пестифікс» та синтетичні статеві феромони фірми «Csalomon» (Угорщина) (рис. 2, 3) [7].

Для визначення строку льоту метеликів першої генерації гронової листокрутки на ділянці виноградників розміщували по три сигнальні феромонні пастки на висоті розташування суцвіть, на відстані не менше 50 м одна від одної. До початку льоту оглядали пастки щоденно. Після початку льоту — один раз на сім діб. У подальшому аналогічним чином проводили моніторинг другої генерації гронової листокрутки та визначали фенологію. Диспенсери замінювали перед початком льоту кожної генерації шкідника. Клейові вкладки міня-



Рис. 2. Феромонна пастка



Рис. 3. Відловлені метелики гронової листокрутки

ли за необхідності (в середньому 2 рази на місяць), що залежало від кількості виловлених комах та погодних умов [7, 8].

**Результати досліджень та обговорення.** У 2022 р. початок льоту першої генерації гронової листокрутки спостерігався лише на початку травня, у зв'язку із затяжним весняним похолоданням. Кількість виловлених метеликів становила 4 екз./пастку. Згодом 12 травня кількість їх збільшилась до 20 екз./пастку. Пік льоту зафіксовано 15 травня. Кількість

виловлених метеликів досягла максимуму — 57 екз./пастку (рис. 4). Середньодобова температура в цей період становила 18,2°C, за відносної вологості повітря 71%. Надалі цей показник знижувався до 10 екз./пастку. Літ гронової листокрутки спадав і 16 червня було виявлено лише 2 екз./пастку.

Початок льоту другої генерації гронової листокрутки зафіксовано 23 червня, в пастках було виявлено 15 метеликів. Далі з 4 по 18 серпня чисельність поступово зростала до 19 екз./пастку. Середньодобова температура в цей період становила 21°C, за відносної вологості повітря 64%. Після 25 серпня чисельність листокрутки знижувалась та поступово літ припинився.

Гусениці листокрутки пошкоджують зав'язі, зелені та дозрілі ягоди, які або осипаються, або загнивають. Втрати врожаю можуть становити 25—30%, а за високої чисельності шкідника — навіть 90—100% [10]. Шкідливість гусениць останніх поколінь полягає в тому, що за вологої дощової погоди пошкоджені ягоди загнивають і стають джерелом розвитку різних видів гнилей.

За період розвитку личинкової стадії, яка триває близько 30 діб, гусениця здатна пошкодити до 70 бутонів [11].

Метелики другого покоління вилітають наприкінці червня —

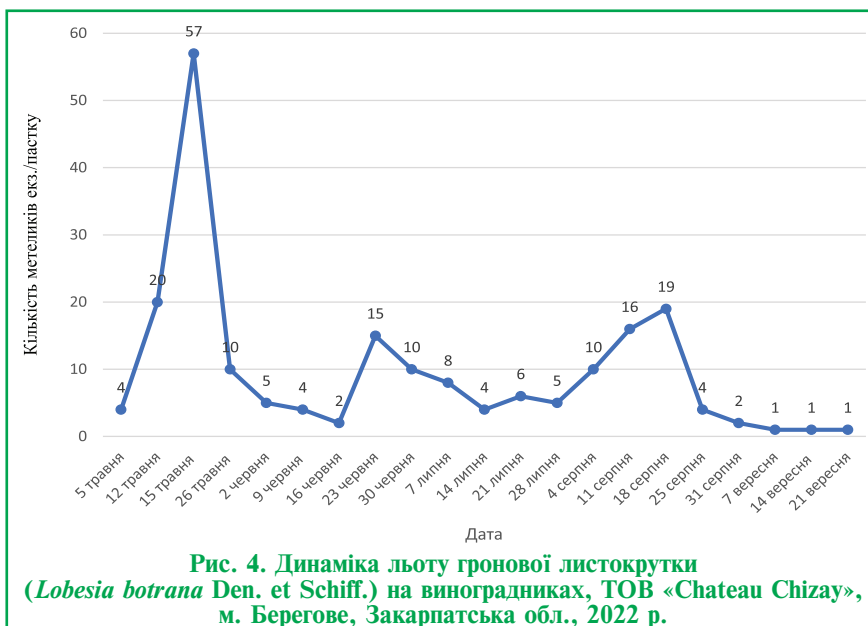


Рис. 4. Динаміка льоту гронової листокрутки (*Lobesia botrana* Den. et Schiff.) на виноградниках, ТОВ «Chateau Chizay», м. Берегове, Закарпатська обл., 2022 р.

на початку липня. Відродження гусениць відбувається орієнтовно через тиждень після відкладання яєць. Одна гусениця пошкоджує 15—20 ягід.

Гусениці другої генерації живляться в середині ягід. Їхні пошкодження добре помітні за наявності вхідного отвору, навколо якого утворюється темна пляма. Пошкодивши одну ягоду гусінь переходить у сусідню.

Для виявлення пошкодження другої генерації гронової листокрутки оглядали не менше 10 грон в 3—5 місцях, розташованих рівномірно по всій площі насажденя [10].

У 2022 р. на виноградниках, в умовах ТОВ «Chateau Chizay» у Закарпатській області, проти гронової листокрутки використовували хімічні засоби захисту рослин (рис. 5) [12, 13].

**Карате Зеон 050 CS, СК** (лямбда-цигалотрин, 50 г/л) — інсектицид для захисту польових та садових культур. Препаративна форма — водна суспензія мікрокапсул з діючою речовиною у тонкій полімерній оболонці. Цей піретроїдний інсектицид захищає сільськогосподарські культури від багатьох шкідників. Діюча речовина проникає через кутикулу і швидко згубно впливає на комах. Інсектицидом Карате Зеон дозволено обробляти різні сільськогосподарські культури, зокрема: льон, пшеницю, виноград, диню, ріпак, персик, буряки цукрові, огірки, горох, баклажани, кукурудзу, томати, картоплю, сорго, рис, грушу, цибулю. Репелентна дія препарату робить його безпечним для бджіл та великої кількості ентомофагів. Використовується проти кліщів, попелиць, листокруток, квіткоїдів, совок, біланів, молей, блішок, цикад, мух та інших комах.

**Кораген 20, КС** (Coragen 20, SC), (хлорантраніліпрол, 200 г/л) — інсектицид системної дії. Препарат відрізняється високою ефективністю проти широкого спектра шкідників з ряду лускокрилих (плодожерки, молі, листовійки) та твердокрилих (коларадський жук) і застосовується на яблуні, помідорах, картоплі та ви-

ноградниках. Препарат починає діяти на шкідників через шлунок або кутикулу твердокрилих, після чого шкідник перестає рухатися, живитися та гине. Препарат має високі показники безпеки для корисних комах та комах-запилювачів (бджоли, джмелі, хижі кліщі).

**Маврік, ЕВ** (тау-флювалінат, 240 г/л) — інсектицид-акарицид, дієвий препарат контактної і шлункової дії для захисту яблуні, пшениці, ріпаку, буряків цукрових від гризучих та сисних шкідників. Препаративна форма: емульсія, масло (олія) у воді. Класифікація ВООЗ: III клас (малотоксичні речовини). Препарат безпечний для бджіл та комах-ентомофагів, здійснює швидкий «нокдаун-ефект», висока ефективність навіть при високих температурах.

**Воліам Флексі 300 SC, КС** (тіаметоксам, 200 г/л + хлорантраніліпрол, 100 г/л). Ефективний засіб для дієвого знищення шкідників. Серед переваг препарату: застосування проти широкого спектра шкідливих комах зокрема проти листогризучих та сисних шкідників, довготривалий захист (понад 3 тижні), зручність у застосуванні, має системну й трансламінарну дію, стійкість до змивання опадами. Випускається у формі концентрату суспензії. Інсекти-

цид системно діє на шкідників, вони гинуть уже за 1—3 дні.

Проти першого покоління гронової листокрутки за наявності в пастках понад 20 метеликів за тиждень 16 травня 2022 р. застосовували Карате Зеон 050 CS, СК, в нормі 0,65 л/га. Друга обробка була проведена 2 червня препаратом Кораген 20, КС з нормою 0,15 л/га. Третє обприскування проти другого покоління гронової листокрутки провели через 10 діб препаратом Маврік, ЕВ, 0,2 л/га, а 27 червня 2022 р. застосували Воліам Флексі 300 SC, КС, 0,3 л/га.

Економічний поріг шкідливості (ЕПШ) гронової листокрутки — понад 10 метеликів на пастку за тиждень.

Пошкодженість сортів варіювала від 2,1% на сорті Мускат до 8,0% на сорті Піно Блан. Дещо вища пошкодженість спостерігалась на сорті Ріслінг Рейнський і становила 21,0% (табл. 2). Це пояснюється тим, що сорт дуже пізній і гусениці за період дозрівання і до збору врожаю мали більше часу на живлення ніж на інших сортах. Ця особливість буде врахована при плануванні наступних захисних заходів на пізніх сортах винограду. На контрольній ділянці пошкодженість була високою і становила 96,1%.



**Рис. 5.** Обприскування виноградників хімічними засобами захисту рослин, ТОВ «Chateau Chizay», м. Берегове, Закарпатська обл.

**2. Ефективність засобів захисту рослин за їх комплексного застосування від гронової листокрутки (*Lobesia botrana* Den. et Schiff.) на різних сортах винограду, ТОВ «Chateau Chizay», м. Берегове, Закарпатська обл., 2022 р.**

Сорт	Площа, га	Урожайність, т/га	Пошкодженість, %	Ефективність, %
Мускат	5,6	7,1	2,1	93,9
Черсегі	25,0	8,0	3,0	92,8
Совіньон Блан	6,0	8,5	5,0	90,7
Піно Нуар	8,5	8,1	3,2	92,8
Каберне Совіньйон	23,0	8,0	4,0	95,9
Мерло	8,0	9,0	4,1	95,9
Рислінг Рейнський	8,8	8,0	21,0	74,7
Піно Блан	6,0	7,2	8,0	87,6
Контроль (середнє по сортах)	0,7	1,4	96,1	-
НІР 0,5	-	-	5,1	-

Збір врожаю винограду — один з найважливіших етапів у процесі виноробства (рис. 6). Час збирання врожаю визначається виноробами, які керуються, в першу чергу, стиглістю винограду, рівнем цукру, кислотності та таніну, з урахуванням сорту вина.

Урожайність в господарстві по сортах становила в середньому близько 8 т/га та коливалась від 7,1 т/га на сорті Мускат до 9,0 т/га на сорті Мерло. На контрольній ділянці урожайність була 1,4 т/га, ягоди низькоякісні та дрібні (табл. 2).

Ефективність захисних заходів на всіх сортах винограду становила в середньому понад 90,5% (табл. 2). Найвища ефективність використання хімічних препаратів



Рис. 6. Збір врожаю винограду

спостерігалась на сортах Мерло та Каберне Совіньйон — 95,9%, найнижча на пізньому сорті Рислінг Рейнський — 74,7%.

Отже, використання препаратів проти гронової листокрутки (*Lobesia botrana* Den. et Schiff.) на виноградниках у ТОВ «Chateau Chizay», Закарпатської обл. сприяло зниженню пошкодження винограду до 94% та збереженню в середньому до 6,5 т/га врожаю культури.

#### ВИСНОВКИ

Затяжне весняне похолодання у 2022 р. зумовило пізній початок льоту першої генерації гронової листокрутки. Пік льоту зафіксовано 15 травня, кількість виловлених метеликів досягла максимуму 57 екз./пастку. Початок льоту другої генерації гронової листокрутки зафіксовано 23 червня, було виловлено 15 екз./пастку. З 4 по 18 серпня чисельність поступово зростала до 19 екз./пастку. Після 25 серпня чисельність листокрутки знижувалась, була несуттєвою та поступово літ припинився.

Пошкодженість по сортах відзначалась своїм коливанням від 2,1% на сорті Мускат до 8,0% на сорті Піно Блан. Дещо вища пошкодженість спостерігалась на сорті Рислінг Рейнський і становила 21,0%. На контрольній ділянці пошкодженість була високою і становила 96,1%.

Урожайність в господарстві по сортах становила в середньому близько 8 т/га та колива-

лась від 7,1 т/га на сорті Мускат до 9,0 т/га на сорті Мерло. На контрольній ділянці урожайність була 1,4 т/га, ягоди низькоякісні та дрібні.

Ефективність захисних заходів на всіх сортах винограду становила в середньому понад 90,5%. Найвища ефективність використання хімічних препаратів (95,9%) була на сортах Мерло та Каберне Совіньйон, найнижча (74,7%) — на пізньому сорті Рислінг Рейнський.

Використання засобів захисту рослин проти гронової листокрутки (*Lobesia botrana* Den. et Schiff.) сприяло зниженню до 94% пошкодження винограду та збереженню в середньому до 6,5 т/га врожаю культури.

**Фінансування:** НДР 110/547-пр «Наукове обґрунтування та розроблення системи енергоощадного екологічного землеробства в Лісостепу України».

**Конфлікт інтересів:** автори декларують відсутність конфлікту інтересів.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур за їх видами та по регіонах. Держстат України, 1998—2024. URL: [https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2022/sg/pvzu/arch\\_pvzu\\_reg.htm](https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2022/sg/pvzu/arch_pvzu_reg.htm)
2. За останні 5 років площа виноградників у плодоносному віці в Україні скоротилася на 13%. Український клуб аграрного бізнесу. 1.09.2021. URL: [https://ucab.ua/ua/pres\\_sluzhba/novosti/za\\_ostanni\\_5\\_rokiv\\_ploscha\\_vinogradnikiv\\_u\\_plodonosnomu\\_vitsi\\_v\\_ukraini\\_skorotilasya\\_na\\_13#](https://ucab.ua/ua/pres_sluzhba/novosti/za_ostanni_5_rokiv_ploscha_vinogradnikiv_u_plodonosnomu_vitsi_v_ukraini_skorotilasya_na_13#)
3. Abashidze E. Faunistic complexes of vineyard pests in vine-growing regions of Georgia. Proc. Geogr. Acad. Sci. B. 2004. Vol. 2, №1-2. P. 70-73.
4. Бескровная М.Л. Гроздевая листовертка — опасный вредитель винограда. Защита растений. Москва, 1972. №8. С. 57-58.
5. Avidov Z., Harpaz I. Family Tortricidae: Leaf roller moths. Plant Pests of Israel. Israel Universities Press, Jerusalem. 1969. P. 380-384.
6. Badenhauer I., Lecharpentier P. Contributions of Monte-Carlo test procedures for the study of the spatial distribution of the European vine moth, *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae) in European vineyards. European Journal of Entomology. 1999. Vol. 96. P. 375-380.
7. Федоренко В.П., Ющенко Л.П., Логойда О.І., Вачиля Г.С. Гронова листокрутка та захист від неї виноградників Закарпаття України. Карантин і захист рослин, №4, 2022. DOI: <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2022.4.29-35>
8. Бедный В.Д. Рекомендации по испытанию феромонных ловушек. Кишинев, 1980. 10 с.

9. Феделеш І.М. Закономірності динаміки чисельності гронової листокрутки (*Lobesia botrana* Den. et Schiff.) та інтегровані методи регуляції її розмноження в Закарпатті: Автореф. дис. канд. с-г. наук: НАУ. Київ, 1997.

10. Захаренко В.А. Оценка экономической эффективности применения пестицидов: Методическое положение. Москва: Колос, 1983. 9 с.

11. Добей В.О. До екології деяких видів листовійок плодкових насаджень Закарпатської області. Тез. доп. «Флора і фауна Українських Карпат». Ужгород, 1965 б. С. 56-59.

12. Трибель С.О., Сігарьова Д.Д., Секун М.П., Івашенко О.О. та ін. Методики випробування і застосування пестицидів; за ред. С.О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.

13. Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. URL: <https://mepr.gov.ua/upravlinnya-vidhodamy/derzhavnyj-reyestr-pestytsydiv-i-agrohimiaktiv-dozvolenyh-do-vykorystannya-v-ukrayini/>

<sup>1</sup>Yushchenko L.,

ORCID: 0000-0002-7662-8756

<sup>2</sup>Fedorenko V.,

ORCID: 0000-0002-7783-1617

<sup>3</sup>Lohoida O.I.

<sup>1</sup>The State Ecological Academy of Postgraduate Education and Management of The Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine, 35, Metropolitan Vasyl Lypkivskyi str., Kyiv, 03035, Ukraine

<sup>2</sup>Institute of Plant Protection of NAAS, 33, Vasylkivska str., Kyiv, 03022, Ukraine

<sup>3</sup>Firma «Chateau Chizay», LLC, 1, Chizai str., Berehovo, Zakarpattia region, 90202, Ukraine

## The effectiveness of plant protection products against *Lobesia botrana* Den. U Schiff. in Zakarpattia

**Goal.** To establish the effectiveness of chemical protection of vineyards against pests, taking into account the peculiarities of their biology, distribution, harmfulness, seasonal dynamics of flight in Zakarpattia Ukraine. **Methods.** The research was conducted in accordance with the generally accepted methods in entomology and viticulture in 2021–2022 on the basis of Chateau Chizay LLC. The dynamics of the pest's flight were studied in the field using the pheromone monitoring method using «Atrakon» pheromone traps and synthetic sex pheromones from the company «Csalomon» (Hungary). The research was conducted on Muscat, Cheregui, Sovignon Blanc, Pinot Noir, Cabernet Sovignon, Merlot, Rhine Riesling, and Pino Blan varieties. In 2022, in the vineyards of Chateau Chizay LLC, Zakarpattia Oblast, chemical plant protection agents were tested against grape leaf curl: Karate Zeon 050 CS, SK (liambda-tsyhalotryn, 50 h/l), 0.65 l/ha, Korahen 20, KS (khlorantraniliprol, 200 h/l), 0.15 l/ha, Mavrik, EV (tau-fliuvalinat, 240 h/l), 0.2 l/ha, Voliam Fleksi 300 SC, KS (tiametoksam, 200 h/l + khlorantraniliprol, 100 h/l), 0.3 l/ha according to generally accepted methods. **Results.** Prolonged spring cooling in 2022 delayed the start of the flight of the first generation of cluster leafhopper, which began only in the first days of May. The second generation of this pest has been

actively developing since the end of June. Grape damage on different varieties ranged from 2.1% on Muscat to 8.0% on Pino Blan. In the control (not treated with insecticides) plots, this indicator averaged 96.1%. The yield in the farm by variety averaged about 8 t/ha and ranged from 7.1 t/ha for the Muscat variety to 9.0 t/ha for the Merlot variety. In the control plot, the yield was low, only 1.4 t/ha. The effectiveness of protective measures on all grape varieties reached 90.5%. **Conclusion.** It was established that the protracted spring cooling caused the late start of flight of the grape leafhopper, which made adjustments to the calendar of protective measures, especially chemical ones. At the same time, thanks to pheromone monitoring, it was possible to establish the exact date of the start of *Lobesia botrana's* flight and specify the timing of the application of chemical insecticides at the most favorable time, which made it possible to achieve an efficiency of more than 90%. Use of plant protection products against *Lobesia botrana* Den. et Schiff. in vineyards, LLC «Chateau Chizay», Zakarpattia Oblast contributed to the reduction of grape damage up to 94% and the preservation of the harvest up to 6.5 t/ha.

**grapes; *Lobesia botrana*; pheromone traps; chemical protection agents; insecticides**

Надійшла до редакції: 07.04.2024

Прийнята до друку: 13.05.2024

Надруковано й опубліковано онлайн: червень 2024

УДК: 531.3:582.542.1+595.752.2

© А.В. Федоренко, 2024

DOI: <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2024.2.41-45>

# СЕЗОННА ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ ЗЛАКОВИХ ПОПЕЛИЦЬ

**Мета.** Порівняти сезонну динаміку чисельності злакових попелиць в зонах Степу і Лісостепу впродовж 2023 р. та визначити фактори, що на неї впливали. **Методи.** Для оцінювання стану популяції злакових попелиць на зернових-колосових культурах використовували: результати особисто проведеного ентомологічного фітосанітарного моніторингу посівів у господарствах зон Степу і Лісостепу; інформацію поточних звітів з місць, де було закладено польові дослідні

**А.В. ФЕДОРЕНКО,**  
кандидат сільськогосподарських наук  
Інститут захисту рослин НААН,  
вул. Васильківська 33, м. Київ,  
03022, Україна

лабораторією прогнозу та іншими лабораторіями Інституту захисту рослин НААН, що підтверджена ма-

теріалами подекадних звітів обласних станцій захисту рослин та пунктів сигналізації і прогнозу Державної інспекції захисту рослин, підтвержена інформацією щодо фітосанітарного стану регіональних державних дослідних станцій та інститутів НААН. Обліки імаго та личинок злакових попелиць проводили попентадно у фази культур кінець виходу в трубку — колосіння (за загальноприйнятими методиками). **Результати.** Вивчено стан популяції злакових попе-

лиць на посівах зернових колосових культур у 2023 р., як в загальному по Україні, так і окремо в зонах Степу і Лісостепу; досліджено динаміку чисельності в господарствах різних природно-кліматичних зон та проведено аналіз її особливостей в умовах року. **Висновки.** У 2023 р. шкідливість злакових попелиць на посівах зернових-колосових культур лишалася на рівні середніх багаторічних показників. Розширення зони шкідливості та зростання чисельності зафіксовано у період колосіння (молочна стиглість). На посівах озимих зернових культур фітофаги переважали в зоні Степу. В зоні Лісостепу фітофаг більше шкодив на озимих зернових, ніж на ярих. Результати ентомологічного моніторингу у Миколаївській області (ДП ДГ «Зорі над Бугом») показали, що впродовж облікового періоду основна маса попелиць була сконцентрована на посівах пшениці озимої, а на ячмені озимому — шкодила за незначної кількості. Обліки, проведені у Київській області (ДПДГ «Саливонківське»), показали, що в другій половині червня — першій декаді липня чисельність попелиць на посівах ячменю ярого приблизно вдвічі перевищувала відповідний показник на посівах пшениці ярої. В результаті дослідження практично підтверджено, що оптимальний температурний режим для розвитку злакових попелиць — 16—20°C, а відносна вологість повітря — 60—80%.

**злакові попелиці; зернові колосові культури; фітосанітарний моніторинг; шкідники зернових колосових культур**

Злакові попелиці (*Aphidoidea*) одні з типових представників шкідливої ентомофауни на посівах зернових-колосових культур, що поширені по всій території України. Вони мають низку цікавих й нехарактерних для більшості інших видів комах особливостей біології, на кшталт — нестатевого розмноження шляхом партеногенезу, великої кількості генерацій впродовж вегетаційного періоду (кожних 8—15 діб), періодичну появу спеціалізованих крилатих поколінь, що мігрують на нові місця за несприятливих умов, чи за перенаселення [1—4]. У процесі живлення ці комахи висмоктують соки з рослин, порушуючи формування їхніх органів і призводячи

до зниження посівних властивостей зерна, є переносниками збудників вірусних захворювань. Найбільшої шкоди попелиці завдають у фазу «виходу в трубку» зернових, а максимальною їхня чисельність, зазвичай, є під час колосіння [2, 3, 5, 6]. Сезонна динаміка чисельності попелиць тісно пов'язана з багатьма факторами, основне місце з яких займають погодні умови. Впродовж вегетаційного періоду 2023 р. в період проведення обліків погодні умови також відзначалися низкою нехарактерних для регіонів особливостей, що вносили певні корективи у розвиток шкідників. Слід нагадати, що для більшості комах-шкідників саме гідротермічний коефіцієнт (ГТК) за період травня — червня (тепла й волога погода) є одним із основних факторів, що визначає стан популяції та ймовірну загрозу культурам. Як приклад, оптимальними для розвитку злакових попелиць визначено температурний режим в межах 16—20°C, відносна вологість повітря 60—80% та помірні опади (без злив) до 15 мм. Зливи і затяжні дощі, навпаки, є критичними для цих фітофагів, адже можуть змивати колонії шкідників з рослин [2, 4, 5].

**Мета.** Визначити сезонну динаміку чисельності злакових попелиць в зонах Степу і Лісостепу впродовж 2023 р. та фактори, від яких вона залежить.

**Методи.** Аналіз результатів ентомологічного фітосанітарного моніторингу посівів у господарствах зон Степу і Лісостепу та поточних звітів з місць, де лабораторія прогнозу та інші лабораторії Інституту захисту рослин НААН виконували польові дослідження. Інформація підтверджена матеріалами подекадних звітів обласних станцій захисту рослин та пунктів сигналізації і прогнозу Державної інспекції захисту рослин, підтверджена інформацією щодо фітосанітарного стану регіональних державних дослідних станцій та інститутів НААН. Обліки імаго та личинок злакових попелиць проводили попентадно у фазі культур кінець виходу в

трубку — колосіння (за загальноприйнятими методиками).

**Результати та обговорення.**

**В загальному, по всій території країни у 2023 р.** злакові попелиці були представлені здебільшого видами: звичайна злакова (*Schizaphis graminum* Rond.), велика злакова (*Sitobion avenae* F.) та ячмінна (*Brachycolus noxius* Mordv.). Їхня шкідливість лишалася на рівні середніх багаторічних показників. Заселення посівів озими цими фітофагами розпочалось ще восени попереднього 2022 р., чому сприяла тепла й помірно-волога погода (заселено 0,5—14,0% рослин за чисельності — 0,5—3,0 екз./роsl.). Навесні 2023 р., впродовж квітня — початку травня (залежно від ґрунтово-кліматичних умов) відбулося відродження личинок з яєць, що перезимували. Під час весняного кушіння озимих, за чисельності 1,0—3,0 екз./роsl., шкідником було в середньому заселено 0,8—7,0% рослин, з осередками на Житомирщині, де заселеність становила 14%. У подальшому шкідливість попелиць продовжувала поступово зростати: у період цвітіння — 3—12% роsl. (24% у Житомирській обл.), за чисельності 2—19 екз./роsl., а в період молочної стиглості зерна — 3—20% рослин, та 3—18 екз./роsl.

На полях ярих зернових культур у період сходи — початок



кушіння було заселено 0,5—3,0% рослин, за чисельності 1—3 екз./росл.; під час молочної стиглості зерна — 2—10% за чисельності 3—7 екз./росл.

Не дивлячись на динамічне зростання чисельності попелиць впродовж вегетаційного періоду, рівень загрози від них здебільшого не перевищував економічного порогу шкідливості (ЕПШ): у фазі колосіння — 8—12 екз./росл. (стебло, колос) при заселенні понад 15% рослин; у фазі наливу зерна — 15—40 екз./росл. при заселенні понад 30% рослин. Масовому розповсюдженню фітофага постійно перешкождали різні фактори: опади зливового характеру; подекуди передчасне дозрівання культур; різні ентомофаги; ураженість ентомофторними грибами (1—30%); своєчасний хімічний захист культур проти комплексу шкідників.

**У Зоні Степу (Миколаївська обл.)** початок заселення попелицями озимих зернових культур зафіксовано з III декади березня. Слабке розселення фітофага спостерігалось впродовж квітня, що збігалось з фазою трубкування озимини, а більш інтенсивне зростання чисельності відбулося впродовж травня — червня у періоди цвітіння й колосіння. Під час цвітіння попелиці заселяли 20—30% площ посівів та 5% рослин. Максимального розвитку шкідник традиційно досяг у фазі молочної стиглості зернових, коли в межах області було заселено 40—100% обстежених площ, і 30% рослин. В осінній період злаковими попелицями було заселено 15% площ та 5% рослин.

**ДП ДГ «Зорі над Бугом» (Вознесенський район, Миколаївська обл.)**. За аналізу погодних умов стає зрозуміло, чому чисельність більшості видів шкідників була відносно низькою в період моніторингу. Весну 2024 р. можна охарактеризувати як холодну. Середньодобова температура впродовж травня поступалася відповідним середнім багаторічним показникам на 0,5—2,4°C, хоч ця різниця і поступово зменшувалася з кожною наступною декадою. Щодо кількості опадів і відносної вологості повітря — їх також було недостатньо.

Перший місяць літа відзначився аналогічною тенденцією, температурний режим поступався середнім багаторічним показникам, а відносна вологість повітря взагалі не досягла їхнього рівня. Лише з другої половини червня стовпчик термометра досяг позначки 20°C. Впродовж I та II декад випало по 1 мм опадів за кожен, що на фоні багаторічних норм (18—19 мм) виглядало критично.

За результатами проведених обліків на полях господарства (табл.) наприкінці II і початку III декад травня чисельність попелиць на посівах пшениці озимої та ячменю озимого була незначною — 20—15 та 10—20 екз./100 п.с. відповідно. Визначаючим фактором, що стримував інтенсивність їхнього розвитку впродовж цього місяця, була суха й прохолодна погода, адже лише під кінець травня температура повітря нарешті піднялася до рівня середньої багаторічної, а показник вологості повітря пере-

вищив позначку 60%, потрапивши в діапазон значень (60—80%), що вважаються оптимальними для розвитку цих шкідників.

Впродовж I декади літа чисельність фітофага дещо зростала. На посівах пшениці — до 160 екз./100 п.с., що приблизно в 5 разів перевищувало відповідний показник на полях з ячменем, де кількість попелиць лишалася мінімальною (5—30 екз./100 п.с.). За сприятливого температурного режиму на початку червня причиною, що стримувала стрімке збільшення чисельності попелиць в цей період, стали сухі погодні умови. Декадна сума опадів була лише 1 мм (середня багаторічна — 18 мм), а відносна вологість повітря — 48%, що майже на 20% менше за відповідний середній багаторічний показник та далеко за межами необхідних попелицям 60—80%.

Лише з другої половини червня на посівах пшениці озимої розпочинається стрімке зростання чисельності цих фітофагів (до 520 екз./100 п.с.), що окрім впливу сприятливих абіотичних чинників можна пояснити ще і ймовірністю відродження нових поколінь. За оптимальних температур у цей період показник відносної вологості хоч і поступався середнім багаторічним значенням, проте вже знаходився в межах 60—80%. Щодо посівів ячменю озимого, тут чисельність попелиць лишалася незмінною (до 30 екз./100 п.с.).

**Зона Лісостепу (Київська обл.)**

На Київщині в посівах озимини (у фазі кушіння — початок виходу в трубку) злаковими попелицями було заселено 12—77% обстежених площ, та 2% рослин (переважно у крайових смугах). Загалом, чисельність цих фітофагів також не перевищувала ЕПШ, а ступінь пошкодження рослин був слабким. Проте у період колосіння, завдяки сприятливим погодним умовам, почалося розширення зони їхньої шкідливості (у фазі молочної стиглості заселено 30—100% обстежених площ, 4—9% рослин, за чисельності 3—16 екз./росл.). У серпні — вересні, до появи сходів озимини

**Чисельність злакових попелиць (*Aphidoidea*) (екз./100 п.с.), 2023 р.**

Культура	Травень			Червень			Липень			Серпень		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Миколаївська обл., Вознесенський р-н, с. Яструбинове, ДП ДГ «Зорі над Бугом»												
Пшениця озима	—	2,0	10,0	160,0	*	520,0	—	—	—	—	—	—
Ячмінь озимий	—	—	20,0	30,0	*	30,0	—	—	—	—	—	—
Київська обл., Білоцерківський р-н, с. Ксаверівка-2, ДПДГ «Саливонківське»												
Пшениця яра	—	—	—	72,0	300,0	305,0	220,0	115,0	—	—	—	—
Ячмінь ярий	—	—	—	68,0	465,0	195,0	480,0	95,0	—	—	—	—

\* — 3 об'єктивних причин (військові дії) обліки не проводили

під врожай 2024 р. розвиток цих комах відбувався на падалиці та злакових бур'янах. З появою ж сходові восени, фітофаг повільно мігрував до посівів, де за його чисельності 1 екз./роsl. було заселено в середньому 1—2% рослин.

Появу попелиць на ярих зернових зафіксовано на початку фази виходу в трубку. В цей період за чисельності 1—2 екз./роsl. вони заселили 10—20% обстежених площ і 1—2% рослин. Під час фази молочної стиглості шкідник вже є на полях повсюдно (100% обстежених площ, із заселенням близько 6% рослин), а його чисельність зростає до 2—7 екз./роsl.

**ДПДГ «Саливонківське» (с. Ксаверівка-2, Білоцерківський р-н, Київська обл.).** Весняно-літній період виявився відносно теплим, здебільшого температура повітря була вищою за середньо-багаторічну, за виключенням відносного похолодання у I декаді травня, коли стовпчик термометра на 3,5°C опустився нижче за відповідні середньо-багаторічні значення. Щодо розподілу опадів, то у період початку активної вегетації (з III декади квітня й до кінця травня включно), їх було критично мало. Згодом ситуація кардинально змінилася, і з початку літа до II декади липня включно кількість опадів суттєво перевищувала середньо-багаторічну норму, інколи майже вдвічі. Як вже згадувалося вище, рясні затяжні дощі і зливи змивають колонії попелиць з рослин, тому є вагомим стримуючим фактором.

Результати проведених обліків у господарстві на посівах ярих зернових (табл.) показали незначну чисельність злакових попелиць у першій декаді червня: на пшениці — 72 екз./100 п.с., на ячмені — 68 екз./100 п.с. Стан популяції в цей період, скоріш за все, зумовила низька відносна вологість повітря (53%), яка не лише поступалась на 23% відповідному середньому багаторічному показнику, а й була меншою за діапазон значень, оптимальних для розвитку шкідника (60—80%). Окрім того, рясні дощі, що пройшли згодом (кількість опадів майже вдвічі перевищила серед-

ню багаторічну) ймовірно також стали для фітофага несприятливим чинником.

Починаючи з другої декади розпочалося стрімке зростання чисельності шкідника. На посівах пшениці ярої наприкінці червня вона становила 305 екз./100 п.с., а в першій декаді липня — 220 екз./100 п.с. Щодо ярого ячменю — тенденція до зростання була аналогічною, у II декаді червня — 465 екз./100 п.с., у III — 195 і на початку липня — до 480 екз./100 п.с. Проаналізувавши погодні умови даного періоду, зрозуміли причини, що посприяли розвитку популяції фітофага. По перше — потепління, адже температура повітря впродовж трьох наступних декад (до початку липня) перевищила відповідний середній багаторічний показник на 2,3—2,9°C, і не поступалась йому більше аж до кінця літа. По друге — в цей період відбулося зростання відносної вологості повітря, яка хоч і лишалася нижчою від рівня середніх багаторічних показників, проте за незначної різниці (1—6%).

## ВИСНОВКИ

У 2023 р. на посівах зернових-колосових культур серед злакових попелиць переважали звичайна злакова (*Schizaphis graminum* Rond.), велика злакова (*Sitobion avenae* F.) та ячмінна (*Brachycolus pocius* Mordv.). Їхня шкідливість лишалася на рівні середніх багаторічних показників.

Як в Степу, так і в Лісостепу розширення зони шкідливості та зростання чисельності даного фітофага зафіксовано у період колосіння (молочна стиглість). В посівах озимих зернових у цю фазу, якщо порівнювати за показниками «заселеності обстежених площ» та «заселеності рослин», попелиці надавали перевагу Степовій зоні. (Степ — заселено 40—100% обстежених площ та 30% рослин; Лісостеп — 30—100% обстежених площ, 4—9% рослин).

У зоні Лісостепу фітофаг більше шкодив на озимих зернових (на озимині заселено 4—9% рослин за чисельності

3—16 екз./роsl., на ярині — 6% рослин, 2—7 екз./роsl.).

Результати ентомологічного моніторингу у Миколаївській області (ДП ДГ «Зорі над Бугом») показали, що впродовж облікового періоду основна маса попелиць була сконцентрована на посівах пшениці озимої, а на ячмені озимому — шкодила за незначної кількості. Обліки, проведені у Київській області (ДПДГ «Саливонківське»), навпаки, показали, що в другій половині червня — I декаді липня чисельність попелиць на посівах ячменю ярого приблизно вдвічі перевищувала відповідний показник на посівах пшениці ярої.

Результати ентомологічного моніторингу та аналіз погодних умов практично підтверджують, що оптимальним для розвитку злакових попелиць є температурний режим в межах 16—20°C та відносна вологість повітря 60—80%.

**Фінансування:** дослідження проведено відповідно до завдання «Розроблення методичних підходів оцінки фітосанітарного стану за використання сучасних інформаційних технологій та створення оперативного прогнозу доцільності застосування засобів захисту рослин» (ДР № 0121U000096).

**Конфлікт інтересів:** автори декларують про відсутність конфлікту інтересів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Трибель С.О., Сігарьова Д.Д., Секун М.П. та ін. Методики випробування і застосування пестицидів: за ред. С.О. Трибеля. Київ, 2001. 448 с.
2. Шахова Н.М., Шаповалов А.І. Сисні шкідники та заходи захисту озимої пшениці в умовах південного Степу України. Матеріали Всеукраїнської науково-практ. інтернет-конференції «Перспективні напрями та інноваційні досягнення аграрної науки». Херсон, 2019. С. 43-45. URL: <http://www.ksau.kherson.ua/files/konferencii/36irnik%20konf.pdf>
3. Федоренко В.П., Горновська С.В. Шкідливість злакових попелиць, як переносників вірусних хвороб пшениці озимої в умовах Лісостепу України. Захист рослин: наукові здобутки та перспективи досліджень: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Київ, 2022. С. 76-78.
4. Пристацька О.Н., Біловус Г.Я., Ващишин О.А. Вплив абіотичних факторів та окремих елементів технології на щільність

популяції фітофагів у посівах пшениці озимої в Західному Лісостепу України. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2021. Вип. 69 (2). С. 91-107. DOI: 10.32636/01308521.2021-(69)-2-6

5. Новосельська Т.Г. Шкодочинність основних фітофагів озимої пшениці лісостепової зони України. Інтегрований захист на початку XXI сторіччя: Матеріали Міжнарод. наук.-практ. конф. Київ. 2004. С. 216-222.

6. Бакай І.Д., Іваненко О.В., Тогачинська О.В. Фітосанітарний стан та екологічна оцінка технологій вирощування пшениці озимої в умовах північного Лісостепу України. Захист і карантин рослин. Міжвідомчий тематичний збірник. Випуск 60. Київ, 2014. С. 16-30.

**Fedorenko A.,**

ORCID: 0000-0002-4398-7330  
Institute of Plant Protection of the NAAS,  
33, Vasylkivska str., Kyiv,  
03022, Ukraine

### Seasonal dynamics of cereal aphid population

**Goal.** To compare the seasonal dynamics of cereal aphid abundance in the Steppe and Forest-Steppe zones during 2023 and to determine the factors that influenced it. **Methods.** To assess the state of the cereal aphid population on cereal crops, we used the results of personally

conducted entomological phytosanitary monitoring of crops (according to generally accepted methods) in the farms of the Steppe and Forest-Steppe zones; information from current reports from the places where field experiments were conducted directly by the forecasting laboratory, as well as other laboratories of the IPP of NAAS, which is also confirmed by the materials of decadal reports of regional plant protection stations and signalization and forecasting points of the State Inspection of Plant Protection, confirmed by information on the phytosanitary status of regional state research stations. Cereal aphid adults and larvae were counted in populations of populations (in the crop phase, the end of the tube emergence is earing). **Results.** The state of cereal aphid populations on crops of cereal spiked crops in 2023 was studied, both in general in Ukraine and separately in the Steppe and Forest-Steppe zones. The dynamics of their number in farms of different natural and climatic zones was investigated, and an analysis of its peculiarities in the conditions of the year was carried out. **Conclusions.** In 2023, the harmfulness of cereal aphids on cereal crops remained at the level of long-term averages. The expansion of their harmful zone and an increase in their number

was noted during the earing period (milk ripeness). On winter cereal crops, phytophages prevailed in the Steppe zone. In the Forest-Steppe zone, the phytophage was more damaging to winter cereals than to spring cereals. The results of entomological monitoring in Mykolaiv region (State Enterprise «Experimental Farming «Zori nad Bugom») showed that during the accounting period the bulk of aphids were concentrated on winter wheat crops, and winter barley was damaged in small numbers. On the contrary, the surveys conducted in Kyiv region (State Enterprise «Experimental Farming «Salyvonkivske») showed that in the second half of June — the first decade of July, the number of aphids on spring barley crops was approximately twice as high as on spring wheat. As a result of the study, it was practically confirmed that the optimal temperature regime for the development of cereal aphids is 16—20°C, and the relative humidity is 60—80%.

**cereal aphids, cereal spiked crops; phytosanitary monitoring; pests of cereal spiked crops**

Надійшла до редакції: 22.05.2024

Прийнята до друку: 04.06.2024

Надруковано й опубліковано онлайн:  
червень 2024

## Вітаємо!

**Відзначив своє 50-річчя Бахмут Олександр Олександрович** — вечний у галузі ентомології, прогнозування та захисту рослин, кандидат сільськогосподарських наук. Народився 3 травня 1974 року в м. Київ. Вся його трудова та наукова діяльність пов'язана з Інститутом захисту рослин Національної академії аграрних наук України. Спочатку лаборант, старший лаборант відділу екології і технології застосування ентомофагів і біологічно активних речовин, з 1994 р. — агроном II категорії лабораторії прикладної екології і прогнозів. У 1997 р. закінчив факультет захисту рослин Національного аграрного університету, 1998—2001 рр. — аспірант (науковий керівник — професор С.О. Трибель), з 2002 р. — науковий співробітник та в.о. завідувача відділу екології і технології застосування ентомофагів і біологічно-активних речовин, з 2003 р. й донині — старший науковий співробітник лабораторії прогнозів.

О.О. Бахмут провів наукові дослідження особливостей біології стеблового (кукурудзяного) метелика в Південному Лісостепу України в зв'язку зі стійкістю рослин кукурудзи до нього, оцінив стійкість сортів і гібридів кукурудзи, що проходили державні випробування. Вперше встановив зворотню залежність багаторічної динаміки вказаного шкідника від сонячної активності, а показник стійкості гібриду (сорту) включив у рівняння розрахунку недоборів урожаю кукурудзи від комплексу шкідників. На підставі отриманих матеріалів підготував і в 2002 р. успішно захистив дисертацію за темою «Стійкість гібридів і сортів кукурудзи до кукурудзяного метелика та багаторічний прогноз його чисельності в Лісостепу України».

Нині Олександр Олександрович працює над розробкою алгоритму застосування програм інформаційних технологій для аналізу динаміки фітосанітарного стану агроценозів, а також комп'ютерних програм оперативного прогнозу недоборів урожаю сільськогосподарських культур для визначення доцільності застосування засобів захисту. Впродовж 22-х років бере участь у складанні прогнозів фітосанітарного стану агроценозів України.

Автор близько 90 опублікованих наукових праць, серед яких 2 книги, 23 рекомендації, патенти на винаходи.

**Співробітники Інституту захисту рослин НААН щиро бажають Олександру Олександровичу міцного здоров'я, бадьорості, родинного щастя, невичерпної енергії, оптимізму та нових творчих здобутків**





# ЛАБОРАТОРІЯ ПРОГНОЗІВ

Створена в Інституті захисту рослин НААН у 1972 р.

Лабораторією проведено великий обсяг науково-дослідних та науково-конструкторських робіт, пов'язаних з удосконаленням і розробкою методів прогнозу фітосанітарного стану

## Основні напрями досліджень:

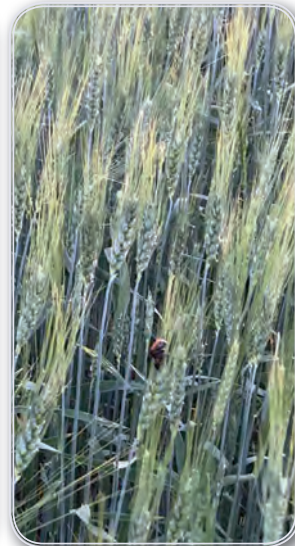
- формування комп'ютерних баз статистичних даних щодо поширення та чисельності домінуючих шкідників основних сільськогосподарських культур в Україні;
- удосконалення систем моніторингу шкідників зернових культур, багатоїдних шкідників (саранових, лучного метелика, озимої совки, кукурудзяного метелика, капустянки звичайної) та лускокрилих шкідників саду;
- прогнозування поширення основних шкідників сільськогосподарських культур;
- розробка алгоритмів комп'ютерного прогнозу можливих втрат врожаю та економічної оцінки ефективності захисту рослин.

## Практичні розробки:

- удосконалена система моніторингу та контролю чисельності шкідників зернових культур;
- система моніторингу комплексу саранових України;
- моніторинг озимої совки, кукурудзяного метелика, шкідників саду за допомогою феромонних пасток;
- прогноз фітосанітарного стану агроценозів України та рекомендації щодо захисту сільськогосподарських рослин від шкідників;
- комп'ютерний прогноз можливих втрат урожаю пшениці озимої, буряку цукрового, кукурудзи, соняшнику, ріпаку, сої, яблуні від комплексу шкідників та економічна оцінка доцільності хімічного захисту культури.

## Перспективи роботи:

- запобігання надзвичайним ситуаціям, що пов'язані із масовим розмноженням шкідників, що вкрай актуально в умовах воєнного часу



(антропогенний чинник) внаслідок порушення або повної відсутності агротехніки, появи земель, які неможливо обробляти і що стають резерватами розмноження багатьох видів шкідників;

- формування багаторічних баз даних щодо домінуючих видів шкідників для подальшого аналізу їхньої багаторічної динаміки чисельності, уточнення закономірностей та визначення чинників, які на це впливають;
- комп'ютерне прогнозування ступеня загрози урожаю від основних шкідників польових і садових культур та економічна доцільність застосування розроблених систем захисту рослин.

## Лабораторія надає послуги:

- Фітосанітарний ентомологічний моніторинг сільськогосподарських культур.
- Складання короткочасного та довгострокового прогнозу поширення шкідників в агроценозах.



Керівник — **Галаган Тетяна Олександрівна**  
завідувачка лабораторії, кандидат біологічних наук

Тел.: (044) 257-11-24

e-mail: lfe\_ipp@ukr.net