

# КАРАНТИН і ЗАХИСТ РОСЛИН

№2  
Червень  
2021 р.



Обліпихова муха —  
шкідливість та  
контроль  
(стор. 12)



Захист яблунь  
від кров'яної попелиці  
(стор. 28)



Неогенетичні та  
карликові бур'яни  
(стор. 42)



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 2021 №2 (265)

## РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

### Головний редактор

Н.О. Козуб, канд. біол. наук

### Заступник головного редактора

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

### Редакційна колегія

Є.М. Білецький, д-р біол. наук, проф.

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

Л.Л. Гаврилюк, канд. с.-г. наук

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

В.І. Крутякова, канд. екон. наук

Г.М. Лісова, канд. біол. наук

Л.Т. Міщенко, д-р біол. наук, проф.

М.П. Секун, д-р с.-г. наук, проф.

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

С.В. Сорока, д-р с.-г. наук  
(Білорусь)

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

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

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

N. Kozub, *Candidate of Biological Sciences*

### Deputy Editor-in-Chief

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

### Editorial board

Ye. Biletskiy, *Doctor of Biological Sciences, Professor*

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

L. Havryliuk, *Candidate of Agricultural Sciences*

O. Ivaschenko, *Doctor of Agricultural Sciences*

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

Yu. Klechkovskiy, *Doctor of Agricultural Sciences*

V. Krutyakova, *Candidate of Economics Sciences*

G. Lisova, *Candidate of Biological Sciences*

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

M. Sekun, *Doctor of Agricultural Sciences, Professor*

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

S. Soroka, *Doctor of Agricultural Sciences  
(Belarus)*

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

O. Strygun, *Doctor of Agricultural Sciences*

H. Tkanenko, *Doctor of Agricultural Sciences*

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

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*

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

Editor T. Volyanska

Computer layout and design N. Goncharuk

Editor of English texts M. Vlasova

# У номері

## Карантин

- 3** Динаміка поширення західного кукурудзяного жука на Тернопільщині впродовж 2016—2020 рр.  
Прокоп'як М.З., Безменська Л.А., Пальцян Н.М., Голіней Г.М., Майорова О.Ю.

## Наукові дослідження

- 8** Особливості впливу Сечовини на фізико-хімічні властивості робочих розчинів інсектицидів  
Власова О.Г., Секун М.П., Зацеркляна М.Д.
- 12** Обліпихова муха, прояви її шкідливості та контроль в агроценозах обліпихи крушиноподібної  
Москалець Т.З., Москалець В.В., Гриник І.В., Шевчук І.В.
- 19** Лабораторна оцінка можливості використання яєць каштанової мінуючої молі *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986 (Lepidoptera: Gracillariidae) для живлення трихограми *Trichogramma pintoi* Voeg. та *Trichogramma evanescens* Westw.  
Бащенко М.М., Худолій А.І., Чайка В.М.

## Наукові дослідження

- 23** Сезонна динаміка чисельності турунів на посівах пшениці ярої за різних систем удобрення  
Гаврилюк Н.М., Медвідь Я.А.

## Засоби і методи

- 28** Ефективність сучасних інсектицидів у захисті яблуневих насаджень від кров'яної попелиці  
Яновський Ю.П., Суханов С.В., Крикунов І.В., Фоменко О.О.
- 32** Тестування гербіцидних систем за вирощування кукурудзи в Степу України  
Судак В.М., Горбатенко А.І., Семенов С.С., Кулик А.О.

## Бур'яни

- 36** Залежність забур'яненості посівів сої від умов вирощування у Східному Лісостепу України  
Гутянський Р.А., Попов С.І., Зуза В.С., Кузьменко Н.В.
- 42** Неотенічні та карликові бур'яни: поширення, біологія, контроль  
Курдюкова О.М., Тищук О.П.

## CONTENTS

### QUARANTINE

The distribution of the Western Corn Roodworm (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte) in Ternopil region during 2016—2020  
Prokopiak M., Bezmenska L., Paltsan N., Holinei H., Mayorova O. .... 3

### SCIENTIFIC RESEARCH

Features of Urea influence on physicochemical properties of working solutions of insecticides  
Vlasova O., Sekun M., Zatserklyana M. .... 8

Sea buckthorn fly, manifestations of its turn and control in agrocenoses of buckthorn  
Moskalets T., Moskalets V., Grynyk I., Shevchuk I.V. .... 12

Laboratory evaluation of the possibility of using the eggs of the chestnut moth *Cameraria ohridella* Desch-ka & Dimic, 1986 (Lepidoptera: Gracillariidae) to feed the trichogram  
Bashchenko M., Khudolii A., Chaika V. .... 19

Seasonal quantity dynamics of ground beetles on spring wheat under different fertilization systems  
Havryliuk N., Medvid Ya. .... 23

### MEANS AND METHODS

Effectiveness of modern insecticides in protection of apple planting from blood-red aphids  
Yanovskyi Yu., Sukhanov S., Krykunov I., Fomenko O. .... 28

Testing of herbicidal systems for maize cultivation in the Steppe of Ukraine  
Sudak V., Horbatenko A., Semenov S., Kulyk A. .... 32

### WEEDS

Dependence of soybean weed infestation on growing conditions in the Eastern Forest-Steppe of Ukraine  
Hutianskyi R., Popov S., Zuza V., Kuzmenko N. .... 36

Neotenic and dwarf weeds: distribution, biology, control  
Kurdiukova O., Tyshchuk O. .... 42

Рекомендовано до друку  
Вченою радою Інституту захисту рослин НААН України,  
Протокол №8 від 27.05.2021 р.

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

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  
Національної академії аграрних наук України

Передплатний індекс видання — 74668

Зареєстровано 07.08.2017 р.

Свідоцтво про державну реєстрацію  
серія КВ № 22870-12770ПР

Підп. до друку 10.06.2021 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) 257-13-80

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

© «Карантин і захист рослин», 2021

# ДИНАМІКА ПОШИРЕННЯ

## західного кукурудзяного жука на Тернопільщині впродовж 2016—2020 рр.

**Мета.** Проаналізувати поширення західного кукурудзяного жука (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte) на території Тернопільської області впродовж 2016—2020 рр.

**Методи.** Узагальнення результатів фітосанітарного моніторингу регульованого шкідливого організму на території України та Тернопільської області за даними Управління фітосанітарної безпеки Головного управління Держпродспоживслужби в Тернопільській області.

**Результати.** Досліджено динаміку чисельності *D. virgifera virgifera* з огляду на хронологію заселеності цим шкідником районів Тернопільської області. Обсяг заселеної західним кукурудзяним жуком площі в Україні у 2019 р. збільшився у 1,4 раза порівняно з 2016 р., а також розширився ареал його поширення. За п'ять років, коли *D. virgifera virgifera* реєстрували в межах Тернопільської області, відзначено збільшення площ заселення приблизно на 100 га кожного року. Середньорічні температурні показники, очевидно, сприяли адаптації й поширенню шкідника всією областю у 2016—2020 рр., а зимові температурні показники були сприятливими для зимівлі яєць. **Висновки.** Західний кукурудзяний жук належить до карантинних організмів і потребує застосування фітосанітарних заходів щодо стримування й обмеження його поширення. Враховуючи середню швидкість розповсюдження шкідника (40—50 км/рік), можна прогнозувати подальше розширення площі його заселення в інших областях України. Встановлено, що в межах Тернопільської області кліматичні умови і наявна кормова база сприятимуть розвитку *D. virgifera virgifera*, тому шкідник буде не лише виживати, а й збільшувати чисельність.

***Diabrotica virgifera virgifera* (Le Conte, 1868); карантинний організм; чисельність шкідника; поширення шкідника**

<sup>1</sup>**М.З. ПРОКОП'ЯК,**  
кандидат біологічних наук,

<sup>2</sup>**Л.А. БЕЗМЕНСЬКА,**

<sup>1</sup>**Н.М. ПАЛЬЦАН,**

<sup>1</sup>**Г.М. ГОЛІНЕЙ,**

кандидат сільськогосподарських наук

<sup>1</sup>**О.Ю. МАЙОРОВА,**

кандидат біологічних наук

<sup>1</sup>Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, вул. Кривоноса, 2, м. Тернопіль, 46027, Україна

<sup>2</sup>Управління фітосанітарної безпеки Головного управління Держпродспоживслужби в Тернопільській області, вул. Чернівецька, 24, м. Тернопіль, 46008, Україна  
e-mail: halyna.holiney@gmail.com, majorova@chem-bio.com.ua

Біологічне вторгнення відбувається протягом тисячоліть, але посилення глобалізації в останні десятиліття прискорило його. Інвазивні види комах знижують врожайність сільськогосподарських культур, збільшують собівартість продукції та витрати на контролювання поширення шкідника у всьому світі [1]. Транспорт і міжнародна торгівля сприяють поширенню інвазивних видів. В Україні сільськогосподарські культури пошкоджують понад три тисячі видів тварин із різних систематичних груп, а значною шкідливістю відзначаються близько 480 видів, переважна більшість з яких (≈90%) належить до класу Insecta [2]. Через високу інвазивність цих шкідників попереджувальні дії мають здійснюватися на місцевому, регіональному і міжнародному рівнях і мають включати як доінвазивні (в основному профілактичні), так і постінвазивні заходи.

Основою інтегрованих систем захисту рослин від шкідливих організмів є прогноз фітосанітарного стану посівів сільськогосподарських культур, головним завданням якого є завчасна оцінка ступеня загрози врожаю від шкідників, обґрунтування оптимальних строків проведення заходів захисту рослин та їхньої економічної ефективності. Для ефективного контролю чисельності шкідників необхідно мати інформацію стосовно поточного стану популяцій, яку дає постійний фітосанітарний моніторинг. Тому актуальним є моніторинг поширення карантинних видів, зокрема, видів з класу Insecta, визначення характеру їхнього розповсюдження, причин зростання кількості і, на основі цього, розроблення заходів щодо обмеження подальшого розселення. Шкідливість конкретного виду визначається умовами, що склалися у весняно-літній період, і знижується комплексом заходів, які направлені, в першу чергу, на попередження масового їх поширення.

Західний кукурудзяний жук (*Diabrotica virgifera virgifera* (Le Conte, 1868)) належить до підродини Галеруцини (Galerucinae), родини листоїдів (Chrysomelidae), ряду Coleoptera, класу Insecta. Імаго самців мають довжину 4,4—6,6 мм, самиць — 4,2—6,8 мм. Надкрила золотистого кольору (можливе жовто-зелене, зелено-коричневе, до чорного чи світло-зеленого забарвлення). У самиць надкрила з трьома повздовжніми смугами зеленого або коричневого кольору, черевце більше, вусики коротші; у самців надкрила темні без смуг, на верхівках — світло-жовті чи золотисті, черевце тупе, вусики довші [3]. *D. virgifera virgifera* — обмежений олігофаг на личинковій фазі, який здатний успішно розвиватися на 22-х рослинах родини Poaceae

[3]. Дорослі жуки є поліфагами, які живляться пилком, незрілими зернами і листям кукурудзи, маточними стовпчиками [4]. Цей шкідник вважається найсерйознішим шкідником кукурудзи в США і Канаді, а втрати оцінюють в 1 млрд доларів на рік [5]. Масовий вихід шкідника припадає на початок цвітіння кукурудзи. Жуки здатні перелітати за сезон на відстань 40—100 км (навіть 125 км при вирощуванні кукурудзи у монокультурі), а середня швидкість пересування шкідника за наявності природних бар'єрів і чергування кукурудзи з полями інших культур — 20 км/год [3]. *D. virgifera virgifera* розвивається в одній генерації на рік.

**Мета дослідження.** Проаналізувати поширення *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte у Тернопільській області впродовж 2016—2020 рр.

**Методика досліджень.** Дослідження передбачали узагальнення результатів фітосанітарного моніторингу поширення регульованого шкідливого організму *D. virgifera virgifera* на території України і Тернопільської області за даними Управління фітосанітарної безпеки Головного управління Держпродспоживслужби в Тернопільській області впродовж 2016—2020 рр. Моніторинг фітосанітарного стану агроценозів здійснювали за загальноприйнятими методиками [2, 3]. Посіви обстежували тричі протягом кожного місяця (початок, середина, кінець) досліджуваного року (впродовж червня — вересня). Моніторинг здійснювали методом маршрутних обстежень, з використанням синтетичних статевих феромонів у посівах кукурудзи. Державні фітосанітарні інспектори оглядали феромонні пастки із вибіркою комах на фільтрувальний папір, у пробірку або чашку Петрі. Комах і феромонні пастки передавали у Державну установу «Тернопільська обласна фітосанітарна лабораторія» для визначення видового складу. Види комах розпізнавали за допомогою визначників. Одержані результати спостережень та обліків обробляли широкопробованими методами біологічної й агрономічної статистик.

Розрахунок середньозважених показників імовірності проникнення (ІП), імовірності акліма-

тизації (ІА), потенційної економічної шкідливості (ПЕШ), імовірності інтродукції (ІІ) та потенційних втрат (ІВ) здійснювали за формулами [6]:

$$ІП = [\sum_{i=1}^n a_i w_i] / \sum_{i=1}^n w_i,$$

$$ІА = [\sum_{i=1}^n a_i w_i] / \sum_{i=1}^n w_i,$$

$$ПЕШ = [\sum_{i=1}^n a_i w_i] / \sum_{i=1}^n w_i,$$

$$ІІ = ІП \times ІА / 100,$$

$$ІВ = ІП \times ІА \times ПЕШ / 100,$$

де  $w_i$  — коефіцієнт питання;  $a_i$  — оцінка в балах.

**Результати та обговорення.**

Вперше *D. virgifera virgifera* виявили у 2001 р. за огляду посівів кукурудзи у семи населених пунктах Берегівського та Виноградівського районів Закарпатської області. Проаналізувавши дані з 2016 до 2019 рр., зафіксували тенденцію до зростання поширення західного кукурудзяного жука (ЗКЖ) на території України. Обсяг заселеної шкідником площі у 2019 р. збільшився у 1,4 раза, порівняно з 2016 р. Згідно з даними Держпродспоживслужби (станом на 1.01.2019 р.) *D. virgifera virgifera* виявили в 15-ти областях України (рис. 1).

На території Тернопільської області шкідника вперше ідентифіковано у 2008 р. на посівах у Монастирському, Теребовлянському і Чортківському районах [3]. За період 2016—2020 рр., коли шкідника реєстрували в межах Тернопільської області, відзначено збільшення площ заселення приблизно на 100 га кожного року. Станом на 01.01.2021 р. площа заселення ЗКЖ становить 7990 га. Лінійна лінія тренду також підтверджує тенденцію до збільшення площ області, заселених цим небезпечним шкідником. Величина достовірності апроксимації становить  $R^2=0,9966$ , тому згладжування можна вважати достовірним (рис. 2).

Станом на 01.01.2017 р. ЗКЖ ідентифіковано у 12-ти районах Тернопільської області (рис. 3). У 2017 р., окрім Бережанського, Борщівського, Бучацького, Гусятинського, Заліщицького, Козівського, Монастирського, Підволочиського, Підгаєцького, Теребовлянського, Тернопільського і Чортківського районів, шкідника виявили у посівах кукурудзи на території Лановецького р-ну,

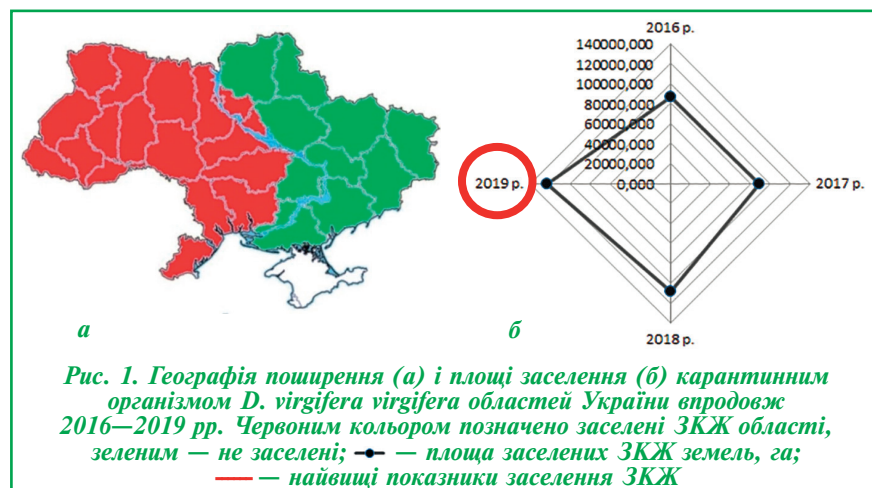


Рис. 1. Географія поширення (а) і площі заселення (б) карантинним організмом *D. virgifera virgifera* областей України впродовж 2016—2019 рр. Червоним кольором позначено заселені ЗКЖ області, зеленим — не заселені; ● — площа заселених ЗКЖ земель, га; — — найвищі показники заселення ЗКЖ

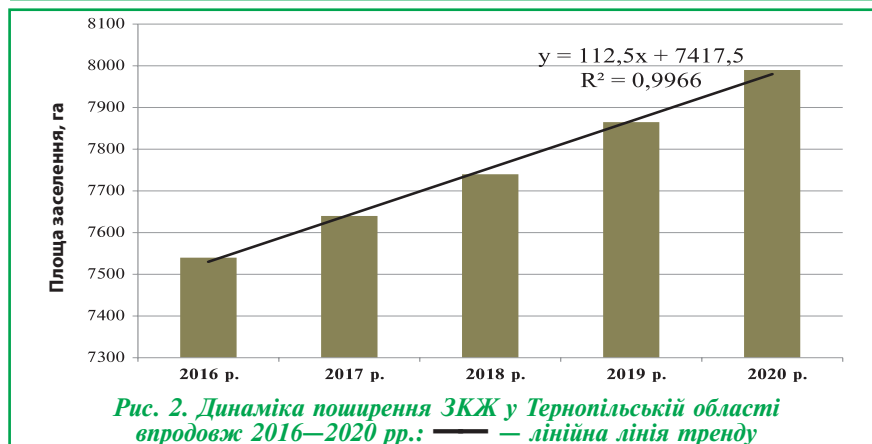


Рис. 2. Динаміка поширення ЗКЖ у Тернопільській області впродовж 2016—2020 рр.: — — лінійна лінія тренду

а у 2018—2019 рр. ще й у посівах кукурудзи на території Шумського р-ну. У зв'язку з присутністю регульованого шкідливого організму, з метою запобігання його подальшому поширенню на територіях, де виявлено *D. virgifera virgifera*, запроваджували карантинний режим. До прикладу, запроваджено карантинний режим у: с. Онішківці Шумського р-ну на площі 100 га (Розпорядження голови Шумської районної державної адміністрації від 27 серпня 2018 р. № 253-од «Про запровадження карантинного режиму щодо західного кукурудзяного жука»); с. Бриків Шумського р-ну на площі 125 га (Розпорядження голови Шумської районної державної адміністрації Тернопільської області від 20 вересня 2019 р. № 188-од «Про запровадження карантинного режиму щодо західного кукурудзяного жука»); смт Товсте Заліщицького району на площі 125 га (Розпорядження Голови районної державної адміністрації від 21 вересня 2020 р. № 258/01-16.1 «Про запровадження карантинного режиму щодо західного кукурудзяного жука»). Найбільші площі заселення шкідником виявлені у Бучацькому, Чортківському, Тербовлянському і Тернопільському районах (1115—1250 га). За роки спостере-

ження не зареєстровано вогнищ *D. virgifera virgifera* у Зборівському, Збаразькому і Кременецькому районах Тернопільської області.

За даними Державної служби статистики України Головного управління статистики у Тернопільській області посівні площі кукурудзи на зерно у 2020 р. збільшилися у 1,44 раза порівняно з 2019 р. Станом на 2019—2020 рр. Тернопільська область була однією із областей з найвищою врожайністю кукурудзи (9,2 т/га) [7]. Виходячи із зазначеного, моніторинг основних шкідників цієї культури є необхідним для підтримання рівня урожайності на належному рівні.

Слід враховувати, що розповсюдження й адаптація ЗКЖ залежать від температурних умов регіону. Для визначення можливості адаптації і поширення ЗКЖ у Тернопільській області проаналізовано температурні умови за останні п'ять років і встановлено, що середньорічні температури 2016—2020 рр. варіювали від 8,7 до 9,6°C і, очевидно, сприяли адаптації й поширенню шкідника всією областю. Згідно з даними Edwards et al. (1996) найактивніше поширення шкідника відбувається за середньомісячних температур повітря 18—26°C із середини липня до початку вересня. Серед-

ньомісячні температури липня — серпня (період масового льоту імаго) становили 19,3—19,9°C і, ймовірно, позитивно впливали на поширення *D. virgifera virgifera* [9]. Зимові температури (грудень — лютий) Тернопільської області у досліджуваній період становили -6,1 — +2,8°C. З літературних даних відомо, що яйця діабротики мають високу морозостійкість і витримують температуру до -10°C, тому зазначені температурні показники були сприятливими для зимівлі яєць шкідника. Відомо, що самиця ЗКЖ відкладає яйця за температури понад 10°C у поверхневий шар ґрунту біля основи стебла рослини, віддаючи перевагу вологим ділянкам. У весняний період 2016—2020 рр. температура була сприятливою для розвитку яєць шкідника, а також сприяв їхньому розвитку рівень опадів (22—28% загального рівня опадів за рік, за виключенням 2016 р. — 43%).

У 2020 р. спостерігали зменшення чисельності та шкідливості личинок ЗКЖ на коренях кукурудзи в осередках заселення, що насамперед пов'язано з високою забезпеченістю ґрунту вологою. Такі умови сприяли швидшому вкоріненню рослин, на відміну від 2019 р., коли рослини перебували в умовах недостатнього ґрунтового вологозабезпечення і спостерігалася загибель 2,5% рослин кукурудзи. В осередках розповсюдження ЗКЖ в посівах кукурудзи початок льоту жуків зафіксовано 24.07.2020 р. у фазі викидання волоті (це значно пізніше, ніж у 2019 р.). *D. virgifera virgifera* зустрічались в посівах кукурудзи і у вересні. Погодні умови цього місяця сприяли відкладанню яєць шкідником. Відповідно до Прогнозу фітосанітарного стану агроценозів Тернопільської області та рекомендацій щодо захисту сільськогосподарських рослин від шкідників, хвороб і бур'янів у 2021 р., складених Управлінням фітосанітарної безпеки Головного управління Держпродспоживслужби в Тернопільській області, очікується розвиток *D. virgifera virgifera* у посівах кукурудзи в загрозливій чисельності.

Проведеним кількісним аналізом визначено (ІП = 423/76 = 5,568; ІА = 603/91 = 6,626; ПЕШ = 687/125 = 5,496; ІІ = 5,568 ×

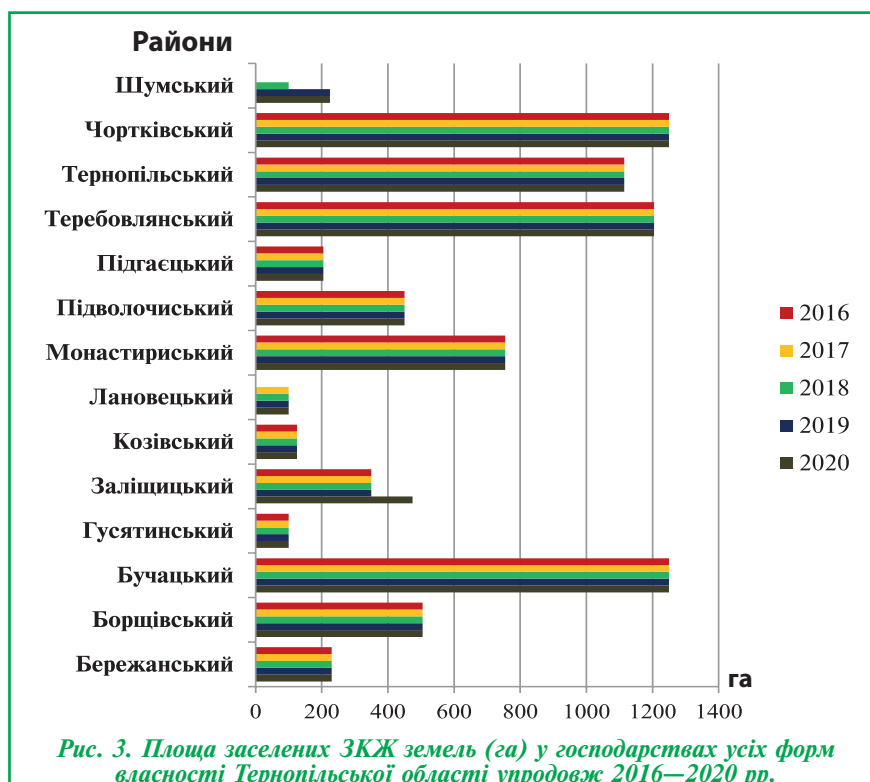


Рис. 3. Площа заселених ЗКЖ земель (га) у господарствах усіх форм власності Тернопільської області упродовж 2016—2020 рр.

6,626 / 100 = 0,369; ПВ = 5,568 × 6,626 × 5,496 / 100 = 2,028) досить високі значення ймовірності проникнення (для карантинних видів — ≥4,86), акліматизації (для карантинних видів — ≥5,10) і потенційно економічної шкідливості *D. virgifera virgifera* (для карантинних видів — ≥3,42). При цьому потенційна шкідливість становить 2,028 (для карантинних видів — ≥1,3) [10]. Кількісний аналіз можливості акліматизації і поширення ЗКЖ підтвердив його карантинний статус і показав необхідність застосування фітосанітарних заходів щодо стримування й обмеження його поширення територією Тернопільської області. Високий ступінь акліматизації (6,626) і натуралізації виду на території України в майбутньому може призвести ще до більших втрат урожайності сільськогосподарських культур і зниження біорізноманіття фітоценозів. Встановлено, що кліматичні умови області і наявна у достатній кількості кормова база сприятимуть розвитку *D. virgifera virgifera*, тому шкідник буде не лише виживати, а й збільшувати чисельність.

З літературних даних відомо, що одним із способів обмеження поширення *D. virgifera virgifera* є дотримання сівозмін (рекомендовано висівати багаторічні трави, зернові, бобові культури і т.д., у яких кукурудза повертається на поле не раніше, ніж через три роки) [11]. Для захисту від цього шкідника необхідно використовувати інтегровані системи захисту рослин. Ефективними є обробка рослин хімічними препаратами проти імаго, а також під час сіви внесення у ґрунт препаратів проти личинок [3].

## ВИСНОВКИ

Обсяг заселеної ЗКЖ площі в Україні у 2019 р. збільшився у 1,4 раза, порівняно з 2016 р. Середньорічні температурні показники, вочевидь, сприяли адаптації й поширенню шкідника всією областю у 2016—2020 рр., а зимові температурні показники були сприятливими для перезимівлі яєць *D. virgifera virgifera* належить до карантинних організмів і потребує застосування фітосанітарних заходів щодо стримування й обмеження поширення територією Тернопільської області. Показано, що в межах області

кліматичні умови і наявна кормова база сприятимуть розвитку *D. virgifera virgifera*, тому він буде не лише виживати, а й збільшувати чисельність.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Cameron E.K., Vilá M., Cabezan M. Global meta-analysis of the impacts of terrestrial invertebrate invaders on species, communities and ecosystems. *Global Ecology and Biogeography*. 2016. Vol. 25. P. 596—606.
2. Станкевич С.В., Забродіна І.В. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур : навч. посібник. Харків: ФОП Бровін О.В., 2016. 216 с.
3. Сікура О.А., Андрєянова Н.І., Бокшан О.Я., Садляк А.М. Система моніторингу, прогнозування появи та розвитку західного кукурудзяного жука *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte : методичні рекомендації. Ужгород: КП «Ужгородська міська друкарня», 2011. 44 с.
4. Західний кукурудзяний жук. URL: <http://www.karantin.te.ua/info/shkidlyvi-organizmy/quarantine-organisms-ternopil/zakhidnyy-kukurudzzyanyy-zhuk/> (дата звернення: 19.01.2020).
5. Pierce C.M.F., Gray M.E. Western Corn Rootworm, *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte (Coleoptera: Chrysomelidae), Oviposition: A Variant's Response to Maize Phenology. *Environmental Entomology*. 2006. Vol. 35, Is. 2. P. 423—434. <https://doi.org/10.1603/0046-225X-35.2.423>.
6. Информационная система МЕГАНОРМ. Методика осуществления анализа фитосанитарного риска. Приказ № 46 от 5 февраля 2018. Москва, 2018. URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4293738/4293738444.htm#1185260> (дата звернення: 19.01.2020).
7. Статистичний бюлетень. Посівні площі сільськогосподарських культур під урожай 2020 року / відп. ред. В. Савчук. Тернопіль, 2020. 42 с.
8. Edwards C., Bledsoe L., Obermeyer J. The dramatic shift of western corn rootworm *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte (Coleoptera: Chrysomelidae) to maize in rotation with soybeans in Indiana. In 20 *Inter. Congr. Entomol.* (Firenze, Italy, Aug. 25—31, 1996). *Proc. Firenze*, 1996. P. 469.
9. Україна: погодні умови та стан сільськогосподарських культур у травні 2019 року. URL: <https://www.apk-inform.com/uk/exclusive/topic/1500301> (дата звернення: 28.02.2021).
10. Ярошенко Л. Н. Аналіз фітосанітарного ризику пасльону тріквіткового (*Solanum triflorum* Nutt.) для території України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2013. Вип. 23.8. С. 116—120.
11. Сухомлін К., Коширець В., Зінченко М., Зінченко О., Білецький Ю. Сучасний стан популяції західного кукурудзяного жука *Diabrotica virgifera virgifera* (Coleoptera: Chrysomelidae) на території Волинської області. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Серія: Біологічні науки*. 2019. Т. 3 (387). С. 72—80.

<sup>1</sup>Прокоп'як М.З., <sup>2</sup>Безменская Л.А., <sup>1</sup>Пальчан Н.М., <sup>1</sup>Голиней Г.М., <sup>1</sup>Майорова О.Ю.

<sup>1</sup>Тернопільський національний педагогічний університет імені

Владимира Гнатюка, ул. Кривоноса, 2, г. Тернополь, Украина, 46027, <sup>2</sup> Управление фитосанитарной безопасности Главного управления Госпродпотребслужбы в Тернопольской области, ул. Черновицкая, 24, г. Тернополь, Украина, 46008, e-mail: [halyna.holiney@gmail.com](mailto:halyna.holiney@gmail.com), [majorova@chem-bio.com.ua](mailto:majorova@chem-bio.com.ua)

## Динамика распространения западного кукурузного жука (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte) на Тернопольщине в 2016—2020 гг.

**Цель.** Проанализировать распространение западного кукурузного жука (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte) на территории Тернопольской области в течение 2016—2020 гг. **Методы.** Обобщение результатов фитосанитарного мониторинга распространения регулируемого вредного организма на территории Украины и Тернопольской области по данным Управления фитосанитарной безопасности Главного управления Госпродпотребслужбы Тернопольской области. **Результаты.** Изучена динамика численности *D. virgifera virgifera* с учетом хронологии заселенности этим вредителем районов Тернопольской области. Площадь, заселенная западным кукурузным жуком, в Украине в 2019 г. увеличилась в 1,4 раза по сравнению с 2016 г., а также расширился ареал его распространения. За пять лет, когда *D. virgifera virgifera* регистрировали в пределах Тернопольской области, площадь заселения увеличивалась примерно на 100 га ежегодно. Среднегодовые температурные показатели, очевидно, способствовали адаптации и распространению вредителя всей областью в 2016—2020 гг., а зимние температурные показатели были подходящими для зимовки яиц. **Выводы.** Западный кукурузный жук относится к карантинным организмам и требует применения фитосанитарных мероприятий по сдерживанию и ограничению его распространения по территории Тернопольской области. Учитывая среднюю скорость распространения этого вредителя (40—50 км/год), можно прогнозировать дальнейшее расширение площади его заселения и в других областях Украины. Установлено, что в пределах Тернопольской области климатические условия и имеющаяся кормовая база способствуют развитию *D. virgifera virgifera*, поэтому вредитель будет не только выживать, но и увеличивать численность.

***Diabrotica virgifera virgifera* (Le Conte, 1868); карантинный организм; численность вредителя; распространение вредителя**

<sup>1</sup>Prokopiak M., <sup>2</sup>Bezmenska L., <sup>1</sup>Paltsan N., <sup>1</sup>Holiney H., <sup>1</sup>Mayorova O. <sup>1</sup>Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University, 2, M. Kryvonosa str., Ternopil, Ukraine, 46027, <sup>2</sup>The Department of Phytosanitary Safety of Main Administration of SSUPSCP in Ternopil region, 24, Chernivetska str., Ternopil, Ukraine, 46008, e-mail: [halyna.holiney@gmail.com](mailto:halyna.holiney@gmail.com), [majorova@chem-bio.com.ua](mailto:majorova@chem-bio.com.ua)

**The distribution of the Western Corn Rootworm (*Diabrotica virgifera virgifera*)**

**Le Conte) in Ternopil region during 2016—2020**

**Goal.** To analyze the distribution of the Western Corn Rootworm (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte) in the Ternopil region during 2016—2020. **Methods.** To generalize the results of phytosanitary monitoring of the spread of the regulated harmful organism on the territory of Ukraine and on the territory of Ternopil region according to the data provided by The Department of Phytosanitary Safety of Main Administration of State Service of Ukraine on Food Safety and Consumer Protection (SSUFSCP) in Ternopil region. **Re-**

**sults.** In 2019 the area of *D. virgifera virgifera* distribution in Ukraine has increased 1.4 times compared to 2016, and the area of its distribution has expanded. Since *D. virgifera virgifera* was registered in the Ternopil region, the area of affected has increased by approximately 100 hectares per each year. The average annual temperature apparently contributed to the adaptation and the spread of *D. virgifera virgifera* throughout the region in 2016—2020, and the winter temperature were suitable for the wintering of the eggs. **Conclusions.** The western corn rootworm belongs to the quarantine organisms. It needs the use all phytosanitary measures for the containment and

restriction of its distribution in the territory of the Ternopil region. According to the average spread of this pest (40—50 km/year), the further expansion of its population in other regions of Ukraine is predicted. The climatic conditions in the Ternopil region and the available fodder base will promote the development of *D. virgifera virgifera*.

***Diabrotica virgifera virgifera* (Le Conte, 1868); quarantine organism; pest population; the spread of pest**

Надійшла 09.04.2021 р.

## ПАМ'ЯТІ ОЛЕКСАНДРА ОЛЕКСІЙОВИЧА ІВАЩЕНКА

Аграрна наука понесла велику втрату. 15 квітня 2021 р. на 72-му році життя пішов у вічність Іващенко Олександр Олексійович — відомий вчений у галузі гербології та загального землеробства, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік Національної академії аграрних наук України, лауреат Державної премії в галузі науки і техніки, заслужений працівник сільського господарства України.

Народився 28 серпня 1949 року у селі Рівне Новоукраїнського району Кіровоградської області. Закінчивши Бобринський технікум та Українську сільськогосподарську академію, пропрацювавши агрономом колгоспу та ВДНГ України, керівником відділку та викладачем Київської сільськогосподарської школи, О.О. Іващенко майже 40 років присвятив розвитку вітчизняної науки. Вся його наукова діяльність була пов'язана з Інститутом біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, де він пройшов шлях від аспіранта до першого заступника директора з наукової роботи.

Широкому колу науковців та спеціалістів аграрного виробництва в нашій країні й за її межами відомі оригінальні праці О.О. Іващенко з питань розробки ефективних систем контролювання бур'янів у посівах сільськогосподарських культур. Неоціненна його діяльність, як одного з фундаторів нової галузі науки в Україні — гербології. Він є автором понад 250-ти наукових праць, зокрема 7-ми монографій, 4-х ілюстрованих атласів-довідників, 5-ти підручників та посібників. Має близько 20-ти патентів та авторських свідоцтв. Створив наукову школу, підготувавши 15 кандидатів і 1 доктора наук.

Найбільшою мірою величезний талант вченого та організатора науки й виробництва проявив Олександр Олексійович, працюючи в апараті Президії Національної академії аграрних наук України. Обіймаючи посаду академіка-секретаря Відділення рослинництва, він сприяв подальшому розвитку науково-технічного прогресу в аграрному секторі економіки країни і разом із тим вирішенню глобальних продовольчих та соціальних проблем.



О.О. Іващенко користувався великим авторитетом і в світовій науці. Він був членом Європейської Асоціації Гербологів, брав активну участь у роботі наукових конференцій і симпозіумів у багатьох країнах світу, спілкувався з вченими-гербологами зарубіжних наукових центрів.

Олександр Олексійович був головою Українського наукового товариства гербологів, експертної ради Вищої атестаційної комісії України, членом спеціалізованих вчених рад при Інституті біоенергетичних ресурсів і цукрових буряків НААН та при Національному університеті біоресурсів і природокористування України, членом редколегій наукових журналів «Цукрові буряки», «Карантин і захист рослин», «Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин».

Високий професіоналізм ученого, доброзичливість, людяність і доброта Олександра Олексійовича Іващенко завжди житимуть у наших серцях.

Вчені-аграрії,  
спеціалісти із захисту рослин,  
колеги, учні

# ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ СЕЧОВИНИ

## на фізико-хімічні властивості робочих розчинів інсектицидів

**Мета.** Вивчити вплив Сечовини на властивості робочих розчинів емульсій і суспензій хімічних і мікробіологічних препаратів у захисті рослин від шкідників. **Методи.** Інформаційно-аналітичний аналіз ефективності сумісного застосування інсектицидів із Сечовиною. **Лабораторні дослідження** з вивчення впливу Сечовини на: випаровування краплин з обробленої поверхні; поверхневий натяг; реакцію середовища суспензій та емульсій робочих розчинів хімічних і мікробіологічних препаратів. Для цього у водні розчини інсектицидів та біопрепаратів у концентраціях, рекомендованих для застосування на польових культурах, додавали водний розчин (0,2%) Сечовини. Через певний проміжок часу визначали характеристики розчинів. Проведено аналітичне узагальнення зміни властивостей робочих розчинів під впливом Сечовини. **Результати.** Узагальнено інформацію про можливість сумісного застосування інсектицидів і мікробіологічних препаратів із Сечовиною у єдиному технологічному процесі. Сумісництво їх сприяє істотному зниженню випаровування крапель розчину з обробленої поверхні, але не впливає на поверхневий натяг та реакцію розчинів. **Висновки.** Сечовина є активним активним антивипаровувачем робочих розчинів інсектицидів різної природи. Додавання її до розчинів зменшує випаровування крапель з обробленої поверхні більше ніж у 1,5 рази, вона істотно не впливає на поверхневий натяг і реакцію розчину. Така характеристика розчинів зберігається протягом 24 год після приготування.

**пестицид; Сечовина; робочий розчин; випаровування; рН рідини; поверхневий натяг**

На сучасному етапі хімічний метод захисту рослин від шкідливих організмів є надійним і, головне, керованим людиною засобом управління процесами саморегуляції агроecosystem.

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

**М.П. СЕКУН,**  
доктор сільськогосподарських наук

**М.Д. ЗАЦЕРКЛЯНА,**  
науковий співробітник  
Інститут захисту рослин НААН,  
вул. Васильківська, 33, м. Київ, 03022,  
Україна, e-mail: toxicology\_ipp@ukr.net

Одним із заходів раціонального застосування інсектицидів в інтегрованих системах регулювання фітосанітарного стану посівів сільськогосподарських культур є їх використання сумісно з іншими засобами хімізації. Його проводять з метою поліпшення фізичних властивостей робочої рідини, підвищення токсичності пестицидів для шкідливих організмів, підсилення стимулюючої дії на рослини, розширення діпазону і тривалості захисної дії препаратів, зменшення витрат на обробку рослин, усунення появи резистентних популяцій шкідливих організмів.

Така можливість зумовлюється хімічною і фізичною сумісністю компонентів, що у свою чергу залежить від структури діючих речовин, їхньої реакційної здатності у кислому і лужному середовищі, властивостей добавок, що входять до препаративної форми пестициду. За змішування препаратів їхні діючі речовини або інгредієнти можуть взаємодіяти, втрачаючи або навпаки, підвищуючи токсичність суміші, стимулюючи або пригнічуючи ріст рослин, що обробляються.

Засобами реалізації сумісного застосування пестицидів, а також сумішей з іншими засобами хімізації можуть бути:

- суміші однофункціональних препаратів за напрямом дії, але різних за природою;
- суміші різнофункціональних

препаратів для одночасного зниження чисельності або розвитку різних шкідливих організмів;

- суміші пестицидів з регуляторами росту рослин і мікродобривами, регуляторами росту рослин.

Для застосування суміші слід дотримуватися низки вимог — збіг строків застосування компонентів, відсутність фітотоксичності, фізична та токсикологічна сумісність.

На основі токсикологічної сумісності розроблена таблиця сумісності пестицидів.

Першим етапом підготовки і використання сумішей, особливо з різнофункціональними компонентами, є перевірка на фізичну сумісність.

Одним із важливих фізичних параметрів, які регламентують можливість використання пестицидних сумішей, є випаровування. Вирішальне значення має швидкість випаровування крапель у період осідання їх на об'єкт, тривалість якого від 2,5 с (для крапель діаметром 40—150 мкм) до 150 с (для крапель діаметром 1000 мкм).

Виявляється, що цей процес можна регулювати додаванням до робочої рідини активних випаровувачів добавок. Додавання до 5%-вої водної вірусної (Вірін-ЕНШ) та бактеріальної (Дендробацилін) суспензій активних випаровувачів АІ-4П зменшує випаровування робочої рідини на 32,3% порівняно із суспензією без добавки [1].

Ефективність пестицидів певною мірою залежить від поверхневого натягу робочої рідини. Він сприяє кращому проникненню пестициду в організм комах, тканини рослин, змочуванню і розтіканню краплин рідини по поверхні об'єкта, що обробляється. Між цими показниками існує зворотна залежність [2, 3]. У практиці захисту рослин деякі хімічні препарати і навіть класи хімічних

сполук нормуються за величиною поверхневого натягу. Емульсії фосфорорганічних інсектицидів мають поверхневий натяг у межах 40–45 дін/см<sup>2</sup>. У разі змішування їх із гербіцидами зменшується поверхневий натяг робочих розчинів, внаслідок чого збільшується надходження пестицидів у рослину і подовжується період їх детоксикації. Проте у сумішах, де одним із компонентів є концентрат емульсії дельтаметрину, цей показник залишається на рівні окремих компонентів [4].

Під час вирішення питання про застосування пестицидів у сумішах слід керуватись даними про властивості діючої речовини препарату щодо реакції в кислих і лужних середовищах. Відома особлива чутливість до реакції середовища фосфорорганічних сполук, як компонентів суміші. Вони, як правило, стійкі у кислому середовищі і швидко гідролізуються у лужному. Швидкість метаболізму піретроїдів значною мірою також залежить від реакції середовища і компонентів суміші. Найменші зміни у вмісті діючих речовин (на 6–8%) спостерігали у суміші Карате Зеон з Байтоном (кисле середовище), а у суміші їх з Фундазолом після добової експозиції зміни сягали 31–48% від початкової (лужне середовище) [5].

Лабораторними і польовими дослідями встановлено, що додавання до хлорорганічних і фосфорорганічних інсектицидів Сечовини підвищує токсичність і тривалість захисної дії препаратів проти шкідників пшениці озимої і картоплі [6, 7]. Таку зміну токсичності сумішей можна пояснити певною мірою наявністю неорганічних солей у Сечовині, які сприяють проникненню через покриви тіла комах і біологічних мембран катіонів  $NH_2$  й інсектицидів до мішені [8].

У зв'язку із значною зміною асортименту інсектицидів з'явилися дані про токсикологічну сумісність сучасних хімічних препаратів із Сечовиною. Однак дані фізичної сумісності таких сумішей у робочих розчинах обмежені, хоча вони вкрай необхідні в умовах глобального потепління клімату, а особливо при використанні їх в малооб'ємному обприскуванні посівів, яке широко практикується за допомогою дельтапланів.

**Мета досліджень** — вивчення впливу Сечовини на деякі фізико-хімічні властивості водних розчинів хімічних і мікробіологічних препаратів.

**Матеріали і методи досліджень.** Із азотних добрив вибрали Сечовину за ДСТУ 2081-75 з часткою азоту в перерахунку на суху речовину — 46%, часткою води — 0,3%.

Із інсектицидів взяли: Бі-58 новий, к.е. (диметоат, 40%) фосфорорганічна сполука; Карате Зеон, мк.с. (лямбда-цигалотрин, 5%), синтетичний піретроїд; Конфідор 200, р.к. (імідаклоприд, 20%), неонікотиноїд; Кораген, к.с. (хлорантраніліпрол, 20%), антрапіламід. З біопрепаратів використали Бітоксисабацилін-БТУ-р, в.с., (*Bacillus thuringiensis*, титр  $1,0 \times 10^9$  КОЕ/см<sup>3</sup>) Лепідоцид-БТУ-р (*Bacillus thuringiensis* var *Kurstaki*, титр  $1,0 \times 10^9$  КОЕ/см<sup>3</sup>), які відрізняються між собою вмістом допоміжних речовин. Інсектициди використовували у концентраціях, рекомендованих для застосування на польових культурах.

Випаровування визначали експрес-методом, в основі якого ваговий метод визначення швидкості втрати маси рідини зі змоченої поверхні [9]. Масу нанесених крапель зважували через певні проміжки часу на вагах типу ВПР-200-М.

Поверхневий натяг робочих рідин визначали сталагмометричним методом (метод рахунку крапель, що витікають з прибору сталагмометра). Еталоном для по-

рівняння була дистильована вода. Поверхневий натяг робочої рідини В розраховували за формулою:

$$V = V_{\text{води}} \times \frac{P_{\text{води}}}{P_{\text{рідини}}},$$

де  $V_{\text{води}}$  — поверхневий натяг води (при  $t$  20–22°C він дорівнює 72,53 дін/см<sup>2</sup>) [9, 10];  $P_{\text{води}}$  — кількість крапель води;  $P_{\text{рідини}}$  — кількість крапель рідини.

Реакцію рідини (рН) визначали за допомогою рН-метра (рН—150МИ) за температури 20–22°C. Кожний варіант досліду повторювали 3 або 4 рази.

#### Результати та обговорення.

Аналіз одержаних результатів свідчить, що додавання Сечовини до робочих розчинів хімічних і мікробіологічних сполук різних препаративних форм значно знижує випаровування краплин з обробленої поверхні (рис. 1). Різниця у швидкості випаровування помітна вже через 2 хв після нанесення розчину. Якщо за цей період розчини Конфідору і Корагену випарувалися на 33 і 26% відповідно, то їхні суміші з Сечовиною — лише на 10%. Через 8 хв цей показник становив 62 і 76 та 27 і 29% відповідно. Вода на цей період випарилася повністю. Аналогічні результати були зафіксовані і за додавання Сечовини до суспензій бактеріальних біопрепаратів (рис. 2). Через 8 хв вода випарувалася повністю, розчини — на 69 і 62% відповідно, а з додаванням Сечовини — лише на 39 і 42%. Відомо, що хороші антивипаро-

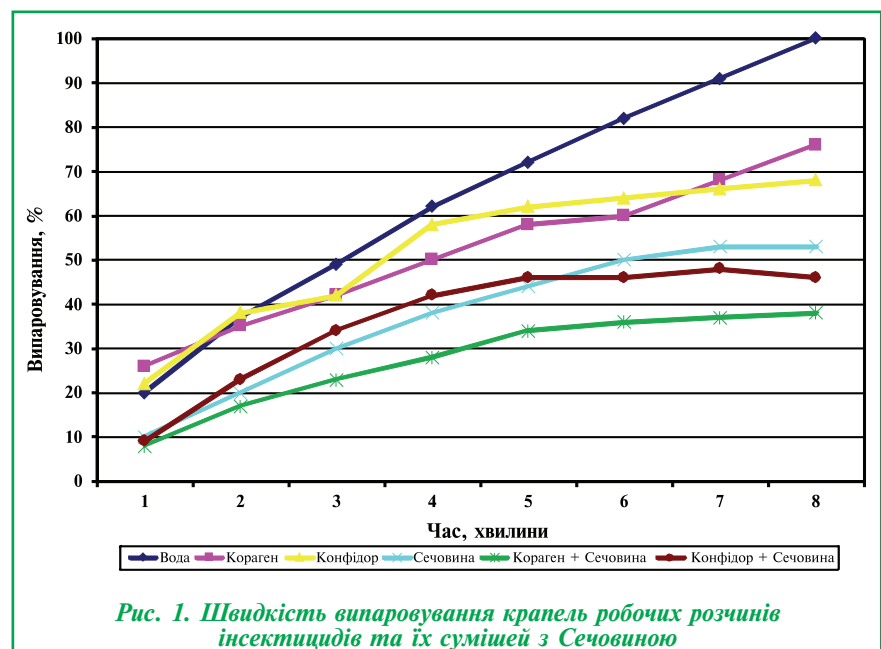


Рис. 1. Швидкість випаровування крапель робочих розчинів інсектицидів та їх сумішей з Сечовиною

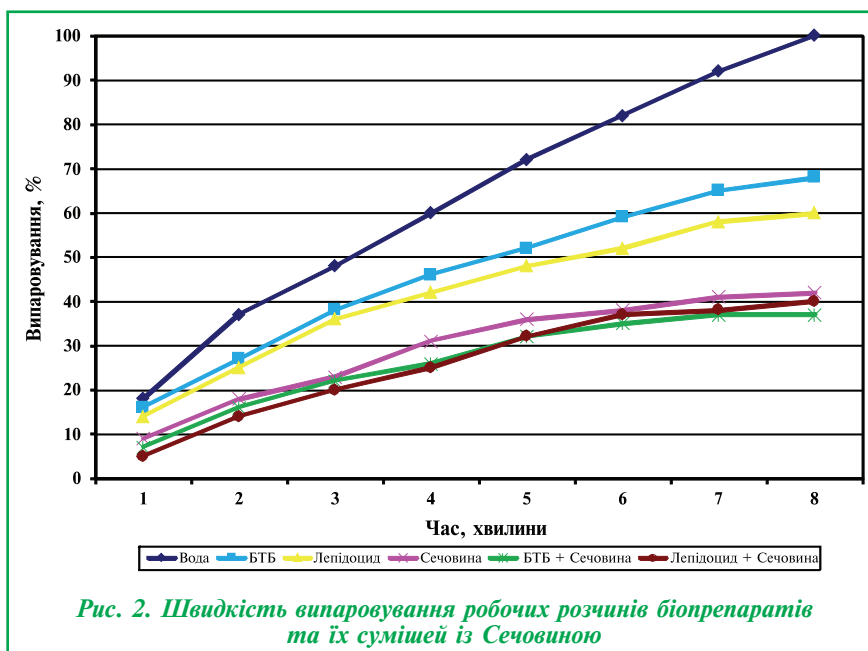


Рис. 2. Швидкість випаровування робочих розчинів біопрепаратів та їх сумішей із Сечовиною

вуючі властивості мають азотні добрива — аміачна селітра та 50% Плав (суміш селітри з Сечовиною) [10]. Проте через створення ними кислого середовища (рН = 4,0), на відміну від Сечовини (рН = 6,9), не слід їх використовувати у суміші з мікробіологічними препаратами, оскільки більшість мікроорганізмів розвиваються у нейтральному середовищі і зазнають пригнічення у кислому і більш лужному середовищах [11].

У свіжоприготовлених розчинах хімічних і мікробіологічних препаратів показник поверхневого натягу знаходиться у межах 42,1—70,2 дін/см<sup>2</sup> і є прийнятним, оскільки у більшості випадків рослини і комахи достатньо змочуються розчином навіть за його поверхневого натягу 40—50 дін/см<sup>2</sup> [12].

На відміну від процесу випаровування, додавання Сечовини до водних суспензій і емульсій препаратів не впливає на поверхневий натяг розчинів (табл. 1, 2). Різницю показників поверхневого натягу між розчинами різних препаратів, очевидно, можна пояснити кількісним вмістом у їхньому складі поверхнево-активних речовин. Високий рівень поверхневого натягу суспензій мікробіологічних препаратів (близький до рівня води — 73,6 дін/см<sup>2</sup>), очевидно, пов'язаний з низьким вмістом у їхньому складі ПАВ (менше 0,05—0,1% загальної кількості рідини).

Додавання до робочих розчинів інсектицидів Сечовини не змінює реакцію середовища, тому

вони залишаються нейтральними. Приблизна стабільність робочих розчинів зберігається і через добу після їхнього приготування.

### ВИСНОВКИ

Встановлено, що Сечовина володіє хорошим антивипаровуючим ефектом, оскільки за її додавання до водних суспензій і емульсій хімічних і мікробіологічних інсектицидів досягається зниження ви-

паровування крапель з обробленої поверхні більше ніж у 1,5 раза. За реакцією середовища вона сумісна з робочими рідинами препаратів. Сечовина не впливає на поверхневий натяг водних суспензій і емульсій інсектицидів. Цей показник визначається вмістом поверхнево-активних речовин у складі хімічних і мікробіологічних препаратів. Приблизна характеристика робочих розчинів зберігається і через 24 години після приготування, що служить підставою для визначення строку їхнього застосування без зниження ефективності.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Кобзарь В.Ф., Трошин В.П. Оценка влияния антииспарительных добавок и ПАВ ОП-10 на некоторые физико-химические свойства водной суспензии биологических инсектицидов. Труды Кубанского гос. аграр. ун-та, 1999. Вып. 377. С. 219—226.
2. Безуглый С.Ф., Трошин В.П. Физико-химические свойства пестицидных препаратов и методы их исследования. Сб. трудов ВНИИХСЗР, 1965. Вып. 1. С. 74—91.
3. Lohner T.W. Effects of pH and temperature on acute toxicity and uptake of caryaryl in the midge *Chironomus riparius* L. *Aquat toxicol.* 2007. V. 16. NA. P. 335—353.
4. Agarwal R.A. The role of insecticide vis-a-vis fertilizers for rural prosperite, with special reference to cotton. Peshddae, 1999. V. 13. N 4. P. 56—63.
5. Мельников Н.Н. Химия и технология пестицидов. Москва: Химия, 1979. 356 с.

### 1. Фізико-хімічні показники якості водних суспензій і емульсій інсектицидів (лабораторний дослід, 2015—2017 рр.)

Робоча рідина	Поверхневий натяг, дін/см <sup>2</sup> через...год		рН рідини, через ... год	
	2	24	2	24
Бі-58 новий, к.е. (0,12% емульсія)	46,1	45,4	6,9	7,2
Карате Зеон, мк.с. (0,05 % суспензія)	41,5	39,1	7,7	8,4
Кораген, к.е. (0,025 суспензія)	54,5	53,8	7,3	8,2
Конфідор, в.р.к. (0,05% емульсія)	62,8	61,6	6,6	7,1
Бі-58 новий, к.е. +Сечовина	46,3	45,9	7,5	7,8
Карате Зеон, мк.с. + Сечовина	41,0	38,1	8,1	8,6
Кораген, к.е. + Сечовина	60,9	58,4	7,9	7,1
Конфідор, в.р.к. + Сечовина	53,2	52,7	7,7	9,1
HIP <sub>05</sub>	4,8	6,9	0,6	1,1

### 2. Фізико-хімічні показники якості водних суспензій мікробіологічних препаратів

Робоча рідина	Поверхневий натяг, дін/см <sup>2</sup> через...год		рН рідини, через ... год	
	2	24	2	24
Бітоксисабацилін, в.с. (0,5% суспензія)	67,8	68,1	6,4	6,5
Лепідоцид, в.с. (0,5% суспензія)	72,3	71,1	6,3	6,0
Бітоксисабацилін + Сечовина	67,6	66,4	6,7	7,1
Лепідоцид + Сечовина	70,2	68,9	7,4	7,9
HIP <sub>05</sub>	2,4	2,7	0,6	0,4

6. Секун М.П., Краснокува Я.Ф. Порівняль-на токсичність інсектицидів та їх сумішей з Сечовиною для шкідників пшениці озимої. *Захист рослин*. Київ: 1992. Вип. 39. С. 21—24.

7. Кошевская Н.Н., Секун Н.П. Комплексное применение средств химизации в картоплярстве. Защита овоще-бахчевых культур и картофеля от вредителей и болезней. Тирасполь. 2003. С. 209—213.

8. Секун М.П., Березовська-Бригас В.В. Оцінка впливу сечовини на деякі фізико-хімічні властивості робочих розчинів інсектицидів. *Агробіологія*. Біла Церква, 2017. №1. С. 188—193.

9. Зазимко М.И., Кобзарь В.Ф., Холодян В.А. Экспрес-метод определения испаряемости жидких пестицидных составов. Наука и техника. Москва. 1983. С. 26—28.

10. Берим Н.Г. Практикум по химической защите растений. Ленинград: Колос, 1965. 189 с.

11. Амбрамсон А.А., Зайченко Л.П. Поверхностно-активные вещества. Ленинград: Химия, 1993. 187 с.

12. Работнова И.Д. Общая микробиология. Москва. 1966. 317 с.

**Власова О.Г., Секун Н.П., Зацеркляная М.Д.**

Институт защиты растений НААН, ул. Васильковская, 33, г. Киев, 03022, Украина, e-mail: toxicology\_ipp@ukr.net

#### Особенности влияния Мочевины на физико-химические свойства рабочих растворов инсектицидов

**Цель.** Изучить влияние Мочевины на свойства рабочих растворов эмульсий и суспензий химических и микробиологических препаратов. **Методы.** Информационно-аналитический анализ эффективности совместного применения инсектицидов с Мочевинной. Лабораторные опыты по влиянию Мочевини на: испарение капель с обработанной поверхности; поверхностное натяжение; реакцию среды суспензий и эмульсий рабочих растворов инсектицидов и биопрепаратов в концентрациях, рекомендованных для применения на полевых культурах, добавляли 0,2%-ный водный раствор Мочевини. Через определенный промежуток времени определяли характеристику растворов. Проведено аналитическое обобщение изменения свойств рабочих растворов под влиянием Мочевини. **Результаты.** Обобщена информация о возможности совместного применения инсектицидов и микробиопрепаратов с Мочевинной в едином технологическом процессе. Совмещение их вызывает достоверное снижение испарения капель раствора с обработанной поверхности, однако не влияет на поверхностное натяжение и реакцию среды. **Выводы.** Мочевина является активным антииспарителем рабочих растворов инсектицидов различной природы. Добавление ее к растворам снижает испарение капель с обработанной поверхности более чем в 1,5 раза. При этом Мочевина существенно не влияет на поверхностное натяжение и реакции раствора. Такая характеристика растворов сохраняется на протяжении 24 часов после приготовления.

пестицид; Мочевина; рабочий раствор; испарения; рН жидкости; поверхностное натяжение

**Vlasova O., Sekun M., Zatserklyana M.**

Institute of Plant Protection NAAS, 33, Vasyilkivska str., Kyiv, 03022, Ukraine, e-mail: toxicology\_ipp@ukr.net

#### Features of Urea influence on physicochemical properties of working solutions of insecticides

**Goal.** To study the effect of Urea on the properties of working solutions of emulsions and suspensions of chemical and microbiological drugs in plant protection against pests. **Methods.** Information-analytical analysis of the effectiveness of joint use of insecticides with Urea. Laboratory experiments on the effect of Urea on: evaporation of droplets from the treated surface; surface tension; reaction of the medium of suspensions and emulsions of working solutions of chemical and microbiological preparations. To do this, in aqueous solutions of insecticides and biological products in concentrations recommended for use in field crops, was added 0.2% aqueous solution of Urea. After a certain period of time, the characteristics of the solutions were determined. An analytical generalization of the change in the properties of working solutions under the influence of urea is carried out. **Results.** The information on the possibilities of joint use of insecticides and microbiological preparations with Urea in a single technological process is generalized. Their combination leads to a significant reduction in the evaporation of solution droplets from the treated surface, but does not affect the surface tension and reaction of the solutions. **Conclusions.** Urea is an active anti-evaporator of working solutions of insecticides of various nature. Adding it to the solutions of evaporation of drops from the treated surface reduces more than 1.5 times. It does not significantly affect the surface tension and reaction of the solution. This characteristic of the solutions is maintained for 24 hours after preparation.

pesticide; Urea; working solution; evaporation; liquid pH; surface tension

Надійшла 02.02.2021 р.

## Вітаємо!

Відзначив своє 40-річчя **Федоренко Андрій Віталійович** — вчений у галузі ентомології та захисту рослин, кандидат сільськогосподарських наук. З 2004 р. його трудова та наукова діяльність пов'язана з Інститутом захисту рослин Національної академії аграрних наук України. Спочатку — аспірант (науковий керівник С.О. Трибеля), з 2007 р. — науковий співробітник, з 2009 — старший науковий співробітник, а з 2015 р. — завідувач лабораторії прогнозів.

Андрій Віталійович провів наукові дослідження з вивчення сезонної динаміки чисельності імаго хлібного жука-кузьки на різних кормових рослинах, встановлення закономірностей багаторічної й сезонної динаміки чисельності жука-кузьки, а також циклічності спалахів масового його розмноження, уточнення ролі агротехнічних, біологічних, імунологічних та хімічних методів зниження чисельності личинок шкідника,

вдосконалення методів багаторічного та річного прогнозування чисельності жука-кузьки, оцінки стійкості сортів пшениці проти імаго хлібних жуків. На підставі одержаних матеріалів підготував і в 2009 р. успішно захистив дисертацію за темою «Екологічне обґрунтування контролю чисельності хлібних жуків роду *Anisoplia* в Правобережному Лісостепу України».

Нині А.В. Федоренко працює над розробкою алгоритму застосування програм інформаційних технологій для аналізу багаторічної динаміки фітосанітарного стану агроценозів, а також комп'ютерних програм оперативного прогнозу недоборів урожаїв сільськогосподарських культур для визначення доцільності застосування засобів захисту. Впродовж 13-ти років бере участь у складанні прогнозів фітосанітарного стану агроценозів України та рекомендацій із захисту рослин.



Автор та співавтор понад 50-ти опублікованих наукових праць, зокрема 3-х книг та 15-ти рекомендацій.

А.В. Федоренко є членом Українського ентомологічного товариства. Він багатогранна, цікава, творча людина, пише вірші, гарно малює.

**Співробітники Інституту захисту рослин НААН щиро бажають Андрію Віталійовичу міцного здоров'я, бадьорості, особистого щастя, невичерпної енергії, оптимізму та нових творчих здобутків.**

# ОБЛІПИХОВА МУХА, ПРОЯВИ

## її шкідливості та контроль в агроценозах обліпихи крушиноподібної

**Мета.** Дослідити біоекологічні та морфологічні особливості обліпихової мухи, оцінити прояви шкідливості та способи контролю фітофага в агроценозах обліпихи крушиноподібної. **Методи.** Обліки обліпихової мухи проводили в агроценозах обліпихи крушиноподібної Інституту садівництва НААН України, його науково-дослідній мережі. В дослідженнях були залучені сорти обліпихи крушиноподібної вітчизняної та зарубіжної селекції, різних за групами стиглості: середньоранні, середньостиглі, пізньостиглі. **Результати.** В умовах полісько-лісостепового і лісостепового екоотопів виявлено шкідника агроценозів обліпихи крушиноподібної — обліпихову муху. Досліджено біоекологічні особливості та морфологічні ознаки шкідника. Встановлено, що в умовах Західного і Північного Лісостепу потерпають від обліпихової мухи середньоранні та середньостиглі сорти обліпихи. Розроблено комплекс заходів із застосування елементів агротехніки для контролю обліпихової мухи в агроценозах обліпихи. **Висновки.** Популяції обліпихової мухи численні на ранньостиглих і середньостиглих сортах обліпихи крушиноподібної, зокрема: Чуйская, Пагорбова, Морквяна, Павільйонна. Самці мух телескопічним яйцекладом відкладають яйця у плоди, де відроджені личинки живляться м'якушем, після чого плоди обліпихи стають повністю непридатними до вживання у свіжому вигляді і переробки. Дослідженнями в умовах полісько-лісостепового і лісостепового екоотопів виділено сорти обліпихи крушиноподібної (Оранжевая, Адаптивна), які є відносно стійкими проти обліпихової мухи. Проведення агротехнічних заходів (розпушування ґрунту у пристовбурній частині та міжрядді, проведення в селекційному саду і колекційному розсаднику залуження багаторічною трав'яною рослинністю) на фоні мінливих погодних умов

**Т.З. МОСКАЛЕЦЬ,**

доктор біологічних наук

**В.В. МОСКАЛЕЦЬ,**

доктор сільськогосподарських наук

**І.В. ГРИНИК,**

доктор сільськогосподарських наук

**І.В. ШЕВЧУК,**

кандидат сільськогосподарських наук

Інститут садівництва НААН,

вул. Садова, 23, Новосілки, Київ-27,

03027, Україна

e-mail: moskalets7819@i.ua,

shunyascience@ukr.net,

zax55@i.ua

значною мірою стримує розвиток обліпихової мухи і зменшує пошкодження плодів обліпихи.

**обліпихова муха (*Rhagoletis batava* Hering); біоекологічні властивості; морфологічні ознаки; оцінка прояву шкідливості; заходи контролю; агроценоз обліпихи крушиноподібної**

У вітчизняних садівничих господарствах різних форм власності все більшого поширення набувають нові нетрадиційні ягідні культури, в тому числі обліпиха крушиноподібна (*Hipporpha rhamnoides* L.), жимолость істівна (*Lonicera edulis* Turcz. Ex Freyn), калина звичайна (*Viburnum opulus* L.), аронія чорноплідна (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott) та ін. Проте, урожайність цих плодово-ягідних культур не завжди стабільна і часто дуже низька, що багато в чому визначається втратами через пошкодження шкідливими організмами. У світовій літературі вкрай мало відомостей про шкідників цих культур. Однак можна з упевненістю сказати, що чим триваліший період вирощується та чи інша сільськогосподарська культура, тим сильніше вона потерпає від тих чи інших фітофагів.

В Україні до 2007 р. цілеспрямованого вивчення видового і структурного розмаїття комах-фітофагів малопоширених плодових і ягідних культур, насамперед, обліпихи крушиноподібної, жимолості істівної, калини звичайної, аронії чорноплідної та ін., не проводили. Обліпиха крушиноподібна поширена в напівприродних екосистемах і агробіоценозах країни [1]. Як і кожен продуцент, рослини цієї культури пошкоджуються різними шкідниками. З найпоширеніших можна виділити такі види: обліпихова муха (*R. batava* Hering); обліпихова медяниця (*Psylla hippophaeana* Cl.); обліпихова листокрутка (*Archips hippophaeana* Heyd.); червиця в'їдлива (*Zeuzera pyrina* L.); обліпиховий галовий кліщ (*Eriophyes hippophaeanus* Nal.); південний сирій довгоносик (*Tanymecus dulaticollis* Gyll.); непарний шовкопряд (*Ocneria dispar* L.) та інші. Варто зазначити, що у зв'язку зі збільшенням площ під садами обліпихи крушиноподібної зростає рівень поширення і прояву шкідливості в агроценозах цієї культури. Нині від негативного впливу обліпихової мухи потерпають сади обліпихи багатьох країн [2, 3]. А у зв'язку з популярністю обліпихи останні кілька років подібний ефект може спостерігатися і в Україні. До речі, в західних і північних регіонах нашої країни з'являються окремі осередки поширення цього шкідника, що суттєво позначається на кількості та якості врожаю й створенні ризиків поширення такого паразитичного впливу на більшості території України [4].

**Аналіз літературних джерел і даних останніх досліджень.** Ареал популяції обліпихової мухи нині значний, що викликає занепокоєння у фермерів багатьох країн [5] (рис. 1).

Вперше офіційно обліпихову муху виявлено у 1958 р. в екосисте-

мах острова Тершелінг (Нідерланди) зоологом Еріхом Герінгом [7]. У 1970 р. радянські вчені описали сибірську популяцію обліпихової мухи як новий підвид *Rhagoletis batava obscuriosa* Kol., дослідження яких показали, що цей шкідник поширений в Сибіру, здебільшого в Алтайському регіоні Росії [8]. З 2001 р. на території Російської Федерації обліпихова муха почала завдавати значних економічних збитків, пошкоджуючи плоди обліпихи [9–11]. На початку 2000-х років було з'ясовано, що до переліку бази даних Fauna Europaea входять види плодкових мух роду *Rhagoletis* (*Rhagoletis almatensis* Rohdendorf, 1961; *Rhagoletis alternata* Fallén, 1814; *Rhagoletis berberidis* Jermy, 1961; *Rhagoletis cerasi* Linnaeus, 1758; *Rhagoletis chumsanica* Rohdendorf, 1961; *Rhagoletis cingulata* Loew, 1862; *Rhagoletis completa* Cresson, 1929; *Rhagoletis flavicincta* Enderlein, 1934; *Rhagoletis flavigenualis* Hering, 1958; *Rhagoletis magniterebra* Rohdendorf, 1961; *Rhagoletis meigenii* Loew, 1844; *Rhagoletis samojlovitshae* Rohdendorf, 1961; *Rhagoletis turanica* Rohdendorf, 1961; *Rhagoletis zernyi* Hendel, 1927), що виявлені й ідентифіковані у Європі, Центральній Азії й серед цього роду найпоширенішим видом є *R. batava* Hering, 1958 [12]. У 2001 р. шкідник поширився в екосистемах Німеччини [13], а у 2013 р. в цій країні личинки обліпихової мухи завдали економічних збитків на площі понад 600 га обліпихи [2, 14]. У 2011–2012 рр. з'являються повідомлення про виявлення обліпихової мухи на території Прибалтики, зокрема Литви і Латвії [15–17]. У 2014 р. обліпихову муху виявлено на території Білорусі [18], Польщі, Естонії та Фінляндії [19]. За даними National plant protection organization (NPPO) вид *R. batava* було також виявлено влітку 2017 р. на території Чеської Республіки — близько 17 імаго, яких було вилучено за допомогою жовтих клейких пасток-стрічок, встановлених в агроценозах обліпихи на площі 12 га (Пржишовіце, Ліберецький край, Чехія) [20]. У 2019 р. перевищення економічного порогу шкідливості (ЕПШ) цього шкідника було зафіксовано в 9-ти країнах євразійського континенту (рис. 2). Це вказує на те, що у зв'язку з масштабним переведенням обліпихи на

промисловий рівень культивування потрібно враховувати факт, що цей шкідник є і може знищувати 90–100% урожаю.

Відомо, що обліпихова муха належить до роду *Rhagoletis* Loew, 1862 (синонім *Microrrhagoletis* Rohdendorf, 1961), родини *Tephritidae* Newman, 1835, ряду *Diptera* L., 1758. За літературними даними [5, 16] шкідник зимує у стадії лялечки, на глибині ґрунту до 10 см, в несправжніх коконах, з випнутими передніми дихальцями світло-коричневого кольору та з 9–10 поперечними сегментами [4]. Личинки білого кольору, без лапок (рис. 3).

Культура обліпихи на малопродуктивних землях формує середню врожайність. Світовою практикою доведено, що обліпиха є перспективною для органічного виробництва і, відповідно, біологічний метод захисту рослин матиме перспективу [21, 22]. У зв'язку з цим зарубіжні вчені шукають шляхи

контролю шкідників біологічним методом. Є повідомлення, що вчені ISCA за допомогою генетичної інженерії створили генно-модифікований сорт рижю, з сировини якого можна продукувати спеціальний феромон, який здатний відлякувати сільськогосподарських шкідників, що є перспективною у майбутньому захисті рослин без пестицидів. Отже, феромони та інші семіохімікати є основою створення препаратів нового покоління для захисту від комах-шкідників. Контроль шкідників у такий спосіб, на думку Джоана Конроу з Корнельського наукового альянсу (за даними SuperAgroном), зменшить пестицидне навантаження на Біосферу, водночас усуваючи проблеми, викликані залишками інсектицидів у продуктах харчування, та комахами, що виробляють резистентність до пестицидів. Інші вчені виділили та ідентифікували феромон обліпихової мухи, за допомогою



Рис. 1. Ареал обліпихової мухи на території Євразії [6]

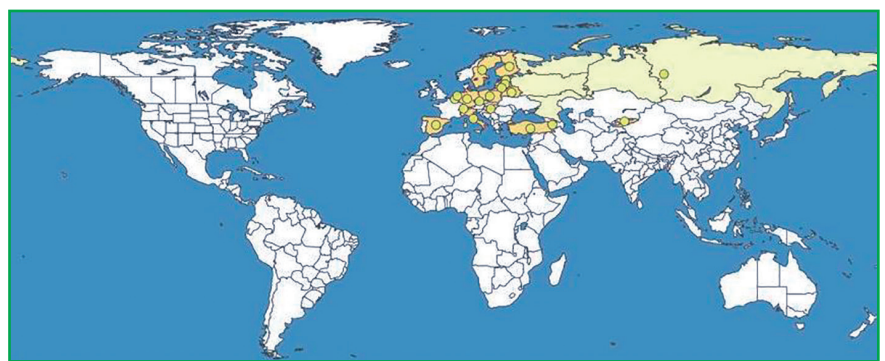


Рис. 2. Ареал обліпихової мухи [14]

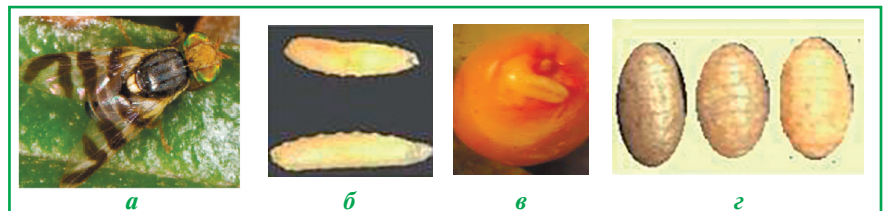


Рис. 3. Обліпихова муха (*R. batava* Hering): а — імаго; б — личинка; в — личинка в плоді обліпихи; г — пупарії

якого можна контролювати її чисельність [23]. Як зазначають інші вчені таке відкриття є особливо перспективним, оскільки за допомогою таких феромонів можна впливати на поведінку самиць — як представників виду обліпихової мухи так і інших видів роду плодових мух (*Rhagoletis*) [24, 25]. Отже, виділення, ідентифікація та випробування феромонів може заповнити прогалину в ефективних і безпечних засобах захисту від шкідників, а також моніторингу популяції шкідників та потенційно сприяти екологічно безпечному веденню сільського господарства.

Нині прибалтійські вчені мають й інші напрацювання способів контролю обліпихової мухи в агроценозах обліпихи. Зокрема, литовські науковці виділили штам дріжджів SB-16-15, який утворюється від спонтанного бродіння плодів *Hippophae rhamnoides* L., ідентифікували *Pichia kudriavzevii*, що зумовлює формування специфічного запаху, який приваблює мух та може застосовуватися для виробництва спеціальних пасток [26].

Отже, вивчення біолого-екологічних особливостей шкідників-фітофагів є актуальним завданням і розробка заходів контролю їх в агроценозах обліпихи крушиноподібної дасть змогу на ранніх етапах діагностувати прояв несприятливих біотичних чинників та своєчасно запобігти наслідкам.

**Мета роботи** — дослідити біо-екологічні та морфологічні особливості обліпихової мухи, оцінити прояви паразитизму та способи контролю фітофага в агроценозах обліпихи крушиноподібної.

**Матеріали і методи.** Обліки імаго обліпихової мухи проводили в агроценозах обліпихи крушиноподібної Інституту садівництва НААН України (ІС НААН), його науково-дослідній мережі. В дослідженнях були залучені сорти обліпихи крушиноподібної вітчизняної та зарубіжної селекції, різні за групами стиглості: Чуйская, Оранжевая, Павільйонна, Морк-

вяна, Пагорбова і Адаптивна. Дворічні рослини всіх сортів висадили у 2017 р. Спостереження за імаго розпочинали з початку другої декади червня і завершували в другій декаді серпня. Обліки личинок проводили в лабораторних умовах у два строки: перший — в стані технічної стиглості плодів (коли самиці відкладають яйця); другий — повної стиглості (личинки інтенсивно живляться перед міграцією в ґрунт) [27–30].

Рекогносцирувальні дослідження, проведені у 2011 та 2016 рр., дали змогу для умов Північного і Західного Лісостепу встановити зручний період виконання обліків (серпень — вересень), зокрема перед збиранням урожаю плодів. Відсоток пошкодження плодів обчислюють за допомогою луп 2- або 4-кратного збільшення, чи візуально [4]. Чисельність мух у динаміці контролювали за допомогою спеціально встановлених жовтих клейових пасток (рис. 4). Для визначення ступеня пошкодження плодів названим шкідником обстежували по 600 плодів, зібраних з 6-ти рослин (у цьому випадку рослина — повторність).

Пошкодження обліпихи крушиноподібної обліпиховою мухою оцінювали відповідно до часу виконання обліку (табл. 1).

Паралельно з обліками пошкоджень і вивченням біо-екологічних властивостей обліпихової мухи, досліджували її морфологічні ознаки, використовуючи загальноприйняті методики [31, 32].

Оцінювали сприйнятливість сортів обліпихи крушиноподібної до обліпихової мухи за новим способом Л.Д. Шаманської, який характеризується меншою трудомісткістю і дозволяє додатково оцінити якість врожаю, сутність якого полягає у врахуванні динаміки льоту мух з використанням жовтих клейових пасток [33]. На основі врахування сумарної чисельності дорослих комах і відповідних втрат врожаю авторами цього способу виведено загальне рівняння регресії, за допомогою якого можна з

високою точністю ( $p > 0,05$ ) визначити втрати врожаю:

$$Y = 0,72 \times X - 0,151,$$

де  $Y$  — втрата урожаю, %;  $X$  — кількість імаго, екз.; 0,72 — коефіцієнт регресії; 0,151 — постійний коефіцієнт регресії.

Цей спосіб оцінювання сортів обліпихи на сприйнятливість до обліпихової мухи дав змогу виявити сорти з коротким і тривалим періодами її шкідливості.

Обліки пошкодження проводили в період біологічної стиглості плодів обліпихи згідно із загальноприйнятою методикою [34]. Кількість облікових рослин певного сорту обліпихи становила 5–7 кущів. Ступінь пошкодження рослин оцінювали за процентним відношенням пошкоджених обліпиховою мухою плодів (у балах): 0 балів (0%) — стійкі; 0,1–1,0 бал (до 1%) — відносно стійкі; 2,1–3,0 (11–30%) — середньо пошкоджуються; 3,1–4,0 (31–50%) — сильно пошкоджуються; 4,1–5,0 (понад 50%) — дуже сильно пошкоджуються. Статистичну обробку даних проводили з використанням комп'ютерних програм Statistica-5.5 та Excel-2003.

**Результати та обговорення.**

Для систематизації етапів дослідження біо-екологічних властивостей обліпихової мухи в умовах полісько-лісостепового і лісостепового екоотопів було проведено аналіз літературних джерел [4, 35],



Рис. 4. Клейова пастка-стрічка для обліку шкідників (опорний пункт Інституту садівництва НААН, Західний Лісостеп, 2020 р.)

**1. Оцінка пошкодження обліпиховою мухою плодів рослин обліпихи крушиноподібної**

Час обліку	Назва шкідника	Характер пошкодження	Показники обліку, %
В період наливу і дозрівання плодів	Обліпихова муха	Плоди зморщені та осипаються. У липні — серпні всередині плодів знаходяться білі личинки мухи	Ступінь пошкодження плодів

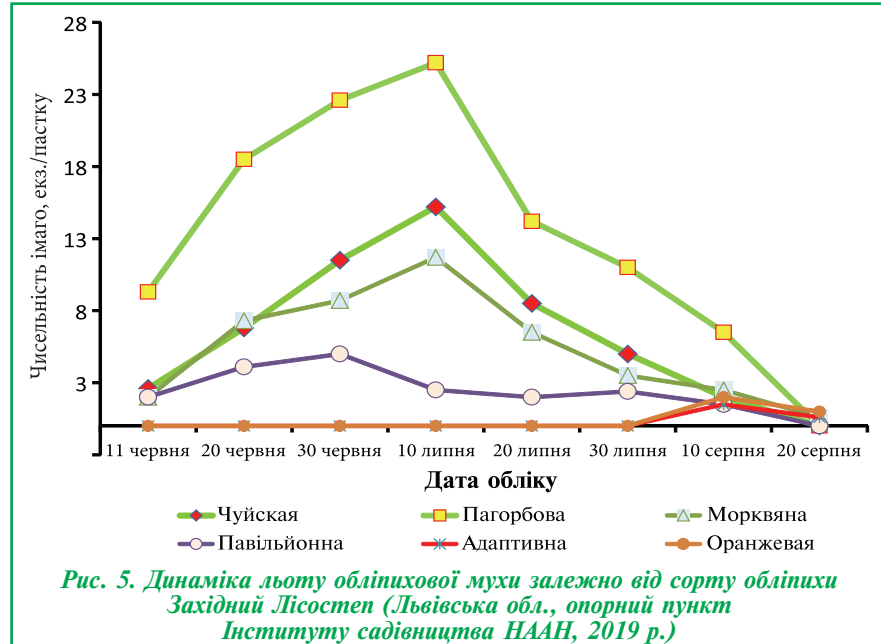
що дозволило окреслити план дій і з'ясувати значимість екологічної небезпеки, викликаної цим шкідником. Уперше у перехідній зоні Полісся — Лісостеп було виявлено популяції обліпихової мухи в перелогових насадженнях обліпихи в 2011 р. Появу цього шкідника зумовило стабільне підвищення середньодобових температур повітря до +19°C у травні й до +24°C й вище в період другої декади червня — другої декади серпня. Лише за таких температурних умов можливий масовий розвиток фітофага, а пошкодження плодів ранньостиглих сортів обліпиховою мухою до періоду збирання врожаю (31.08. 2011 р.) на окремих сортах становило 64,7%. У 2014 р. середня кількість пошкоджених плодів на середньоранніх сортах Чуйская, Морквяна та Павільйонна становила в середньому 46,7, а в 2013 — не перевищувала 31%, у 2017 і 2018 рр. — понад 75%. У зв'язку з цим, для одержання об'єктивних даних були продовжені дослідження щодо встановлення чисельності і динаміки льоту імаго обліпихової мухи в ценозах сортів залежно від групи стиглості. У 2019 р. перші особини шкідника були виявлені 11 червня в кількості 2—8 екз./пастку, а 20—30 серпня їх не було (рис. 5). Але масовий літ обліпихової мухи припав у 2019 р. на I декаду липня, а у 2020 р. — на III декаду червня (рис. 5).

Тривалий безморозний період упродовж зими 2019—2020 рр. і сприятливий температурний режим вегетаційного періоду 2020 р. позитивно позначилися на перезимівлі личинок шкідника. Якщо у 2019 р. максимальна чисельність імаго на середньоранніх сортах становила 25 екз./пастку, то у 2020 р. — понад 100 екз./пастку (рис. 6). Дані з оцінювання рослин обліпихи у колекційному розсаднику (Західний Лісостеп) показали, що пошкодження шкідником плодів сорту Чуйская значно вище, ніж у контрольного середньостиглого сорту Павільйонна і Морквяна та пізньостиглого Адаптивна. Високою сприйнятливістю з максимальним піком льоту шкідника відрізняється середньоранній сорт Пагорбова (рис. 6).

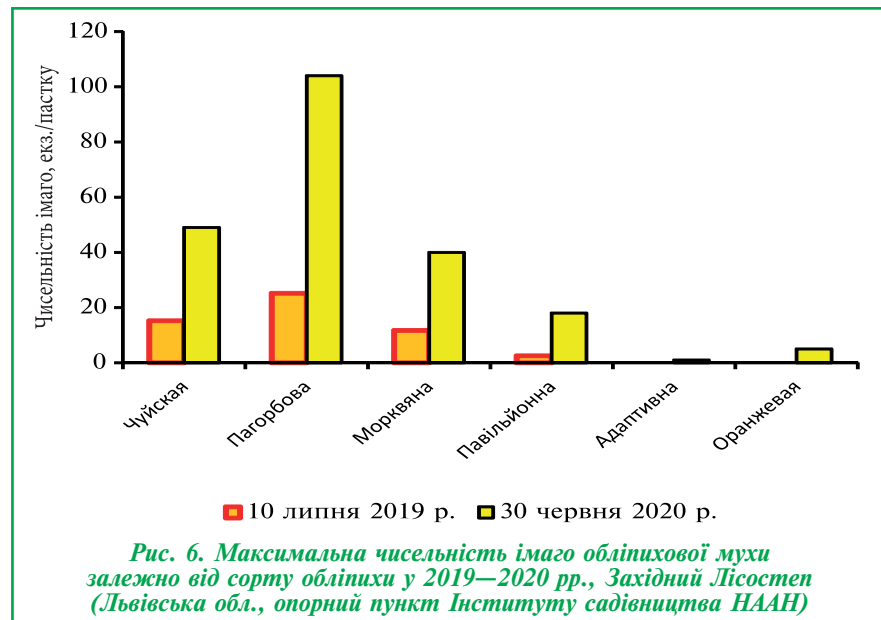
З використанням рівняння регресії розраховані потенційні втрати врожаю у різних за стиглістю сортів (табл. 2).

Дослідження показали [4], що показники морфологічних ознак обліпихової мухи в умовах північної і західної частин Лісосте-

пу знаходяться в межах похибки і становлять, наприклад по довжині тіла — 3,2 і 3,5 мм, крил — 2,5 і 3,0 мм відповідно. Голова мухи



**Рис. 5.** Динаміка льоту обліпихової мухи залежно від сорту обліпихи Західний Лісостеп (Львівська обл., опорний пункт Інституту садівництва НААН, 2019 р.)



**Рис. 6.** Максимальна чисельність імаго обліпихової мухи залежно від сорту обліпихи у 2019—2020 рр., Західний Лісостеп (Львівська обл., опорний пункт Інституту садівництва НААН)

## 2. Максимальна чисельність обліпихової мухи на пастку наприкінці III декади червня 2020 р., опорний пункт Інституту садівництва НААН, Західний Лісостеп

Сорт	Походження сорту	Група стиглості сорту	Сумарна чисельність, імаго/пастку	Втрата врожаю, %
Чуйская	*НДІСС ім. М.А. Лісавенко	сс	49	35,1
Оранжевая		пс	5	3,4
Пагорбова	ІС НААН	ср	104	74,7
Морквяна		сс	40	28,6
Павільйонна		сс	18	12,8
Адаптивна		пс	1	0,6

Примітки: \* — Науково-дослідний інститут садівництва Сибіру імені М.А. Лісавенка; ср — середньоранній; сс — середньостиглий, пс — пізньостиглий

жовта, або різних відтінків — від світлих до більш темніших відтінків, на потилиці чорна пляма, очі живих мух смарагдово-зелені й по краях злегка фіолетові, а у мертвих — очі набувають темно-сірого кольору. Груди імаго чорні, зі щільним світло-сірим нальотом, а спинка — з короткими чорними щетинистими волосками, лапки — жовтого кольору зокрема стегнова кістка передніх ніг має чорну поздовжню лінію, стегно середньої та задньої ніг — переважно чорне з жовтим кінчиком. Самиці відрізняються від самців наявністю телескопічного яйцеклада (рис. 7). Крила в імаго, здебільшого, прозорі з 4-ма чіткими поперечними темно-коричневими смугами, два зовнішніх фронти яких з'єднані у V-подібну форму. Дзигчальця — солом'яно-жовті (рис. 7).

Шкідник у стадії лялечки зимує на глибині ґрунту до 10 см в несправжніх коконах із випнутими передніми дихальцями, світло-коричневого кольору, з 9–10 поперечними сегментами, закритого типу. Слід зазначити, що обліпихову муху від вишневої (*Rhagoletis cerasi* L., 1758) легко відрізнити за відсутністю поздовжньої чорної плями на передньому краї крила між другою та третьою смугами [4, 36]. Використовуючи жовті клейові стрічки-пастки, з'ясували, що в північній частині Лісостепу перші мухи починають літ у середині травня, а масовий — у третій декаді липня та в першій декаді серпня. З'ясовано, що для відловлених й ізольованих імаго обліпихової мухи тривалість життя становить не більше 9 днів.

Продовження досліджень дало змогу визначити середній урожай, ступінь пошкодження плодів личинками обліпихової мухи та групи стійкості конкретного сорту обліпихи проти цього шкідника (табл. 3). За даними таблиці сорт Пагорбова сильно пошкоджується личинками мух (в середньому 44%), сорти Чуйская, Павільйонна і Морквяна пошкоджуються середньо, відсоток пошкодження плодів становить 25, 15 і 18% відповідно, або 2,8, 2,3 і 2,4 бала. Сорт Оранжевая є відносно стійким, а сорт Адаптивна — стійким проти цього шкідника.

Отже, 2020 року чисельність личинок у плодах середньоранніх і середньостиглих сортів обліпихи



Рис. 7. Імаго обліпихової мухи та плоди: а — імаго; б — черевце самиці з телескопічним яйцекладом; в — плоди, пошкоджені личинками шкідника [4]

істотно перевищувала ЕПШ зазначеного шкідника, який становить 5–7 екз./м<sup>2</sup>, або понад 12% пошкоджених личинками плодів [37].

З'ясовано, що личинки обліпихової мухи пошкоджують плоди обліпихи, які стають не придатними для споживання, переробки та реалізації. Зважаючи на те, що обліпиха належить до лікарських культур, застосування хімічних пестицидів для її захисту небажане. Тому потрібні, насамперед, заходи агротехнічного і біологічного характеру, щоб запобігти погіршенню нормативної якості плодів. Спостереження, проведені в умовах північної частини Лісостепу в 2019–2020 рр., дають підставу припустити, що інтенсивний розвиток обліпихової мухи можна контролювати за рахунок створення несприятливих для шкідника умов, зокрема шляхом впровадження в агроценозах обліпихи пристовбурного мульчування, задерніння ґрунту в міжрядді. Зокрема в якості мульчі використовували чорне щільне (90 г/см<sup>3</sup>) агроволокно, вкриваючи поверхню ґрунту в діаметрі крони рослини

й фіксуючи його за допомогою пластикових дюбелів (120 мм завдовжки). У колекційному розсаднику в березні, задовго до льоту обліпихової мухи, в якості мульчі також використовували тирсу, яку уклали у радіусі крони, шаром завтовшки 5–8 см. Через кілька років провели культурне задерніння міжрядь, оскільки відомо, що задерніння сприяє розвитку та нагромадженню ентомофагів й інших хижаків, які ефективно знищують вищезазначеного шкідника. А у селекційному саду ґрунт у міжряддях утримували під чорним паром, де після рясних опадів, чи по мірі відростання бур'янів, його рихлили за допомогою механізованих знарядь.

### ВИСНОВКИ

За результатами досліджень у перелогових агроценозах обліпихи в умовах польсько-лісостепового екотопу вперше виявлено популяції обліпихової мухи в 2011 р. У 2017 р. присутність обліпихової мухи виявлена в умовах північної частини Лісостепу, були пошкоджені плоди ранньостиглих і середньоранніх сортів обліпихи (до 70%).

### 3. Диференціація сортів обліпихи крушиноподібної за стійкістю проти обліпихової мухи (опорний пункт Інституту садівництва НААН, Західний Лісостеп, 2019–2020 рр.)

Сорт	Урожай плодів, кг/рослини	Маса 100 плодів, г	Пошкоджені плоди, шт./600 плодів	Пошкоджені плоди, %/рослину	Пошкодження плодів, бал	Група стійкості сорту
Пагорбова	4,9	0,63	264	44	3,7	Сильно пошкоджується
Чуйская	6,3	0,83	150	25	2,8	Середньо пошкоджується
Павільйонна	5,1	0,72	90	15	2,3	
Морквяна	6,5	0,71	108	18	2,4	Відносно стійкий
Оранжевая	3,7	0,61	21	3,5	1,5	
Адаптивна	2,8	0,45	2,9	0,56	0,2	

Більш ґрунтовний аналіз даних щодо біологічних особливостей обліпихової мухи, співставляючи їх з погодними даними, дозволив сформулювати таке твердження, що поява цього фітофага в агроценозах обліпихи викликана стабільним підвищенням середньодобової температури повітря до +19°C в травні й до +24°C в період другої декади червня — другої декади серпня. З'ясовано, що імаго обліпихової мухи розпочинали літ у другій декаді червня, масовий — у першій декаді липня. Показано, що популяції обліпихової мухи численні на ранньостиглих і середньостиглих сортах обліпихи крушиноподібної, зокрема: Чуйская, Пагорбова, Морквяна, Павільйонна. З'ясовано, що личинки мух живляться м'якушем плодів, після чого плоди обліпихи стають повністю непридатними до вживання у свіжому вигляді і для переробки. Дослідження дали можливість визначити ступінь пошкодження плодів обліпиховою мухою та встановити групу стійкості конкретного сорту обліпихи проти шкідника. Сорти обліпихи крушиноподібної (Оранжевая, Адаптивна) є відносно стійкими проти обліпихової мухи. Встановлено, що проведення агротехнічних заходів — розпушування ґрунту у пристовбурній частині та міжрядді, залуження багаторічною трав'яною рослинністю на фоні мінливих погодних умов значною мірою стримує розвиток обліпихової мухи, зменшує її чисельність і пошкодження плодів обліпихи.

## ЛІТЕРАТУРА

- Moskalets T.Z., Frantsishko V.S., Knyazyuk O.V. et al. *Hippophae rhamnoides* L. berries and implications for their targeted use in the food-processing industry. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. Vol. 9. Iss. 4. P. 749—764. URL: <http://dx.doi.org/10.15421/2019-822>
- Plate J.-K., Holz U., Riede M., Neuenfeldt N. Erstauftreten der Sanddornfruchtfliege (*Rhagoletis batava* Hering) im Bundesland Brandenburg (Nord-Ostdeutschland). 59. Deutsche Pflanzenschutztagung «Forschen — Wissen — Pflanzen schützen: Ernährung sichern!» 23. bis 26. September 2014, Freiburg. Poster Tierische Schaderreger.
- Höhne Fr. Die Sanddornfruchtfliege — Untersuchungen zur Biologie und zum Auftreten 2014 in Gülzow. Info-Blatt für den Gartenbau in Mecklenburg-Vorpommern. 2015. N. 1. S. 52—64 [Deutsche].
- Москалець В.В., Гриник І.В., Москалець Т.З. та ін. Біоекологічні особливості шкідників-фітофагів в агроценозах обліпихи крушиноподібної та науково-обґрунтовані способи їх контролю: монографія. Київ: Центр учбової літератури, 2021. 192 с.
- The EPPO Global Database: URL: <https://gd.eppo.int/taxon/RHAGBA/distribution>
- Rhagoletis batava* Hering, 1958 in GBIF Secretariat. GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset. <https://doi.org/10.15468/390mei> accessed via GBIF.org on 2021-02-08
- Hering E.M. Zwei neue palaarktische *Rhagoletis* (Dipt., Tryptet.). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde*. 1958. N 7. P. 1—4.
- Коломієц Н.Г. Новый подвид *Rhagoletis batava* Hg. из Сибири. *Новые и малоизвестные виды фауны Сибири*. 1970. 3. С. 40—52.
- Дроздовский Э.М. Ареал обліпихової мухи розширяється. *Защита и карантин растений*. 2002. 5. С. 58.
- Богомолова Н.И. Устойчивость сортов и форм обліпихи к обліпихової мухе (*Rhagoletis batava obscuriosa* Kol.) в условиях средней полосы России. *Аграрный вестник Урала*. 2009. 10. С. 27—30.
- Shamanskaya L.D. Bioecology of the seabuckthorn fly (*Rhagoletis batava obscuriosa* Kol.) and pest control treatment in Altai. In: Kauppinen S., Petrunina E., eds. *Producing Sea Buckthorn of High Quality*. Helsinki: 2015; *Natural Resources Institute Finland*; 2015. P. 7—20.
- Korneyev V.A. New and little-known Tephritidae (Diptera, Cyclorrhapha) from Europe. *Vestnik zoologii*, 2003. Vol. 37, iss. 3. P. 3—12.
- Aartsen B.van. *Rhagoletis indifferens*, een nieuwe boorvliege voor de nederlandse fauna (Diptera: Tephritidae). *Nederlandse faunistische Mededelingen*, 2001. Vol. 14. P. 19—22.
- Höhne Fr., Gießmann, H.-J. (2013). Ein neuer Schädling bedroht den Sanddornanbau massives Auftreten in Versuchen der Landesforschungsanstalt. *Info-Blatt*. 2013. Vol. 22, iss. 5. P. 280—285.
- Stalažs A. New records of Tephritoidea (Diptera: Brachycera) for the fauna of Latvia. *Zool. Ecol.*, 2014. Vol. 24. P. 347—351.
- Rupais A., Stalažs A., Strelčūns R. (2014). Kokaugu kaitēkļu noteicējs p̄cs bojājumiem augl̄dārzos un apstādījumos. *Scripta Letonica*, 2014. N 1. P. 5—221.
- Stalažs A., Balalaitis M. Country checklist of *rhagoletis loewi* (Diptera: Tephritidae) for Europe, with focus on *R. batava* and its recent range expansion. *Proceedings of the Latvian academy of sciences*. Section B, 2017. Vol. 71, No. 3 (708), P. 103—110. DOI: 10.1515/prolas-2017-0018
- Shalkevich M.S., Koltun N.Y., Pleskatsevich R.I. Sea buckthorn pests and diseases in Belarus. In: Abstract book of the 3rd European Workshop on Sea buckthorn EuroWorkS 2014, Naantali, Finland October 14—16 2014, MTT, 2014. P. 26.
- Brūvelis A. Proceedings of Producing Sea Buckthorn of High Quality. Experiences about sea buckthorn cultivation and harvesting in Latvia. *Natural Resources Institute Finland*; Naantali, Finland, 2015. P. 36—41.
- NPPO of the Czech Republic (2017-09). URL: <http://eagri.cz/public/web/en/ukzuz/portal/harmful-organisms/pest-risk-analysis/practice-czech-republic/> (Доступ 02.01.2020).
- Дядечко М.П., Падій М.М., Шелестова В.С., Дегтярьов Б.Г. Основи біологічного методу захисту рослин. 3-тє вид. Київ: Урожай, 1990. 272 с.
- Дядечко М.П., Падій М.М., Шелестова В.С. та ін. Біологічний захист рослин. Біла Церква, 2001. 312 с.
- Būda V., Blažytė-Čereškienė L., Radžiūtė S. ir kita. Male-Produced (–)– $\delta$ -Heptalactone, Pheromone of Fruit Fly *Rhagoletis batava* (Diptera: Tephritidae), a Sea Buckthorn Berries Pest. *Insects*; 2020. Vol. 11, iss. 2. P. 138. doi: 10.3390/insects11020138]
- Papaj D.R., Garcia J.M., Pimentel A.H. Marking of host fruit by male *Rhagoletis boycei* cresson flies (Diptera: Tephritidae) and its effect on egg-laying. *J. Insect Behav.* 1996. N 9. P. 585—598. doi: 10.1007/BF02213882
- Sarles L., Boullis A., Fassotte B. et al. Identification of walnut husk (*Juglans regia* L.) volatiles and the behavioural response of the invasive Walnut Husk Fly, *Rhagoletis completa* Cresson. *Pest Manag. Sci.* 2017, Vol. 73. P. 2100—2104. doi: 10.1002/ps.4584
- Mozūraitis R., Aleknavičius D., Vepšaitė-Monstavičė I. ir kita. *Hippophae rhamnoides* berry related *Pichia kudriavzevii* yeast volatiles modify behaviour of *Rhagoletis batava* flies. *Journal of Advanced Research.*, 2020. Vol. 21. P. 71—77. <https://doi.org/10.1016/j.jare.2019.08.001>
- Кандыбина М.Н. Личинки плодовых мух-пестрокрылок (Diptera, Tephritidae). (В серии: «*Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР*»). Ленинград: Наука, 1977. 212 с.
- Огнева Л.И. Методика изучения плодовых мух пестрокрылок. Методические указания по изучению и разработке мер борьбы с вредителями, болезнями и сорняками в садах Сибири. Барнаул: Алт. кн. изд-во, 1979. С. 81—87.
- Довгань С.В. Моделі прогнозу та розмноження фітофагів: монографія. Херсон: Айлант, 2009. 208 с.
- Лісовий М.П., Бублик Л.І., Васечко Г.І., Васильев В.П. Довідник із захисту рослин. Київ: Урожай, 1999. 744 с.
- Бентхер И. Методы определения болезней и вредителей сельскохозяйственных культур. Москва: Агропромиздат, 1987. 223 с.
- Щеголев В.Н. Определитель насекомых по повреждениям культурных растений. Москва-Дагестан: Сельхозгиз, 1937. 525 с.
- Шаманская Л.Д. Биологический способ защиты обліпихи от обліпихової мухи (*Rhagoletis batava obscuriosa* Kol.). *Достижения науки и техники АПК*, 2010. С. 48—50.
- Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. РАСХН ВНИИСПК. Орел, 1999. С. 404—416.
- Москалець В.В., Гриник І.В., Москалець Т.З., Францішко В.С. Методичні рекомендації з визначення еколого-адаптивного і продуктивного агропотенціалу генотипів обліпихи (*Hippophae rhamnoides* L.) для селекції та інтенсивного садівництва. Новосілки: ФОР «Сладевич Б.А.», 2019. 58 с.
- Гриник І.В., Москалець В.В., Москалець Т.З. та ін. Селекційно-технологічні основи вирощування обліпихи крушиноподібної в умовах Лісостепу й Полісся України: монографія ; За заг. ред. В.В. Москальця. Новосілки: Центр учбової літератури, 2020. 192 с.
- Ховалыг Н.А. Болезни и вредители обліпихи в Тыве. Защита и карантин растений. 2008. № 4. С. 53—54.

**Москалець Т.З., Москалець В.В., Гриник І.В., Шевчук І.В.**  
 Інститут садівництва НААН,  
 ул. Садова, 23, Новоселки, Київ-27,  
 03027, Україна,  
 e-mail: [moskalets7819@i.ua](mailto:moskalets7819@i.ua),  
[shunyascience@ukr.net](mailto:shunyascience@ukr.net),  
[zah55@i.ua](mailto:zah55@i.ua)

**Облепиховая муха, проявления ее вредоносности и контроль в агроценозах облепихи крушиновидной**

**Цель.** Исследовать биоэкологические и морфологические особенности облепиховой мухи, оценить проявления вредоносности и способы контроля фитофага в агроценозах облепихи крушиновидной. **Методы.** Учет облепиховой мухи проводили в агроценозах облепихи крушиновидной Института садоводства НААН Украины, его научно-исследовательской сети. В исследованиях были использованы сорта облепихи крушиновидной отечественной и зарубежной селекций, которые отличаются по группам спелости: среднеранние, среднеспелые, позднеспелые. **Результаты.** В условиях полесско-лесостепного и лесостепного экотопов выявлен вредитель агроценозов облепихи крушиновидной — облепиховая муха. Исследованы биоэкологические особенности и морфологические признаки вредителя. Установлено, что в условиях Западной и Северной Лесостепи Украины облепиховая муха повреждает среднеранние и среднеспелые сорта облепихи. Разработан комплекс мер по применению элементов агротехники для контроля облепиховой мухи в агроценозах облепихи. **Выводы.** Популяции облепиховой мухи многочисленны на растениях раннеспелых и среднеспелых сортов облепихи крушиновидной, в частности, на сортах: Чуйская, Пазорбова, Морквяна, Павильонна. Личинки мух проникают в плоды, где питаются мякотью, после чего плоды облепихи становятся полностью непригодными к употреблению в свежем виде и для переработки. Проведенные исследования в течение 2017—2020 гг. в условиях полесско-лесостепного и лесостепного экотопов позволили выделить сорта облепихи кру-

шиновидной (Оранжевая, Адаптивна), которые относительно устойчивы против облепиховой мухи. Проведение агротехнических мероприятий (рыхление почвы в приствольной части растений и между рядьях в коллекционных и помологических питомниках, посев многолетней травянистой растительности в между рядьях) на фоне меняющихся погодных условий в значительной степени сдерживает развитие облепиховой мухи и уменьшает повреждение плодов облепихи.

**облепиховая муха (Rhagoletis batava Hering); биоэкологические свойства; морфологические признаки; оценка проявления вредоносности; меры контроля; агроценоз облепихи крушиновидной**

**Moskalets T., Moskalets V., Grynyk I., Shevchuk I. V.**  
Institute of Horticulture, NAAS,  
23, Sadova, str., Novosilky, Kyiv-27,  
03027, Ukraine  
e-mail: moskalets7819@i.ua,  
shunyascience@ukr.net,  
zax55@i.ua

**Sea buckthorn fly, manifestations of its turn and control in agrocnoses of buckthorn**

**Goal.** To investigate the bioecological and morphological features of the sea buckthorn fly, to evaluate the manifestations of parasitism and methods of phytophage control in agrocnoses of the sea buckthorn. **Methods.** Census of sea buckthorn flies was carried out in agrocnoses of sea buckthorn of the The Institute of Horticulture of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, its research network. The studies used sea buckthorn varieties of domestic and foreign selection, which differ

in ripeness groups: mid-early, mid-ripening, late-ripening. **Results.** In the conditions of the Polesia-Forest-Steppe and Forest-Steppe ecotopes, a pest of agrocnoses of the sea buckthorn buckthorn fly was revealed. Bioecological features and morphological characteristics of this pest have been investigated. It has been established that in the conditions of the Western and Northern Forest-steppe of Ukraine, mid-early and mid-season varieties of sea buckthorn suffer from the sea buckthorn fly. A set of measures has been developed for the use of elements of agricultural technology, biological and chemical preparations for the control of sea buckthorn flies in sea buckthorn agrocnoses. **Conclusions.** It has been shown that the populations of the sea buckthorn fly are numerous on plants of early and mid-season varieties of sea buckthorn, in particular, on such as: Chuis-kaya, Pagorbova, Morkvyana, Pavilionna. It was found that the larvae of flies penetrate the fruits, where they feed on the pulp, after which the sea buckthorn fruits become completely unsuitable for fresh consumption and for processing. Research carried out during 2017—2020 in the conditions of the Polesia-Forest-Steppe and Forest-Steppe ecotopes, it was possible to identify varieties of sea buckthorn (Orangevya, Adaptivna), which are relatively resistant to sea buckthorn fly. It has been established that carrying out agrotechnical measures for loosening the soil in the near-stem part of plants and aisles, sowing perennial herbaceous vegetation in the aisles against the background of changing weather conditions significantly inhibits the development of the sea buckthorn fly and reduces damage to sea buckthorn fruits.

**sea buckthornfly (Rhagoletis batava Hering); bioecological properties; morphological signs; assessment of the manifestation of harmfulness; control measures; agrocnosis of sea buckthorn**

Надійшла: 01.03.2021 р.



Відзначила свій ювілей **Михайленко Світлана Віталіївна** — вчена Інституту захисту рослин Національної академії аграрних наук України, кандидат сільськогосподарських наук.

Народилася Світлана Віталіївна 29 травня 1971 року в м. Боярка Київської області. У 1990 р. закінчила Український державний заочний технікум Держагропрому УРСР, отримавши спеціальність агронома із захисту рослин. Із того часу й донині її трудова та наукова діяльність пов'язана з ІЗР НААН.

**Вітаємо!**

Спочатку — старша лаборантка, з 1992 р. — агроном, з 1997 — агроном I категорії, з 2001 — науковий співробітник відділу захисту зернових культур від хвороб та шкідників, з 2006 р. — старший науковий співробітник лабораторії фітопатології. У 1996 р. закінчила факультет захисту рослин Національного аграрного університету, 2004 р. — заочну аспірантуру Інституту захисту рослин НААН.

Світлана Віталіївна встановила ареал та розвиток плямистостей листя ячменю ярого, визначила видовий склад збудників цих хвороб, вивчила шкідливість темно-бурої та сітчастої плямистостей ячменю. Визначила вплив абіотичних чинників на розвиток збудників хвороб, що спричиняють плямистості листя, встановила вплив деяких агротехнічних заходів на розвиток плямистостей ячменю, оцінила сорти ячменю на стійкість проти хвороб

листя та ефективність хімічного захисту культури. На підставі одержаних матеріалів підготувала і в 2005 р. успішно захистила дисертацію за темою «Хвороби листя ярого ячменю в зоні Полісся України та заходи по обмеженню їх шкідливості».

Нині основними напрямками досліджень С.В. Михайленко є встановлення особливостей формування патоценозів основних сільськогосподарських культур у трансформованих агроценозах, формування та вдосконалення асортименту протруйників та фунгіцидів, розробка стратегії управління фітопатогенами вирощуваних культур.

Автор близько 60-ти опублікованих наукових праць, зокрема 9-ти методичних рекомендацій.

**Колектив Інституту захисту рослин НААН щиро бажає Світлані Віталіївні міцного здоров'я, бадьорості, жіночої краси, родинного щастя, нових творчих пошуків та досягнень на ниві науки.**

# ЛАБОРАТОРНА ОЦІНКА МОЖЛИВОСТІ

використання яєць каштанової мінуючої молі

*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986 (Lepidoptera: Gracillariidae) для живлення трихограми *Trichogramma pintoi* Voeg. та *Trichogramma evanescens* Westw.

**Мета.** Оцінити придатність яєць каштанової молі *Cameraria ohridella* для паразитування і розвитку трихограми. **Методи.** Для досліджень використовували лабораторні культури трихограми видів *Trichogramma pintoi* Voeg. та *Trichogramma evanescens* Westw., яких розводили на яйцях ситотроги *Sitotroga cerealella* Oliv. Дослід проводили за схемою: самиць трихограми після спаровування розміщували у пробірку в 5-ти повторностях для кожного виду. Пробірку закривали пробкою і перевіряли стаття особин під бінокулярном. У пробірки з трихограмою закладали смужки паперу з одноденними яйцями каштанової молі (по 25 екз.) у 5-ти повторностях й утримували в термостаті (температура 24–25°C; відносна вологість повітря 65–67%). Визначали відсоток відродження трихограми та співвідношення самиць та самиць, тривалість життя і плодючість самиць. Контролем слугували особини трихограми, яких живили яйцями зернової молі. Дослід тривав до повної загибелі трихограми. Одержані результати обробляли статистично за стандартними методиками. **Результати.** Виявлено незначну кількість яєць каштанової молі, проколотих трихограмою, але ембріональний розвиток яєць паразита не спостерігався. Порівнявши розмір яєць каштанової мінуючої молі з розміром яєць основних лускокрилих шкідників, проти яких ефективно використовуються різні види трихограми, можна зробити висновок, що для успішного розвитку яєць *T. pintoi* та *T. evanescens* яйця каштанової молі, як живителі, не придатні. Вірогідно, за розміром та біологічною якістю вони не відповідають параметрам екологічної ніши живителів родини *Trichogrammatidae*. **Висновки.** В лабораторних умовах встановлено, що

**<sup>1</sup>М.М. БАЩЕНКО,**  
молодший науковий співробітник

**<sup>1</sup>А.І. ХУДОЛІЙ,**  
молодший науковий співробітник

**<sup>2</sup>В.М. ЧАЙКА,**  
доктор сільськогосподарських наук  
<sup>1</sup>Інститут захисту рослин НААН  
вул. Васильківська, 33, м. Київ  
03022, Україна

<sup>2</sup>Національний університет біоресурсів і природокористування України  
вул. Героїв Оборони, 13, м. Київ,  
03041, Україна  
e-mail: <sup>1</sup>mariabashenko@ukr.net

яйця каштанової молі не придатні для паразитування трихограми видів *T. pintoi* та *T. evanescens*. Основні шкідники сільськогосподарських культур, яких ефективно паразитують різні види трихограми, мають розмір яєць в діапазоні 0,4–1,0 мм, в той час як розміри яєць каштанової молі не перевищують 0,27–0,32 мм. Можливо, за розміром та біологічною якістю яйця каштанової молі не відповідають параметрам екологічної ніши живителів ентомофагів родини *Trichogrammatidae*. Представляються актуальними подальші дослідження з використанням різних видів трихограми, у першу чергу — *T. dendrolimi* Mats.

**трихограма; каштанова мінуюча міль; біологічний метод**

Погіршення стану навколишнього середовища та поступова зміна клімату стають головними причинами незворотних функціональних перетворень довкілля. Незбалансованість екосистем призводить до порушення трофічних зв'язків і, як наслідок, виникають масштабні популяційні зміни біоти. Поява та швидке поширення в

Україні нового інвазійного виду — каштанової мінуючої молі *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986 (Lepidoptera: Gracillariidae) представляє серйозну загрозу гіркокаштану звичайному *Aesculus hippocastanum* L. (*Hippocastanaceae*), потенційну небезпеку біорізноманіттю в цілому.

У сталих осередках відбувається постійне масове розмноження каштанової молі, що забезпечується досить високою плодючістю самиць (20–40 яєць), високим рівнем життєздатності яєць (50–70%), полівольтинністю (3–4 генерації за сезон) та забезпечує високий рівень виживання популяції шкідника у зимовий період. Одна пара метеликів, за плодючості самиць 30 яєць і виживання 50% популяції, впродовж трьох генерацій розмножується до 3375 особин. Загальновідомо, що за пошкодженості понад 70% поверхні листової пластинки будь-якої рослини, листок втрачає асиміляційні властивості і рослина скидає таке листя [1, 2].

У захисті рослин біологічний метод ґрунтується на використанні паразитичних і хижих комах, хво-



роботворних мікроорганізмів та інших природних ворогів, які не створюють загрози для довкілля. Трихограму в Україні застосовують на овочевих, технічних, зернових, зернобобових культурах та плодovих насадженнях проти комплексу совок, біланів, вогнівок, листовійок та інших шкідників [3, 4]. Серед практичних аспектів біометоду у захисті рослин широко використовують трихограму.

Нині на території України описано 26 видів трихограми [5]. В агроценозах овочевих культур домінують види *Trichogramma pintoi* Voeg., *T. evanescens* Westw., *T. semblidis* Auriv., у плодovих — *T. dendrolimi* Mats., *T. embryophagum* Hart. Визначено оптимальні норми застосування трихограми різних видів на різних культурах. В агроценозі яблуневого саду максимальну ефективність (77,5–80,1%) має *T. dendrolimi* Mats [6].

Проблема використання трихограми для регуляції чисельності каштанової молі нині лишається дискусійною, літературних даних для її вирішення недостатньо. За особистим повідомленням В.Н. Фурсова (кандидат біологічних наук, Інститут зоології ім. Шмальгаузена НАНУ) на конференції з біометоду в Інституті захисту рослин НААН, трихограма різних видів не паразитує яйця каштанової молі. Досвід європейських країн також показав принципову неможливість захисту каштанів від молі шляхом використання відомих в галузі захисту рослин способів та прийомів [7]. Але в наукових статтях доступна інформація, згідно з якою у місцях скупчення каштанової мінулої молі *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986 (Lepidoptera: Gracillariidae) для контролю чисельності шкідника рекомендують випускати *T. dendrolimi* Mats. [7]. За чотириразового випуску ентомофага ступінь ураження листової поверхні становив 10–16%, що дозволяло каштанам успішно завершити вегетацію та підготуватись до зимівлі. Перевагою цього методу є його повна безпечність в урбанізованому середовищі [8].

З урахуванням практичної необхідності біологічної регуляції чисельності каштанової молі в урбанізованому середовищі, актуальна детальна оцінка перспективи використання трихограми.

**Мета.** Дослідження придатності яєць каштанової молі для паразитування і розвитку трихограми видів *T. pintoi* Voeg. та *T. evanescens* Westw.

**Методи досліджень.** Застосування трихограми вимагає забезпечення високої ефективності промислового виробництва і сезонної колонізації, котра залежить від цілого комплексу факторів, визначальними з яких є видова приналежність, сукупність гіротермічних режимів лабораторного вирощування та особливості використання [9–11].

Для досліджень використовували лабораторні культури трихограми *T. pintoi* Voeg. та *T. evanescens* Westw., яку розводили на яйцях ситотроги *S. cerealella* Oliv.

Кожен вид трихограми має своїх живителів та біоценози, яким віддає перевагу. *T. pintoi* Voeg поширена повсюдно, виводиться із яєць вогнівок, молей та ін. Використовують: на овочевих культурах — проти комплексу совок та біланів; на посівах цукрових буряків — проти лучного метелика, комплексу совок, бурякової щитоноски; на кукурудзі — проти кукурудзяного метелика; на зайнятих парах — проти комплексу совок.

*T. evanescens* Westw пристосована до польових біоценозів, трав'янистої рослинності, виводиться з яєць капустиної і зимової совки, капустиного білана, кукурудзяного метелика.

Для одержання одноденних яєць каштанової молі в лабораторних умовах лялечок каштанової молі збирали з листя каштану та переносили в лабораторію. Статеву приналежність особин визначали за морфологією — у самців VII сегмент черевця лялечки дистально розширений [1]. Лялечок різної статі підсаджували в скляні садки, в яких попередньо розміщували гофрований зелений папір як субстрат для відкладання яєць. Садок закривали щільною тканиною, яку змочували водою з додаванням цукру. Оптимальна температура для відкладання яєць самицями каштанової молі становить 25°C, за якої ембріональний розвиток яєць триває  $6,1 \pm 0,12$  доби [12].

Дослід проводили в лабораторних умовах за наступною схемою: самиць трихограми після спарування розміщували у пробірку в 5-ти повторностях для кожного виду. Після цього пробірку закри-

вали пробкою і перевіряли стать особин під біокуляром.

У подальшому в пробірки з трихограмою закладали смужки паперу з одноденними яйцями каштанової молі (по 25 шт.) в 5-ти повторностях і утримували в термостаті (температура — 24–25°C; відносна вологість повітря — 65–67%) до паразитування яєць каштанової молі. Визначали відсоток відродження трихограми та співвідношення самців і самиць, тривалість життя та плодючість самиць.

Контролем була трихограма, яку живили яйцями зернової молі.

Відомо, що яйця, заражені трихограмою, через кілька днів по мірі розвитку личинки набувають характерного чорного кольору, в більшості випадків з синюватим відтінком. Це дозволяє відрізнити заражені яйця від незаражених. Інколи трихограма проколює яйця комах, не відкладаючи в них свої яйця. Прокоті яйця шкідника не розвиваються, а чорніють і гинуть.

Дослід тривав до повної загибелі трихограми. Одержані результати обробляли статистично за стандартними методиками статистичної обробки результатів біологічних експериментів.

**Результати та обговорення.**

Результати оцінки можливості використання яєць каштанової молі в лабораторних умовах для живлення трихограми наведено в таблиці 1. Виявлено незначну кількість яєць каштанової молі, проколотих трихограмою (*T. pintoi* або *T. evanescens*), але ембріонального розвитку яєць паразита не спостерігали.

Проведено літературний пошук даних щодо ефективності трихограми у природних умовах проти різних шкідників сільськогосподарських культур залежно від розміру яєць шкідника (табл. 2).

За даними О.Л. Андрійчука ефективність одноразового випуску трихограми проти комплексу совок (совка озима (*Agrotis segetum* Schiff.), совка с-чорне (*Xestia c-nigrum* L.), совка оклична (*Agrotis exclamationis* L.) та совка іпсилон (*Agrotis ipsilon* Hfn.)) на посівах цукрових буряків досягала 66%. У варіантах з дворазовим випуском трихограми пошкодження рослин знизилось втричі [13].

Ефективність застосування трихограми проти ріпного білана становить 27–44%, городньої, або

латукової совки — 75, капустиної совки — 36—100, озимої совки — 60—70, капустиного білана — 40—100, совки-гамма — 83—90, зернової молі — 3, капустиної молі — 30—40, совки-іпсилон — 66, кукурудзяного метелика — 40—86% [13—20].

За використання трихограми

проти озимої совки та інших підгризаючих совок на посівах цукрових буряків паразит уражає до 70% яєць шкідника. Використання трихограми також ефективно проти капустиної совки, біланів і вогнівок у посадках капусти [8].

За використання трихограми проти горохової плодожерки

(*Laspeyresia nigricana*) у звичайній нормі випуску зараженість яєць на третій — п'ятий день становить 8—11%. Лише через два тижні, коли починається масове відкладання яєць шкідником і виплодження дочірнього покоління трихограми, заселеність яєць різко зростає і досягає 64—78% [18].

За використання трихограми проти лучного метелика (*Margaritia sticticalis*) в період масового відкладання яєць шкідником за два випуски рівень паразитування яйцекладок досягав 60—70%. Ефективність дочірнього покоління трихограми вогнівкової форми досягла 69%. При цьому ураженість яєць у перші 3—7 днів становила 27—31%, а до періоду масового відкладання яєць досягла 83—90% [15].

Порівнявши розмір яєць каштанової мінуючої молі з розміром яєць основних лускокрилих шкідників, проти яких ефективно використовується трихограма, можна дійти висновку, що для успішного розвитку яєць *T. pintoi* та *T. evanescens* яйця каштанової молі замалі. Можливо, за розміром та біологічною якістю вони не відповідають параметрам екологічної ніші жителів ентомофагів родини *Trichogrammatidae*.

### 1. Ефективність трихограми проти каштанової молі в лабораторних умовах

Дослід	Каштанова мінуюча міль <i>Cameraria ohridella</i>	Повторності	Кількість яєць	<i>Trichogramma pintoi</i>		<i>Trichogramma evanescens</i>	
				Паразитовані яйця	Відроджено, %	Паразитовані яйця	Відроджено, %
		1	25	0	0	0	0
		2	25	0	0	0	0
		3	25	0	0	0	0
		4	25	0	0	0	0
		5	25	0	0	0	0
		Всього		0	0	0	0
Контроль	Ситотрога <i>Sitotroga cerealella</i> Oliv.	1	100	36	26	36	26
		2	100	54	36	54	36
		3	100	25	24	25	24
		4	100	53	43	53	43
		5	100	67	78	85	95
		Всього	-	-	235	24—78	253

### 2. Ефективність трихограми (*T. pintoi* та *T. evanescens*) в природних умовах проти шкідників сільськогосподарських культур [2, 4, 7, 13—20]

Шкідники	Розмір яйця шкідника (діаметр, мм)	Зараження трихограмою, %
Ріпаківий білан ( <i>Pieris rapae</i> L.)	≈ 1	27—44%
Лучний метелик ( <i>Margaritia sticticalis</i> )	0,8—1,0	83—90%
Оклична совка ( <i>Scotia excilamtionis</i> L.)	3 34—38 радіальними реберцями, діаметром 0,7—0,9	66%
Горохова плодожерка ( <i>Laspeyresia nigricana</i> )	0,7—0,8	36—100%
Городня або латукова совка ( <i>Memestra oleracea</i> L.)	0,7—0,75	75%
Капустяна совка ( <i>Mamestra brassicae</i> L.)	3 32—38 радіальними реберцями, діаметром 0,6—0,7	78—100%
Озима совка ( <i>Scotia segetum</i> Schiff.)	Діаметр 0,5—0,6 мм, з 45—48 радіальними реберцями	60—70%
Капустяний білан ( <i>Pieris brassicae</i> L.)	Довжина 1,25, діаметр — до 0,6	40—100%
Совка-гамма ( <i>Autographa gamma</i> L.)	0,5—0,6	83—90%
Міль зернова ( <i>Sitotroga cerealella</i> )	0,5	3%
Капустяна міль ( <i>Plutella maculipennis</i> Curt.)	0,4—0,5 і завширшки 0,2—0,3 мм	30—40%
Совка-іпсилон ( <i>Scotia ipsilon</i> Hfn.)	40 радіальних реберць, діаметром 0,4—0,5	66%
Кукурудзяний метелик ( <i>Pyrausta nudsialis</i> )	0,4	40—86%
Каштанова мінуюча міль ( <i>Cameraria ohridella</i> )	0,27—0,32	—

### ВИСНОВКИ

Основні шкідники сільськогосподарських культур, яких ефективно паразитує трихограма *T. pintoi* та *T. evanescens*, мають розмір яєць в діапазоні 0,4—1,0 мм, в той час як розміри яєць каштанової молі не перевищують 0,27—0,32 мм. Можливо, за розміром та якістю як живителя яйця каштанової молі не входять в екологічну нішу трихограми видів *T. pintoi* та *T. evanescens*.

Лишаються актуальними подальші дослідження з використання різних видів трихограми, в першу чергу — *T. dendrolimi* Mats.

### ЛІТЕРАТУРА

- Акимов И.А., Зерова М.Д., Гершензон З.С. Первое сообщение о появлении в Украине каштановой минирующей моли *Cameraria ohridella* (Lepidoptera: Gracillariidae) на конском каштане обыкновенном *Aesculus hippocastanum* (Hippocastanaceae). *Вестник зоологии*. 2003. №1. С. 3—12.
- Трибель С.О., Таманова О.М., Свентославскі Я. Каштанова мінуюча міль. Київ: Колобіт, 2008. 69 с.
- Конверська В.П. Види трихограми для овочевих. *Агробізнес Сьогодні*. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia->



sohodni/item/474-vydu-trykhohramy-dlia-ovochevykh.html

4. *Biological Control*. IOBC Internet book. Spring. 2012. version 6. S 182.

5. Мельничук М.Д., Спиридонов В.Г., Ясинська Н.П., Обланич Р.В. Генетический анализ энтомофага вида *Trichogramma pintoi* Voeg. *Доповіді Національної академії наук України*. 2007. № 6 С. 159—162.

6. Федоренко В.П., Ткаленко Г.М., Конверська В.П. Досягнення та перспективи розвитку біологічного методу захисту рослин в Україні. *Захист і карантин рослин*. 2010. № 4. С. 12—15.

7. Дрозда В.Ф., Кочерга М.О., Мельничук С.Д. та ін. Особливості біології, екології та контроль чисельності каштанової мінуючої молі *Cameraria ohridella* Desch & Dimic (Lepidoptera, Gracillariidae) в умовах Українського полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2013. Вип. 23.2. С. 23—29.

8. Солоненко В.І., Пінчук Н.В., Буткалюк Т.О. Каштанова мінуюча міль та проблеми озеленення. *Збірник наукових праць ВНАУ. Захист рослин*. 2012. №36. С. 196—203.

9. Сорокіна А.П. Оценка перспективных видов рода *Trichogramma* в защите растений. *Методические рекомендации*. Санкт-Петербург. 2001. 32 с.

10. Конверська В.П. Особенности использования трихограммы для регуляции численности чешуекрылых вредителей капусты. *Информационный бюллетень ВПРС МОББ*. 2009. №40. С. 94—96.

11. Конверська В.П. Оцінка ефективності різних видів та популяцій трихограмми для регуляції чисельності лускокрилих шкідників капусти. *Захист і карантин рослин*. 2013. Вип. 59. С. 147—156.

12. Бащенко М.М., Чайка В.М. Отримання яєць каштанової молі в лабораторних умовах. *Карантин і захист рослин* 2019. № 5—6. С. 27—29.

13. Андрийчук О.Л., Федоренко В.П. Трихограма проти озимової совки. *Карантин і захист рослин*. 2007. № 1. С. 10—12.

14. Васильев О., Фурсов В., Колесніков Л., Конверська В. Трихограма: біологічний захист рослин чи бізнес на межі афери? *Super-Agronom.com*. 2017. URL: <https://supragronom.com/blog/196-trihograma-biologichniy-zahist-roslin-chi-biznes-na-meji-afery> (Доступ 12.10.2017).

15. Дрозда В.Ф., Загайко О.І. Захист насаджень томатів від лускокрилих фітофагів у органічному овочівництві. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2018. Випуск 1. С. 80—94.

16. Круть М. Небезпека від підгризаючих совок. *Пропозиція*. 2008. URL: <https://propozitsiya.com/ua/nebezpeka-vid-pidgrizayuchih-sovok>

17. Федоренко В. Шкідники кукурудзи. *FMC*. 2020. URL: <https://fmc.com.ua/articles/shkidniki-kukurudzi>

18. Конверська В.П. Трихограма проти шкідників овочевих культур. *Агробізнес Сьогодні*. URL: <http://agro-business.com.ua/agro-ahronomiia-sohodni/item/553-trykhohrama-proti-shkidnykiv-ovochevykh-kultur.html>

19. Неверовська Т.М., Бахмут О.О., Федоренко А.В. Лучний метелик: як проводити обліки? *Агробізнес Сьогодні*. URL: <http://agro-business.com.ua/agro-ahronomiia-sohodni/item/455-luchnyi-metelyk-ia-k-provodyty-obliky.html>

20. Федоренко В.П., Конверська В.П., Колісниченко В.С., Сядриста О.Б. Техноло-

гія використання видів роду трихограма (Hymenoptera, Trichogrammatidae) в регулюванні чисельності лускокрилих шкідників овочевих культур. *Методичні рекомендації*. Київ. 2004. 48 с.

<sup>1</sup>Бащенко М.Н., <sup>1</sup>Худолий А.И.,

<sup>2</sup>Чайка В.Н.

<sup>1</sup>Институт защиты растений НААН, ул. Васильковская, 33, г. Киев, 03022, Украина

<sup>2</sup>Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, ул. Героев Оборонь, 13. г. Киев, 03041, Украина, e-mail: <sup>1</sup>mariabashenko@ukr.net

**Лабораторная оценка возможности использования яиц каштановой минирующей моли *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986 (Lepidoptera: Gracillariidae) для питания трихограммы *Trichogramma pintoi* Voeg. и *Trichogramma evanescens* Westw.**

**Цель.** Оценить пригодность яиц каштановой моли *Cameraria ohridella* для паразитирования и развития трихограммы. **Методы.** Использовали лабораторные культуры трихограммы видов *Trichogramma pintoi* Voeg. и *Trichogramma evanescens* Westw., которых разводили на яйцах ситотроги *Sitotroga cerealella* Oliv. Опыт проводили по следующей схеме: самок трихограммы после спаривания размещали в пробирку в 5-ти повторностях для каждого вида. Пробирку закрывали пробкой и проверяли пол особей под микроскопом. В пробирки с трихограммой закладывали полоски бумаги с однодневными яйцами каштановой моли (по 25 экз.) в 5-ти повторностях и удерживали в термостате (температура 24—25°C, относительная влажность воздуха — 65—67%). Определяли процент возрождения трихограммы и соотношение самцов и самок, продолжительность жизни и плодовитость самок. Контролем служили особи трихограммы, которых кормили яйцами зерновой моли. Опыт продолжался до полной гибели трихограммы. Полученные результаты обрабатывали статистически по стандартным методикам. **Результаты.** Выявлено незначительное количество яиц каштановой моли, проколотых трихограммой, но эмбрионального развития яиц паразита не наблюдали. Сравнив размер яиц каштановой минирующей моли с размером яиц основных чешуекрылых вредителей, против которых эффективно используются различные виды трихограммы, можно сделать вывод, что для успешного развития яиц *T. pintoi* и *T. evanescens* яйца каштановой моли не пригодны по размеру и биологическому качеству. **Выводы.** В лабораторных условиях установлено, что яйца каштановой моли не пригодны для паразитирования трихограммы видов *T. pintoi* и *T. evanescens*. Основные вредители сельскохозяйственных культур, которые эффективно паразитируют различные виды трихограммы, имеют размер яиц в диапазоне 0,4—1,0 мм, а размеры яиц каштановой моли не превышают 0,27—0,32 мм. Возможно, по размеру и биологическим качествам яйца каштановой моли не соответствуют экологической нише живителей энтомофагов семьи *Trichogrammatidae*. Представляются

актуальными дальнейшие исследования с использованием различных видов трихограммы, в первую очередь — *T. dendrolimi* Mats.

**трихограмма; каштановая минирующая моль; биологический метод**

<sup>1</sup>Bashchenko M., <sup>1</sup>Khudolii A., <sup>2</sup>Chaika V.

<sup>1</sup>Institute of Plant Protection of NAAS, 33, Vasilkivska str., Kyiv, 03022, Ukraine

<sup>2</sup>National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 13, Heroiv Oboronь str., Kyiv, 03041, Ukraine, e-mail: <sup>1</sup>mariabashenko@ukr.net

**Laboratory evaluation of the possibility of using the eggs of the chestnut moth *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986 (Lepidoptera: Gracillariidae) to feed the trichogram**

**Goal.** Evaluation of the suitability and eggs of chestnut moth *Cameraria ohridella* for parasitism and development of trichogramma. **Methods.** Laboratory cultures of *Trichogramma pintoi* Voeg were used for research. and *Trichogramma evanescens* Westw., which were bred on the eggs of *Sitotroga cerealella* Oliv. The experiment was performed according to the following scheme: female trichogramma after mating was placed in a test tube in 5 replicates for each species. The tube was closed with a stopper and the sex of individuals under binoculars was checked. In test tubes with trichogram laid strips of paper with one-day eggs of chestnut moth (25 copies.). In 5 replicates and kept in a thermostat (temperature — 24—25°C; relative humidity — 65—67%). The percentage of trichogram revival and the ratio of males to females, life expectancy and fertility of females were determined. *Trichogramma* individuals, which were fed with grain moth eggs, served as controls. The experiment lasted until the complete death of the trichogram. The obtained results were processed statistically according to standard methods. **Results.** A small number of chestnut moth eggs pierced by trichogramma were detected, but embryonic development of the parasite's eggs was not observed. Comparing the size of the eggs of the chestnut moth with the size of the eggs of the main squamous pests against which different species of trichogramma are effectively used, we can conclude that for the successful development of eggs *T. pintoi* and *T. evanescens* chestnut moth eggs are not suitable as feeders. Probably, in terms of size and biological quality, they do not correspond to the parameters of the ecological niche of the hosts of the family *Trichogrammatidae*. **Conclusions.** In the laboratory, it was found that the eggs of the chestnut moth are not suitable for parasitizing the trichogramma of *T. pintoi* and *T. evanescens*. The main pests of crops, which are effectively parasitized by different species of trichogramma, have an egg size in the range of 0.4—1.0 mm, while the size of chestnut moth eggs does not exceed 0.27—0.32 mm. It is possible that the size and biological quality of chestnut moth eggs do not meet the parameters of the ecological niche of entomophagous feeders of the family *Trichogrammatidae*. Further researches with use of various types of a trichogramma, first of all — *T. dendrolimi* Mats appear actual.

**trichogram; chestnut passing moth; biological method**

Надійшла 07.12.2020 р.

# СЕЗОННА ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ

## турунів на посівах пшениці ярої за різних систем удобрення

**Мета.** Визначити домінуючі види турунів у посівах пшениці ярої за різних систем удобрення та дослідити їхню сезонну динаміку чисельності. **Методи.** Дослідження проведено у 2017–2019 рр. на польовому стаціонарі ННЦ «Інститут землеробства НААН» у відділі захисту рослин від шкідників і хвороб. Обліки карабідофауни здійснювали за загальноприйнятими методиками, головним чином, з використанням ґрунтових пасток Барбера. Екологічна характеристика наведена з використанням літературних даних. **Результати.** Уточнено видовий склад домінуючих видів турунів у посівах пшениці ярої за різних систем удобрення. Наведено дані про сезонну динаміку чисельності масових видів турунів (*Vembidion prorepans* S., *Harpalus affinis* S., *Harpalus rufipes* D., *Poecilus cupreus* L., *Harpalus distinguendus* D.) за мінеральної ( $N_{90}P_{60}K_{90}$ ) та органічної (із заорюванням побічної продукції попередника) систем удобрення. Піки чисельності на пшениці ярій сягали максимумів у травні за рахунок підвищення активності видів весняно-літньої групи турунів *Vembidion prorepans* S., *Harpalus distinguendus* D., *Poecilus cupreus* L., у червні — липні за рахунок літньо-осінньої групи *Harpalus rufipes* D. та *Harpalus affinis* S. **Висновки.** Пік активності турунів на різних ділянках зумовлений особливостями біології кожного виду в період вегетації

<sup>1</sup>Н.М. ГАВРИЛЮК,

<sup>2</sup>Я.А. МЕДВІДЬ

<sup>1</sup>Національний науковий центр  
«Інститут землеробства  
НААН України»

вул. Машинобудівників, 2-Б, смт Чабани,  
Києво-Святошинський р-н,  
Київська обл., 08162, Україна

<sup>2</sup>Національний університет біоресурсів  
і природокористування України  
вул. Героїв Оборони, 13, м. Київ,  
03041, Україна

e-mail: <sup>1</sup>[gavrulyuk.71@ukr.net](mailto:gavrulyuk.71@ukr.net),

<sup>2</sup>[1204afm@gmail.com](mailto:1204afm@gmail.com)

пшениці ярої та погодними умовами року. З домінантних найбільш масовий на ділянках з мінеральним удобренням був вид *Vembidion prorepans* S., з органічним — *Harpalus affinis* S. Встановлено відмінність за трофічною спеціалізацією жуків. На ділянках з мінеральним добривом чисельність зоофагів і міксофітофагів була майже на одному рівні — 33,4 та 36,6%, відповідно. З органічним удобренням домінували туруни-міксофітофаги (44%) зі змішаним типом живлення за рахунок найбільшої кількості видів та чисельності роду *Harpalus*, частка зоофагів становила 14,5%.

**пшениця яра; туруни; сезонна динаміка активності; зоофаги; міксофітофаги; трофічна спеціалізація; система удобрення**

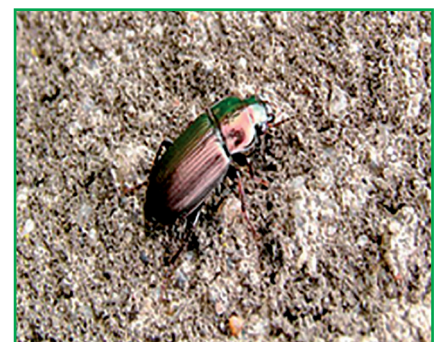
Жуки турунів грають істотну роль в біоценозах як ентомофаги, що регулюють чисельність наземних безхребетних, і вважаються господарсько корисними — імаго і личинки знищують деяких шкідників сільськогосподарських культур, обмежуючи їх чисельність. Узв'язку з цим туруни можуть бути використані в рамках біологічних методів захисту лісових і агрокультур, для чого і необхідне знання їхньої сезонної активності [1, 2]. Туруни зустрічаються практично у всіх ландшафтах суші і тонко реагують на зміни ґрунтово-рослинних і мікрокліматичних умов. Ці особливості визначили дану групу тварин як зручний об'єкт для екологічних досліджень і як біоіндикатора для екологічного моніторингу [3, 4]. Туруни привертають увагу також тим, що активні впродовж усього вегетаційного сезону. Їх можна розглядати як постійний природний прес, що впливає на комах фітофагів. Туруни тісно пов'язані з поверхнею і верхнім шаром ґрунту і складають основну частину гео- і герпетобіонтних організмів [5]. Ця група жуків постійно привертає увагу дослідників, бо вона представляє активних ентомофагів в агроценозах, різноманіття та чисельність яких може значно змінюватись впродовж усього вегетаційного сезону залежно від культури, погодних умов або антропогенних факторів.



*Poecilus cupreus* L.



*Harpalus rufipes* Deg.



*Harpalus distinguendus* Duft.

Активно переміщуючись між різними екосистемами, туруни здатні швидко відновлювати свою чисельність на полях [6, 7].

**Матеріал і методи досліджень.** Дослідження проводили у 2017—2019 рр. на польовому стаціонарі ННЦ «Інститут землеробства НААН» у відділі захисту рослин від шкідників і хвороб (Київська обл., Києво-Святошинський р-н, смт Чабани).

Обліки комах здійснювали впродовж вегетації пшениці ярої через кожних 10 днів. Їхню чисельність встановлювали за допомогою ґрунтових пасток Барбера (пластикові ємності об'ємом 0,5 л, на 1/3 заповнені формаліном 2—4%). Цей метод дає можливість отримувати дані про динамічну щільність популяції жуків, яка складається із загальної чисельності турунів на даній території, а також їх активності. На посівах пшениці ярої були ділянки площею по 100 м<sup>2</sup>, з внесенням мінеральних добрив (N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) та ділянки із заорюванням побічної продукції попередника (п.п.п.).

Видовий склад турунів визначали у лабораторних умовах за допомогою апробованих визначників комах та електронного атласу [8, 9]. Трофічні групи та сезонна активність карабід вказані за літературними джерелами [10, 11].

**Результати та обговорення.** На посівах пшениці ярої виявлено 41 вид турунів з 15-ти родів, з них на ділянках з мінеральним удобренням — 40 видів (15 родів), та з органічним — 32 види (12 родів). Як свідчать дані у фауні карабід найбільш широко представлені роди *Harpalus* (11 та 10 видів) та *Amara* (9 та 8), види з дуже широкою трофічною пластичністю зі змішаним типом живлення, які видають перевагу відкритим ділянкам [12]. Всі види роду *Amara* в агроценозах пшениці ярої є малочисленими. Зазначені вище роди *Harpalus* та *Amara* займають по частоті трапляння перше та друге місця у списку — понад 45—60% усіх зібраних особин турунів.

Впродовж усього сезону домінантними видами на посівах пшениці ярої були зоофаги *Bembidion properans* S., *Poecilus cupreus* L. та міксофітофаги *Harpalus affinis* S., *Harpalus rufipes* D., *Harpalus distinguendus* D. Однак, у структурі домінантів спостерігалися відмін-

ності. За чисельністю масові види турунів на ділянках з мінеральним удобренням (варіант 1) становлять 70%, органічним (варіант 2) — 58,5% загальної кількості карабід. На ділянках з мінеральним удобренням наймасовішим був вид *Bembidion properans* S. (18,6%), з органічним — цей вид був як звичайний (3,2%). Менший відсоток на ділянках з мінеральним удобренням мав турун *Harpalus rufipes* D. (16,1%), з органічним — види *Harpalus affinis* S. та *Harpalus rufipes* D. були найбільш масовим (16,8% та 16,3%). На ділянках пшениці ярої за органічного удобрення досить численним був вид *Harpalus distinguendus* D. — 10,9% (на ділянках з мінеральним удобренням — 6,1%). Хижий турун *Poecilus cupreus* L. мав більшу частку (14,8%) на ділянках за мінерального удобрення ніж за органічного (11,3%).

За сезонною активністю з масових видів на ділянках з мінеральним удобренням домінують види з весняно-літнім типом активності (39,5%) за рахунок видів турунів *Bembidion properans* S. та *Poecilus cupreus* L.; з органічним удобренням — туруни літньо-осінньої групи за рахунок найбільшої кількості видів та чисельності роду *Harpalus*.

Спостерігаються відмінності і за трофічною спеціалізацією. На ділянках з мінеральним удобренням численними є зоофаги, частка яких становить 33,4%, і міксофітофаги — 36,6%. Значну частку карабід (44%) на ділянках з органічним удобренням складають

види зі змішаним типом живлення туруни-міксофітофаги, частка зоофагів становила 14,5%.

Динаміка активності турунів змінюється впродовж вегетативного сезону і залежить від багатьох факторів: біології виду, системи удобрення та погодних умов.

За результатами досліджень *Bembidion properans* S. — це один із масових та дрібних зоофагів на пшениці ярій, особливо на ділянках за мінеральної системи удобрення, чисельність виду вища у 6 разів, у порівнянні до органічної. На ділянках з мінеральним удобренням туруни активні впродовж всієї вегетації, максимальна чисельність відзначена в середині травня — 11,8 екз. на 10 пастко-діб. У липні, коли вегетативна маса рослин пшениці ярої значно збільшується, спостерігається різке зниження популяції карабід даного роду. На ділянках з органічним удобренням чисельність *Bembidion properans* S. була значно меншою. У травні цей вид був більш активним, з червня чисельність різко знизилася і була майже на одному рівні до закінчення вегетації (рис. 1).

Висока щільність популяції (2,1 та 5,3 екз./10 пастко-діб) туруна *Harpalus affinis* S. на обох ділянках спостерігається у другій декаді травня, підвищена чисельність навесні зумовлена появою імаго, що перезимували, з подальшим розмноженням. Пік чисельності на ділянках з органічним удобренням зафіксовано на початку червня, чисельність різко знижується до другої декади червня, поступове

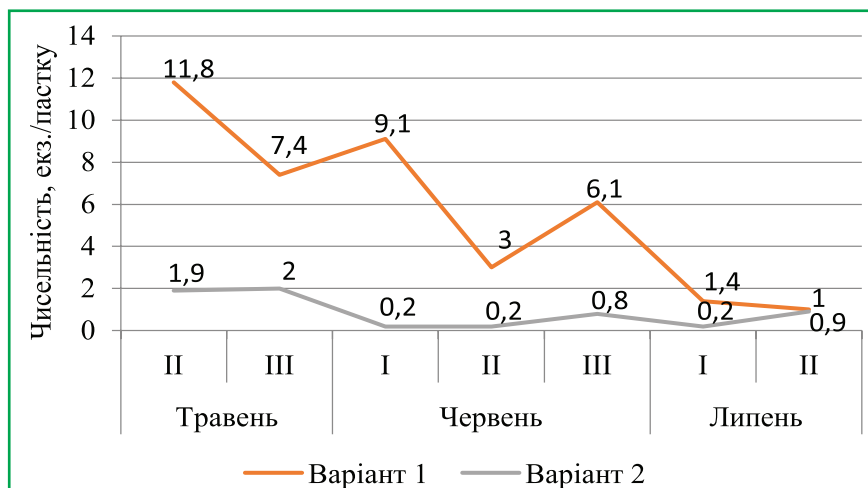
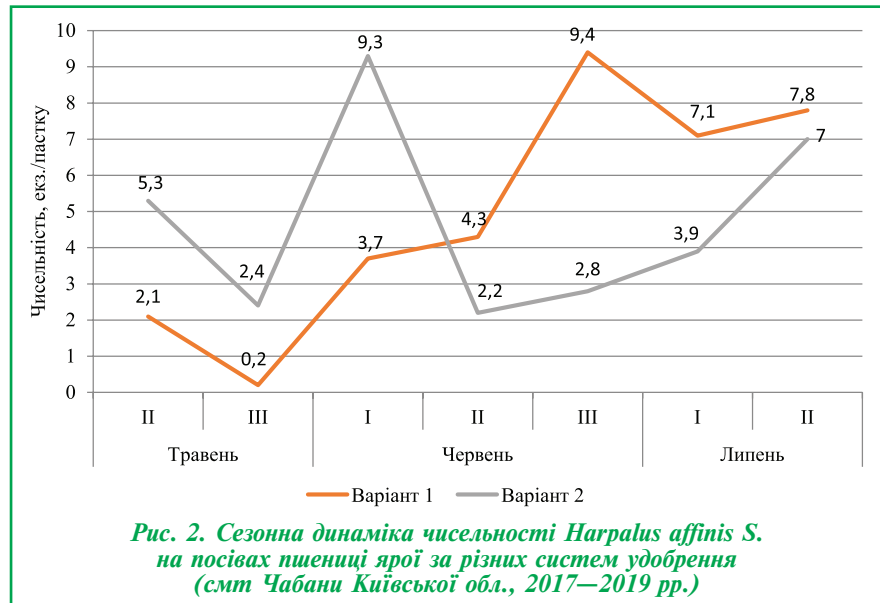


Рис. 1. Сезонна динаміка чисельності *Bembidion properans* S. на посівах пшениці ярої за різних систем удобрення (смт Чабани Київської обл., 2017—2019 рр.)

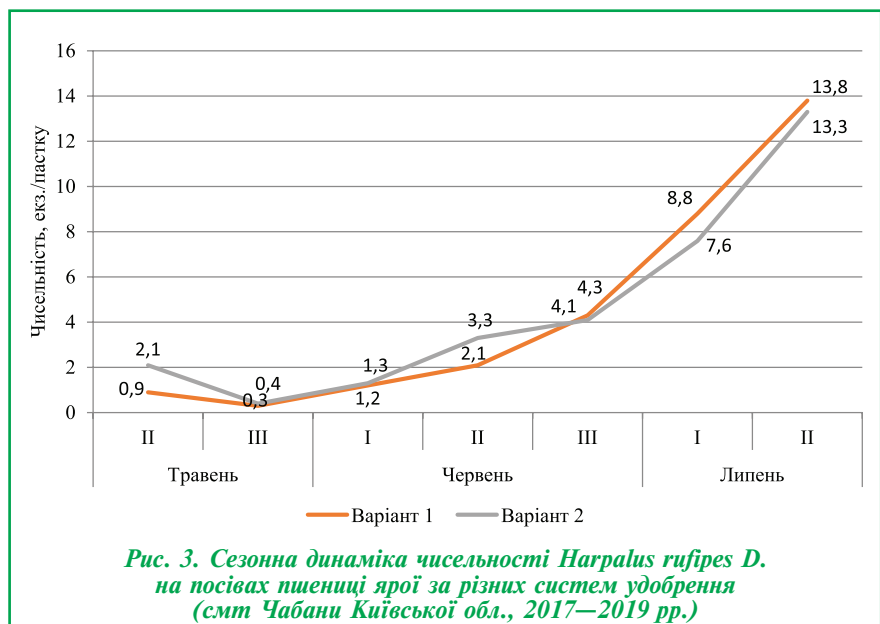
зростання туруна спостерігається до середини липня. На ділянках з мінеральним удобренням пік чисельності *Harpalus affinis* S. встановлено наприкінці червня, що майже на дві декади пізніше у порівнянні з ділянками органічного удобрення. Висока чисельність виду влітку можливо пов'язана з умовами існування та наявністю рослин живлення (рис. 2).

На обох ділянках (мінеральної та органічної систем удобрення) пшениці ярої наприкінці травня спостерігався значний спад чисельності виду *Harpalus rufipes* D. — з 2,1 екз. до 0,4 екз., та з 0,9 до 0,3 екз./10 пастко-діб (рис. 3). Динамічна активність цього виду спостерігалася з початку червня до середини липня. Пік чисельності сягнув максимальних значень у другій декаді липня — 13,8 та 13,3 екз./10 пастко-діб. Це пояснюється масовою появою перезимувалих турунів літньо-осінньої групи, розмноження яких відбувається переважно в другій половині літа [13].

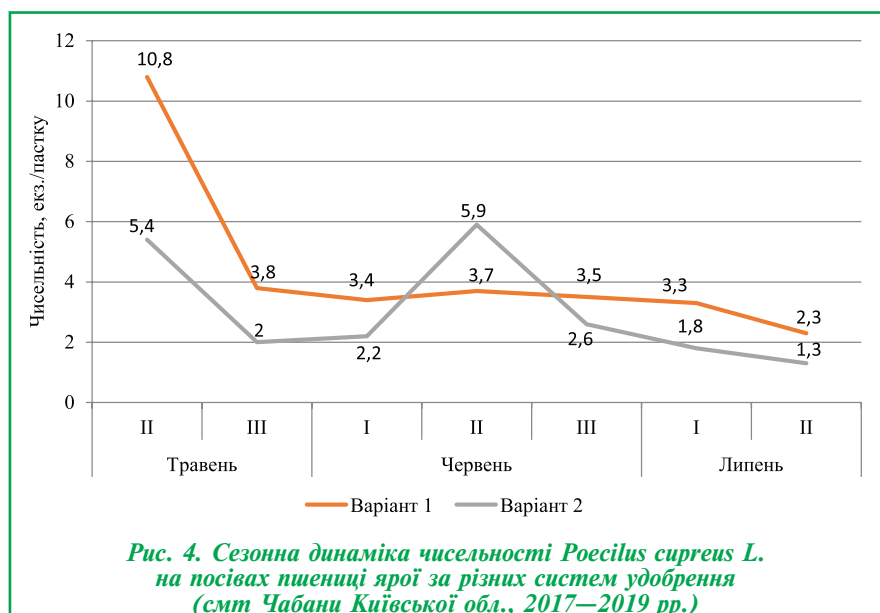
На обох ділянках домінуючим видом був *Poecilus cupreus* L. Цей хижак легко пристосовується до зміни умов існування. В середині травня відзначена активність хижака на обох ділянках. Висока чисельність комах за роками досліджень була за мінерального удобрення (рис. 4). Наприкінці травня різкий спад активності тривав лише декаду і був на одному рівні до закінчення вегетації пшениці ярої. За умов органічного удобрення спад чисельності туруна тривав дві декади, після чого почав стрімко зростати. Другий пік активності зафіксовано у другій декаді червня, до закінчення вегетації чисельність хижого туруна поступово зменшувалася. У період досліджень впродовж сезонної динаміки чисельність імаго була нижча за органічного живлення у 1,5 раза, крім зафіксованого піку, де чисельність була вища у 1,6 раза порівняно з мінеральним. За органічного удобрення найвища чисельність зафіксована у 2019 р. порівняно з 2017 та 2018 рр. у 1,9 та 1,3 раза відповідно. Максимальна активність турунів *Poecilus cupreus* L. в середині травня пов'язана з додатковим живленням, необхідним для формування яєць. У зв'язку з потеплінням клімату можуть зміню-



**Рис. 2. Сезонна динаміка чисельності *Harpalus affinis* S. на посівах пшениці ярої за різних систем удобрення (сmt Чабани Київської обл., 2017–2019 рр.)**



**Рис. 3. Сезонна динаміка чисельності *Harpalus rufipes* D. на посівах пшениці ярої за різних систем удобрення (сmt Чабани Київської обл., 2017–2019 рр.)**



**Рис. 4. Сезонна динаміка чисельності *Poecilus cupreus* L. на посівах пшениці ярої за різних систем удобрення (сmt Чабани Київської обл., 2017–2019 рр.)**

ватися терміни в циклах розвитку комах, викликаючи зміщення піків активності на 1–2 декади [14].

На ділянках з мінеральним удобренням максимальна чисельність *Harpalus distinguendus* D. відзначена у другій декаді травня, спад чисельності припадає на кінець вегетації пшениці ярої. За органічної системи удобрення відзначено два піки активності цього виду, перший пік спостерігався наприкінці травня, другий — наприкінці червня (рис. 5).

Отже, кількість видів і рівень чисельності турунів упродовж сезону варіював залежно від біології кожного виду, системи удобрення та погодних умов. На пшениці ярій на початку вегетації домінували туруни з весняною активністю. В цей час поля пшениці ярої акумулюють турунів із сусідніх

біотопів, що призводить до високої динамічної щільності популяцій весняних турунів, переважно на ділянках з мінеральним удобренням, де вже краще виражена рослинність. Під кінець вегетації, переважно на ділянках з органічним удобренням, переважали туруни літньо-осінньої групи, помірні мезофіли, що тяжіють до відносно посушливих умов та незагущених посівів.

Слід зазначити, що спостерігаються відмінності чисельності турунів і за роками досліджень. Масово туруни на обох ділянках були впродовж вегетації лише у 2017 р., їхня чисельність була в рази вищою порівняно з 2018 та 2019 рр. На рисунку 6 видно, що температура повітря у 2017 р. (кінець травня — середина червня) була вища за норму на 0,4–2,7°C

порівняно з середніми багаторічними показниками, але нижчою ніж у 2018 р., де температура була вища на 3–4,9°C, у 2019 р. — на 4,5–8,1°C. Винятком виявився лише один вид — турун-міксофітофаг *Harpalus affinis* S. за органічної системи удобрення, де чисельність цього виду була в рази вища у 2018 та 2019 рр порівняно з 2017 р., цей вид більш пристосований до підвищених температур повітря.

Зміна сезонної чисельності весняно-літніх видів в агроценозах пшениці ярої значною мірою була пов'язана з погодними умовами. Чисельність весняно-літньої групи турунів *Bembidion properans* S., *Poecilus cupreus* L. у середині травня підвищувалася за теплої з опадами погоди. Два піки максимальної чисельності *Poecilus cupreus* L. за органічної системи удобрення спостерігали тільки у 2017 р., тому чіткої закономірності другого піку чисельності не простежується. Підвищені температури літнього періоду, що спостерігаються в останні роки, впливали на швидший розвиток личинок турунів, які перезимували, відповідно були зміщені й періоди яйцекладки турунів. Появу молодих жуків літньо-осінньої групи відзначали вже в травні, але масовий вихід спостерігали в середині липня.

### ВИСНОВКИ

Домінантними видами на ділянках пшениці ярої за різних систем удобрення були зоофаги *Bembidion properans* S., *Poecilus cupreus* L. та міксофітофаги *Harpalus affinis* S., *Harpalus rufipes* D., *Harpalus distinguendus* D. За чисельністю масові види турунів на ділянках з мінеральним удобренням становлять 70%, з органічним — 58,5% загальної кількості карабід.

З доміантних видів за мінеральної системи удобрення наймасовішим був хижий турун *Bembidion properans* S., з органічної — міксофітофаг *Harpalus affinis* S. Динаміка чисельності масових видів турунів характеризувалася кількома піками, змінювалася залежно від біології, погодних умов року та сезонної активності турунів. У травні чисельність сягала максимуму за рахунок підвищення активності видів весняно-літньої групи *Bembidion properans* S., *Harpalus distinguendus* D., *Poecilus*

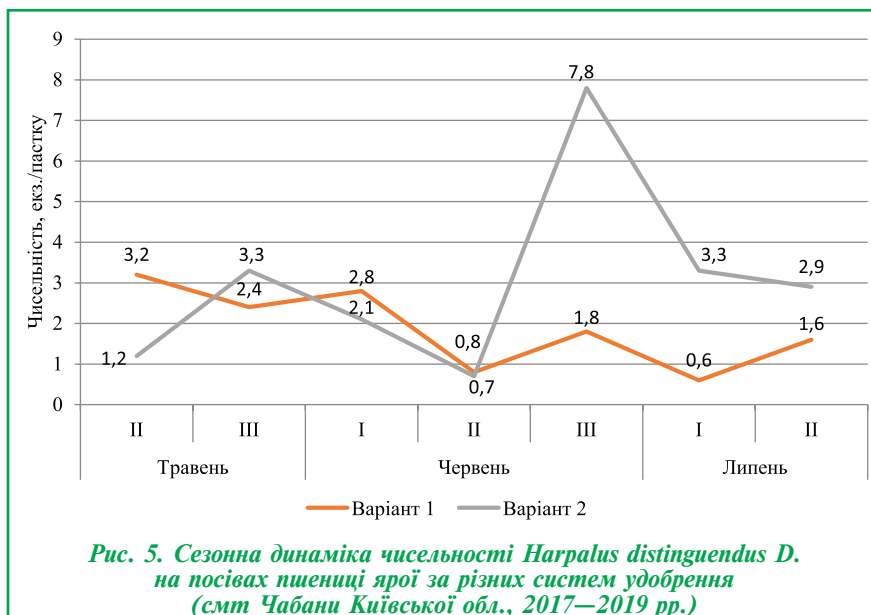


Рис. 5. Сезонна динаміка чисельності *Harpalus distinguendus* D. на посівах пшениці ярої за різних систем удобрення (сmt Чабани Київської обл., 2017–2019 рр.)

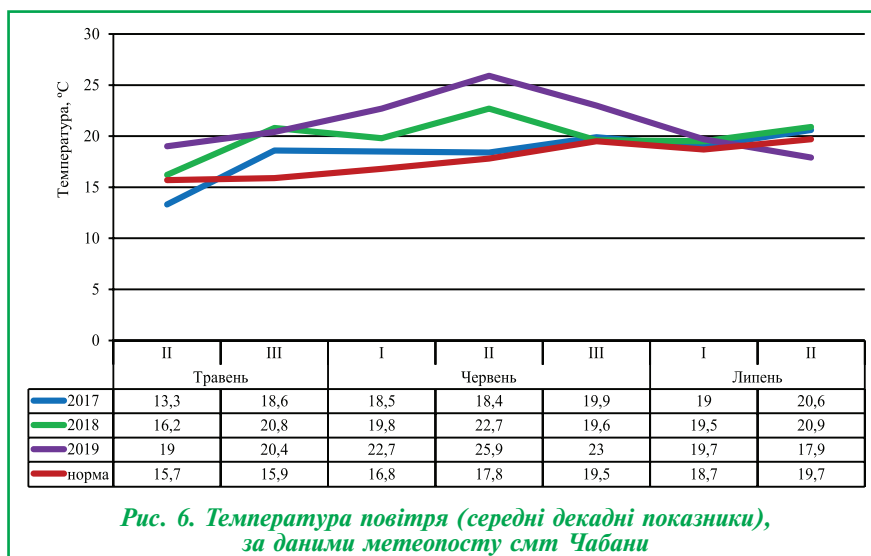


Рис. 6. Температура повітря (середні декадні показники), за даними метеопосту сmt Чабани

*cupreus* L. Другий пік припадав на червень — липень за рахунок літньо-осінньої групи *Harpalus rufipes* D. та *Harpalus affinis* S. Піки активності турунів на різних ділянках зумовлені масовим виходом жуків з місць зимівлі та наявністю трофічної бази в період вегетації пшениці ярої.

За трофічною спеціалізацією на ділянках з мінеральним удобренням чисельність зоофагів і міксософітофагів була майже на одному рівні 33,4% та 36,6%, відповідно. Туруни-міксософітофаги зі змішаним типом живлення були більш чисельні (44%) за органічної системи удобрення за рахунок найбільшої кількості видів та чисельності роду *Harpalus*, частка зоофагів становила 14,5%.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Писаренко В.Н., Колесников Л.О., Николаева С.А. Хищники против вредителей, жужелицы — экологические друзья хлеборобов. *Зерно*. 2010. № 9 (53). С. 40—44.
  2. Карпова В.Е. Роль жужелиц в снижении численности вредных насекомых на полях. *Антропогенное воздействие на фауну почв*. М. 1982. С. 91—96.
  3. Гусева О.Г., Коваль А.Г. Пищевые связи жужелиц *Pterostichus melanarius* и *Poecilus cupreus* (Coleoptera Carabidae). *Вестник защиты растений*. 2010. № 1. С. 61—63.
  4. Медвідь Я.А., Гаврилюк Н.М. Видовий склад турунів (Coleoptera, Carabidae) на пшениці ярій у Правобережному Лісостепу України. *Карантин і захист рослин*. № 10—12, 2020. С. 7—11.
  5. Пучков А.В. Жуки-жужелицы (Coleoptera, Carabidae) трансформированных ценозов Украины. Киев, 2018. 448 с.
  6. Сумароков А.М. Восстановление биотического потенциала биогеоценозов при уменьшении пестицидных нагрузок. *Донецк: Вебер*, 2009. 194 с.
  7. Шушківська Н.І. Туруни (Coleoptera, Carabidae) в біоценозах Центрального Лісостепу України. *Агробіологія*. 2016. № 1. С. 121—126.
  8. *Определитель насекомых европейской части СССР в пяти томах*. Том 2. Жесткокрылые и веерокрылые; под ред. Г.Я. Бей-Біенко. Москва-Ленинград: Наука, 1965. 668 с.
  9. Берлов О. Атлас жужелиц (Carabidae) России — коллективный проект. 2020. URL: <https://www.zin.ru/animalia/coleoptera/rus/atlasr.htm>
  10. Сумароков А.М. Изменение видового состава и трофической структуры колеоптерофауны при уменьшении пестицидной нагрузки на биоценозы степной зоны Украины. *Известия Харьковского энтомологического общества*. 2002—2003. Т. 10. Вып. 1—2. С. 160—174.
  11. Пучков О.В., Гаврилюк Н.М. Особливості формування структури твердокрилих комах (Insecta, Coleoptera) на перелогах та в агроценозі озимої пшениці. *Карантин і захист рослин*. 2010. №7 (169). С. 2—7.
  12. Пучков А.В. Жужелицы рода *Atara* (Coleoptera, Carabidae) фауны Украины. *Вестник зоологии*. 2012. Т. 46, № 5. С. 395—413.
  13. Ніколенко Н.Ю., Пучков О.В. Особливості сезонних змін таксономічної структури і чисельності жуків-турунів (Coleoptera, Carabidae) герпетобію урбоценозів м. Харкова. *Біорізноманіття, екологія та експериментальна біологія*. 2020. 22 (1), 56—66.
  14. Писаренко В.М., Колесников Л.О., Николаева С.А. Вплив системи землеробства, як агроекологічного фактора, на активність *Poecilus cupreus* L. (Coleoptera, Carabidae). *ВІСНИК Полтавської державної аграрної академії*. 2011. № 2. С. 7—13.
- <sup>1</sup>Гаврилюк Н.Н., <sup>2</sup>Медведь Я.А.  
<sup>1</sup>Национальный научный центр «Институт земледелия НААН Украины», ул. Машиностроителей, 2-Б, пгт Чабаны, Киево-Святошинский р-н, Киевская обл., 08162, Украина,  
<sup>2</sup>Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, ул. Героев Оборона, 13, г. Киев, 03041, Украина,  
e-mail: <sup>1</sup>[gavrulyuk.71@ukr.net](mailto:gavrulyuk.71@ukr.net), <sup>2</sup>[1204afm@gmail.com](mailto:1204afm@gmail.com)
- Сезонная динамика численности жужелиц в посевах пшеницы яровой при разных системах удобрения**
- Цель.** Определить доминирующие виды жужелиц в посевах пшеницы яровой при разных системах удобрения и исследовать сезонную динамику численности жужелиц. **Методы.** Исследование проведено в 2017—2019 гг. на полевом стационаре ННЦ «Институт земледелия НААН Украины» в отделе защиты растений от вредителей и болезней. Учеты карабидофауны осуществляли по общепринятым методикам с использованием грунтовых ловушек Барбера. Экологическая характеристика приведена с использованием литературных данных. **Результаты.** Уточнен видовой состав доминирующих видов жужелиц в посевах пшеницы яровой. Приводятся данные о сезонной динамике численности массовых видов жужелиц *Bembidion properans* S., *Harpalus affinis* S., *Harpalus rufipes* D., *Poecilus cupreus* L., *Harpalus distinguendus* D. при минеральной ( $N_{90}P_{60}K_{90}$ ) и органической (с заправкой побочной продукции предшественника) системах удобрений. Пики численности на пшенице яровой достигали максимумов в мае за счет повышения активности видов весенне-летней группы жужелиц (*Bembidion properans* S., *Harpalus distinguendus* D., *Poecilus cupreus* L.), в июне — июле — за счет летне-осенней группы (*Harpalus rufipes* D. и *Harpalus affinis* S.). **Выводы.** Пик активности жужелиц на разных участках обусловлен особенностями биологии каждого вида в период вегетации пшеницы яровой и погодными условиями года. С доминантных наиболее массовым на участках с минеральным удобрением был вид *Bembidion properans* S., с органическим — *Harpalus affinis* S. Установлена разница по трофической специализации жуков. На участках с минеральным удобрением численность зоофагов и миксофитофагов была почти на одном уровне 33,4 и 36,6%, соответственно. С органическим удобрением доминировали жужелицы-миксофитофаги (44%) со смешанным типом питания за счет наибольшего количества видов и численности рода *Harpalus*, часть зоофагов составляла 14,5%.
- пшеница яровая; жужелицы; сезонная динамика активности; зоофаги; миксофитофаги; трофическая специализация; система удобрения**
- <sup>1</sup>Havryliuk N., <sup>2</sup>Medvid Ya.  
<sup>1</sup>National scientific center «Institute of Agriculture NAAS, Mashynobudivnykiv str., 2-B, Chabany, Kyiv-Sviatoshynskiyi district, Kyiv region, 08162, Ukraine,  
<sup>2</sup>National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 13, Heroiv Oborony str., Kyiv, 03041, Ukraine,  
e-mail: <sup>1</sup>[gavrulyuk.71@ukr.net](mailto:gavrulyuk.71@ukr.net), <sup>2</sup>[1204afm@gmail.com](mailto:1204afm@gmail.com)
- Seasonal quantity dynamics of ground beetles on spring wheat under different fertilization systems**
- Goal.** Determine the dominant species of ground beetles in crops of spring wheat with different fertilization systems and study the seasonal dynamics of the number of ground beetles. **Methods.** The research was conducted in 2017—2019 years on the experimental field of NSC «Institute of Agriculture of NAAS of Ukraine» in department of plant protection from pests and diseases. Accounting of carabids fauna in accordance with the generally accepted methodology, mainly using Barber soil traps. The ecological characteristics are given using literature data. **Results.** Specified species composition of the dominant species of carabids in spring wheat crops under different fertilization systems. Represented the seasonal quantity dynamics of mass species of carabids (*Bembidion properans* S., *Harpalus affinis* S., *Harpalus rufipes* D., *Poecilus cupreus* L., *Harpalus distinguendus* D.) with mineral ( $N_{90}P_{60}K_{90}$ ) and organic (with plowing of by-products of the predecessor) fertilizer systems. Population peaks on spring wheat reached maximums in May due to an increase in the activity of species of the spring-summer group of ground beetles (*Bembidion properans* S., *Harpalus distinguendus* D., *Poecilus cupreus* L.), in June — July — due to the summer-autumn group (*Harpalus rufipes* D. and *Harpalus affinis* S.). **Conclusions.** The peak activity of carabids in different areas is due to the peculiarities of the biology of each species during the growing season of spring wheat and weather conditions. Of the dominant, the most widespread species with mineral fertilizers was *Bembidion properans* S., with organic — *Harpalus affinis* S. There is a difference in the trophic specialization of beetles. In the areas with mineral fertilizer, the number of zoophages and myxophytophages was almost at the same level — 33.4 and 36.6 %, respectively. Organic fertilizer was dominated by myxophytophagous carabids (44%) with a mixed type of diet due to the largest number of species and the number of the genus *Harpalus*, the percentage of zoophages was 14.5 %.
- spring wheat; ground beetles; seasonal dynamics of activity; zoophagous; myxophytophages; trophic specialization; fertilizer system**

Надійшла 09.04.2021 р.

# ЕФЕКТИВНІСТЬ СУЧАСНИХ ІНСЕКТИЦИДІВ

## у захисті яблуневих насаджень від кров'яної попелиці

**Мета.** Дослідити ефективність дії інсектицидів Мовенто 100 SC, КС (спіротетрамат, 100 г/л), Сіванто Прайм 200 SL, РК (флупірадіфуран, 200 г/л) і Трансформ, ВГ (сульфоксафлор, 500 г/кг) на зниження чисельності і шкідливості кров'яної попелиці (*Eriosoma lanigerum* Hausm.), їх вплив на показники продуктивності яблуні в промислових насадженнях. **Методи.** Польові, в умовах промислових садів яблуні навчально-виробничого відділу Уманського національного університету садівництва МОН України. Дерева сорту Голден Делішес. Схема садіння — 4,0 × 3,0 м. Рік садіння — 1992. Форма крони — розріджено(покращено)-ярусна. Підщепка — ММ-106. Фази розвитку рослин в момент обробок: після цвітіння, розмір плоду — до 20 мм (ВВСН 72); розвиток плоду (плоди приблизно 90% кінцевого розміру) (ВВСН 79). Грунт — неглибокий, малогумусний пилува-то-суглинистий опідзолено-вилужений чорнозем: вміст гумусу — 1,3–2,5%; рН — 4,8–5,2; рухомих сполук P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 130–180 мг/кг і K<sub>2</sub>O — 8,9–9,2 мг/кг (за методом Чирікова). Догляд за дослідною ділянкою — рихлення ґрунту в пристовбурних смугах упродовж вегетаційного періоду, внесення органічних і мінеральних добрив, обрізування, скошування трави в міжряддях (задерніння міжрядь), захист від шкідників і хвороб. **Визначали** технічну ефективність інсектицидів у різних нормах витрат проти кров'яної попелиці та вплив на показники продуктивності яблуні в промислових насадженнях. Обліки проводили за загальноприйнятими в садівництві, захисті рослин і ентомології методиками. **Результати.** Використання препаратів Мовенто 100 SC, КС, Сіванто Прайм 200 SL, РК і Трансформ, ВГ проти кров'яної попелиці забезпечило зменшення чисельності популяції на 91,4–95,9%. Це дало змогу отримати високосортну продукцію яблук з урожайністю в 1,7–1,9 раза вищою

---

**<sup>1</sup>Ю.П. ЯНОВСЬКИЙ,**  
доктор сільськогосподарських наук

**<sup>2</sup>С.В. СУХАНОВ,**  
кандидат біологічних наук

**<sup>3</sup>І.В. КРИКУНОВ,**  
кандидат сільськогосподарських наук

**<sup>4</sup>О.О. ФОМЕНКО**  
Уманський національний університет садівництва МОН України  
вул. Інститутська, 2, м. Умань,  
20300, Україна  
e-mail: <sup>1</sup>janowskyiuriy@gmail.com,  
<sup>2</sup>kiv1000@ukr.net,  
<sup>3</sup>slavasukhanov@ukr.net,  
<sup>4</sup>zachitnik84@ukr.net

---

ніж у контролі. Вихід нестандартної продукції не перевищив 5,6% (24,9% у контролі, обробка водою). Застосування інсектицидів сприяло поліпшенню основних біометричних показників дерев, зокрема середньої довжини однорічних пагонів — на 52,4–76,9%; товщини пагонів — в 1,1–1,2 раза; площі поверхні листка — на 47,9–138,5%, що важливо для закладання потенційних плодівих бруньок та майбутніх врожаїв. **Висновки.** Використання інсектицидів Мовенто 100 SC, КС, Сіванто Прайм 200 SL, РК і Трансформ, ВГ дає змогу ефективно знизити шкідливість кров'яної попелиці в насадженнях яблуні та контролювати її чисельність упродовж вегетаційного періоду. Обмеження чисельності цього сисного виду в яблуневому саду за використання досліджуваних препаратів забезпечило підвищення врожайності, товарної якості отриманої плодової продукції та результативності основних біометричних показників дерев (середньої довжини однорічних пагонів, товщини пагонів, площі поверхні листка), що важливо для отримання потенційної врожайності промислових насаджень яблуні в наступні роки.

**яблуня; насадження; комаха; кров'яна попелиця; інсектициди;**

**технічна ефективність; біометричні показники; врожайність; товарність плодів**

За даними Держстату України в 2019 р. площа насаджень яблуні становила 101,5 тис. га, було зібрано близько 1,2 млн т стандартної плодової продукції за середньої врожайності 11,8 т/га [1]. А 2025 року загальна площа яблуневих садів становитиме 144,8 тис. га, що дасть змогу отримувати щорічно не менше 2,5 млн т високоякісних плодів [2].

У яблуневих насадженнях України налічується понад 250 видів шкідливих комах, кліщів і гризунів, що ослаблюють життєдіяльність культурних рослин упродовж вегетації. За відсутності чи несвоєчасного проведення захисних заходів проти них вихід товарної продукції зменшується на 18–32% [3].

Важлива роль зі зниження шкідливої дії фітофагів, бур'янів і патогенів у агробіоценозі саду належить хімічному методу [4, 5].

Значної шкоди яблуневим садам завдають шкідливі види сисних членистоногих, зокрема попелиці [3–7]. Чільне місце за шкідливістю належить кров'яній попелиці (*Eriosoma lanigerum* Hausm.). Нині в Україні спостерігається збільшення площ насаджень, заселених цим видом, що загалом становить близько 100 тис. га. Шкідник заселяє, насамперед, молоді пагони біля основи бруньок, черешки листків, часто — плодоніжки. У місцях живлення попелиці на корі утворюються здуття, на яких потім з'являються тріщини й глибокі виразки, де оселяються бактерії, які викликають гниття; дорослі дерева через два — три роки призупиняють плодоношення і гинуть [7].

Особливості біології шкідника: колонії попелиць упродовж тривалого часу вкриті воскоподібним пушком (напливом), що ускладнює дію хімічного препарату саме

контактним способом (відбувається його змив, зменшується тривалість контакту інсектициду з фітофагом) [5, 7].

Для ефективного зниження чисельності шкідника потрібен безпосередній контакт препарату з організмом комах щонайменше 15–20 хв [4]. Тому застосування інсектицидів контактної чи контактної-кишкової дії проти цього виду малоефективне. Крім того, серед інших причин низької ефективності хімічних препаратів від цього небезпечного об'єкта в яблуні є тривале застосування одних і тих же препаратів, прояв резистентності до деяких груп хімічних сполук, порушення технології застосування [3, 4, 7].

Нині хімічний метод захисту з використанням сучасних інсектицидів на основі нових діючих речовин і механізму їх дії є домінуючим, а питання раціонального їх використання з метою забезпечення одержання максимального ефекту за мінімальної витрати засобів захисту рослин і екологічної безпеки довкілля залишається головним, що визначило актуальність проведених досліджень.

**Мета.** Дослідити ефективність дії інсектицидів Мовенто 100 SC, КС (спіротетрамат, 100 г/л), Сіванто Прайм 200 SL, РК (флупірадіфуран, 200 г/л) і Трансформ, ВГ (сульфоксафлор, 500 г/кг) на зниження чисельності та шкідливості кров'яної попелиці (*Eriosoma lanigerum* Hausm.) у промислових насадженнях яблуні.

**Методи.** Дослідження проводили впродовж 2015–2020 рр. у промислових насадженнях яблуні в умовах навчально-виробничого відділу Уманського національного університету садівництва МОН України (НВВ УНУС). Дерева сорту Голден Делішес. Схема садіння — 3,0 × 1,5 м. Рік садіння — 1992. Форма крони — розріджено(покрашено)-ярусна. Підщепа — ММ-106. Фази розвитку рослин в момент обробки: після цвітіння, розмір плоду — до 20 мм (ВВСН 72); розвиток плоду (плоди мають приблизно половину кінцевого розміру) (ВВСН 79). Ґрунт: неглибокий, малогумусний пілувато-суглинний опідзолено-вилужений чорнозем; вміст гумусу — 1,3–2,5%; рН — 4,8–5,2; рухомих сполук P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 130–180 мг/кг і K<sub>2</sub>O —

8,9–9,2 мг/кг (за методом Чирікова). Заходи з догляду за дослідною ділянкою — рихлення ґрунту в пристовбурних смугах упродовж вегетаційного періоду, внесення органічних і мінеральних добрив, обрізування, скошування трави в міжряддях (задерніння міжрядь), захист від шкідників і хвороб.

У дослідженнях визначали технічну ефективність препаратів проти кров'яної попелиці в насадженнях яблуні. Для цього на дослідних ділянках проводили обприскування дерев у фази розвитку рослин: після цвітіння, розмір плоду — до 20 мм (ВВСН 72); розвиток плоду (плоди приблизно 90% кінцевого розміру) (ВВСН 79). Обробляли інсектицидами Мовенто 100 SC, КС, Сіванто Прайм 200 SL, РК і Трансформ, ВГ за різних норм витрати препаратів.

Вибір саме цих інсектицидів проти кров'яної попелиці пояснюється тим, що дані препарати в першу чергу розроблені проти приховано живучих шкідливих об'єктів. Мовенто 100 SC, КС та Сіванто Прайм 200 SL, РК характеризуються високою системною дією в акропетальному напрямку флоєми рослин, а Трансформ, ВГ крім високої системної та трансмілярної дії ще й за контакту може контролювати їх чисельність.

Обліки проводили за загальноприйнятими в плодівництві, захисті рослин і ентомології методиками [9, 10]. Розміщення ділянок — рендомізоване. Дерево — повторність. Щільність популяції шкідника визначали до обробки та на десяту добу після обприскування за формулою Гендерсона і Тілтона. Врожайність насаджень на дослідних ділянках визначали в день збирання врожаю — у третій декаді вересня. Обліки біометричних показників дерев за вегетацію здійснювали наприкінці третьої декади серпня.

**Результати та обговорення.** Встановлено, що кров'яна попелиця є постійним домінуючим видом у ценозі

яблуневих насаджень і розвивається у 8–10 поколіннях. Личинки, які зимували на коренях, пробуджуються навесні та переселяються на штаб та крону дерев, де з підвищенням температури повітря (до +14–15°C) починають інтенсивно житися (висмоктуючи сік зі штабів і гілок дерев). З появою нових пагонів (середина — кінець травня) попелиці оселяються на них (рис.).

За результатами досліджень чисельність кров'яної попелиці впродовж вегетації має два максимуми: перший — закінчення травня — середина червня (під час інтенсивного росту пагонів навесні (ВВСН 72); другий — закінчення серпня — середина вересня (під час вторинного росту пагонів у другій половині літа (ВВСН 79).

Важливим є те, що в період проведення захисних заходів проти кров'яної попелиці нерідко складаються екстремальні умови для застосування інсектицидів: високі тривалі температури повітря (вище + 25°C) та часті й тривалі дощі (до 35 мм впродовж 2–3 діб), що істотно впливає на ефективність дії інсектицидів [7]. Крім того, з урахуванням особливостей біології шкідника (колонії попелиць впродовж тривалого часу вкриті воскоподібним пушком (напливом), що ускладнює дію хімічного препарату саме контактним способом, ефективність



**Рис.** Колонії кров'яної попелиці в промислових насадженнях яблуні

інсектицидів проти фітофага не перевищувала 80%.

У зв'язку з цим одним з методів підвищення ефективності інсектицидів проти кров'яної попелиці запропоновано застосовувати ад'ювант Сільвет Голд (0,25 л/га). Його додають до робочого розчину для покращення ефективності застосування пестицидів, забезпечуючи максимальне змочування робочим розчином верхньої і нижньої поверхонь листків та важкодоступних місць незалежно від товщини воскового шару і опушеності рослини. Ефективність препаратів досягала 90,5%, що істотно впливало на якість плодів і врожайність яблуневих насаджень [7].

Застосування інсектицидів Мовенто 100 SC, КС (2,0–2,25 л/га), Сіванто Прайм 200 SL, РК (0,75–1,0 л/га) і Трансформ, ВГ (0,075–0,1 кг/га) зменшувало на 91,4–95,9% чисельність кров'яної попелиці, що забезпечило підвищення урожайності та товарної якості одержаної плодової продукції (табл. 1, 2). За використання нових сучасних інсектицидів Мовенто 100 SC, КС, Сіванто Прайм 200 SL, РК та Трансформ, ВГ одержали високосортну продукцію яблук з урожайністю в 1,7–1,9 раза вищою порівняно з контролем. Вихід нестандартної продукції не перевищив 5,6% проти 24,9% у контролі (обробка водою). За ефективного застосування інсектицидів, у порівнянні з контролем (обробка водою), середня

### 1. Ефективність інсектицидів проти кров'яної попелиці в промислових насадженнях яблуні (НВВ УНУС, сорт Голден Делішес (ВВСН 72), середнє за 2015–2020 рр.)

№ п/п	Варіант (препарат, норма витрати на 1 га)	Технічна ефективність, %
1	Контроль (обробка водою)	0,0
2	Бі-58 новий, к.е. 2,0 л (еталон)	77,3
3	Каліпсо 480 SC, КС, 0,25 л (еталон)	80,4
4	Бі-58 новий, к.е., 2,0 л + Сільвет Голд, 0,25 л (еталон)	89,2
5	Каліпсо 480 SC, КС, 0,25 л + Сільвет Голд, 0,25 л (еталон)	90,3
6	Мовенто 100 SC, КС, 2,0 л	91,6
7	Мовенто 100 SC, КС, 2,25 л	92,5
8	Сіванто Прайм 200 SL, РК, 0,75 л	91,2
9	Сіванто Прайм 200 SL, РК, 1,0 л	92,9
10	Трансформ, ВГ, 0,075 кг	94,7
11	Трансформ, ВГ, 0,1 кг	95,9
	НІР <sub>05</sub>	1,5

довжина пагонів збільшується на 52,4–76,9%, товщина пагонів — в 1,1–1,2 раза, площа листової поверхні — на 47,9–138,5%, що позитивно впливає на закладання врожаїв майбутніх років.

### ВИСНОВКИ

Експериментальні дані свідчать, що застосування сучасних інсектицидів Мовенто 100 SC, КС (2,0–2,25 л/га), Сіванто Прайм 200 SL, РК (0,75–1,0 л/га) і Трансформ, ВГ (0,075–0,1 кг/га) зменшувало на 91,4–95,9% чисельність кров'яної попелиці та забезпечило, порівняно з контролем, підвищення урожайності насаджень в 1,7–1,9 раза за високої товарної якості плодової продукції. За

ефективного застосування цих інсектицидів, порівняно з контролем (обробка водою), середня довжина пагонів збільшується на 52,4–76,9%, товщина пагонів — в 1,1–1,2 раза, площа листової поверхні — на 47,9–138,5% відповідно, що позитивно впливає на закладання врожаїв майбутніх років.

Одержані результати досліджень ефективності застосування Мовенто 100 SC, КС, Сіванто Прайм 200 SL, РК та Трансформ, ВГ дають підстави рекомендувати їх на включення до чинного національного «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні».

Дослідження проведено за рахунок бюджетної тематики кафедр

### 2. Ефективність інсектицидів проти кров'яної попелиці в промислових насадженнях яблуні (НВВ УНУС, сорт Голден Делішес, (ВВСН 79), середнє за 2015–2020 рр.)

Варіант (препарат, норма витрати на 1 га)	Технічна ефективність, %	Біометричні показники однорічних пагонів		Площа поверхні одного листка, см <sup>2</sup>	Врожайність, т/га	Сортність продукції, %		
		середня довжина пагонів, см	середня товщина пагонів, мм			перший сорт	другий сорт	н/с
Контроль (обробка водою)	0,0	14,3	4,1	11,7	33,2	24,3	50,8	24,9
Бі-58 новий, к.е. 2,0 л (еталон)	76,9	15,8	4,3	13,9	40,3	35,6	44,8	19,6
Каліпсо 480 SC, КС, 0,25 л (еталон)	80,1	16,9	4,5	14,4	42,1	36,9	45,7	17,4
Бі-58 новий, к.е., 2,0 л + Сільвет Голд, 0,25 л (еталон)	86,3	17,4	4,6	15,5	46,7	40,9	42,8	16,3
Каліпсо 480 SC, КС, 0,25 л + Сільвет Голд, 0,25 л (еталон)	88,8	20,3	4,6	16,8	50,1	42,1	45,9	12,0
Мовенто 100 SC, КС, 2,0 л	91,4	21,8	4,7	17,3	56,4	52,3	42,1	5,6
Мовенто 100 SC, КС, 2,25 л	92,1	22,2	4,8	18,5	59,7	52,9	42,9	4,2
Сіванто Прайм 200 SL, РК, 0,75 л	91,6	23,7	4,8	21,1	60,3	53,8	43,5	2,7
Сіванто Прайм 200 SL, РК, 1,0 л	93,3	24,1	4,8	24,7	61,1	54,2	43,9	1,9
Трансформ, ВГ, 0,075 кг	94,1	24,5	4,8	25,6	60,7	54,1	43,7	2,2
Трансформ, ВГ, 0,1 кг	94,9	25,3	4,9	27,9	61,9	54,6	44,2	1,2
НІР <sub>05</sub>	1,4	1,7	0,2	1,1	2,2	—	—	—

ри захисту і карантину рослин УНУС (програма 0101U004495 «Оптимальне використання природного і ресурсного потенціалу агроєкосистем Правобережного Лісостепу України»).

## ЛІТЕРАТУРА

1. Статистична інформація. Держстат України, 1998—2020. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/>; <http://www.ukrstat.gov.ua/>
2. Концепція та галузева Програма розвитку садівництва України на період до 2025 р. Міністерство аграрної політики України. Українська академія аграрних наук (наказ № 444/743 від 21.07.2008 р.). URL: [http://www.uaz-akon.com/documents/date\\_cu/pg\\_gbwlsl/index.htm](http://www.uaz-akon.com/documents/date_cu/pg_gbwlsl/index.htm)
3. Довідник по захисту садів від шкідників і хвороб; за ред. О.С. Матвієвського. Київ: Урожай, 1990. 256 с.
4. Довідник із захисту рослин; за ред. М.П. Лісового. Київ: Урожай, 1999. 744 с.
5. Лапа О.М., Дрозда В.Ф., Швець М.В. Захист зерняткових садів. Київ: Світ, 2004. 78 с.
6. Яновський Ю.П., Кравець І.С., Крикунов І.В., Мостов'як І.І., Мостов'як С.М., Суханов С.В., Сухомуд О.Г. Інтегрований захист плодкових культур. Навчальний посібник. Київ: Фенікс, 2015. 648 с.
7. Яновський Ю.П. Увага, кров'яна попелиця! Кров'яна попелиця та заходи обмеження її чисельності в плодкових насадженнях України. *Карантин і захист рослин*. 2016. № 7. С. 12—14.
8. Яновський Ю.П. Довідник із захисту плодкових культур. Навчальний посібник. Київ: Фенікс, 2019. 472 с.
9. Мойсейченко В.Ф. Методика полевого опытного дела в плодоводстве и овощеводстве. Київ: Вища школа, 1988. С. 73—88.
10. Трибель С.О., Сігарьова Д.Д., Секун М.П. та ін. Методики випробування і застосування пестицидів; за ред. С.О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.

<sup>1</sup>Яновський Ю. П., <sup>2</sup>Суханов С. В., <sup>3</sup>Крикунов І. В., <sup>4</sup>Фоменко А. А.  
Уманський національний університет садівництва МОН України,  
ул. Інститутська, 2, г. Умань,  
20300, Україна,  
e-mail: [janovskiyuriy@gmail.com](mailto:janovskiyuriy@gmail.com),  
[kiv1000@ukr.net](mailto:kiv1000@ukr.net), [slavasukhanov@ukr.net](mailto:slavasukhanov@ukr.net),  
[zachitnik84@ukr.net](mailto:zachitnik84@ukr.net)

### Эффективность современных инсектицидов в защите яблоневых насаждений от кровяной тли

**Цель.** Исследовать эффективность действия инсектицидов Мовенто 100 SC, КС (спиротетрамат, 100 г/л), Сиванто Прайм 200 SL, РК (флупирадифуран, 200 г/л) и Трансформ, ВГ (сульфоксафлор, 500 г/кг) на снижение численности и вредоносности кровяной тли (*Eriosoma lanigerum* Hausm.) в промышленных насаждениях яблони. **Методы.** Полевые, в промышленных садах яблони в условиях учебно-производственного отдела Уманского национального университета садівництва МОН України. Деревья сорта Голден Делишес. Схема посадки — 4,0 × 3,0 м. Год посадки — 1992. Форма кроны — разреженно(лучишено)-ярусная. Подвой — ММ-106. Фазы раз-

вития растений в момент обработки — после цветения, размер плода — до 20 мм (ВВСН 72) и развитие плода (плоды имеют приблизительно 90% остаточного размера) (ВВСН 79). Почва — неглубокий, малогумусный пыле-суглинистый оподзоленно-вылуженный чернозем: содержание гумуса — 1,3—2,5%; рН — 4,8—5,2; содержание соединений P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 130—180 мг/кг и K<sub>2</sub>O — 8,9—9,2 мг/кг (по методу Чирикова). Мероприятия по уходу за опытным участком — рыление почвы в притворных полосах на протяжении всего вегетационного периода, внесение органических и минеральных удобрений, обрезка, скашивание травы в междурядьях (задержание междурадий), защита от вредителей и болезней. Определяли техническую эффективность препаратов в разных нормах расхода против кровяной тли в насаждениях яблони. Учеты проводили по общепринятым в плодоводстве, защите растений и энтомологии методикам. **Результаты.** Применение инсектицидов Мовенто 100 SC, КС, Сиванто Прайм 200 SL, РК и Трансформ, ВГ против кровяной тли обеспечивало снижение численности вида на 91,4—95,96%. Это позволило получить высокосортную продукцию яблок с урожайностью в 1,7—1,9 раза выше чем в контроле. Выход нестандартной продукции не превышал 5,6% (24,9% — в контроле, обработка водой). Применение инсектицидов позволило повысить результативность основных биометрических показателей деревьев, а именно: средней длины однолетних побегов — на 52,4—76,9%; толщины побегов — в 1,1—1,2 раза; площади поверхности листа — на 47,9—138,5%, что важно для закладки потенциальных плодовых почек и будущих урожаев. **Выводы.** Применение инсектицидов Мовенто 100 SC, КС, Сиванто Прайм 200 SL, РК и Трансформ, ВГ позволяет эффективно снизить вредоносность кровяной тли в насаждениях яблони и контролировать ее численность на протяжении всего вегетационного периода. Ограничение численности этого сосущего вида в яблонном саду при применении испытываемых препаратов обеспечило повышение урожайности, товарного качества полученной плодовой продукции и результативность основных биометрических показателей деревьев (средней длины однолетних побегов, толщины побегов, площади поверхности листа), что важно для закладки потенциальной урожайности промышленных насаждений яблони в последующие года.

**яблоня; насаждения; насекомое; кровяная тля; инсектициды; техническая эффективность; биометрические показатели; урожайность; товарность плодов**

<sup>1</sup>Yanovskyi Yu., <sup>2</sup>Sukhanov S., <sup>3</sup>Krykunov I., <sup>4</sup>Fomenko O.  
Uman National University of Horticulture, 2, Instyutskya str., Uman, 20300, Ukraine  
e-mail: [janovskiyuriy@gmail.com](mailto:janovskiyuriy@gmail.com),  
[kiv1000@ukr.net](mailto:kiv1000@ukr.net), [slavasukhanov@ukr.net](mailto:slavasukhanov@ukr.net),  
[zachitnik84@ukr.net](mailto:zachitnik84@ukr.net)

**Effectiveness of modern insecticides in protection of apple planting from blood-red aphids**

**Goal.** To investigate an efficacy of the insecticides Movento 100 SC (spirotetramate, 100 g/l), Sivanto Prime 200 SL (flupiradifuran, 200 g/l) and Transform WG (sulfoxaflo, 500 g/kg) on a reduction of a number and a harmfulness of blood-red aphid (*Eriosoma lanigerum* Hausm.), their impact on yields in commercial apple orchards. **Methods.** A field method, in the commercial apple orchards under the conditions of educational production department of Uman National University of Horticulture of the Ministry of Education and Science of Ukraine. A type of apple trees was Golden Delicious. Planting scheme — 4.0 × 3.0 m. Year of planting — 1992. Crown shape — sparsely (improved) — tiered. Rootstock — MM-106. Phases of plant development at application timing — “after blooming, fruit size — up to 20 mm” (BBCH 72) and “development of fruit (fruits about 90% of the final size)” (BBCH 79). Soil — shallow, low — humus dusty — loamy podzolic leached black soils: humus content — 1.3—2.5%; pH 4.8—5.2; mobile compounds P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 130—180 mg/kg and K<sub>2</sub>O — 8.9—9.2 mg/kg (by Chirikov method). The measures for care of the experimental site — loosening a soil in the stem strips during the growing period, an application of organic and mineral fertilizers, a pruning, a splaying of grass between the rows (row spacing), a protection from pests and diseases. The technical effectiveness of applications was determined in different rates against blood-red aphids and their impact on yields in commercial apple orchards. Calculations were made according to generally accepted methods in horticulture, plant protection and entomology. **Results.** The use of insecticides Movento 100 SC (spirotetramate, 100 g/l), Sivanto Prime 200 SL (flupiradifuran, 200 g/l) and Transform WG (sulfoxaflo, 500 g/kg) against blood-red aphids provided a reduction of this species in the number of 92.8—97.2%. It allowed to obtain a high — grade apple product with a yield of 1.7—1.9 times higher comparing to control. The outcome of non-standard products did not exceed 4.9% compare to 24.9% in the control (water treatment). An application of these insecticides allowed to increase the effectiveness of main biometric indicators of trees, namely: the average length of annual shoots, shoot thickness, leaf surface area by 52.4—76.9%, 1.1—1.2 times and 47.9—138.5%, accordingly, which is important for settlement of potential fruit buds and future yields. **Conclusions.** The use of insecticides Movento 100 SC (spirotetramat, 100 g/l), Sivanto Prime 200 SL (flupiradifuran, 200 g/l) Transform WG (sulfoxaflo, 500 g/kg) can reduce effectively the harmfulness of blood-red aphids in apple orchards and control its number during the growing period. A limitation of a number of the current sucking species in apple orchard by using the studied applications provided a yield increase and a marketable quality of the obtained fruit products and the effectiveness of basic biometric indicators of trees, namely: the average length of annual shoots, shoot thickness, leaf surface area, which is important for the potential yields in commercial apple orchards in the next years.

**apple tree; planting; insect; blood-red or gray apple aphid; insecticide; technical efficiency; yield; marketability of fruits**

Надійшла 22.04.2021 р.

# ТЕСТУВАННЯ ГЕРБІЦИДНИХ СИСТЕМ

## за вирощування кукурудзи в Степу України

**Мета.** Визначити агроекономічну ефективність різних технологічних систем гербіцидного захисту посівів кукурудзи залежно від рівня шкідливості бур'янів та погодних умов. **Методи.** Польовий — обліки бур'янів і урожайності кукурудзи на зерно відповідно до загальноприйнятих методик; розрахунковий — визначення технічної та економічної ефективності гербіцидних систем.

**Результати.** Зареєстровано суттєве зниження ефективності ґрунтових препаратів за відсутності опадів, підвищеної температури повітря та суховію в перші 5—7 днів після їх внесення. Виокремлено кращий досходовий гербіцид Акріс СЕ із вмістом діючих речовин: диметенамід П (280 г/л) + тербутилазин (250 г/л). Наведено кількість бур'янів за варіантами дослідів перед обприскуванням посівів і через 21 день після застосування гербіцидів. Визначено технічну та економічну ефективність комбінованих (досходові + післясходові гербіциди) і страхових (суміші післясходових продуктів) систем захисту кукурудзи від сегетальної рослинності. **Висновки.** За посушливих умов упродовж 5—7 днів після внесення досходових гербіцидів (2018 р., середня фонові забур'яненість посівів — 37 шт./м<sup>2</sup>) за показниками технічної ефективності, урожайності і рентабельності виробництва зерна перевагу мала страхові система хімічного захисту культурних рослин на основі бакової суміші післясходових препаратів: Фронт'єр Оптіма КЕ (диметенамід, 720 г/л) + Стеллар РК (топрамезон, 50 г/л) + дикамба, 160 г/л) + ПАР Метолат. За сприятливої погоди для прояву фітотоксичності ґрунтових гербіцидів (2019—2020 рр., фонові забур'яненість посівів — 129—147 шт./м<sup>2</sup>) кращі результати із погляду прибутковості вирощування кукурудзи отримано за комбінованою системою контролю шкідливих рослин бур'янів: Дуал Голд КЕ (С-метолахлор, 960 г/л) — до

**В.М. СУДАК,**

кандидат сільськогосподарських наук

**А.І. ГОРБАТЕНКО,**

кандидат сільськогосподарських наук

**С.С. СЕМЕНОВ, А.О. КУЛИК**

ДУ Інститут зернових культур НААН  
вул. В. Вернадського, 14, м. Дніпро,  
49027, Україна  
e-mail: inst\_zerna@ukr.net

сівби + Стеллар РК (топрамезон, 50 г/л + дикамба, 160 г/л) + ПАР Метолат — по сходах. Кращим досходовим хімічним препаратом був Акріс СЕ (диметенамід П, 280 г/л + тербутилазин, 250 г/л).

**гербіцидна система; бур'яни; погодні умови; технічна ефективність; урожайність; рентабельність виробництва**

Кукурудза має надзвичайно високий продуктивний потенціал, тому вважається однією з найбільш важливих культур у сучасному землеробстві. Це зумовлене її морфо-біологічними ознаками, які визначають пристосувальні реакції на умови вирощування, забезпечують ефективне використання поживних речовин, вологи та енергії сонця [1].

Водночас уповільнений ріст і розвиток кукурудзи на початку вегетації (до фази 5 листків), широкорядний спосіб сівби та значна потенційна засміченість ріллі створюють умови для росту і розвитку першої, найпотужнішої, а також наступних, менш агресивних, генерацій бур'янів. У зв'язку з цим, останнім часом відбувається інтенсивний пошук шляхів оптимізації форм і методів інтегрованої системи контролю дикорослих видів у посівах цієї культури. Поряд із удосконаленням прийомів механізованого догляду за рослинами набувають поширення технологічні схеми на основі застосування

потужних ґрунтових і страхових гербіцидів [2—5].

Вибір стратегії хімічного контролювання шкідливих рослин в агроценозі кукурудзи має ґрунтуватись на засадах агротехнологічної, економічної та екологічної доцільності з урахуванням таких характеристик синтетичних продуктів як технічна ефективність, ступінь селективності, спектр впливу, період фітотоксичної дії, швидкість інактивації, сумісність з іншими препаратами, вартість, безпечність для довкілля [6].

**Мета досліджень.** Визначити агроекономічну ефективність різних технологічних систем гербіцидного захисту посівів кукурудзи залежно від рівня шкідливого впливу бур'янів і умов погоди.

**Методи досліджень.** Роботу проводили протягом 2018—2020 рр. на дослідному полі Інституту зернових культур НААН України (Дніпропетровська обл.). Агротехніка вирощування культур, за винятком досліджуваних прийомів, загальноприйнята для зони Степу.

Попередник кукурудзи на зерно (гібрид ДН «Хортиця», ФАО 240) — пшениця озима, мінеральний фон — N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>. Гербіциди ґрунтової дії вносили під передпосівну культивування, післясходові — на стадії 3—5 листків культури. Схема експерименту наведена в аналітичній таблиці 1.

Надземну забур'яненість посівів кукурудзи визначали шляхом підрахунку кількості бур'янів за видовими ознаками на облікових майданчиках площею 0,25—0,50 м<sup>2</sup> у п'ятиразовій повторності по діагоналі ділянки перед внесенням страхових гербіцидів і через 21 добу після їх застосування. Середню фонову забур'яненість посівів за першого обліку вираховували за варіантами 1, 6, 7, 8.

Технічну (біологічну) ефективність дії препаратів оцінювали за здатністю післясходових гербіцидів

дів знижувати бур'яни або пригнічувати ростові процеси на певних етапах онтогенезу за формулою:

$$Eg = 100 \times (H_1 - H_2) : H_1 (\%),$$

де  $H_1$  — кількість бур'янів у посівах (шт./м<sup>2</sup>) перед внесенням гербіцидів;  $H_2$  — кількість бур'янів (шт./м<sup>2</sup>) на час прояву максимальної дії гербіцидів (через 20—25 днів після внесення) [7].

Урожайність обліковували методом суцільного виламування качанів без обгорток з усіх ділянок окремо та зважування продукції. Після цього з кожного варіанту відбирали проби масою 5 кг із метою подальшого підсушування і перерахунку урожаю на вологість 14% [8].

Розраховували економічну доцільність застосування окремих агрозаходів та засобів захисту рослин за методиками ДУ Інститут зернових культур та Інституту аграрної економіки НААН України [9, 10].

Одержані в процесі досліджень дані урожайності кукурудзи обробляли методом дисперсійного аналізу за допомогою комп'ютерної програми MS Excel [11].

**Результати та обговорення.** Установлено, що дієвість системи захисту посівів кукурудзи від бур'янів значною мірою визначається гідротермічними умовами погоди. До прикладу, у 2018 р. спостерігали порівняно низьку ефективність ґрунтових гербіцидів на початку вегетації кукурудзи. Рівень забур'яненості посівів на 30-й день після загортання препаратів (25.05 — фаза 3—5 листків) оцінювався як високий (вар. 3—5, 21,6—25,6 шт./м<sup>2</sup>). Це явище зумовлене особливостями гідротермічних умов 3-ї декади квітня і травня під час набухання і проростання насіння бур'янів. Для вказаного періоду були притаманні різкі коливання температурного режиму повітря, вдень воно прогрівалось до +27 — +32 °С, вночі

охладжувалось до +4 — +7 °С, при цьому температура на поверхні ґрунту варіювала від +52 — +60 °С до +2 — +6 °С. За такої погоди може відбуватися досходове загартування набубнявілого або пророслого насіння бур'янів і зростати їх резистентність до гербіцидів [12].

Як відомо, дія ґрунтових гербіцидів найліпша в помірно теплу погоду з температурою повітря 15—20 °С і вологістю ґрунту понад 20%. Вологий ґрунт — необхідний чинник для прояву фітотоксичності хлорацетамідів, оскільки діючі речовини препаратів активні виключно в ґрунтового розчині. Відсутність продуктивних опадів, висока температура повітря і сухий протягом перших 5—7 днів після внесення гербіцидів призвели до швидкої втрати вологи з верхнього шару чорнозему, що унеможливило належне контролювання першої хвилі бур'янів.

Натомість у 2019—2020 рр. до-

### 1. Гербіцидний контроль бур'янів у посівах кукурудзи

№	Варіанти	Строки обліку та кількість бур'янів за роками, шт./м <sup>2</sup>								Технічна ефективність гербіцидів за роками, % (перша хвиля бур'янів)			
		перед внесенням післясходових гербіцидів (фон)				на 21-й день після внесення післясходових гербіцидів							
		2018	2019	2020	середнє	2018	2019	2020	середнє	2018	2019	2020	середнє
<b>Контролі</b>													
1	Природна забур'яненість посівів (без видалення бур'янів)	42,4	102,4	144,0	96,3	79,2	180,0	222,4	160,5	–	–	–	–
2	Міжрядний обробіток + ручне прополювання	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>Досходові + післясходові гербіциди</b>													
3	<b>Дуал Голд КЕ</b> — 1,5 л/га (С-метолахлор, 960 г/л) — <b>до сівби</b> <b>Стеллар РК</b> — 1,25 л/га (топрамезон, 50 г/л + дикамба, 160 г/л) + ПАР Метолат — <b>по сходах</b>	24,8	5,6	3,5	11,3	5,6	0,0	0,1	1,9	77,4	100,0	97,1	91,5
4	<b>Прімекстра Голд КС</b> — 3,5 л/га (метолахлор, 312,5 г/л + тербутилазин, 187,5 г/л) — <b>до сівби</b> <b>Кельвін Плюс ВГ</b> — 0,35 кг/га (дикамба, 424 г/кг + дифлуфензопір, 170 г/кг + нікосульфурон, 106 г/кг) + <b>ПАР Хастен</b> — 1 л/га — <b>по сходах</b>	25,6	6,4	5,2	12,4	7,2	0,3	0,2	2,6	71,9	95,3	96,2	87,8
5	<b>Акріс СЕ</b> — 3 л/га (диметенамід П, 280 г/л + тербутилазин, 250 г/л) — <b>до сівби</b> <b>Кельвін Плюс ВГ</b> — 0,35 кг/га (дикамба, 424 г/кг + дифлуфензопір, 170 г/кг + нікосульфурон, 106 г/кг) + <b>ПАР Хастен</b> — 1 л/га — <b>по сходах</b>	21,6	4,0	3,4	9,7	4,8	0,1	0,1	1,7	77,8	97,5	97,1	90,8
<b>Суміші післясходових гербіцидів</b>													
6	<b>Фронт'єр Оптіма КЕ</b> — 0,8 л/га (диметенамід, 720 г/л) + <b>Стеллар РК</b> — 0,8 л/га (топрамезон, 50 г/л + дикамба, 160 г/л) + <b>ПАР Метолат</b> — 0,8 л/га	36,8	133,6	132,0	100,8	4,0	9,8	13,6	9,1	89,1	92,7	89,7	90,5
7	<b>Стеллар РК</b> — 0,8 л/га (топрамезон, 50 г/л + дикамба, 160 г/л) + <b>Акріс СЕ</b> — 1,5 л/га (диметенамід П, 280 г/л + тербутилазин, 250 г/л) + <b>ПАР Метолат</b> — 0,8 л/га	25,6	146,4	152,8	108,3	5,6	8,6	7,2	7,1	78,1	94,1	95,3	89,2
8	<b>Акріс СЕ</b> — 1,5 л/га (диметенамід П, 280 г/л + тербутилазин, 250 г/л) + <b>Кельвін Плюс ВГ</b> — 0,3 кг/га (дикамба, 424 г/кг + дифлуфензопір, 170 г/кг + нікосульфурон, 106 г/кг) + <b>ПАР Хастен</b> — 1 л/га	41,6	132,0	157,6	110,4	8,8	13,2	15,2	12,4	78,8	90,0	90,4	86,4

статня зволоженість верхнього (0—10 см) шару ґрунту, а також періодичні дощі різної інтенсивності у травні сприяли суттєвому підвищенню фітотоксичної спроможності досходових препаратів. Кількість вегетуючих бур'янів тут за 30-денної експозиції дорівнювала 3,4—6,4 шт./м<sup>2</sup>.

Певні відмінності спостерігали і стосовно видового складу шкідливого угруповання на час застосування післясходових хімікатів. У 2018 р. в агроценозі домінували: лобода біла — 31,8%, тонконогові (мишій зелений, куряче просо) — 29,9%, амброзія полинолиста — 26,1%. В умовах 2019 р. переважну більшість склали шириця звичайна (58%) та злакові однорічники (23%), у 2020 р. — шириця звичайна (80%) і лобода біла (14%).

Варіювання погоди, динаміки проростання та різні біологічні групи бур'янів за роками зумовили різну здатність гербіцидних систем щодо контролю фітосанітарного стану посівів упродовж перших 45—50 днів після сівби кукурудзи. У 2018 р. найбільшу кількість бур'янів першої хвилі (у відносних величинах) знищувала бакова сумішка страхових хімічних препаратів у складі Фронт'єр

Оптима КЕ (диметенамід, 720 г/л) + Стеллар РК (топрамезон, 50 г/л + дикамба, 160 г/л) + ПАР Метолат. Їхня технічна ефективність проти усіх біогруп сеgetальної рослинності становила 89,1% (табл. 1).

За даними обліків, проведених у 2019—2020 рр., виокремлено технологічні схеми, що поєднували досходові і післясходові препарати (Дуал Голд КЕ (С-метолахлор, 960 г/л) + Стеллар РК + ПАР Метолат, Акріс СЕ (диметенамід П, 280 г/л + тербутилазин, 250 г/л) + Кельвін Плюс ВГ (дикамба, 424 г/кг + дифлуфензопір, 170 г/кг + нікосульфурон, 106 г/кг) + ПАР Хастен. Частка незшкоджених засмічувачів у цих випадках досягала 97—100%.

Особливістю 2019 р. була висока строкатість появи сходів бур'янів у часовому вимірі і формування специфічного різновікового угруповання, у якому бур'яни суттєво відрізнялись між собою за фазами розвитку і біометричними показниками. Як наслідок, під час обробки гербіцидами посівів кукурудзи спостерігали явище так званого «вегетативного укриття», коли більш розвинуті широколисті рослини верхнього ярусу (шири-

ця звичайна) захищали від прямого контакту з робочим розчином низькорослих бур'янів (мишій зелений). Цим, частково, можна пояснити досить велику залишкову кількість тонконогових, виживання яких у системах захисту, побудованих на застосуванні виключно страхових гербіцидів, у середньому дорівнювало 26,3%.

По деяких позиціях відстежували закономірності, характерні для всього періоду досліджень. Зокрема, серед досходових гербіцидів кращі результати щодо контролю дикорослих видів одержали від застосування препарату Акріс СЕ, до складу якого входить діюча речовина диметенамід-П (ділянка 5). Розчинність його дещо вища, ніж у ацетохлору та S-метолахлору, що робить диметенамід П більш мобільним і доступним для проростків бур'янів. У середньому за 2018—2020 рр. після 30-денної експозиції (на час внесення післясходових препаратів) тут нараховували 9,7 шт./м<sup>2</sup> рослин бур'янів проти 11,3—12,4 шт./м<sup>2</sup> у варіантах 3 та 4.

В умовах 2018 р. найвищу врожайність зерна кукурудзи на гербіцидному агрофоні (7,85 т/га) одержали від застосування (фаза

## 2. Агроекономічна ефективність хімічного захисту посівів кукурудзи

№	Варіанти	Урожайність зерна за роками, т/га				Рентабельність виробництва зерна за роками, %			
		2018	2019	2020	середнє	2018	2019	2020	середнє
<b>Контролі</b>									
1	Природна забур'яненість посівів (без видалення бур'янів)	2,12	2,27	2,03	2,14	37,7	12,8	22,6	24,7
2	Міжрядний обробіток + ручне прополювання	7,96	7,14	6,15	7,08	184,7	107,7	88,6	127,0
<b>Досходові + післясходові гербіциди</b>									
3	<b>Дуал Голд КЕ</b> — 1,5 л/га (С-метолахлор, 960 г/л) — <b>до сівби</b> <b>Стеллар РК</b> — 1,25 л/га (топрамезон, 50 г/л + дикамба, 160 г/л) + <b>ПАР Метолат</b> — <b>по сходах</b>	7,48	6,81	5,99	6,76	193,9	125,6	134,9	151,5
4	<b>Прімекура Голд КС</b> — 3,5 л/га (метолахлор, 312,5 г/л + тербутилазин, 187,5 г/л) — <b>до сівби</b> <b>Кельвін Плюс ВГ</b> — 0,35 кг/га (дикамба, 424 г/кг + дифлуфензопір, 170 г/кг + нікосульфурон, 106 г/кг) + <b>ПАР Хастен</b> — 1 л/га — <b>по сходах</b>	7,21	6,77	5,76	6,58	168,7	107,8	125,1	133,9
5	<b>Акріс СЕ</b> — 3 л/га (диметенамід П, 280 г/л + тербутилазин, 250 г/л) — <b>до сівби</b> <b>Кельвін Плюс ВГ</b> — 0,35 кг/га (дикамба, 424 г/кг + дифлуфензопір, 170 г/кг + нікосульфурон, 106 г/кг) + <b>ПАР Хастен</b> — 1 л/га — <b>по сходах</b>	7,66	6,98	5,92	6,85	172,0	106,1	120,8	133,0
<b>Суміші післясходових гербіцидів</b>									
6	<b>Фронт'єр Оптима КЕ</b> — 0,8 л/га (диметенамід, 720 г/л) + <b>Стеллар РК</b> — 0,8 л/га (топрамезон, 50 г/л + дикамба, 160 г/л) + <b>ПАР Метолат</b> — 0,8 л/га	7,85	6,53	5,42	6,60	212,9	120,1	113,1	148,7
7	<b>Стеллар РК</b> — 0,8 л/га (топрамезон, 50 г/л + дикамба, 160 г/л) + <b>Акріс СЕ</b> — 1,5 л/га (диметенамід П, 280 г/л + тербутилазин, 250 г/л) + <b>ПАР Метолат</b> — 0,8 л/га	7,79	6,68	5,63	6,70	209,6	123,4	115,9	149,6
8	<b>Акріс СЕ</b> — 1,5 л/га (диметенамід П, 280 г/л + тербутилазин, 250 г/л) + <b>Кельвін Плюс ВГ</b> — 0,3 кг/га (дикамба, 424 г/кг + дифлуфензопір, 170 г/кг + нікосульфурон, 106 г/кг) + <b>ПАР Хастен</b> — 1 л/га — <b>по сходах</b>	7,60	6,40	5,55	6,52	196,9	111,6	115,3	141,3
	НІР <sub>05</sub>	0,30	0,27	0,25	—	—	—	—	—

3—5 листків культури) бакової суміші — Фронт'єр Оптіма КЕ + Стеллар РК + ПАР Метолат. Інші комбінації хімічних речовин виявились менш ефективними (табл. 2).

У 2019—2020 рр. за рівнем урожайності перевагу мали технологічні системи, що поєднували ґрунтові та страхові гербіциди, зокрема варіанти 3 та 5. Позитивна синергія різних за механізмом і тривалістю впливу, а також за ступенем фітотоксичності діючих компонентів сприяла належному знищенню бур'янової рослинності та формуванню продуктивності в межах 5,92—6,98 т/га.

Рентабельність виробництва продукції є визначальним критерієм успішного господарювання в умовах конкурентного ринкового середовища. За середньої урожайності зерна на гербіцидному агрофоні 6,52—6,85 т/га одержали досить високі показники економічної ефективності вирощування кукурудзи. Розбіжності за варіантами досліді були зумовлені, головним чином, рівнем продуктивності посівів і вартістю засобів захисту рослин. Застосування препаратів, які мають відносно низьку вартість або невеликі норми витрати, у випадку сприятливої метеоситуації дає змогу суттєво підвищити прибутковість виробництва. Натомість, за використання порівняно високих доз вартісних гербіцидів, для компенсації додаткових витрат, різниця в урожайності на користь останніх має бути близько 0,5 т/га.

Із погляду економічної доцільності у лінійці препаратів для комбінованого захисту посівів вирізнялись такі «партнери»: Дуал Голд КЕ — до сівби + Стеллар РК + ПАР Метолат — по сходах. Перевагу цього сполучення зафіксувано у 2019—2020 рр. і в середньому за період досліджень (рентабельність — 151,5%). Номенклатурний ряд бакових сумішей післясходових гербіцидів очолили формуляції варіантів 6 і 7 (рентабельність — 148,7—149,6%).

## ВИСНОВКИ

За посушливих умов упродовж 5—7 днів після внесення досходових гербіцидів (2018 р., середня фонові забур'яненість посівів — 37 шт./м<sup>2</sup>) за показниками технічної ефективності, урожайності і

рентабельності виробництва зерна перевагу мала страхова система хімічного захисту культурних рослин на основі бакової суміші післясходових препаратів: Фронт'єр Оптіма КЕ (диметенамід, 720 г/л) + Стеллар РК (топрамезон, 50 г/л + дикамба, 160 г/л) + ПАР Метолат. За сприятливої погоди для прояву фітотоксичності ґрунтових гербіцидів (2019—2020 рр., фонові забур'яненість посівів — 129—147 шт./м<sup>2</sup>) кращі результати за прибутковістю вирощування кукурудзи отримали у варіанті комбінованої системи контролю шкідливих рослин бур'янів: Дуал Голд КЕ (С-метолахлор, 960 г/л) — до сівби + Стеллар РК (топрамезон, 50 г/л + дикамба, 160 г/л) + ПАР Метолат — по сходах. Кращим досходовим хімічним препаратом був Акріс СЕ (диметенамід П, 280 г/л + тербутилазин, 250 г/л).

## ЛІТЕРАТУРА

1. Циков В.С. Кукуруза: технологія, гібриди, семена. Днепропетровск: Зоря, 2003. 296 с.
2. Іващенко О.О. Бур'яни в агрофітоценозах. Київ: Світ, 2001. 235 с.
3. Циков В.С., Матюха Л.П., Ткаліч Ю.І. Захист зернових культур від бур'янів у Степу України. Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2012. 207 с.
4. Шевченко М.С., Шевченко С.М., Деревенць-Шевченко К.А., Швец Н.В. Техногенний рівень землеробства і асоціативна мішнєвість бур'янів в агроценозах. *Зернові культури*. 2019. Т.3. № 1. С. 83—92.
5. Судак В.М., Горбатенко А.І., Матюха В.Л., Кулик А.О. Ефективність застосування гербіцидів у технології вирощування кукурудзи. *Зернові культури*. 2020. Т. 4. № 2. С. 363—371.
6. Сторчоус І.М. Вибір стратегії контролю бур'янів у посівах кукурудзи. *Аероном*, 2018. № 2 (60). С. 114—118.
7. Лебідь Є.М., Матюха Л.П., Шевченко М.С. та ін. Методика проведення польових дослідів по визначенню забур'яненості та ефективності засобів її контролювання в агрофітоценозах. Інститут зернового господарства УААН. 2008. 11 с.
8. Лебідь Є.М., Циков В.С., Пащенко Ю.М., Шевченко М.С. та ін. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою. Інститут зернового господарства УААН. 2008. 27 с.
9. Черенков А.В. та ін. Нормативно-методичний довідник по обґрунтуванню виробничих затрат в зерновому господарстві Степу України. ДУ Інститут зернових культур НААН України. Дніпро, 2017. 243 с.
10. Формування нормативних витрат і доходів та баланси сільськогосподарської продукції в Україні та інших країнах світу; за ред. О.М. Шпичака. Київ: ІДЕ, 2003. 484 с.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Колос, 1985. 416 с.
12. Фісюнов А.В. Борьба с сорняками в посевах кукурузы. Москва: Россельхозиздат, 1974. 112 с.

Судак В.Н., Горбатенко А.И., Семенов С.С., Кулик А.А.  
ГУ Институт зерновых культур НААН,  
ул. В. Вернадского, 14, г. Днепр, 49027,  
Украина, e-mail: inst\_zerna@ukr.net

## Тестирование гербицидных систем при выращивании кукурузы в Степи Украины

**Цель.** Определить агроэкономическую эффективность различных технологических систем гербицидной защиты посевов кукурузы в зависимости от уровня вредности сорняков и условий погоды. **Методы.** Полевой — учет сорняков и урожайности кукурузы; расчетный — определение технической и экономической эффективности гербицидных систем. **Результаты.** Зарегистрировано существенное снижение ингибирующего влияния почвенных препаратов на сорняки при отсутствии осадков, повышенной температуре воздуха и сухове в первые 5—7 дней после их внесения. Выделен лучший довсходовый гербицид Акрис СЭ, содержащий действующие вещества: диметенамид П (280 г/л) + тербутилазин (250 г/л). Приведено количество сорняков по вариантам опыта перед опрыскиванием посевов и через 21 день после применения токсикантов. Определена техническая и экономическая эффективность комбинированных (довсходовые + послеvсходовые гербициды) и страховых (смеси послеvсходовых продуктов) систем защиты кукурузы от сорных растений. **Выводы.** При засушливых условиях в течение 5—7 дней после внесения доvсходовых гербицидов (2018 г., средняя фоновая засоренность посевов — 37 шт./м<sup>2</sup>) по уровню технической эффективности, урожайности и рентабельности производства зерна преимущество имела страховая система химической защиты растений на основе баковой смеси послеvсходовых препаратов: Фронт'єр Оптіма КЭ (диметенамід, 720 г/л) + Стеллар РК (топрамезон, 50 г/л + дикамба, 160 г/л) + ПАР Метолат. При благоприятной погоде для проявления фитотоксичности почвенных гербицидов (2019—2020 гг., фоновая засоренность посевов 129—147 шт./м<sup>2</sup>) более прибыльным оказалось применение в технологии выращивания кукурузы комбинированной системы контроля вредоносных видов: Дуал Голд КЭ (С-метолахлор, 960 г/л) — до посева + Стеллар РК (топрамезон, 50 г/л + дикамба, 160 г/л) + ПАР Метолат — по всходам. Лучшим доvсходовым химическим продуктом был Акрис СЭ (диметенамід П, 280 г/л + тербутилазин, 250 г/л).

**гербицидная система; сорняки; погодные условия; техническая эффективность; урожайность; рентабельность производства**

Sudak V., Horbatenko A., Semenov S., Kulyk A.  
State Institution Institute of Grain Crops of NAAS, 14, V. Vernadskyi str., Dnipro, 49027, Ukraine,  
e-mail: inst\_zerna@ukr.net

## Testing of herbicidal systems for maize cultivation in the Steppe of Ukraine

**Goal.** To determine the agrarian and economic efficiency of different technologi-

cal systems for herbicidal protection of maize depending on the weed harmfulness level and weather conditions. **Methods.** Field experiment — for the weeds and maize yield accounting, and calculation method — for determining of the technical and economic efficiency of herbicide systems. **Results.** We recorded a significant decrease in the inhibitory effect of soil herbicides without precipitation, at elevated air temperature and hot dry wind in the first 5–7 days after their application. Also we specified the best pre-emergence herbicide Acris SE containing the active ingredients: Dimethenamid P (280 g/l) + Terbutylazine (250 g/l). The number of weeds was indicated according to the experiment variants before spraying crops and 21 days after the applica-

tion of toxicants. The technical and economic efficiency of combined (pre-emergence + post-emergence herbicides) and mixture of post-emergence products for protection systems of maize was determined. **Conclusions.** Under arid conditions, within 5–7 days after the application of pre-emergence herbicides (in 2018, the average background weed infestation of crops — 37 pcs/m<sup>2</sup>), the chemical plant protection system based on a tank mixture of post-emergence herbicides was ahead in terms of technical efficiency, yield and profitability grain production: Frontier Optima CE (Dimethenamid, 720 g/l) + Stellar RK (Topramezone, 50 g/l + Dicamba, 160 g/l) + Metolal wetting agent. The manifestation of soil herbicide phytotoxicity in favorable weather

(in 2019–2020, background weed infestation of crops 129–147 pcs/m<sup>2</sup>) was more effective when using a combined system for controlling harmful species in the maize production technology: Dual Gold KE (S-metolachlor, 960 g/l) — before sowing + Stellar RK (Topramezone, 50 g/l + Dicamba, 160 g/l) + Metolal wetting agent — post emergence application. The best pre-emergence chemical product was Acris SE (Dimethenamid P, 280 g/l + Terbutylazine, 250 g/l).

**herbicide system; weeds; weather conditions; technical efficiency; yield; production profitability**

Надійшла 22.03.2021 р.

УДК 635.655:631.5

DOI: <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2021.2.36-41>

© Р.А. Гутянський, С.І. Попов, В.С. Зуза, Н.В. Кузьменко, 2021

# ЗАЛЕЖНІСТЬ ЗАБУР'ЯНЕНОСТІ ПОСІВІВ СОЇ

## від умов вирощування у Східному Лісостепу України

**Мета.** Встановити видовий склад бур'янових рослин, їх домінуючу роль та визначити тип і рівень забур'яненості посівів сої за вирощування в стаціонарній дев'ятипольній паро-зерно-просапній сівозміні та монокультурі в умовах східної частини Лісостепу України. **Методи.** Дослідження проводили шляхом маршрутних обстежень у польових дослідах. **Результати.** За даними досліджень 2011–2017 рр., у стаціонарній сівозміні на посівах сої після попередника пшениця озима виявлено 30 видів бур'янів і засмічувачів (ярих ранніх і пізніх — 60%, зимуючих і дворічних — 17%, багаторічних — 23%), а за вирощування в монокультурі — 18 видів (ярих ранніх і пізніх — 72%, зимуючих і дворічних — 6%, багаторічних — 22%). Вони належали до 16-ти родин, з яких найбільшою мірою були представлені родини Asteraceae (9 видів), Poaceae (5 видів) та Polygonaceae (5 видів). Основними видами бур'янів у посівах сої в сівозміні та монокультурі були *Echinochloa crus-galli* (L.) Roem. et Schult., *Chenopodium album* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop. та *Panicum miliaceum* L. Крім зазначених бур'янів за вирощування сої в сівозміні були присутні *Setaria glauca* (L.) Beauv., *Amaranthus retroflexus* L., *Solanum nigrum* L., *Polygonum*

**<sup>1</sup>Р.А. ГУТЯНСЬКИЙ,**  
кандидат сільськогосподарських наук

**<sup>1</sup>С.І. ПОПОВ,**  
доктор сільськогосподарських наук,  
професор

**<sup>2</sup>В.С. ЗУЗА,**  
доктор сільськогосподарських наук,  
професор

**<sup>1</sup>Н.В. КУЗЬМЕНКО,**  
кандидат біологічних наук  
<sup>1</sup>Інститут рослинництва імені  
В.Я. Юр'єва НААН, просп. Московський,  
142, м. Харків, 61060, Україна

<sup>2</sup>Харківський національний аграрний  
університет імені В.В. Докучаєва,  
п/в «Докучаєвське - 2», Харківський р-н,  
Харківська обл., 62483, Україна  
e-mail: <sup>1</sup>rammale@ukr.net,  
<sup>2</sup>office@knau.kharkov.ua

*lapathifolium* L., *Sonchus arvensis* L., *Convolvulus arvensis* L., а в монокультурі — *Ambrosia artemisiifolia* L., *Xanthium strumarium* L. Найбільшою мірою в монокультурі домінувала *Xanthium strumarium* L. (43%), а субдомінували *Setaria glauca* (L.) Beauv. — в сівозміні (57 %) та *Echinochloa crus-galli* (L.) Roem. et Schult. — в монокультурі (57%). У посівах сої формувалось шість

складних типів забур'яненості, з яких переважали злаковооднорічно-дводольномалорічно-коренепаростковий та дводольномалорічно-злаковооднорічно-коренепаростковий. За вирощування в сівозміні переважали злакові однорічні види, а в монокультурі — дводольні малорічні. При цьому в монокультурі спостерігався вищий рівень забур'яненості, ніж у сівозміні, або він був рівнозначним. **Висновки.** Видовий склад бур'янових рослин на посівах сої в паро-зерно-просапній сівозміні та монокультурі значно відрізняється, що слід враховувати агрономічній службі господарств за розробки способів їх контролювання.

**соя; бур'яни; сівозміна; монокультура**

Соя (*Glycine max* (L.) Merrill.) — стратегічна зернобобова культура в продовольчій безпеці України та цілого світу, представляє надзвичайно важливе джерело рослинного білка й олії, є головним білковим інгредієнтом за виробництва комбікормів, потужним біологічним фіксатором азоту атмосфери, стабілізуючим фактором у сівозміні за сучасних систем землеробства [1].

Сучасні інтенсивні сорти сої, за розробки та удосконалення

адаптивних технологій їх вирощування, здатні формувати стабільно високі врожаї якісного насіння [2]. Однією з перепон отримання високих урожаїв культури є бур'яни, оскільки соя має низьку конкурентну здатність проти них, що призводить до зменшення її продуктивності в 2,0—2,5 раза. Найбільшою шкоди агроценозу сої завдають бур'яни, що проростають до появи сходів культури, разом із ними та протягом 20—30-ти днів вегетаційного періоду. Гербакритичний період настає на 20—30-й день вегетації культури, а закінчується на 50-й день. Тому впродовж перших 30-ти днів після сходів посіви сої повинні бути звільнені від бур'янової рослинності. Знищення бур'янів у більш пізні строки не компенсує втрат, завданих культурі [3].

Рівень зниження врожайності насіння сої значною мірою залежить від видового складу бур'янів, їх шкідливості та визначається умовами вологозабезпеченості, попередником, потенційною забур'яненістю орного шару, способами сівби, скоростиглістю сорту, густиною рослин, прийомками догляду за посівами, зоною вирощування культури. Тому для розробки високоефективних заходів захисту сої від бур'янів необхідно чітко знати видовий склад бур'янів у кожному конкретному агроценозі [4—6].

В агрофітоценозах сої Східного Лісостепу України на початкових етапах органогенезу формується змішаний тип забур'яненості з перевагою малорічних однодольних та дводольних бур'янів (90,6%). Співвідношення між ними є близьким до 1:1. Серед однорічних злакових видів бур'янів у посівах сої переважають просо куряче (*Echinochloa crus-galli* (L.) Roem. et Schult.) та мишій сизий (*Setaria glauca* (L.) Beauv.), а серед дводольних — лобода біла (*Chenopodium album* L.) та щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.). Також у посівах культури присутні осот рожевий (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), осот жовтий (*Sonchus arvensis* L.), березка польова (*Convolvulus arvensis* L.), пирій повзучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), гірчак березкоподібний (*Fallopia convolvulus* (L.) A. Love), підмаренник чіпкий (*Galium aparine* L.), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.),

портулак городній (*Portulaca oleracea* L.), талабан польовий (*Thlaspi arvense* L.), тонконіг бульбистий (*Poa bulbosa* L.). Найбільш суттєве зниження врожайності під дією бур'янів у посівах сої спостерігалось при забур'яненості 10 шт./м<sup>2</sup>. Втрата врожайності становила від 28,3 до 34,1%, порівняно з контролем. Подальше збільшення рівня забур'яненості до 30 шт./м<sup>2</sup> зменшувало врожайність насіння до 40,3—48,2% [6].

Результати досліджень В.М. Жеребка свідчать, що найбільший недобір урожаю сої був за двосім'ядольного типу забур'яненості, тоді як односім'ядольні види бур'янів пригнічували рослини сої менше. Урожайність сої починала значно знижуватись вже за наявності 10-ти злакових або 5-ти дводольних бур'янів на 1 м<sup>2</sup>, зменшення врожайності становило відповідно 10,5% і 12,3%. За більшої густоти бур'янів і змішаного типу забур'яненості зниження врожайності насіння сої досягло 41,5% [7].

На дослідних ділянках Вінницької державної сільськогосподарської дослідної станції в посівах сої після попередника пшениця озима виявлено 14 видів бур'янів: мишій сизий, плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli* (L.) Roem. et Schult.), пирій повзучий, щириця розлога (*Amaranthus retroflexus* L.), лобода біла, грицики звичайні, суріпиця звичайна (*Barbarea vulgaris* R. Br.), осот жовтий, березка польова, талабан польовий, зірочник середній (*Stellaria media* (L.) Vill.), підмаренник чіпкий, молочай лозяний (*Euphorbia virgata* Waldst. et Kit.), спориш звичайний (*Polygonum aviculare* L.) [8—9].

Дослідження, які проведено в дослідному господарстві «Чабани» ННЦ Інституту землеробства НААН, свідчать, що в умовах семипільної зерно-просапної сівозміни в посівах сої після пшениці озимої налічувалось 17 видів бур'янів. Серед однорічних злакових переважають плоскуха звичайна та мишій сизий, а серед дводольних — редька дика (*Raphanus raphanistrum* L.), лобода біла, щириця звичайна. Багаторічні види представлені осотом жовтим і рожевим, пирієм повзучим, а березка польова зустрічається у невеликій кількості [10].

В умовах достатнього зволоження Правобережного Лісосте-

пу України сою забур'янюють 65 видів бур'янів різних біологічних груп. Домінуючими серед них є 42 види. Частіше зустрічаються ті види бур'янів, які найбільше схожі за агробіологічними особливостями з культурою (мишій сизий, плоскуха звичайна, лобода біла, щириця загнута (*Amaranthus retroflexus* L.), незбутниця дрібноквіткова (*Galinsoga parviflora* Cav.), грицики звичайні, талабан польовий, гірчак шорсткий (*Polygonum scabrum* Moench), триреберник непахучий (*Matricaria perforata* Merat). Багаторічні види в агрофітоценозі займають 1,8%, але найбільш шкідливими є осот польовий (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), березка польова та пирій повзучий, що пояснюється їх стійкістю до агротехнічних і хімічних заходів регулювання чисельності. Вони з'являються переважно в другій половині вегетації культури. Втрати врожаю сої від бур'янів в умовах зони становлять 30—80% від потенційно можливого [11].

За даними В.П. Борони та співавторів у дослідному господарстві «Бохоницьке» Інституту кормів НААН домінуючими засмічувачами посівів сої після зернових колосових попередників (пшениця озима, ячмінь ярий) були однорічні види бур'янів. При цьому кількість однорічних злакових та дводольних видів становила відповідно 58—65% та 42—35%. Злакові види були представлені мишієм сизим та курячим просом. Серед двосім'ядольних бур'янів переважали лобода біла та ромашка непахуча (*Matricaria inodora* L.). Меншою була кількість талабану польового, галінсоги дрібноквіткової (*Galinsoga parviflora* Cav.) та щириці звичайної. Із багаторічних видів бур'янів зустрічались поодинокі екземпляри осоту рожевого та березки польової [4].

Дослідженнями І.М. Сторчоуса встановлено, що в умовах Центрального Лісостепу України в посівах сої домінували шість видів представників різних біологічних груп бур'янів. Тип забур'яненості був змішаним. Найпоширенішими видами сеgetальної рослинності були щириця звичайна, лобода біла, галінсога дрібноквіткова, осот рожевий, осот жовтий (*Sonchus asper* (L.) Hill), березка польова [5].

С.І. Сорокіна зі співавторами свідчать, що основними засмічу-

вачами посівів сої є шириця звичайна та лобода біла. Крім того, зустрічаються ще кілька видів однорічних та багаторічних дводольних і однодольних бур'янів: березка польова, кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale* Web. et Wigg), осот жовтий польовий (*Sonchus arvensis* L.), портулак городній, плоскуха звичайна, пирій повзучий [12].

Результати досліджень В.С. Задорожного та співавторів показують, що найбільш розповсюдженими бур'янами в посівах сої є мишій сизий та лобода біла. Вже за наявності 1–5-ти рослин мишю сизого урожайність насіння знижується на 2,2–9,8%. Зі збільшенням щільності цього бур'яну до 10–25 шт./м<sup>2</sup> урожайність культури зменшується на 12,7–20,7%. За чисельності мишю сизого 50 і 100 шт./м<sup>2</sup> рівень урожайності знижується відповідно на 33,0 і 51,4%. Крім того встановлено, що за щільності рослин лободи білої 1–5 шт./м<sup>2</sup>, урожайність сої зменшується на 3,2–9,7%. За наявності цього бур'яну 10–25 і 50 шт./м<sup>2</sup> втрати врожаю насіння становили відповідно 14,7–24,0 та 41,2% [13].

В умовах дослідного поля Житомирського національного агро-екологічного університету посіви сої характеризувалися змішаним типом забур'яненості. Домінуючими видами були лобода біла, шириця біла (*Amaranthus albus* L.), осот польовий та пирій повзучий [14].

Впродовж досліджень у стаціонарній сівозміні лабораторії селекції та насінництва Національного університету біоресурсів і природокористування України «Агрономічна дослідна станція» після попередника кукурудза на зерно спостерігався змішаний тип забур'янення із незначною перевагою однорічних дводольних бур'янів, що характерно для зони Лісостепу. За видовим складом переважали лобода біла, шириця польова (*Amaranthus retroflexus* L.), гірчак розлогий (*Polygonum lapathifolium* L.) та гірчак березковидний (*Polygonum convolvulus* A.), осот жовтий, осот рожевий. Однорічні злаки були представлені, в основному, мишієм сизим та курячим просом, а кількість багаторічних бур'янів (різні види осотів, пирій повзучий) була незначною [15].

Останні польові дослідження, які проведено в Інституті кормів

та сільського господарства Поділля НААН показують, що в Правобережному Лісостепу України на посівах сої присутній змішаний тип забур'яненості, переважають дводольні бур'яни над злаковими. У посівах культури із малорічних дводольних бур'янів домінують: лобода біла, гірчак шорсткий (*Polygonum scabrum* Moench), шириця звичайна, галінсога дрібноквіткова, шпергель польовий (*Spergula arvensis* L.) та ромашка непахуча, а серед однодольних — мишій сизий і плоскуха звичайна. Крім цього, в посівах зустрічаються багаторічні бур'яни — березка польова, осот рожевий і пирій повзучий [16].

**Мета досліджень** — встановити видовий склад бур'янових рослин та їхню домінуючу роль, визначити тип і рівень забур'яненості посівів сої за вирощування в стаціонарній сівозміні та монокультурі в умовах східної частини Лісостепу України.

**Методика та умови досліджень.** Дослідження проводили впродовж 2011–2017 рр. у стаціонарній дев'ятипольній паро-зерно-просапній сівозміні відділу рослинництва та сортовивчення Інституту рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН (чорний пар — пшениця озима — буряки цукрові — ярі зернові колосові — горох на зерно — пшениця озима — кукурудза на зерно ½ + соя ½ — ярі зернові колосові — соняшник) та монокультурі (соя). В окремі роки в сівозміні після буряків цукрових і сої розміщували дослідні ділянки проса. Грунт — чорнозем типовий середньогумусний слабковилужений.

Обстеження посівів сої на забур'яненість у сівозміні та монокультурі проводили водночас (у другій половині вегетації культури) відповідно до методики, яку викладено в рекомендаціях «Гербологічний моніторинг полів сільськогосподарських підприємств» [17]. Для кожного поля було виділено окремий бланк, в який після обстеження заносили виявлені види бур'янів або засмічувачів (здебільшого падалицю з насіння польових культур). При цьому обліковували як домінуючі, так і субдомінуючі види бур'янових рослин. Домінуючу роль кожного виду оцінювали окомірно, виходячи з його частки у формуванні загальної маси сегетального угруповання на полі. Домінуючи-

ми вважались ті види, маса яких перевищувала 10% загальної маси усіх бур'янів, а субдомінуючими — відповідно 3–10%.

За визначення типу забур'яненості в його назві на перше місце ставили ту групу, яка була найбільше представлена в загальній масі бур'янів, а на друге чи третє — групи бур'янів у відповідності з їхньою участю в сегетальному угрупованні. Рівень забур'яненості на кожному полі визначали за питомою часткою бур'янів у загальній масі агрофітоценозу: до 1% — дуже слабкий; 1–5% — слабкий; 6–15% — середній; 16–45% — сильний; понад 45% — дуже сильний.

**Результати досліджень та обговорення.** Обстеження посівів сої, розміщених в паро-зерно-просапній сівозміні та монокультурі показали, що бур'янові рослини були представлені 16-ма родинами: тонконогові (Poaceae) — 5 видів; капустяні (Brassicaceae) — 2 види; лободові (Chenopodiaceae) — 1 вид; ширицеві (Amaranthaceae) — 1 вид; пасльонові (Solanaceae) — 1 вид; портулакові (Portulacaceae) — 1 вид; айстрові (Asteraceae) — 9 видів; гречкові (Polygonaceae) — 5 видів; глухокропикові (Lamiaceae) — 1 вид; мальвові (Malvaceae) — 1 вид; маренові (Rubiaceae) — 1 вид; фіалкові (Violaceae) — 1 вид; гвоздикові (Caryophyllaceae) — 1 вид; березкові (Convolvulaceae) — 1 вид; молочайні (Euphorbiaceae) — 1 вид; бобові (Fabaceae) — 1 вид.

У цілому сегетальна рослинність у посівах сої включала шість агробіологічних підгруп: ярі ранні, ярі пізні, зимуючі, дворічні, коренепаросткові, кореневострижневі (стрижнекореневі). Серед бур'янових рослин переважали ярі пізні, частка яких становила 42% від загальної чисельності видів.

Загалом на посівах сої в сівозміні та монокультурі було виявлено 33 види бур'янів і засмічувачів (включаючи падалицю з насіння польових культур). Їх було розділено на три групи. Зокрема, до групи ярих ранніх і пізніх бур'янових рослин було віднесено 21 вид: мишій сизий, мишій зелений (*Setaria viridis* (L.) Beauv.), плоскуху звичайну, гірчицю польову (*Sinapis arvensis* L.), лободу білу, ширицю звичайну, паслін чорний (*Solanum nigrum* L.), портулак

городній, амброзію полинолисту (*Ambrosia artemisiifolia* L.), гірчак розлогий, чистець однорічний (*Stachys annua* L.), фалопію березковидну (*Fallopia convolvulus* (L.) A. Love), нетребу звичайну (*Xanthium strumarium* L.), чорнощир нетреболистий (*Cyclachaena xanthifolia* (Nutt.) Fresen.), калачики занедбані (*Malva neglecta* Wallr.), гірчак звичайний або пташиний (спориш) (*Polygonum aviculare* L.), соняшник однорічний (*Helianthus annua* L.), просо посівне (*Panicum miliaceum* L.), осот жовтий городній (*Sonchus oleraceus* L.), кукурудзу (*Zea mays* L.) та гречку посівну (*Fagopyrum esculentum* Moench).

Групу зимуючих і дворічних бур'янів представляли 5 видів: латук компасний (*Lactuca serriola* L.), підмаренник чіпкий, талабан польовий, фіалка польова (*Viola arvensis* Murr.) та куколиця біла (*Melandrium album* (Mill.) Garcke). До групи багаторічних бур'янів входили 7 видів: осот рожевий, осот жовтий польовий, березка польова, кульбаба лікарська, молочай прутівидний (*Euphorbia virgata* Waldst. et Kit.), щавель кучерявий (*Rumex crispus* L.) та конюшина лучна (*Trifolium pratense* L.).

Встановлено певні відмінності у видовому складі бур'янових рослин за вирощування сої в сівозміні та монокультурі. За даними досліджень 2011–2017 рр., у посівах сої після пшениці озимої (сівозміна) виявлено 30 видів бур'янів і засмічувачів (ярих ранніх і пізніх — 60%, зимуючих і дворічних — 17%, багаторічних — 23%), а після сої (монокультура) — 18 видів (ярих ранніх і пізніх — 72%, зимуючих і дворічних — 6%, багаторічних — 22%). Видовий склад бур'янових рослин після обох попередників включав: мишій сизий, плоскуху звичайну, лобода білу, щиріцю звичайну, портулак городній, амброзію полинолисту, гірчак розлогий, нетребу звичайну, чорнощир нетреболистий, осот рожевий, осот жовтий польовий, березку польову, молочай лозний та просо посівне. Зауважимо, що останній вид, можливо, зростав у монокультурі поруч з його підвидом просом смітним (*Panicum miliaceum* var. *ruderales* Kitag.), їх досить важко відрізнити, оскільки вони близькі морфологічно.

Порівняно із сівозміною, в монокультурі сої не було виявлено

мишію зеленого, пасліну чорного, чистеця однорічного, фалопії березковидної, калачиків занедбаних, гірчака звичайного або пташиного (спориш), осоту жовтого городнього, підмаренника чіпкого, талабану польового, фіалки польової, куколиці білої, щавлю кучерявого, конюшини лучної та кукурудзи. Порівняно з монокультурою, в сівозміні на посівах сої не було виявлено гірчиці польової, соняшнику однорічного та гречки посівної.

За узагальненими даними наших семирічних досліджень (табл. 1), основні види бур'янів у посівах сої в сівозміні та монокультурі займали відповідно по 33% загального видового складу бур'янових рослин. Щорічно за вирощування сої в сівозміні були присутні мишій сизий, плоскуха звичайна, лобода біла, паслін чорний, гірчак розлогий та осот рожевий, а в монокультурі — плоскуха звичайна та амброзія полинолиста. Разом з тим, у монокультурі було менше мишію сизого на 43%, щиріці звичайної та осоту жовтого польового — на 57, гірчаку розлогого — на 71, березки польової —

на 42%, а в сівозміні — амброзії полинолистої — на 43%, нетреби звичайної — на 57%. Серед основних бур'янів найбільшу частку домінування зафіксовано в нетреби звичайної у монокультурі (43%), а субдомінування — мишію сизого в сівозміні (57%) та плоскухи звичайної в монокультурі (57%).

Встановлено, що за цей період у посівах сої загалом формувалось шість складних типів забур'яненості, з яких переважали два: злаковооднорічно-дводольно-малорічно-коренепаростковий та дводольномалорічно-злаковооднорічно-коренепаростковий. Тип забур'яненості посівів сої в сівозміні відрізнявся від типу забур'яненості в монокультурі, за виключенням 2014–2016 рр., коли формувались однакові типи забур'яненості. В умовах сівозміни на посівах культури здебільшого переважали злакові однорічні види, а монокультури — дводольні малорічні види. При цьому найменш представленими в посівах сої були коренепаросткові бур'яни (табл. 2).

У роки досліджень рівень забур'яненості посівів сої як за

### 1. Видовий склад основних бур'янів у посівах сої за вирощування в сівозміні та монокультурі, 2011–2017 рр.

Види бур'янів	Частка трапляння та домінування бур'янів у сегетальному угрупованні, %			
	д	с	а	Σ
<b>Паро-зерно-просапна сівозміна (попередник — пшениця озима)</b>				
Мишій сизий ( <i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv.)	14	57	29	100
Плоскуха звичайна ( <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Roem. et Schult.)	29	29	42	100
Лобода біла ( <i>Chenopodium album</i> L.)	29	14	57	100
Щиріця звичайна ( <i>Amaranthus retroflexus</i> L.)	–	–	71	71
Паслін чорний ( <i>Solanum nigrum</i> L.)	–	–	100	100
Гірчак розлогий ( <i>Polygonum lapathifolium</i> L.)	–	29	71	100
Просо смітне ( <i>Panicum miliaceum</i> var. <i>ruderales</i> Kitag.)	–	14	57	71
Осот рожевий ( <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.)	29	29	42	100
Осот жовтий польовий ( <i>Sonchus arvensis</i> L.)	–	–	71	71
Березка польова ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.)	–	–	71	71
<b>Монокультура (попередник — соя)</b>				
Плоскуха звичайна ( <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Roem. et Schult.)	–	57	43	100
Лобода біла ( <i>Chenopodium album</i> L.)	–	–	86	86
Амброзія полинолиста ( <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.)	29	14	57	100
Нетреба звичайна ( <i>Xanthium strumarium</i> L.)	43	14	29	86
Просо смітне ( <i>Panicum miliaceum</i> var. <i>ruderales</i> Kitag.)	–	–	86	86
Осот рожевий ( <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.)	–	29	57	86
<b>Примітка:</b> д — домінуючі види; с — субдомінуючі види; а — асектатори (супутні види); Σ — трапляння виду (сума д, с, а); «–» — вид не мав домінуючого впливу.				

## 2. Тип забур'яненості посівів сої за вирощування в сівозміні та монокультурі

Рік досліджень	Паро-зерно-просапна сівозміна (попередник — пшениця озима)	Монокультура (попередник — соя)
2011	Злаковооднорічно-коренепаростковий	Дводольномалорічно-злаковооднорічний
2012	Злаковооднорічно-дводольномалорічно-коренепаростковий	Злаковооднорічно-дводольномалорічний
2013	Злаковооднорічно-дводольномалорічно-коренепаростковий	Дводольномалорічно-злаковооднорічно-коренепаростковий
2014	Дводольномалорічно-злаковооднорічно-коренепаростковий	—//—
2015	Злаковооднорічно-дводольномалорічно-коренепаростковий	Злаковооднорічно-дводольномалорічно-коренепаростковий
2016	Дводольномалорічно-злаковооднорічно-коренепаростковий	Дводольномалорічно-злаковооднорічно-коренепаростковий
2017	Дводольномалорічно-коренепаростково-злаковооднорічний	—//—

вирощування у сівозміні, так і в монокультурі змінювався від дуже слабкого до сильного. Здебільшого між посівами сої в сівозміні та монокультурі не було жодної різниці за рівнем забур'яненості, або ж у монокультурі спостерігався вищий рівень забур'яненості, ніж у сівозміні (табл. 3).

### ВИСНОВКИ

В умовах східної частини Лісостепу України на посівах сої загалом виявлено 33 види бур'янів і засмічувачів, які належать до 16-ти родин. Найбільшою мірою була представлена родина айстрових (9 видів). Друге місце займали тонконогові та гречкові (по 5 видів).

За вирощування сої в сівозміні після пшениці озимої в посівах виявлено 30 видів бур'янових рос-

лин (ярих ранніх і пізніх — 60%, зимуючих і дворічних — 17%, багаторічних — 23%), а в монокультурі — 18 видів (ярих ранніх і пізніх — 72%, зимуючих і дворічних — 6%, багаторічних — 22%). Основними видами бур'янів у посівах сої в сівозміні були мишій сизий, плоскуха звичайна, лобода біла, паслін чорний, гірчак розлогий, просо посівне, осот рожевий, осот жовтий польовий та березка польова, а в монокультурі — плоскуха звичайна, лобода біла, амброзія полинолиста, нетреба звичайна та просо посівне. Найбільшу частку домінування зафіксовано в нетреби звичайної в монокультурі (43%), а субдомінування — мишію сизого в сівозміні (57%) та плоскухи звичайної в монокультурі (57%).

У посівах культури загалом формувалось шість складних типів забур'яненості, з яких переважали злаковооднорічно-дводольномалорічно-коренепаростковий та дводольномалорічно-злаковооднорічно-коренепаростковий. За вирощування сої в сівозміні переважали злакові однорічні види, а в монокультурі — дводольні малорічні. Здебільшого в монокультурі спостерігався вищий рівень забур'яненості, ніж у сівозміні, або рівнозначний.

Отже, видовий склад бур'янових рослин на посівах сої в сівозміні та монокультурі значно відрізняється, що слід враховувати при розробці способів їх конт-

ролювання. У перспективі необхідно вивчити вплив систем удобрення на забур'яненість посівів сої в умовах паро-зерно-просапної сівозміни.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Бабич А.О., Бабич-Побережна А.А. Стратегічна роль сої в розв'язанні глобальної продовольчої проблеми. *Корми і кормовиробництво*. 2011. Вип. 69. С. 11—19.
2. Молдован В.Г., Молдован Ж.А., Собчук С.І. Формування врожайності насіння сортами сої з різним вегетаційним періодом в умовах Лісостепу західного. *Корми і кормовиробництво*. 2020. № 89. С. 46—56. doi: 10.31073/kormovyrobnytstvo202089-04
3. Марченко Д.І. Конкурентні взаємовідносини сої та бур'янів в агроценозах. *Таврійський науковий вісник*. 2020. № 114. С. 84—90. doi: 10.32851/2226-0099.2020.114.12
4. Борона В.П., Задорожний В.С., Карасевич В.В., Шевчук В.І. Агроекологічне обґрунтування хімічного контролю бур'янів у агроценозі сої. *Корми і кормовиробництво*. 2011. Вип. 69. С. 167—172.
5. Сторчоус І.М. Структура забур'янення посівів сої за різних способів сівби. *Захист і карантин рослин*. 2014. Вип. 60. С. 359—369.
6. Свиридов А.М., Панасенко О.Л. Формування видового складу бур'янів в соєвому агрофітоценозі Східного Лісостепу України та вплив їх щільності на продуктивність сої. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2014. Вип. 20. С. 89—94.
7. Жеребко В.М. Ефективність використання післясходових гербіцидів на посівах сої. *Вісник аграрної науки*. 2008. № 1. С. 47—53.
8. Плотников В.В., Гильчук В.Г., Гуменний М.Б., Наконечний В.О. Специфічність хімічного захисту посівів сої від бур'янів. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН*. 2009. № 14. С. 207—211.
9. Плотников В.В., Гильчук В.Г., Гуменний М.Б., Наконечний В.О. Ефективність хімічного захисту посівів сої від бур'янів при різних рівнях мінерального живлення. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2010. № 15. С. 107—111.
10. Брухаль Ф.Й., Красюк Л.М. Шкідливість бур'янів у посівах сої. *Карантин і захист рослин*. 2011. № 4. С. 9—12.
11. Дерев'янський В.П. Бур'яни та продуктивність сої. *Карантин і захист рослин*. 2012. № 7. С. 25—27.
12. Сорокіна С.І., Родзевич С.І., Гуральчук Ж.З., Мордерер Є.Ю. Сумісне застосування в посівах сої гербіцидів Хармоні та Пульсар з ад'ювантом Тренд 90. *Карантин і захист рослин*. 2016. № 5. С. 1—3.
13. Задорожний В.С., Карасевич В.В., Мовчан І.В., Колодій С.В. Контролювання бур'янів у посівах сої в Правобережному Лісостепу України. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2014. Вип. 20. С. 25—31.
14. Невмержицька О.М., Плотницька Н.М., Гурманчук О.В., Сколуб С.М. Ефективність застосування ґрунтових гербіцидів у посівах сої. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 109. Частина 1. С. 90—94. doi: 10.32851/2226-0099.2019.109-1.14
15. Жеребко В.М., Дикун О.В., Дикун М.О. Ефективність застосування бакових сумішей гербіцидів у посівах сої. *Таврійський науко-*

## 3. Рівень забур'яненості посівів сої за вирощування в сівозміні та монокультурі

Рік досліджень	Паро-зерно-просапна сівозміна (попередник — пшениця озима)	Монокультура (попередник — соя)
2011	Слабкий	Дуже слабкий
2012	Слабкий	Слабкий
2013	Дуже слабкий	Сильний
2014	Слабкий	Середній
2015	Дуже слабкий	Слабкий
2016	Середній	Середній
2017	Сильний	Сильний

вий вісник. 2019. № 109. Частина 1. С. 35—41.  
doi: 10.32851/2226-0099.2019.109-1.6

16. Задорожний В.С., Карасевич В.В., Свитко С.М. та ін. Контроль бур'янів у посівах сої за різних способів основного обробітку ґрунту та no-till технології в умовах Правобережного Лісостепу України. *Корми і кормовий білок: матеріали XII Міжнародної наукової конференції* (15 липня 2020 р.). Вінниця. 2020. С. 108—110.

17. Зуза В.С., Гутянський Р.А. Герботологічний моніторинг полів сільськогосподарських підприємств. Харків: Магда LTD, 2012. 22 с.

<sup>1</sup>Гутянський Р.А., <sup>1</sup>Попов С.И.,  
<sup>2</sup>Зуза В.С., <sup>1</sup>Кузьменко Н.В.

<sup>1</sup>Інститут растениеводства имени  
В.Я. Юрьева НААН,

просп. Московский, 142, г. Харьков,  
61060, Украина,

<sup>2</sup>Харьковский национальный аграрный  
университет им. В.В. Докучаева,  
п/о «Докучаевское - 2», Харьковской р-н,  
Харьковская обл., 62483, Украина,

e-mail: <sup>1</sup>rammale@ukr.net,

<sup>2</sup>office@knaui.kharkov.ua

### Зависимость засоренности посевов сои от условий выращивания в Восточной Лесостепи Украины

**Цель.** Установить видовой состав сорных растений, их доминантную роль и определить тип и уровень засоренности посевов сои при выращивании в стационарном девяти-польном парово-зерно-пропашном севообороте и монокультуре в условиях восточной части Лесостепи Украины. **Методы.** Исследования проводили путем маршрутных обследований в полевых опытах. **Результаты.** По данным исследований 2011—2017 гг., на посевах сои в стационарном севообороте после предшественника пшеница озимая выявлено 30 видов сорняков и засорителей (ярых ранних и поздних — 60%, зимующих и двулетних — 17%, многолетних — 23%), а при выращивании в монокультуре — 18 видов (ярых ранних и поздних — 72%, зимующих и двулетних — 6, многолетних — 22%). Они принадлежали к 16-ти семействам, из которых в наибольшей мере были представлены семейства Asteraceae (9 видов), Poaceae (5 видов) и Polygonaceae (5 видов). Основными видами сорняков на посевах сои в севообороте и монокультуре были *Echinochloa crus-galli* (L.) Roem. et Schult., *Chenopodium album* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop. и *Panicum miliaceum* L. Кроме указанных сорняков при выращивании сои в севообороте присутствовали *Setaria glauca* (L.) Beauv., *Amaranthus retroflexus* L., *Solanum nigrum* L., *Polygonum lapathifolium* L., *Sonchus arvensis* L., *Convolvulus arvensis* L., а в монокультуре — *Ambrosia artemisiifolia* L., *Xanthium strumarium* L. В наибольшей степени в монокультуре доминировал *Xanthium strumarium* L. (43%), а субдоминировали *Setaria glauca* (L.) Beauv. — в севообороте (57%) и *Echinochloa crus-galli* (L.) Roem. et Schult. — в монокультуре (57%). В посевах сои формировалось шесть сложных типов засоренности, из которых преобладали злаковооднолетне-двугодно-мало-летне-корнеотпрысковый и двугодно-мало-летне-злаковооднолетне-корнеотпрысковый. При выращивании в севообороте преобладали



дали злаковые однолетние виды, а в монокультуре — двудольные малолетние. При этом в монокультуре наблюдался высший уровень засоренности, чем в севообороте, или он был равнозначным. **Выводы.** Видовой состав сорных растений на посевах сои в парово-зерно-пропашном севообороте и монокультуре значительно отличается, что следует учитывать агрономической службе хозяйств при разработке способов их контролирования.

**соя; сорняки; севооборот; монокультура**

<sup>1</sup>Hutianskyi R., <sup>1</sup>Popov S.,

<sup>2</sup>Zuza V., <sup>1</sup>Kuzmenko N.

<sup>1</sup>Plant Production Institute named after  
V.Ya. Yuriev of the NAAS, 142, Moskovskiy  
avenue, Kharkiv, Ukraine, 61060,

<sup>2</sup>Kharkiv National Agrarian University  
the named after V.V. Dokuchaev,  
Dokuchaevske - 2, Kharkiv district, Kharkiv  
region, Ukraine, 62483,

e-mail: <sup>1</sup>rammale@ukr.net,

<sup>2</sup>office@knaui.kharkov.ua

### Dependence of soybean weed infestation on growing conditions in the Eastern Forest-Steppe of Ukraine

**Goal.** To establish the species composition of weeds, their dominant role and determine the type and level of weediness of soybean crops for cultivation in a fixed nine-course stationary, fallow-crop-row rotation and in monoculture in the eastern part of the Forest-Steppe of Ukraine. **Methods.** The research was conducted by route surveys in field experiments. **Results.** According to the research of 2011—2017, 30 species of weeds and contaminants were found in soybean crops after winter wheat as forecrop in the stationary crop rotation (spring early and late were 60%, winter

and biennial were 17%, perennial were 23%), and 18 species (spring early and late were 72%, wintering and biennial were 6%, perennial were 22%) were found for cultivation in monoculture. They belonged to 16 families, the families Asteraceae (9 species), Poaceae (5 species) and Polygonaceae (5 species) were the most represented. The main weeds in soybean crops in crop rotation and monoculture were *Echinochloa crus-galli* (L.) Roem. et Schult., *Chenopodium album* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop. and *Panicum miliaceum* L. In addition to these weeds for growing soybeans in crop rotation were present *Setaria glauca* (L.) Beauv., *Amaranthus retroflexus* L., *Solanum nigrum* L., *Polygonum lapathifolium* L., *Sonchus arvensis* L., *Convolvulus arvensis* L., and in monoculture were *Ambrosia artemisiifolia* L. and *Xanthium strumarium* L. *Xanthium strumarium* L. was the most dominant in the monoculture (43%), and *Setaria glauca* (L.) Beauv. was subdominant in crop rotation (57%), and *Echinochloa crus-galli* (L.) Roem. et Schult. was subdominant in monoculture (57%). Six complex types of weeds were formed in soybean crops, cereal-dicotyledonous-dicotyledonous-root-sprouting and dicotyledonous-grass-annual-grass-root-sprouting prevailed. For cultivation in crop rotation cereal annual species predominated, and dicotyledonous annuals predominated in monoculture. At the same time, the monoculture had a higher level of weeding than crop rotation, or it was equivalent. **Conclusions.** The species composition of weeds in soybean crops in fallow-crop-row rotation and monoculture differs significantly, which should be taken into account by the agronomic service of farms when developing methods of their control.

**soybeans; weeds; crop rotation; monoculture**

Надійшла 27.04.2021 р.

# НЕОТЕНІЧНІ ТА КАРЛИКОВІ БУР'ЯНИ: ПОШИРЕННЯ, БІОЛОГІЯ, КОНТРОЛЬ

**Мета.** Визначити особливості поширення, трапляння, біології, шкідливості та заходи контролю неотенічних та карликових бур'янів в умовах Лівобережного Степу України. **Методи.** Дослідження проводили впродовж 2017—2020 рр. шляхом маршрутно-експедиційних обстежень. Обліки бур'янів здійснювали в 6—12-разовій повторності. **Результати.** Неотенічні форми та карликові рослини в посівах сільськогосподарських культур траплялися впродовж усього вегетаційного сезону. Кількість бур'янів, схильних до неотенії, становила 43 види. Тривалість періоду від сходів до визрівання насіння варіювала в межах 14—34 доби. Висота рослин — 2,8—12,4 см. Середня насіннева продуктивність не перевищувала 19—21 шт. з рослини. Маса 1000 насінин була на 12—19% більшою, а схожість на 21—34% вищою ніж у звичайних форм. За середньої щільності покриття рослинами в ґрунт надходило 3,43—3,84 тис. шт./м<sup>2</sup> насінин. Луцнення стерні та наступний основний обробіток ґрунту забезпечували 100% їх контроль. Пізньоосіннє застосування гербіцидів для контролю неотенічних та інших малорічних бур'янів було недоцільним. Карликові види рослин в агрофітоценозах представляли 27 видів. Кількість сходів карликових видів у посівах озимих культур становила від 11—16 до 237—334 шт./м<sup>2</sup>, ярих та просапних — від 37—53 до 365—489 шт./м<sup>2</sup>. Висота рослин — 10,8—17,5 см, насіннева продуктивність — від 6 до 609 шт. За щільності покриття поверхні ґрунту бур'янами 145—160 шт./м<sup>2</sup> вони споживали в посівах пшениці озимої 18,9 кг/га азоту, 31,0 кг/га фосфору та 27,8 кг/га калію. Середнє водоспоживання становило 141 м<sup>3</sup>/га, втрати врожаю зерна пшениці — 0,48 т/га. У полях під зернові колосові та просапні ярі культури висока ефективність контролю всіх форм та видів бур'янів досягалася в системі поєднання обробітку ґрунту, що включав боронування, до-

**<sup>1</sup>О.М. КУРДЮКОВА,**

доктор сільськогосподарських наук,

**<sup>2</sup>О.П. ТИЩУК,**

науковий співробітник

<sup>1</sup>Ленінградський державний університет імені А.С. Пушкіна, Петербурзьке шосе, 10, Пушкін, Санкт-Петербург, 196605, Росія

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

e-mail: <sup>1</sup>herbology8@gmail.com,

<sup>2</sup>herbology@ukr.net

передпосівну культивуваці зябу, та застосування гербіцидів. У посівах пшениці та ячменю озимих максимальне знищення бур'янів досягалося застосуванням гербіцидів системної дії восени за 10—12 діб до закінчення вегетації, або після початку весняної вегетації. **Висновки.** Головна увага в системі контролю неотенічних та карликових бур'янів належить літньо-осіннім технологічним заходам шляхом 1—2-разового луцнення стерні. Додатково, в посівах ярих культур, вони знищуються в системі допосівного обробітку ґрунту в поєднанні з гербіцидами, а в посівах озимих — застосуванням гербіцидів системної дії восени, або рано навесні.

**бур'яни; неотенія; карликовість; біоморфологія; шкідливість; контроль**

Переважає більшість бур'янів, які трапляються в агрофітоценозах, характеризуються екологічною пластичністю розвитку, пов'язаною з необхідністю формування насіння й збереження виду за несприятливих умов середовища та найінтенсивніших систем контролю [1—3].

Одним з проявів її є явища неотенії та нанізму (карликовості). До неотенічних бур'янів відносили ті, які характеризувалися прискореним розвитком і по-

явою репродуктивних органів на ювенільній стадії розвитку внаслідок спонтанної поліплоїдії чи відповідної реакції рослин на дію несприятливих екологічних факторів, тоді як до карликових належать ті, розвиток та низькорослість яких зумовлені генетично закріпленими якістьми [4—6].

Поява на орних землях таких форм бур'янів найчастіше пов'язана з порушенням водного, теплового, світлового чи поживного режиму, меншою мірою — антагоністичними, фізіологічними чи морфогенетичними відхиленнями в онтогенезі рослин [7—9].

Плодоношення неотенічних форм різних видів бур'янів, незалежно від терміну появи в полях, відбувалося вже через 10—30 діб після сходів, коли рослини ледве досягали 0,5—1,5 см висоти й встигали сформувати лише 1—3 справжніх та сім'ядольних листків, а в карликових — через 25—68 діб, за висоти 3—20 см та генетично закладеної кількості листків [1, 5, 8].

Середня насіннева продуктивність неотенічних рослин становила 3—34 шт., а карликових — від 7—8 шт. до 12,1 тис. насінин з рослини [1, 8]. Зазначалося, що насіння їх може бути як дрібним, низької якості, так і крупним, високої схожості та життєздатності [3, 7].

За різними даними в агрофітоценозах виявлено від 12 до 58 видів бур'янів, схильних до неотенії та карликовості [4, 5, 7].

Найчастіше вони траплялися на малопродуктивних та переущільнених ґрунтах, в умовах затінення та «заглушення» іншими видами, різких перепадів температури повітря й вологості ґрунту, за відсутності обробітку ґрунту після збирання культур чи підняття раннього зябу [4, 5].

Незважаючи на малі розміри неотенічних та карликових бур'янів за високої їх щільності вони суттєво підвищували потенційну засміченість орних земель,

виносили з ґрунту до 58 кг/га поживних речовин та понад 87 т/га води, призводили до втрат 0,3—0,4 т/га урожаю зерна [10, 11]. Проте багато дослідників та практиків вважали, що внаслідок малих розмірів такі бур'яни не завдають шкоди і не є загрозою для культурних рослин, вивченню їх біології та шляхів контролю уваги майже не приділялося.

**Мета досліджень** — визначити особливості поширення, трапляння, біології, шкідливості та заходів контролю неотенічних та карликових бур'янів в умовах Лівобережного Степу.

**Методика.** Дослідження проводили впродовж 2017—2020 рр. шляхом маршрутно-експедиційних обстежень з максимальним охопленням польових агрофітоценозів Лівобережного Степу України.

Частоту трапляння, поширення, розміщення в полях, рівень присутності та насінневу продуктивність неотенічних та карликових бур'янів визначали за методиками, прийнятими в ботаніці, гербології та землеробстві [12, 13].

Обліки всіх бур'янів здійснювали в 6—12-разовій повторності в межах рамок площею 0,25—1,0 м<sup>2</sup> з наступним визначенням їхнього видового та кількісного складу.

Латинські назви рослин наведено згідно з міжнародною базою даних Catalogue of Life [14].

**Результати та обговорення.** В агрофітоценозах Лівобережного Степу неотенічні форми (рис. 1) та карликові рослини (рис. 2) різних видів бур'янів траплялися впродовж усього вегетаційного сезону, з перевагою неотенічних форм у пізньо-літній та осінній, а карликових — у весняний та ранньо-літній періоди.

Кількість бур'янів, схильних до неотенії, становила 43 види. У неотенічних ярих бур'янів, сходи яких з'являлися у травні — червні, тривалість періоду від сходів до визрівання насіння становила 14—34 доби, а за появи сходів у вересні — жовтні скорочувалася на 4—16 діб (табл. 1).

Висота рослин сягала 2,8—12,4 см. Середня насіннева продуктивність хоч і не перевищувала 19—21 шт. з рослини, проте насіння було крупним, добре визрівало и осипаючись на поверхню ґрунту поповнювало потенційні його запаси. Маса 1000 насінин

була на 12—19% більшою, а схожість на 21—34% вищою ніж у звичайних форм. За середньої щільності рослин на стерні після збирання пшениці озимої та ячменю ярого на рівні 42—78 шт./м<sup>2</sup>, у ґрунт надходило 234—588 шт./м<sup>2</sup> насінин бур'янів, а з підвищенням забур'яненості до 312—480 шт./м<sup>2</sup> — 3,43—3,84 тис. шт./м<sup>2</sup> або 34,3—38,4 млн шт./га.

Контроль неотенічних форм бур'янів не вимагав значних зусиль і найкращим чином здійснювався в системі основного обробітку ґрунту. Відрізняючись низькорослістю та слабким розвитком кореневої системи, вони легко знищувалися лушенням стерні (92—98%), а наступна оранка чи плоскорізне розпушування ґрунту забезпечувало 100% їх загибель. Однак, за ранньої оранки чи плоскорізного розпушування на поверхні ґрунту після опадів спостерігалася масова

поява сходів, частина з яких була здатна до плодоношення. Це викликало необхідність додаткового боронування чи культивуації зябу. Пізньоосіннє застосування гербіцидів для контролю неотенічних та інших малорічних бур'янів було недоцільним, бо ефективність їх не перевищувала 30%.

Карликові види рослин в агрофітоценозах представляли 27 видів, переважно ефемери. З них *Ceratocephala orthoceras*, *Microthlaspi perfoliatum*, *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh., *Draba verna*, *Holosteum umbellatum*, *Viola arvensis* та ін. давали сходи й інтенсивно розвивалися в осінній та ранньовесняний періоди, засмічуючи зернові колосові та зернобобові культури, а *Fumaria schleicheri* Soy.-Will., *F. officinalis* L., *Myosurus minimus*, *Polycnemum arvense*, *Lysimachia arvensis* subsp. *arvensis* та ін. — у літній період засмічували



**Рис. 1. Неотенічні форми деяких видів бур'янів**

Зліва направо: мишій сизий (*Setaria glauca* (L.) P.Beauv.), бромус покрівельний (*Bromus tectorum* L.), муртук східний (*Eremopyrum orientale* (L.) Jaub. & Spach), лобода біла (*Chenopodium album* L.), щиреця загнута (*Amaranthus retroflexus* L.), талабан польовий (*Thlaspi arvense* L.), рутка лікарська (*Fumaria officinalis* L.), гостриця лежача (*Asperugo procumbens* L.), устели-поле піщане (*Ceratocarpus arenarius* L.), латук дикий (*Lactuca serriola* L.), зірочник середній (*Stellaria media* (L.) Vill.)



**Рис. 2. Деякі види карликових бур'янів**

Зліва направо: костянець зонтичний (*Holosteum umbellatum* L.), вероніка весняна (*Veronica verna* L.), грабельки звичайні (*Erodium cicutarium* (L.) L'Hér.), мишачий хвіст малий (*Myosurus minimus* L.), переломник видовжений (*Androsace elongata* L.), липучка розлога (*Lappula patula* (Lehm.) Gürke), реп'яшок пряморогий (*Ceratocephala orthoceras* DC.)

просапні культури. Кількість їх в посівах озимих культур становила від 11–16 до 237–334 шт./м<sup>2</sup>, ярих та просапних — від 37–53 до 365–489 шт./м<sup>2</sup>. Висота рослин не перевищувала 10,8–17,5 см, а насіннева продуктивність досягала 6–609 шт. (табл. 2).

За щільності цих бур'янів на рівні 145–160 шт./м<sup>2</sup> вони споживали в посівах пшениці озимої 18,9 кг/га азоту, 31,0 кг/га фосфору та 27,8 кг/га калію. Середнє водоспоживання становило 141 м<sup>3</sup>/га. Втрати врожаю зерна пшениці сягали 0,48 т/га.

У полях під зернові колосові, зернобобові та просапні ярі культури висока ефективність контролю усіх форм та видів бур'янів досягалася в системі поєднання обробітку ґрунту, що включав боронування, до- й передпосівну культивування зябу та застосування гербіцидів системної дії: Пріма Форте 195, с.е. (флора сулам, 5 г/л + амінопіралід, 10 г/л + 2,4 дихлорфеноксіоцтової кислоти 2-етилгексильовий ефір, 180 г/л) — 0,5 л/га; Пума Супер, е.м.в. (феноксапроп-П-етил, 69 г/л + мефенпір-діетил, 75 г/л), 14,4% к.е. — 0,6 л/га у фазу кушення зернових колосових культур; Балерина, с.е., 62,3% (2,4 дихлорфеноксіоцтової кислоти 2-етилгексильовий ефір, 615 г/л + флорасулам, 7,5 г/л) — 0,4 л/га; Дублон Голд, в.г. 75% (нікосульфурон, 600 г/кг + тифенсульфурон-метил, 150 г/кг) — 0,06 кг/га; Базис, с.т.с. 75% (римсульфурон, 500 г/кг + тифенсульфурон-метил, 250 г/кг) — 0,02 кг/га у фазу 3–5 листків у кукурудзи й сорго; Грізний, в.г. 75% (трибенурон-метил) — 25 г/га + ПАР Талант — 0,2 л/га; Геліантес, к.с. 6,9% (галауксифон-метил, 68,5 г/л) — 0,045 л/га + ПАР Віволл, 0,4 л/га; Сальса, з.п. 75% (етаметсульфурон-метил, 750 г/кг) — 25 г/га + ПАР Тренд — 0,2 л/га у фазу 2–4 пари листків у соняшника.

У посівах пшениці та ячменю озимих максимальне знищення бур'янів досягалося при застосуванні гербіцидів системної дії Аксакал в.д.г. 25% (флорасулам 250 г/кг) — 20 г/га; Баал БТ, с.е. 45,8% (2,4 дихлорфеноксіоцтової кислоти 2-етилгексильовий ефір, 452 г/л + флорасулам, 6,25 г/л) — 0,4 л/га; Агент, с.е. 45,8% (2,4 дихлорфеноксіоцтової кислоти

### 1. Морфобіологічна характеристика деяких неотенічних форм бур'янів, 2017–2020 рр.

Види бур'янів	Середня дата		Щільність рослин, шт./м <sup>2</sup>	Висота рослин, см	Насіння з рослини, шт.
	сходів	плодоношення			
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	09.06	13.07	312	7,2	11±3
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	20.09	02.10	41	4,1	7±1
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	22.07	14.08	168	5,3	9±2
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	05.05	25.05	272	8,0	16±3
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	07.10	03.05	26	12,4	21±3
<i>Chenopodium album</i> L.	30.07	18.08	159	6,6	18±3
<i>Chenopodium album</i> L.	16.09	29.09	377	3,7	5±1
<i>Cyclachaena xanthiifolia</i> (Nutt.) Fresen.	28.07	03.09	54	8,2	12±2
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	23.07	05.08	480	9,0	8±1
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	31.08	12.09	133	3,8	3±1
<i>Lactuca serriola</i> L.	16.08	29.08	115	5,1	19±2
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	19.06	05.07	42	6,2	14±1
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	23.09	03.10	40	2,8	4±1
<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	20.07	02.08	326	4,0	11±2
<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	21.09	02.10	144	3,2	3±1
<i>Sinapis arvensis</i> L.	19.06	03.07	67	2,9	2±0
<i>Solanum nigrum</i> L.	22.08	04.09	32	7,3	5±1
<i>Thlaspi arvense</i> L.	09.06	01.07	78	4,4	3±1
<i>Thlaspi arvense</i> L.	19.09	20.05	81	9,6	15±2
HIP <sub>05</sub>			31	0,6	0,7

### 2. Морфобіологічна характеристика деяких карликових форм бур'янів, 2017–2020 рр.

Види бур'янів	Середня дата		Щільність рослин, шт./м <sup>2</sup>	Висота рослин, см	Насіння з рослини, шт.
	сходів	плодоношення			
<i>Alyssum minutum</i> Schlecht. ex DC.	26.03	29.04	64	6,9	312±19
<i>Cerastium semidecandrum</i> L.	23.09	24.04	334	2,7	19±3
<i>Ceratocephala orthoceras</i> DC.	18.03	12.04	365	2,6	94±12
<i>Draba verna</i> L.	29.03	22.04	237	8,4	56±6
<i>Lamium amplexicaule</i> var. <i>orientale</i> (Pacz.) Mennema	26.09	12.05	11	9,3	48±7
<i>Myosurus minimus</i> L.	17.04	14.05	489	2,7	43±7
<i>Microthlaspi perfoliatum</i> (L.) F.K. Mey.	23.09	07.05	146	10,8	304±29
<i>Eremopyrum triticeum</i> (Gaertn.) Nevski	04.04	07.06	37	4,6	609±54
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	26.09	11.05	98	17,5	267±33
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	11.04	23.05	161	7,7	48±6
<i>Holosteum umbellatum</i> L.	28.09	10.04	155	9,4	412±33
<i>Holosteum umbellatum</i> L.	16.03	17.04	269	2,9	51±4
<i>Polycnemum arvense</i> L.	29.06	23.07	16	4,8	193±38
<i>Veronica verna</i> L.	23.09	28.04	182	7,3	548±40
<i>Viola arvensis</i> Murray	27.09	16.05	36	17,0	14±3
<i>Viola arvensis</i> Murray	11.04	10.06	53	6,9	6±1
HIP <sub>05</sub>			12	1,5	53

2-етилгексильовий ефір, 452 г/л + флорасулам, 6,25 г/л) — 0,4 л/га та ін. при застосуванні восени за 10–12 діб до закінчення вегетації, або відразу ж після початку весняної вегетації. Ефективність досягала 93–97%. Проте в період

достигання зерна, коли світловий режим посівів поліпшувався, в посівах з'являлися неотенічні форми бур'янів. Щільність їх становила 54–480 шт./м<sup>2</sup>. Повний контроль досягався лушенням стерні відразу ж після збирання культури.

## ВИСНОВКИ

В умовах Лівобережного Степу в пізньолітній та ранньоосінній періоди в полях масово трапляються неотенічні форми, а в ранньовесняний період — карликові бур'яни. За відсутності контролю їхньої чисельності вони суттєво поповнюють потенційні запаси насіння в ґрунті, споживають до 78 кг/га поживних речовин та понад 140 м<sup>3</sup>/га вологи, призводять до втрат 0,48 т/га врожаю зерна. Найвищий ефект контролю неотенічних та карликових бур'янів досягається шляхом лушення стерні. У посівах ярих культур — в системі допосівного обробітку ґрунту в поєднанні з гербицидами, а в посівах озимих — застосуванням гербицидів системної дії.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Курдюкова О.Н., Конопля Н.И. Семенная продуктивность и семена сорных растений: монография. Санкт-Петербург: Свое издательство, 2018. 200 с.
2. Неїлик М.М., Цицюра Я.Г. Амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.): систематика, біологія, адаптивний потенціал та стратегія контролю. Монографія. Вінниця: ТОВ «Друк плюс», 2020. 700 с.
3. Іващенко О.О., Іващенко О.О. Загальна гербологія: монографія. Київ: Фенікс, 2019. 752 с.
4. Васильченко И.Т. Неотенические изменения у растений. Москва: Наука, 1965. 85 с.
5. Колев И.Д. Неотения у сорных растений. *Вестник сельскохозяйственной науки*. 1960. № 9. С. 150—152.
6. Савиных Н.П. Эволюция жизненных форм цветковых растений в формировании биологического разнообразия. *Известия Российской академии наук. Серия биологическая*. 2019. № 1. С. 72—80.
7. Поленов Л.В. Про явище неотенії у доноричних ярих бур'янів. *Український ботанічний журнал*. 1960. Т. 17. № 3. С. 29—33.
8. Фисюнов А.В. Развитие неотенических форм сорных растений в Степи Украины. *Ботанический журнал*. 1968. Т. 53. № 5. С. 682—689.
9. Белов А.Н., Репиш Н.В., Хилькова М.К. Рудеральные растения как индикаторы атмосферного загрязнения урбаноэкосистемы. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2020. № 8 (98). Ч. 2. С. 71—74.
10. Конопля М.І., Курдюкова О.М., Костиця І.В., Остапенко М.А. Бур'яни-ефемери в посівах озимі пшениці. *Карантин і захист рослин*. 2009. № 11 (161). С. 2—5.
11. Курдюкова О.Н., Конопля Н.И. Осеннее и весеннее применение гербицидов в посевах озимой пшеницы. *Зерновое хозяйство России*. 2013. № 6 (30). С. 52—56.
12. Методические рекомендации по учету и картированию засоренности посевов; под. общ. ред. А.В. Фисюнова. Днепропетровск: ВНИИК, 1974. 71 с.
13. Курдюкова О.Н., Тыщук Е.П. Методика определения семенной продуктивности сорных растений. *Растительные ресурсы*. 2019. Т. 55. № 1. С. 130—138.
14. *Catalogue of Life* [Electronic Re-

source]. — Retrieved from URL (COL Version 2020-12-01). <https://www.catalogueoflife.org/>

<sup>1</sup>Курдюкова О.Н., <sup>2</sup>Тыщук Е.П.

<sup>1</sup>Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина, Петербургское шоссе, 10, г. Пушкин, Санкт-Петербург, 196605, Россия, <sup>2</sup>Институт защиты растений НААН, ул. Васильковская, 33, г. Киев, 03022, Украина, e-mail: <sup>1</sup>herbology8@gmail.com, <sup>2</sup>herbology@ukr.net

### Неотенические и карликовые сорняки: распространение, биология, контроль

**Цель.** Определить особенности распространения, встречаемости, биологии, вредоносности и приемы контроля неотенических и карликовых сорняков в условиях Левобережной Степи Украины. **Методы.** Исследования проводили в течение 2017—2020 гг. путем маршрутно-экспедиционных обследований. Учеты сорняков осуществляли в 6—12-разовой повторности. **Результаты.** Неотенические формы и карликовые растения в посевах сельскохозяйственных культур встречались в течение всего вегетационного сезона. Число сорняков, склонных к неотении, составляло 43 вида. Продолжительность периода от всходов до созревания семян изменялась у них в пределах 14—34 суток. Высота растений составляла 2,8—12,4 см. Средняя семенная продуктивность не превышала 19—21 шт. с растения. Масса 1000 семян была на 12—19% большей, а всхожесть на 21—34% выше, чем у обычных форм. При средней плотности растений в почву поступало до 3,43—3,84 тыс. шт./м<sup>2</sup> семян. Лушение стерни и последующая основная обработка почвы обеспечивали 100% их контроль. Позднеосеннее применение гербицидов для контроля неотенических и других малолетних сорняков было нецелесообразным. Карликовые виды растений в агрофитоценозах были представлены 27 видами. Количество всходов их в посевах озимых культур составляло от 11—16 до 237—334 шт./м<sup>2</sup>, яровых и пропашных — от 37—53 до 365—489 шт./м<sup>2</sup>. Высота растений — 10,8—17,5 см, а семенная продуктивность — от 6 до 609 шт. При плотности численности этих сорняков на уровне 145—160 шт./м<sup>2</sup> они потребляли в посевах пшеницы озимой 18,9 кг/га азота, 31,0 кг/га фосфора и 27,8 кг/га калия. Среднее водопотребление составляло 141 м<sup>3</sup>/га. Потери урожая зерна пшеницы составляли 0,48 т/га. В полях под зерновые колосовые и пропашные яровые культуры высокая эффективность контроля всех форм и видов сорняков достигалась в системе сочетания обработки почвы, которая включала боронование, до- и предпосевную культивацию язби, а также применение гербицидов. В посевах пшеницы и ячменя озимых максимальное уничтожение сорняков достигалось от применения гербицидов системного действия осенью за 10—12 суток до окончания вегетации или в начале весенней вегетации. **Выводы.** Главным вниманием в системе контроля неотенических и карликовых сорняков принадлежит летне-осенним технологическим приемам путем 1—2-разового лушения стерни. Дополнительно в посевах яровых культур они уничтожаются в системе допосевной обработки почвы в

сочетании с гербицидами, а в посевах озимых — применением гербицидов системного действия осенью или рано весной.

### сорняки; неотения; карликовость; биоморфология; вредоносность; контроль

<sup>1</sup>Kurdiukova O., <sup>2</sup>Tyshchuk O.

<sup>1</sup>Pushkin Leningrad State University, 10, Str. Petersburg sh., Pushkin, Str. Petersburg, 196605, Russia, <sup>2</sup>Institute of Plant Protection of NAAS, 33, Vasytkivska str., Kiev, 03022, Ukraine, e-mail: <sup>1</sup>herbology8@gmail.com, <sup>2</sup>herbology@ukr.net

### Neoteinic and dwarf weeds: distribution, biology, control

**Goal.** To determine the features of the distribution, occurrence, biology, harmfulness and methods of control of neoteinic and dwarf weeds in the conditions of the Left Bank Steppe. **Methods.** The studies were carried out during 2017—2020 by route and expeditionary surveys. Weeds were counted 6—12 times. **Results.** Neoteinic forms and dwarf plants were found in agricultural crops throughout the growing season. The number of weeds prone to neotenia made up 43 species. The duration of the period from germination to seed ripening varied in them within 14—34 days. Plant height was 2.8—12.4 cm. Their average seed productivity did not exceed 19—21 pcs. from the plant. The mass of 1000 seeds was 12—19% higher, and the germination rate was 21—34% higher than in conventional forms. At an average density of plants, up to 3.43—3.84 thousand pieces/m<sup>2</sup> of seeds entered the soil. Stubble ploughing and subsequent basic tillage provided 100% control of them. Late autumn application of herbicides to control neoteinic and other annual weeds was impractical. Dwarf plant species in agrophytocenoses were represented by 27 species. The number of their seedlings in winter crops ranged from 11—16 to 237—334 pieces/m<sup>2</sup>, for spring and row crops — from 37—53 to 365—489 pieces/m<sup>2</sup>. The height of the plants was 10.8—17.5 cm, and the seed productivity was from 6 to 609 pcs. With the density of these weeds at the level of 145—160 pcs/m<sup>2</sup>, they were consumed in crops of winter wheat 18.9 kg/hectare of nitrogen, 31.0 kg/hectare of phosphorus and 27.8 kg/hectare of potassium. Average water consumption was 141 m<sup>3</sup>/hectare. The loss of wheat grain was 0.48 t/h. In the fields for grain, cereals and row spring crops, high efficiency of control in all forms and types of weeds was achieved in a system of combination of soil cultivation, which included harrowing, seed bed preparation of autumn plows, as well as the use of herbicides. In the crops of winter wheat and barley, the maximum destruction of weeds was achieved from the use of leaf herbicides in autumn 10—12 days before the end of the growing season or at the beginning of the spring growing season. **Conclusions.** The main attention in the control system of neotenic and dwarf weeds belongs to the summer-autumn technological method by 1—2-fold stubble plowing. Additionally, in sowing of spring crops, they are destroyed in the system of pre-sowing soil cultivation in combination with herbicides, and in winter crops by the use of leaf herbicides in autumn or early spring.

### weeds; neoteny; dwarfism; biomorphology; harmfulness; control

Надійшла 01.02.2021 р.



# ЛАБОРАТОРІЯ МІКРОБІОЛОГІЧНОГО МЕТОДУ ЗАХИСТУ РОСЛИН

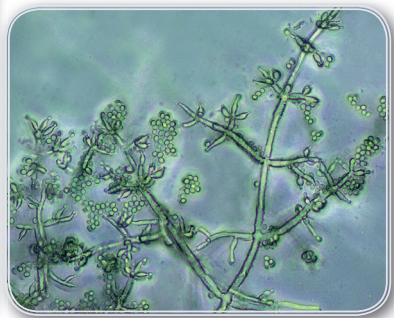
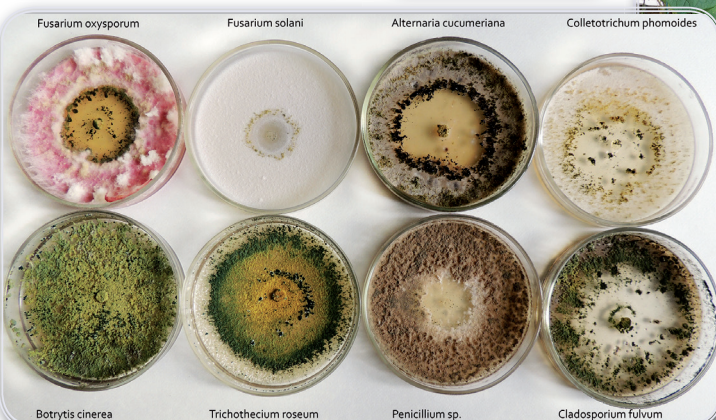
Створена в Інституті захисту рослин НААН у 1957 році

**Лабораторією розроблені та широко використовуються у виробництві науково-практичні розробки:**

- технології (глибинна, поверхнева, глибинно-поверхнева) виробництва мікробних препаратів — Боверин, Пециломін, Вертицилін, Триходермін;
- використання мікробіологічних препаратів з іншими засобами в системах захисту сільськогосподарських культур з урахуванням фізіологічного стану шкідників;
- технологія комплексного застосування ентомофагів і мікроорганізмів проти шкідників плодових та овочевих культур;
- інтегрована система захисту огірків і томатів від шкідливих організмів у закритому ґрунті з переважним використанням біологічних засобів;
- нові штами грибних ентомопатогенів, грибів-антагоністів та нематофагових грибів;
- способи використання грибних і бактеріальних препаратів та їх сумішей проти хвороб овочевих культур відкритого і закритого ґрунту.

**Лабораторія надає послуги:**

- проведення фітопатогенного аналізу зразків рослин і визначення якісних показників насіння (схожість, енергія проростання);
- рекомендації щодо застосування біологічних засобів для захисту овочевих культур відкритого і закритого ґрунту;
- проведення моніторингу фітосанітарного стану агроценозів сільськогосподарських культур;
- штами мікроорганізмів для виробництва біологічних препаратів для захисту культур від шкідників і хвороб;
- налагодження і впровадження технології малотоннажного і екологічно безпечного виробництва мікробіологічних препаратів для захисту сільськогосподарських культур від збудників хвороб і шкідників;
- науковий супровід із застосування екологічно безпечних технологій захисту сільськогосподарських культур від шкідливих організмів за органічного вирощування.



**Контактна особа — завідувачка лабораторії, доктор сільськогосподарських наук, старша наукова співробітниця Ткаленко Ганна Миколаївна**

☎ тел. (044) 257-12-30;  
✉ e-mail: [microbiometod@ukr.net](mailto:microbiometod@ukr.net)

# AGRO 2021

33 МІЖНАРОДНА АГРОПРОМИСЛОВА ВИСТАВКА

