Karantin i zahist roslin ISSN 2312-0614

КАРАНТИН і ЗАХИСТ РОСЛИН

№7–9
Липень–вересень 2020 р.

ІНСЕКТИЦИДИ ТА КОРИСНА ЕНТОМОФАУНА
(стор. 7)

СТІЙКІСТЬ ЧЕРЕШНІ ПРОТИ ФІТОФАГІВ
(стор. 16)

ШКІДНИКИ КОНОПЕЛЬ
(стор. 20)

Науково-виробничий журнал

Карантин і 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).

Індексується Google Scholar

Липень — вересень 2020 №7—9 (262)

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор

Н.О. Козуб, *канд. біол. наук*

Заступники головного редактора

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

С.В. Ретьман, *д-р с.-г. наук, проф.*

Редакційна колегія

Є.М. Білецький, *д-р біол. наук, проф.*

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

О.О. Іващенко, *д-р с.-г. наук, проф., акад. НААН України*

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, *канд. 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 Editors-in-Chief

O. Borzykh, *Doctor of Agricultural Sciences, Corresponding Member of NAAS of Ukraine*

S. Retman, *Doctor of Agricultural Sciences, Professor*

Editorial board

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

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

O. Ivaschenko, *Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of NAAS of Ukraine*

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, *Candidate of Agricultural Sciences (Belarus)*

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

A. Strygun, *Candidate 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*

Київ 2020

У номері

Наукові дослідження

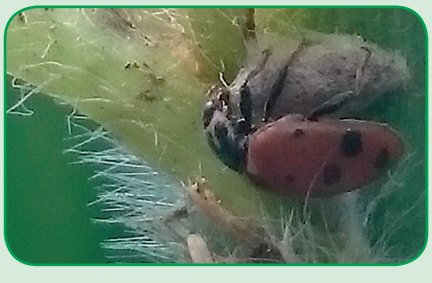
3 Вплив фунгіцидів на ферментативну активність антиоксидантної системи та вміст хлорофілу в рослинах люпину за протруєння насіння

Борзих О.І., Цуркан О.В., Черв'якова Л.М., Панченко Т.П.

Засоби і методи

7 Вплив інсектицидів на корисну ентомофауну в посівах кукурудзи

Медвідь Я.А



Шкідники

12 Акарокомплекс виноградних насаджень Півдня України

Клечковський Ю.Е., Шматковська К.А.

Шкідники

16 Шкідники у насадженнях черешні в умовах Південного Степу України

Розова Л.В., Єременко О.А., Юдицька І.В.

20 Шкідлива ентомофауна конопель посівних *Cannabis sativa* L.

Півторайко В.В., Кабанець В.В., Власенко В.А.

Закритий грунт

26 Передумови дії змішаних інфекцій базидієвих грибів у закритих агробіоценозах на печериці

Іванова Т.В.

Анонс

Інновація для захисту від амброзії

CONTENTS

SCIENTIFIC RESEARCH

Effect of fungicides on the enzymatic activity of the antioxidant system and the chlorophyll content in lupine plants during seed dressing

Borzykh O., Tsurkan O., Chervyakova L., Panchenko T. 3

MEANS AND METHODS

Influence of Insecticides on Useful Entomofauna in Corn Crops

Medvid Ya. 7

PESTS

The Acarocomplex of grape plantations of the South of Ukraine

Klechkovskyi Yu., Shmatkovska K. 12

Pests in cherry plantations in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine

Rozova L., Yeremenko O., Yudytska I. 16

Harmful entomofauna of hemp *Cannabis sativa L.* (analytical overview)

Pivtoraiko V., Kabanets V., Vlasenko V. 20

CLOSED GROUND

Prerequisites for the action of mixed infections of basidiomycetes closed agrobiocenoses

Ivanova T. 26

ANNOUNCEMENT

Innovation for protection against ragweed

Рекомендовано до друку
Вченою радою Інституту захисту рослин НААН України,
Протокол №7 від 18.09.2020 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.

Карантин і захист рослин

Засновник і видавець:
Інститут захисту рослин Національної академії аграрних наук України

Зареєстровано 07.08.2017 р.
Свідоцтво про державну реєстрацію
серія КВ № 22870-12770ПР

Підп. до друку 21.09.2020 р.
Формат 60 × 84/8. Папір крейд.
Друк офсет. Умовн. друк. арк. 4. Тираж 50.

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», 2020

УДК 632.952+577.15+633.367.1
DOI: https://doi.org/10.36495/2312-0614.2020.7-9.3-6
© О.І. Борзих, О.В. Цуркан, Л.М. Черв'якова, Т.П. Панченко, 2020

ВПЛИВ ФУНГІЦИДІВ

на ферментативну активність антиоксидантної системи та вміст хлорофілу в рослинах люпину за протруєння насіння

Мета. *Встановити вплив фунгіцидів на динаміку активності пероксидази, каталази та на вміст хлорофілу в рослинах люпину за протруєння насіння.* ***Методи.*** *Лабораторні й вегетаційні дослідження проводили в лабораторії аналітичної хімії пестицидів Інституту захисту рослин. Вирощували люпин жовтий (Lupinus luteus L.) сорту Обрій. Об'єктами досліджень були фунгіциди тритіконазол (40 г/т) та його комбінація з прохлоразом (120 г/т). Вміст фунгіцидів у рослинах визначали з використанням хроматографічних методів аналізу за офіційно затвердженими методиками та методиками, розробленими в лабораторії аналітичної хімії пестицидів. Вміст хлорофілу та активність пероксидази визначали колориметричним, каталази — титриметричним методами.* ***Результати.*** *Зафіксовано диференційовану чутливість ензиматичних систем антиоксидантного захисту (каталази, пероксидази) стосовно досліджуваних фунгіцидів. За токсикації рослин люпину тритіконазолом, на 10-ту добу після сівби його вміст становив 0,8 мг/кг, а активність пероксидази знаходилась на рівні контролю. Надалі, на фоні зниження вмісту діючої речовини, спостерігали поступову активацію ферменту. Активність каталази, починаючи з 14-ї доби, також поступово зростала, і на 30-ту перевищувала відповідний показник контролю на 40%. При застосуванні комбінації тритіконазолу з прохлоразом, порушення балансу пероксидаза↔каталаза були більш значимими. Проте до фази 7—8 листків, за сумарного мінімального вмісту фунгіцидів 0,38 мг/кг, активність ферментів наближалася до рівня контролю, що пов'язано з відновленням гомеостазу рослинного організму та формуванням його адаптивного потенціалу до стресових чинників. Встановлено стимулюючий вплив фунгіцидів на синтез хлорофілу на початкових етапах росту рослин люпину, кількість якого за фазами розвитку перевищувала показник контролю на 11—29%.* ***Висновки.*** *Застосування системних фунгіцидів з класу триазолів для захисту сходів сприяє покращенню фотосинтетичної діяльності рослин і водночас є стресовим фактором, що активує ферменти-протектори (каталаза, пероксидаза), які запускають розвиток захисних адаптивних реакцій рослин.*

фунгіциди, протруйники, хлорофіл, пероксидаза, каталаза

О.І. БОРЗИХ,
доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент НААН
О.В. ЦУРКАН,
кандидат сільськогосподарських наук
Л.М. ЧЕРВ'ЯКОВА,
кандидат сільськогосподарських наук
Т.П. ПАНЧЕНКО,
кандидат сільськогосподарських наук
Інститут захисту рослин НААН,
вул. Васильківська, 33, м. Київ, 03022, Україна
e-mail: lac_ipp@ukr.net

В Україні для хімічного захисту сільськогосподарських культур від різних грибних захворювань зареєстровано близько 20 похідних триазолів [1]. Це сполуки системної дії, що блокують біосинтез ергостиролу в клітинних мембранах більшості патогенних грибів, пригнічують ріст міцелію та проростання спор. Окрім основної функції — елімінації патогенів — фунгіциди здійснюють супутній вплив на фізіолого-біохімічні процеси в рослинах, залежно від властивостей, дози та технології застосування. За даними дослідників, найбільш поширеними ефектами застосування фунгіцидів класу триазолів є: ретардантна дія (пригнічення синтезу гіберелінів); порушення процесів фотосинтезу та транспірації; підвищення стійкості рослин до впливу стрес-факторів (низькі і високі температури, засуха, надмірне зволоження, засолення, УФ-опромінення) [2—7].

Проникаючи в клітини рослин, фунгіциди стимулюють розвиток оксидативного (окислювального) стресу утворенням надлишку активних форм кисню (АФК), які з одного боку є обов'язковим продуктом функціонування електронтранспортних ланцюгів дихання і фотосинтезу, контролюють реакції надчутливості та апоптозу, беруть участь у синтезі спеціальних білків стійкості; а з іншого ініціюють реакції перекисного окислення ліпідів, пошкодження мембран, руйнування білків тощо [8—10].

Для регуляції рівня АФК в рослинних тканинах активуються антиоксидантні ферменти (пероксидаза, каталаза, супероксиддисмутаза). Пероксидаза — основний дихальний і ключовий фермент фотосинтезу, універсальний індикатор впливу факторів навколишнього середовища на рослину. Каталаза розкладає отруйну для клітин сполуку — перекис водню, яка утворюється в результаті біохімічних реакцій окислення органічних сполук та в процесі дихання, на воду і молекулярний кисень. Між каталазою і пероксидазою існує «удаваний антагонізм»: пероксидаза відновлює перекис водню, в той час як каталаза швидко і цілком розкладає його, за рахунок чого задовольняється потреба в ньому клітин. Діючи водночас, обидва ферменти не порушують свої специфічні функції, тому що каталаза руйнує ту частину перекису, що не може бути використана пероксидазою для окисних процесів. Зміна активності окисно-відновних ферментів є характерною неспецифічною реакцією рослин на умови вирощування і індикатором їх фізіологічного стану [11—14].

Важливе значення для аналізу взаємодії рослин з умовами середовища та дослідження адаптації їх до різних чинників, до умов

навколишнього середовища та стресових чинників, зокрема пестицидів (як антропічного чинника), має вивчення їхнього впливу на синтез хлорофілу, який є чутливим індикатором інтенсивності фотосинтезу та одним з важливих показників, що визначають кількість та якість урожаю. Кількість хлорофілу свідчить про забезпеченість фотосинтезу і рівень синтетичної активності рослин, проте низький вміст хлорофілу не є лімітуючим фактором для фотосинтезу. В листках з низьким вмістом хлорофілу кожна фотосинтетична одиниця використовується, в середньому, в 10 разів інтенсивніше, ніж у інтенсивно забарвлених листках. На частку органічних речовин, що утворюються в ході фотосинтезу, припадає близько 95% від маси всіх сухих речовин рослин. У фотосинтезі беруть участь стебла, листки, суцвіття, але основна роль належить листкам, в яких синтезується 60—95% загальної кількості фотосинтезованих органічних речовин [15, 16].

Мета досліджень — встановити вплив фунгіцидів на динаміку активності пероксидази, каталази та вміст хлорофілу в рослинах люпину за протруєння насіння.

Методика досліджень. Лабораторні і вегетаційні дослідження проводили в 2018—2020 рр. в лабораторії аналітичної хімії пестицидів Інституту захисту рослин. Вирощували люпин жовтий (*Lupinus luteus* L) сорту Обрій. Схема досліду:

1. Контроль (без обробки);
2. Тритіконазол, 40 г/т;
3. Тритіконазол, 40 г/т + прохлораз, 120 г/т.

Вміст фунгіцидів у рослинах визначали з використанням хроматографічних методів аналізу за офіційно затвердженими методиками та методиками, розробленими в лабораторії аналітичної хімії пестицидів [17, 18]. Вміст хлорофілу та активність пероксидази визначали колориметричним, каталази — титриметричним методами через 10, 14, 20 та 30 діб після сівби [19—21].

Результати досліджень. За результатами досліджень зафіксовано диференційовану чутливість ензиматичних систем антиоксидантного захисту (каталази, пероксидази) стосовно досліджуваних фунгіцидів. При токсикації рослин люпину тритіконазолом, на 10-ту добу після сівби його вміст становив 0,8 мг/кг, а активність пероксидази знаходилась на рівні контролю (рис. 1). Проте впродовж декади, на фоні зниження вмісту діючої речовини до 0,4 мг/кг, спостерігали поступову активацію ферменту, яка на 20-ту добу після сівби перевищувала контрольний варіант у 1,5 раза. Це може бути викликане синтезом нових ізоформ пероксидази або накопиченням субстратів ферменту, які індукують його синтез. Така активність пероксидази залишалась до 30-ї доби (фаза 7—8 листків). Активність каталази до 14-ї доби була нижчою за контроль на 30—40% і лише на 20-ту добу сягала рівня контролю, а на 30-ту — перевищувала відповідний показник контролю на 40%. Така динаміка активності основних ферментів свідчить про дисбаланс антиоксидантної системи.

За застосування комбінації тритіконазолу з прохлоразом, порушення балансу пероксидаза каталаза були більш значимими. Протягом 14-ти діб після сівби активність пероксидази перевищувала контроль лише на 9—15%, до 20-ї доби активність зростає вдвічі, порівняно з контролем, а до 30-ї доби — знижується практично до рівня контролю (рис. 2).

Активність каталази за відносно високого сумарного вмісту діючих речовин на 10-ту добу перевищувала контрольний показник на 29%, а починаючи з 14-ї доби — зменшувалася вдвічі. Зниження активності каталази, ймовірно, свідчить про зміщення прооксидантно-антиоксидантної рівноваги в напрямі посилення генерації АФК у формі перекисів та конкурентної дії пероксидази. До фази 7—8 листків, як і у попередньому варіанті, за сумарного мінімального вмісту фунгіцидів (0,38 мг/кг), активність ферментів наближається до рівня

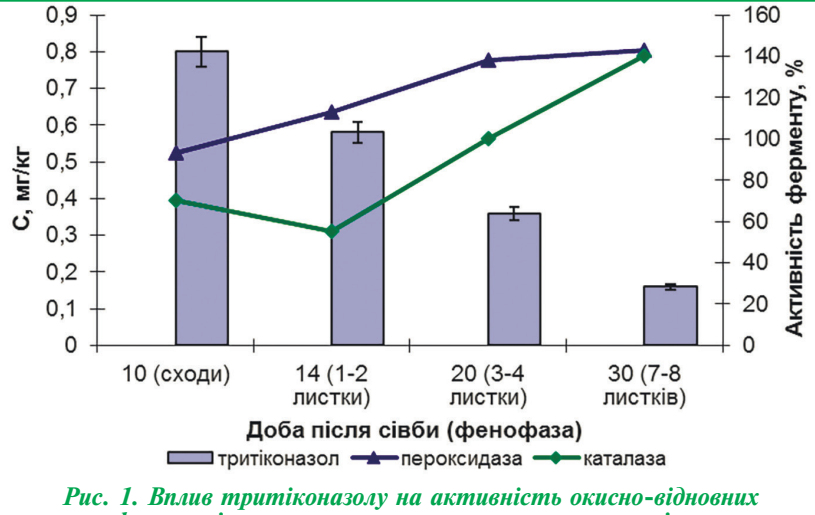


Рис. 1. Вплив тритіконазолу на активність окисно-відновних ферментів в рослинах люпину за протруєння насіння

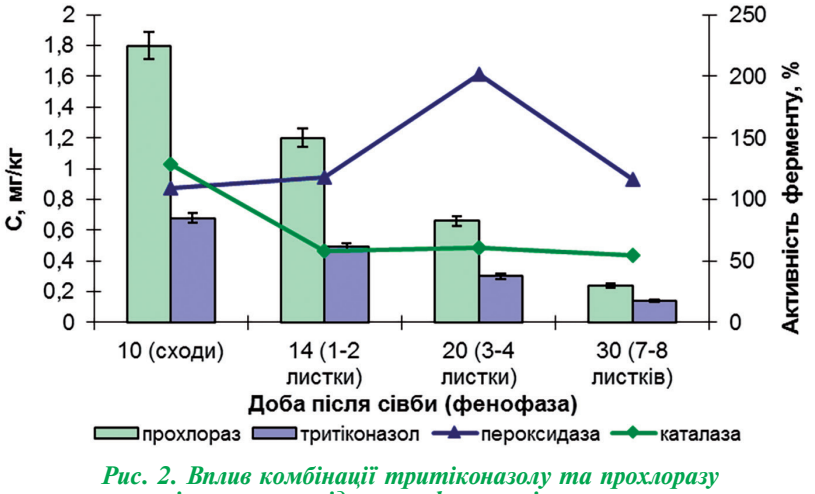


Рис. 2. Вплив комбінації тритіконазолу та прохлоразу на активність окисно-відновних ферментів в рослинах люпину за протруєння насіння

контролю, що пов'язано з відновленням гомеостазу рослинного організму та формуванням його адаптивного потенціалу до стресових чинників.

Встановлено стимулюючий вплив обох фунгіцидів на синтез хлорофілу на початкових етапах росту рослин люпину. За токсикації рослин тритіконазолом, вміст хлорофілу в листках за фазами розвитку перевищував показник контролю на 13—29% (рис. 3). У варіанті з комбінацією тритіконазолу і прохлоразу вміст зелених пігментів становив 11—23% до контролю. При цьому максимальну різниця між дослідними варіантами та контролем зафіксовано на 20-ту добу, проте слід зазначити, що достовірних змін між варіантами з протруєнням за фазами розвитку не спостерігали.

Одержані дані щодо стимулюючої дії тритіконазолу та прохлоразу на процеси синтезу пігментів та формування світловбирального комплексу збігаються з даними науковців, які констатують, що за протруювання насіння пшениці озимої комбінацією тритіконазолу та прохлоразу вміст хлорофілу у фазу кущення перевищує показник контролю на 30% [22], а при застосуванні тритіконазолу та його комбінацій з іншими діючими речовинами для протруювання насіння пшениці ярої спостерігається зростання вмісту хлорофілу та інтенсивності фотосинтезу (Radzikowska D., 2020) [23].

Отже, вміст хлорофілу, зміни активності антиоксидантних ферментів можуть бути не лише характеристикою фізіологічного стану рослин, а й слугувати критерієм їхньої адаптованості до впливу стресових факторів, зокрема фунгіцидів, як антропічного чинника.

ВИСНОВКИ

Застосування системних фунгіцидів з класу триазолів для захисту сходів сприяє покращенню фотосинтетичної діяльності рослин і водночас є стресовим фактором, що активує ферменти-протектори (каталаза, пероксидаза), які запускають розвиток захисних адаптивних реакцій рослин.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Ящук В.У., Ващенко В.М., Кривошея Р.М. та ін.* Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Київ: Юнівест Медіа, 2016. 1023 с.

2. *Bisht R., Singariya P., Mathur N., Bohra S.P.* Triazoles: Their Effects on Net Photosynthetic Rate, Transpiration Rate and Stomatal Resistance in Setaria italica Plants grown in vivo. *Asian Journal Experimental Science*. 2007. V. 21. Issue 2. P. 271—276.

3. *Gopi R., Sridharan R., Somasundaram R.* Growth and photosynthetic characteristics as affected by triazoles in Amorphophallus campanulatus Blume. *Genetic Applied Plant Physiology*. 2005. V. 31 (3—4). P. 171—180.

4. *Fletcher, R.A., Gilley, A., Sankhla, N., Davis, T.M.* Triazoles as plant growth regulators and stress protectants. *Horticultural. Review.* 2000. V. 24. P. 56—138.

5. *Percival G. C., Noviss K.* Triazole induced drought tolerance in horse chestnut (*Aesculus hippocastanum*). *Tree Physiology*. 2008. V. 28 (11). P. 1685—92. doi: 10.1093/treephys/28.11.1685

6. *Garcia P.C., Rivero R.M., Ruiz J.M., Romero L.* The role of fungicides in the physiology of higher plants: implications for defense responses. *The Botanical Review.* 2003. V. 69 (2). P. 162 — 172. DOI:10.1663/0006-8101(2003)069[0162:TROFIT]2.0.CO;2

7. *Parween T., Jan S., Mahmooduzzafar S. et. al.* Selective effect of pesticides on Plant. — A review. *Critical Reviews in Food and Nutrition*. 2016. V. 56:1. P. 160—179. DOI:10.1080/10408398.2013.787969

8. *Jaleel C.A., Riadh K., Gopi R. et al.* Antioxidant defense responses: physiological plasticity in higher plants under abiotic constraints. *Acta Physiologiae Plantarum*. 2009. V. 31(3), P. 427—436. https://doi.org/10.1007/s11738-009-0275-6

9. *Киргизова И.В., Гаджимурадова А.М., Омаров Р.Т.* Особенности накопления антиоксидантных ферментов у картофеля в условиях биотического и абиотического стресса. *Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология.* 2018. Т. 8, N 4. С. 42—54. DOI: 10.21285/2227-2925-2018-8-4-42-54

10. *Побежимова Т.П., Корсукова А.В., Дорофеев Н.В., Грабельных О.И.* Физиологические эффекты действия на растения фунгицидов триазольной природы. *Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология.* 2019. Т. 9, N 3. С. 461—476. DOI: 10.21285/2227-2925-2019-9-3-461-476

11. *Колупаєв Ю.Є., Обозний О.І.* Активні форми кисню і антиоксидантна система при перехресній адаптації рослин до дії абіотичних стресорів. *Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія Біологія.* 2013. Вип. 3 (30). С. 18—31.

12. *Ahmad P., Jaleel C. A., Salem M.A. et al.* Roles of enzymatic and nonenzymatic antioxidants in plants during abiotic stress. *Critical Reviews in Biotechnology.* 2010. Volume 30 (3). P. 161—175 https://doi.org/10.3109/07388550903524243

13. *Jaspers P., Kangasjärvi J.* Reactive oxygen species in abiotic stress signaling. *Physiologia Plantarum*. 2010. V. 138. No. 4. P. 405—413. https://doi.org/10.1111/j.1399-3054.2009.01321.x

14. *Gill S.S., Tuteja N.* Reactive oxygen species and antioxidant machinery in abiotic stress tolerance in crop plants. *Plant Physiology Biochemistry*. 2010. V. 48 (12). P. 909—30. doi: 10.1016/j.plaphy.2010.08.016.

15. *Petit A.-N., Fontaine F., Vatsa P. et. al.* Fungicide impacts on photosynthesis in crop plants. *Photosynthesis Research*. 2012. V. 111 (3). P. 315—326. DOI: 10.1007/s11120-012-9719-8

16. *Андриянова Ю.А., Тарчевский И.А.* Хлорофилл и продуктивность растений. Москва: Наука, 2000. 135 с.

17. *Рева Н.И., Михайлов В.С.* Методические указания по определению тритиконазола в воде, почве, зерне пшеницы методами газожидкостной и тонкослойной хроматографии. № 80—97. *Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в пищевых продуктах, кормах и внешней среде.* 2000. № 27. С. 207—211.

18. *Кузнецова Е.М., Гринько А.П., Оверченко Н.П.* Методические указания по определению прохлораза в зерне зерновых культур хроматографическими методами. *Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в пищевых продуктах, кормах и внешней среде.* 2001. № 31. С. 84—89.

19. *Починок Х.Н.* Методы биохимического анализа растений. Киев: Наукова думка, 1976. 336 с.

20. *Борисова Г.Г, Малеева М.Г., Некрасова Г.Ф., Чукина Н.В.* Методы оценки антиоксидантного статуса растений: учебно-методическое пособие. Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2012. 72 с.

21. *Агрохімічний* аналіз: підручник ; за ред. М.М. Городнього. Київ: Арістей, 2005. 468 с.

22. *Белошапкина О.О., Акимов Т.А.* Комплексная оценка эффективности фунгицидных протравителей озимой пшеницы in vitro и в полевых условиях. *Теоретические и практические проблемы АПК.* 2016. №1. с. 58—63.

23. *Radzikowska D., Grzanka M., Kowalczewski P.L. et. al.* Influence of SDHI seed treatment on the physiological conditions of spring barley seedlings under drought stress. *Agronomy*. 2020. V. 10 (5). P. 731. https://doi.org/10.3390/agronomy10050731

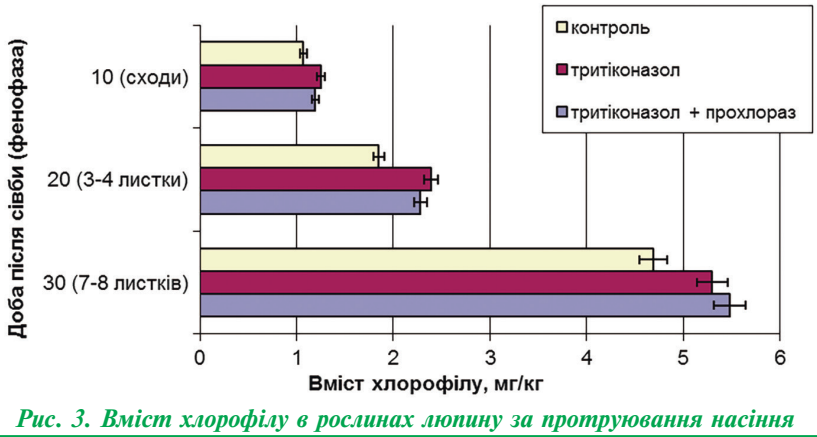


Рис. 3. Вміст хлорофілу в рослинах люпину за протруювання насіння

Борзых А.И., Цуркан О.В., Червякова Л.Н., Панченко Т.П.
Институт защиты растений НААН,
ул. Васильковская, 33, г. Киев,
Украина, 03022, *e-mail: lac_ipp@ukr.net*

Влияние фунгицидов на ферментативную активность антиоксидантной системы и содержание хлорофилла в растениях люпина при протравливании семян

Цель. *Установить влияние фунгицидов на динамику активности пероксидазы, каталазы и содержание хлорофилла в растениях люпина при протравливании семян.* **Методы**. *Лабораторные и вегетационные исследования проводили в лаборатории аналитической химии пестицидов Института защиты растений. Выращивали люпин желтый (Lupinus luteus L.), сорт Обрий. Объектами исследований были фунгициды тритиконазол (40 г/т) и его комбинация с прохлоразом (120 г/т). Содержание фунгицидов в растениях определяли с использованием хроматографических методов анализа по официально утвержденным методикам и методикам, разработаным в лаборатории аналитической химии пестицидов. Содержание хлорофилла и активность пероксидазы определяли колориметрическим, каталазы — титриметрическим методами.* **Результаты.** *Зафиксирована дифференцированная чувствительность ферментативных систем антиоксидантной защиты (каталазы, пероксидазы) в отношении исследуемых фунгицидов. При токсикации растений люпина тритиконазолом, на 10-й день после посева его содержание составляло 0,8 мг/кг, а активность пероксидазы была на уровне контроля. В дальнейшем, на фоне снижения содержания действующего вещества, наблюдали постепенную активацию фермента. Активность каталазы, начиная с 14-го дня, также постепенно увеличивалась и на 30-й день превышала соответствующий показатель контроля на 40%. При применении комбинации тритиконазола с прохлоразом, нарушение баланса пероксидаза↔каталаза было более значимым. Однако к фазе 7—8 листков, при минимальном суммарном содержании фунгицидов (0,38 мг/кг), активность ферментов приближалась к уровню контроля, что связано с восстановлением гомеостаза растительного организма и формированием его адаптивного потенциала в стрессовых условиях. Установлено стимулирующее влияние фунгицидов на синтез хлорофилла на начальных этапах роста растений, количество которого по фазам развития превышало показатель контроля на 11—29%.* **Выводы.** *Применение системных фунгицидов из класса триазолов для защиты всходов способствует улучшению фотосинтетической деятельности растений и одновременно выступает стрессовым фактором, который активирует ферменты-протекторы (каталаза, пероксидаза), запускающие развитие защитных адаптивных реакций растений.*

фунгициды, протравители, хлорофилл, пероксидаза, каталаза

Borzykh O., Tsurkan O., Chervyakova L., Panchenko T.
Institute of Plant Protection of NAAS,
33, Vasylkivska str., Kyiv, 03022, Ukraine,
e-mail: lac_ipp@ukr.net

Effect of fungicides on the enzymatic activity of the antioxidant system and the chlorophyll content in lupine plants during seed dressing

Goal. *The effect of fungicides on the dynamics of the activity of peroxidase, catalase (CAT) and chlorophyll content in lupine plants during seed dressing has been established.* **Methods**. *Laboratory and vegetation researches were conducted in the laboratory of analytical chemistry of pesticides of the Institute of Plant Protection. Yellow lupine (Lupinus luteus L.), variety Obriy has been grown. The objects of research were fungicides triticonazol (40 g/t) and its combination with prochloraz (120 g/t). Determination of the content of fungicides in plants was carried out using chromatographic methods according to officially approved methods and methods developed in the laboratory of analytical chemistry of pesticides. Chlorophyll content and peroxidase activity were measured by colorimetric method, catalase activity — by titrimetric method.* **Results.** *According to the research results, the varying sensitivity of the enzymatic system of antioxidant defense (catalase, peroxidase) in response to seed dressing by fungicides was recorded. It showed that on the 10th day after sowing, content of triticonazol in plants was 0.8 mg/kg, and the peroxidase activity was similar to that in untreated plants. Subsequently, against the background of a decrease in the content of the active substance, a gradual activation of the enzyme was observed. Catalase activity also gradually increased beginning from the 14th day, and on the 30th day it exceeded the corresponding control indicator by 40%. When using a combination of triticonazol with prochloraz, the disturbance in the balance of peroxidase↔catalase was more significant. However, by the phase of 7—8 leaves, with a minimal total content of fungicides (0.38 mg/kg), the enzyme activity approached the control level, which is associated with the restoration of plant homeostasis and the formation of its adaptive potential under stress conditions. The stimulating effect of these fungicides on chlorophyll content at the initial growth stages of lupine was established. The chlorophyll concentration in fungicides-treated plants exceeded the control indicator by 11—29%.* **Conclusions.** *The use of systemic triazole fungicides to protect seedlings, improves the photosynthetic activity of plants and at the same time acts as a stress factor that activates protecting enzymes (catalase, peroxidase), which trigger the development of protective adaptive reactions of plants.*

fungicides, seed dressing, chlorophyll, peroxidase, catalase

Рецензент:
О.В. Шевчук,
кандидат сільськогосподарських наук
Інститут захисту рослин НААН
Надійшла 31.08.2020 р.

Вітаємо!

Відзначила свій ювілей ***Джам Майя Анатоліївна*** *— вчений і спеціаліст у галузі фітопатології та захисту рослин, кандидат сільськогосподарських наук. Народилася 21 липня 1970 року в с. Івановичі Червоноармійського району Житомирської області. В 1993 р. закінчила факультет захисту рослин Національного аграрного університету, після чого свою трудову та наукову діяльність пов'язала з Інститутом захисту рослин НААН. Спочатку — агроном I категорії, з 2001 р. — науковий співробітник відділу захисту зернових культур від хвороб та шкідників, з 2010 р. — старший науковий співробітник лабораторії фітопатології.*

Майя Анатоліївна визначила поширення та розвиток фузаріозу колоса на пшениці озимій, тритікале та житі в Поліссі України, дослідила видовий склад збудників фузаріозу, встановила зв'язок між ступенем розвитку хвороби, видовим складом та метеорологічними умовами. Оцінила шкідливість фузаріозу колоса за ураження різними видами патогенів, вивчила ефективність сучасного асортименту фунгіцидів для захисту зернових культур від цієї хвороби за умов штучного інфекційного фону та польових дослідів, визначила вміст мікотоксинів у зерні при застосуванні захисних засобів. На підставі одержаних матеріалів підготувала і в 2005 р. успішно захистила дисертацію за темою «Особливості розвитку фузаріозу колоса зернових колосових культур в умовах Полісся України та вдосконалення захисних заходів».

Нині основними напрямами досліджень М.А. Джам є: вивчення особливостей біології збудників найбільш шкідливих хвороб зернових культур; виявлення особливостей формування епіфітотій найнебезпечніших хвороб основних сільськогосподарських культур; формування та вдосконалення асортименту протруйників та фунгіцидів; обґрунтування раціонального застосування фунгіцидів в інтегрованих системах захисту рослин; вдосконалення систем інтегрованого захисту вирощуваних культур від хвороб.

Майя Анатоліївна Джам є автором 20-ти опублікованих наукових праць, зокрема 2-х рекомендацій. Має деклараційний патент на винахід.

Співробітники Інституту захисту рослин НААН щиро бажають Майї Анатоліївні міцного здоров'я, бадьорості, родинного щастя, творчого натхнення та нових наукових досягнень.

УДК 632.95.02:632.937.1:633.15
DOI: https://doi.org/10.36495/2312-0614.2020.7-9.7-11
© Я.А. Медвідь, 2020

ВПЛИВ ІНСЕКТИЦИДІВ НА КОРИСНУ ЕНТОМОФАУНУ В ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ

Я.А. МЕДВІДЬ
Національний університет біоресурсів і природокористування України вул. Героїв Оборони, 13, м. Київ, 03041, Україна e-mail: 1204afm@gmail.com

Мета. *Уточнити видовий склад кокцинелід агроценозу кукурудзи, визначити вплив інсектицидів на корисну ентомофауну, оцінити рівень рентабельності препаратів, що застосовувалися.* ***Методи.*** *Польовий — облік комах на посіві кукурудзи відповідно до загальноприйнятих методик; дослід із впливу інсектицидів на корисну ентомофауну посіву кукурудзи. Лабораторний — визначення видового складу сонечок.* ***Результати.*** *Уточнено видовий склад кокцинелід на посіві кукурудзи за сучасних умов. Виявлено шість видів сонечок, серед них домінантним визначено сонечко семикрапкове Coccinella septempunctata Linnaeus, 1758, субдомінантним — пропілею чотирнадцятикрапкову Propylea quatuordecimpunctata Linnaeus, 1758. Наведено середню чисельність кокцинелід, хрізопід, сирфід на 3-й, 7-й, 14-й та 21-й дні після обприскування інсектицидами кукурудзи. Встановлено співвідношення видів кокцинелід на варіантах до та після застосування інсектицидів. Наведено співвідношення ентомофагів (сонечок, золотоочок, сирфід) на посіві кукурудзи. Визначено технічну та економічну ефективності після обприскування кукурудзи інсектицидами Ампліго 150 ZC, ФК (хлорантраніліпрол, 100 г/л + лямбда-цигалотрин, 50 г/л), Белт 480 SC, КС (флубендіамід, 480 г/л), Кораген 20, КС (хлорантраніліпрол, 200 г/л).* ***Висновки.*** *Після обробки інсектицидами найвища середня чисельність кокцинелід спостерігалася на варіанті Кораген 20 — 2,4 екз./м², на варіанті Ампліго 150 ZC вона становила 0,4 екз./м², на варіанті Белт 480 SC — 0,7 екз./м². Середня чисельність золотоочок і сирфід була низькою на всіх варіантах. Найменшу токсичну дію на чисельність ентомофагів мав інсектицид Кораген 20, КС. На варіанті з його застосуванням відсоток загиблих комах становив: імаго кокцинелід — 43,4%, личинок — 79,5%, лялечок — 54,2%; хрізопід — 68,2%, сирфід — 75,0%. Обприскування препаратом Кораген 20 забезпечило рівень рентабельності 440,16%, тоді як на Ампліго 150 ZC рентабельність становила 289,33%, Белті 480 SC — 126,81%.*

ентомофаг, кукурудза, інсектициди, Coccinellidae, видовий склад

Важливе значення у збереженні природних популяцій ентомофагів має раціональне застосування інсектицидів. Обробка агроценозів синтетичними препаратами призводить до загибелі корисної ентомофауни та водночас, за формування резистентності у фітофагів, не впливає на їхню чисельність. У зв'язку з цим виникає необхідність використання хімічних засобів захисту рослин, що мають менший негативний вплив на ентомофагів [1, 2].

Серед сучасних інсектицидів Кораген 20, КС (хлорантраніліпрол, 200 г/л) є одним із препаратів, що не чинить пригнічуючої дії на агроценоз та який можна застосовувати разом з випуском ентомофагів [1]. Хлорантраніліпрол майже не токсичний для більшості природних ворогів (рис. 1), наприклад: хижих клопів *Macrolophus pygmaeus* Rambur, 1839 і *Deraeocoris brevis* Uhler, 1904; паразитів тіфії весняної *Tiphia vernalis* Rohwer, 1924, афідіуса ропалосіфі *Aphidius rhopalosiphi* De Stefani Perez, 1902, трихограми шовкопрядової *Trichogramma dendrolimi* Matsumura, 1926; комах-запилювачів — звичайного східного джмеля *Bombus impatiens* Cresson, 1863. Однак за іншими даними хлорантраніліпрол спричинює 100% смертність золотоочок звичайної *Chrysoperla carnea* Stephens, 1836 та *Chrysoperla johnsoni* Henry, Wells & Pupedis, 1993 [3]. Відомо, що після обробки коконів ектопаразита *Habrobracon hebetor* Say, 1836 інсектицидом Кораген 20, КС спостерігається 100% виліт імаго [1]. Також низька токсичність хлорантраніліпролу встановлена для кокцинелід — сонечка конвергентного *Hippodamia convergens* Guérin-Méneville, 1842 [3], сонечка семикрапкового, *Coccinella septempunctata* L. [4, 5], гармонії мінливої *Harmonia axyridis* Pallas, 1773 [6]. На відміну від Корагену 20, КС, обприскування інсектицидами на основі флубендіаміду та лямбда-цигалотрину сприяє найвищій смертності кокцинелід [7—9].

Матеріал і методи досліджень. Польові дослідження проводили у 2018—2019 рр. у фермерському господарстві «Широкоступ» (Київська область, Кагарлицький район, с. Шубівка).

Виробничий дослід на посіві кукурудзи закладено за загальноприйнятими методиками [10, 11]. Загальна площа посіву — 46 га, витрати робочої рідини — 250 л/га.

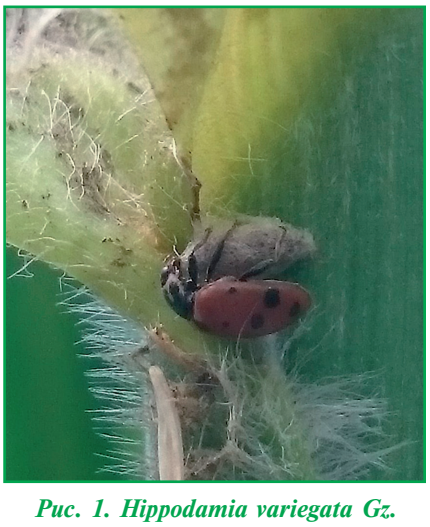


Рис. 1. Hippodamia variegata Gz. заражена паразитом Dinocampus coccinellae Schrank, 1802. Варіант Кораген 20, КС (хлорантраніліпрол, 200 г/л)

Обліки комах проводили до обприскування та на 3-тю, 7-му, 14-ту, 21-шу добу після [11]. Чисельність ентомофагів визначали на облікових ділянках розміром 0,25 м² [12, 13]. Видовий склад кокцинелід визначали у лабораторних умовах за допомогою апробованих визначників комах [14, 15].

Норми витрати пестицидів, які застосовували на одиницю площі, вказані згідно з «Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» [16] (табл. 1). Технічна та економічна ефективності інсектицидів визначені за загальноприйнятими методиками [11].

Результати досліджень. На посіві кукурудзи виявлено шість видів кокцинелід: сонечко семикрапкове *Coccinella septempunctata* Linnaeus, 1758; пропілея чотирнадцятикрапкова *Propylea quatuordecimpunctata* Linnaeus, 1758; сонечко мінливе *Hippodamia variegata* Goeze, 1777; сонечко жовтолобе *Scymnus frontalis* Fabricius, 1787; сонечко азійське або гармонія мінлива *Harmonia axyridis* Pallas, 1773; сонечко двокрапкове *Adalia bipunctata* Linnaeus, 1758.

Домінантним видом була *C. Septempunctata* L. (42,0%), субдомінантним — *P. Quatuordecimpunctata* L. (33,1%), малочисельними — *H. variegata* Gz. (4,6%), *S. Frontalis* F. (4,9%), *H. axyridis* Pall. (10,9%), *A. Bipunctata* L. (4,5%).

Середню чисельність кокцинелід, золотоочок і сирфід за 2018—2019 рр. наведено в таблиці 2.

Середня чисельність кокцинелід (імаго, личинок, лялечок) на варіантах до та після обробки інсектицидами становила: контроль — 4,6 і 3,5 екз./м², Ампліго 150 ZC — 4,0 і 0,4 екз./м², Белт 480 SC — 4,8 і 0,7 екз./м², Кораген 20, КС — 5,1 і 2,4 екз./м².

Після обприскування інсектицидами середня чисельність сонечок за днями обліків на Ампліго 150 ZC і Белті 480 SC була подібною, на Корагені 20, КС — значно перевищувала дані препарати. Чисельність хрізопід і сирфід була низькою на всіх варіантах, лише на контролі чисельність імаго золотоочок вирізнялася з-поміж препаратів.

Динаміка чисельності сонечок (імаго, личинок, лялечок) після обприскування відображена на рисунку 2.

1. Схема досліду

Варіант	Норма витрати препарату, л/га	Площа, га
1. Контроль (без обприскування інсектицидами)	—	1
2. Ампліго 150 ZC, ФК (хлорантраніліпрол, 100 г/л + лямбда-цигалотрин, 50 г/л)	0,3	15
3. Белт 480 SC, КС (флубендіамід, 480 г/л)	0,15	15
4. Кораген 20, КС (хлорантраніліпрол, 200 г/л)	0,15	15

2. Середня чисельність ентомофагів на кукурудзі до та після обприскування інсектицидами, екз./м² (ФГ «Широкоступ», 2018—2019 рр.)

Родина	До обпр.	3-й день	7-й день	14-й день	21-й день	Середнє (після обпр.)
Контроль						
імаго Coccinellidae	3,2	2,9	2,3	3,4	2,0	2,7
личинки Coccinellidae	0,9	0,6	0,9	0,5	0,1	0,5
лялечки Coccinellidae	0,5	0,3	0,4	0,2	0,2	0,3
імаго Chrysopidae	1,3	1,2	1,7	1,5	0,2	1,2
личинки Chrysopidae	0	0	0	0,4	0,1	0,1
імаго Syrphidae	0,4	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
Ампліго 150 ZC						
імаго Coccinellidae	2,9	0,4	0,3	0,2	0,3	0,3
личинки Coccinellidae	0,7	0,3	0	0	0	0,1
лялечки Coccinellidae	0,4	0	0	0	0	0
імаго Chrysopidae	0,9	0,4	0,1	0,1	0,1	0,2
личинки Chrysopidae	0	0	0	0,1	0,1	0,05
імаго Syrphidae	0,3	0	0	0	0,1	0,03
Белт 480 SC						
імаго Coccinellidae	2,9	1,0	0,5	0,6	0,3	0,6
личинки Coccinellidae	1,4	0,3	0	0	0	0,1
лялечки Coccinellidae	0,5	0	0	0	0,1	0,03
імаго Chrysopidae	1,3	0,5	0	0	0,1	0,2
личинки Chrysopidae	0	0	0	0,1	0,1	0,05
імаго Syrphidae	0,4	0	0	0	0,2	0,05
Кораген 20						
імаго Coccinellidae	3,4	2,4	2,1	1,7	1,5	1,9
личинки Coccinellidae	1,1	0,4	0,2	0,2	0,1	0,2
лялечки Coccinellidae	0,6	0,2	0,4	0,3	0,2	0,3
імаго Chrysopidae	1,1	0,4	0,6	0,2	0,2	0,4
личинки Chrysopidae	0	0	0	0,6	0	0,2
імаго Syrphidae	0,3	0,1	0,1	0	0,1	0,1

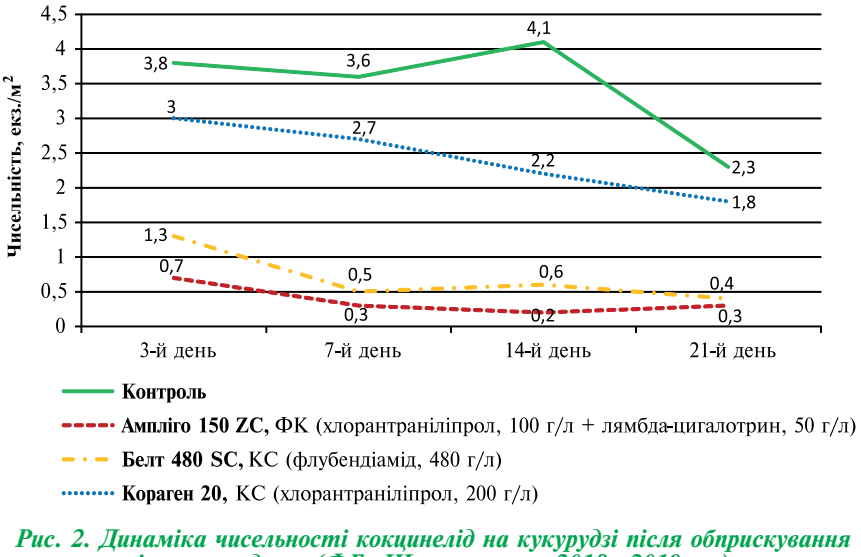


Рис. 2. Динаміка чисельності кокцинелід на кукурудзі після обприскування інсектицидами (ФГ «Широкоступ», 2018—2019 рр.)

Співвідношення видів кокцинелід у 2018—2019 рр. на варіантах до та після застосування інсектицидів наведено у таблиці 3.

До та після обробки інсектицидами сонечко семикрапкове, пропілея чотирнадцятикрапкова були домінантним і субдомінантним видами. Сонечка мінливе та двокрапкове після обприскування траплялися тільки на варіанті Кораген 20, КС.

Частки ентомофагів після обприскування інсектицидами відображені на рисунку 3.

Відповідно до обробки інсектицидами частки ентомофагів становили:

- **контроль**: Coccinellidae — 18,4%, Chrysopidae — 5,9%, Syrphidae — 1,7%;
- **Ампліго 150 ZC**: Coccinellidae — 16,1%, Chrysopidae — 3,9%, Syrphidae — 1,1%;
- **Белт 480 SC**: Coccinellidae — 19,1%, Chrysopidae — 5,9%, Syrphidae — 1,6%;
- **Кораген 20**: Coccinellidae — 20,2%, Chrysopidae — 5,0%, Syrphidae — 1,1%.

Після застосування інсектицидів нижчу токсичність визначено на варіанті Кораген 20, КС, де відсоток загиблих комах сягав: імаго кокцинелід — 43,4%, личинок — 79,5%, лялечок — 54,2%; хрізопід — 68,2%, сирфід — 75,0%. На варіанті Ампліго 150 ZC смертність жуків сонечок становила 89,7%, личинок — 89,3%, лялечок — 100,0%; імаго золотоочок — 80,6%, сирфід — 91,7%. Так само висока загибель ентомофагів зафіксована на варіанті Белт 480 SC: імаго сонечок — 79,3%, личинок — 94,7%, лялечок — 95,0%; хрізопід — 88,5%, сирфід — 87,5%. У таблиці 4 наведено технічну ефективність інсектицидів.

Личинки *Ch. carnea* Steph. до обприскування не траплялися в обліках, тому розрахунок технічної ефективності для них не проводили.

Економічну ефективність інсектицидів на варіантах досліду наведено у таблиці 5.

Оцінка економічної ефективності показала найбільшу рентабельність інсектициду Кораген 20, КС (440,16%), обприскування яким сприяло збереженню урожаю на 0,96 т/га і забезпечило чистий прибуток — 3 817,5 грн/т. Застосування препарату Ампліго 150

3. Співвідношення видів кокцинелід на варіантах до та після обприскування інсектицидами, % (ФГ «Широкоступ», 2018—2019 рр.)

Вид	Контроль		Ампліго 150 ZC		Белт 480 SC		Кораген 20, КС	
	до	після	до	після	до	після	до	після
C. septempunctata L.	54,0	18,5	42,1	42,9	40,4	56,5	55,9	59,9
P. quatuordecimpunctata L.	22,2	45,2	31,6	38,1	22,8	28,3	32,4	26,3
H. variegata Gz.	1,6	9,4	0	0	3,5	0	2,9	3,9
H. axyridis Pall.	11,1	15,6	7,0	14,3	17,5	8,7	7,3	5,3
S. frontalis F.	0	8,5	8,8	4,7	3,5	6,5	0	2,6
A. bipunctata L.	11,1	2,8	10,5	0	12,3	0	1,5	2,0

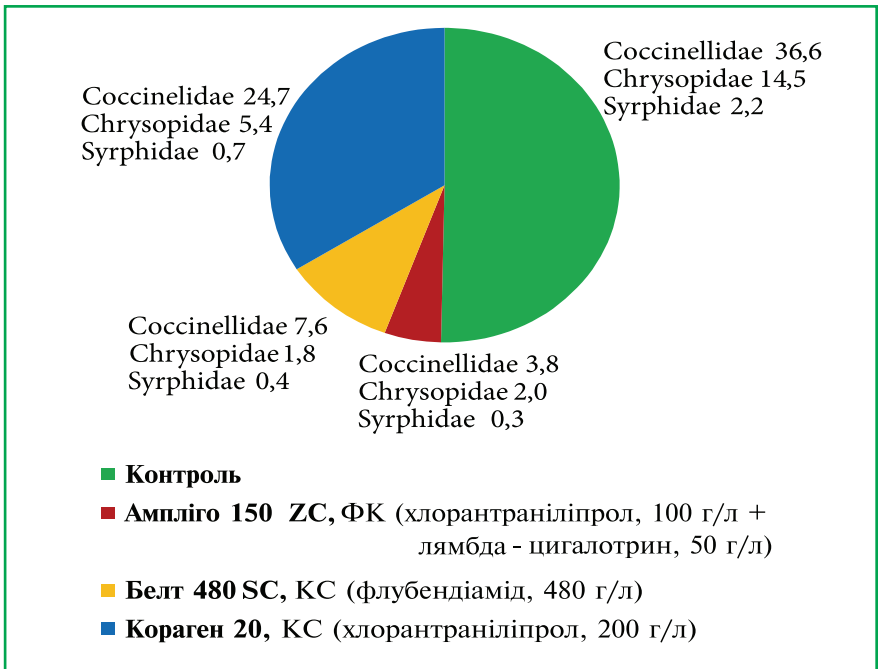


Рис. 3. Співвідношення ентомофагів на кукурудзі після обприскування інсектицидами,% (ФГ «Широкоступ», 2018—2019 рр.)

4. Технічна ефективність інсектицидів, % (ФГ «Широкоступ», 2018—2019 рр.)

Варіант	Родина	3-й день	7-й день	14-й день	21-й день
Ампліго 150 ZC, ФК (хлорантраніліпрол, 100 г/л +лямбда-цигалотрин, 50 г/л)	імаго Coccinellidae	86,2	89,7	93,1	89,7
	личинки Coccinellidae	57,1	100,0	100,0	100,0
	лялечки Coccinellidae	100,0	100,0	100,0	100,0
	імаго Chrysopidae	55,6	88,9	88,9	88,9
	імаго Syrphidae	100,0	100,0	100,0	66,7
Белт 480 SC, КС (флубендіамід, 480 г/л)	імаго Coccinellidae	65,5	82,8	79,3	89,7
	личинки Coccinellidae	78,6	100,0	100,0	100,0
	лялечки Coccinellidae	100,0	100,0	100,0	80,0
	імаго Chrysopidae	61,5	100,0	100,0	92,3
	імаго Syrphidae	100,0	100,0	100,0	50,0
Кораген 20, КС (хлорантраніліпрол, 200 г/л)	імаго Coccinellidae	29,4	38,2	50,0	55,9
	личинки Coccinellidae	63,6	81,8	81,8	90,9
	лялечки Coccinellidae	66,7	33,3	50,0	66,7
	імаго Chrysopidae	63,6	45,5	81,8	81,8
	імаго Syrphidae	66,7	66,7	100,0	66,7

ZC дозволило одержати збережений урожай 0,73 т/га, з чистим прибутком 2647,4 грн/т та рівнем рентабельності 289,33%. За обробки інсектицидом Белт 480 SC збережений урожай склав 0,32 т/га, чистий прибуток — 873,1 грн/т, рівень рентабельності — 126,81%.

ВИСНОВКИ

За 2018—2019 рр. досліджень в умовах фермерського господарства «Широкоступ» на посіві кукурудзи виявлено шість видів кокцинелід. Серед яких сонечко семикрапкове було домінантним видом (42,0%), пропілея чотирнадцятикрапкова (33,1%) — субдомінантним. Траплялося і сонечко азійське (10,9%).

Після обприскування інсектицидами найвищу середню чисельність кокцинелід спостерігали на варіанті Кораген 20, КС — 2,4 екз./м², на варіанті Ампліго 150 ZC вона становила 0,4 екз./м², на варіанті Белт 480 SC — 0,7 екз./м². Середня чисельність хрізопід і сирфід була низькою на всіх варіантах.

Найменший вплив на чисельність ентомофагів мав інсектицид Кораген 20, КС (хлорантраніліпрол, 200 г/л). На обробленому ним варіанті відсоток загиблих комах становив: імаго кокцинелід — 43,4%, личинок — 79,5%, лялечок — 54,2%; хрізопід — 68,2%, сирфід — 75,0%.

Застосування інсектициду Кораген 20, КС забезпечило рівень рентабельності 440,16%, тоді як на Ампліго 150 ZC рентабельність становила 289,33%, Белті 480 SC — 126,81%.

5. Економічна ефективність інсектицидів (ФГ «Широкоступ», 2018—2019 рр.)

Показники	Варіант			
	Контроль	Ампліго 150 ZC	Белт 480 SC	Кораген 20, КС
Урожайність, т/га	11,13	11,86	11,45	12,09
Збережений урожай, т/га	—	0,73	0,32	0,96
Ціна урожаю, грн/т	4880	4880	4880	4880
Вартість збереженого урожаю, грн/т	—	3 562,4	1 561,6	4 684,8
Затрати на застосування інсектицидів, грн/га	—	915,0	688,5	867,3
Чистий прибуток, грн/т	—	2 647,4	873,1	3 817,5
Рентабельність застосування інсектицидів,%	—	289,33	126,81	440,16

ЛІТЕРАТУРА

1. *Агасьева И.С., Федоренко Е.В., Мкртчян А.О., Исмаилов В.Я.* Влияние химических и биологических препаратов на выживаемость энтомофагов вредителей кукурузы. *Успехи современного естествознания*. 2018. № 9. С. 7—11. doi: 10.17513/use.36858

2. *Fernandes F.L., Bacci L., Fernandes M.S.* Impact and selectivity of insecticides to predators and parasitoids. *EntomoBrasilis*. 2010. Vol. 3(1). P. 1—10.

3. *Fernandez L.* Lethal and sublethal effects of pesticides used in Western United States orchards on *Hippodamia convergens*. *UC Berkeley*. 2015. URL:https://escholarship.org/uc/item/9ks9f104#main

4. *He F., Sun S., Tan H. et al.* Compatibility of chlorantraniliprole with the generalist predator *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) based toxicity, life-cycle development and population parameters in laboratory microcosms. *Chemosphere*. 2019. Vol. 225. P. 182—190. doi: 10.1016/j.chemosphere.2019.03.025

5. *Jiang J., Wang Y., Mu W., Zhang Z.* Sublethal effects of anthranilic diamide insecticides on the demographic fitness and consumption rates of the *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae) fed on *Aphis craccivora*. *Environmental Science and Pollution Research*. 2020. Vol. 27. P. 4178—4189. doi: 10.1007/s11356-019-06993-z

6. *Oliveira R.L., Gontijo P.C., Sâmia R.R., Carvalho G.A.* Long-term effects of chlorantraniliprole reduced risk insecticide applied as seed treatment on lady beetle *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae). *Chemosphere*. 2019. Vol. 219. P. 678—683. doi: 10.1016/j.chemosphere.2018.12.058

7. *Rauf A., Ayyaz M., Baig F. et al.* Response of *Chilo partellus* (Swinhoe) and entomophagous arthropods to some granular and new chemistry formulations in *Zea mays* L. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 2017. Vol. 5(3). P. 1351—1356.

8. *Sattar A., Azam I., Sarwar M.K. et al.* Effect of insecticides on *Coccinella septempunctata* (Coleoptera; Coccinellidae). *Asian Journal of Agriculture and Biology*. 2018. Vol. 6 (1). P. 125—134.

9. *Afza R., Riaz M.A., Afzal M.* Sublethal effect of six insecticides on predatory activity and survival of *Coccinella Septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae) following contact with contaminated prey and residues. *Gesunde Pflanzen*. 2020. Vol.72. P. 77—86. doi: 10.1007/s10343-019-00487-1

10. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. 5-е изд., перераб. и доп. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.

11. *Методики* випробування і застосування пестицидів ; за ред. С.О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.

12. *Облік* шкідників і хвороб сільськогосподарських культур ; за ред. В.П. Омелюти. Київ: Урожай, 1986. 296 с.

13. *Фасулати К.К.* Полевое изучение наземных беспозвоночных. Москва: Высш. шк., 1971. 424 с.

14. *Дядечко Н.П.* Кокцинеллиды Украинской ССР. Київ: Изд-во АН УССР, 1954. 182 с.

15. *Савойская Г.И.* Кокцинеллиды: (систематика, применение в борьбе с вредителями сельского хозяйства). Алма-Ата: Наука, 1983. 248 с.

16. *Перелік* пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні, 2016 р. ; авт.-упоряд. В.У. Ящук та ін. Київ: Юнівест Медіа, 2016. 832 с.

Медведь Я.А.
Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,
ул. Героев Обороны, 13, г. Киев, 03041,
Украина, *e-mail: 1204afm@gmail.com*

Влияние инсектицидов на полезную энтомофауну в посевах кукурузы

Цель. *Уточнить видовой состав кокцинеллид агроценоза кукурузы, определить влияние инсектицидов на полезную энтомофауну, оценить уровень рентабельности применяемых препаратов.* **Методы.** *Полевой — учет насекомых на посеве кукурузы в соответствии с общепринятыми методиками; изучение влияния инсектицидов на полезную энтомофауну посева кукурузы. Лабораторный — определение видового состава божьих коровок.* **Результаты.** *Уточнен видовой состав кокцинеллид на посеве кукурузы в современных условиях. Выявлены шесть видов божьих коровок, среди них доминантной отмечена коровка семиточечная Coccinella septempunctata Linnaeus, 1758, субдоминантной — пропилея четырнадцатиточечная Propylea quatuordecimpunctata Linnaeus, 1758. Приведена средняя численность кокцинеллид, хризопид, сирфид на 3-й, 7-, 14- и 21-й дни после опрыскивания инсектицидами кукурузы. Установлено соотношение видов кокцинеллид на вариантах до и после применения инсектицидов. Приведено соотношение энтомофагов (божьих коровок, златоглазок, сирфид) на посеве кукурузы. Определена техническая и экономическая эффективности после опрыскивания кукурузы инсектицидами Амплиго 150 ZC, ФК (хлорантранилипрол, 100 г/л + лямбда-цигалотрин, 50 г/л), Белт 480 SC, КС (флубендиамид, 480 г/л), Кораген 20, КС (хлорантранилипрол, 200 г/л).* **Выводы.** *После обработки инсектицидами наивысшая средняя численность кокцинеллид наблюдалась на варианте Кораген 20, КС — 2,4 экз./м², на варианте Амплиго 150 ZC она составляла 0,4 экз./м², на варианте Белт 480 SC — 0,7 экз./м². Средняя численность златоглазок и сирфид была низкой на всех вариантах. Наименьшее токсическое действие на численность энтомофагов имел инсектицид Кораген 20, КС. На варианте с его применением процент смертности насекомых составил: имаго кокцинеллид — 43,4%, личинок — 79,5%, куколок — 54,2%; хризопид — 68,2%, сирфид — 75,0%. Опры-*

скивание препаратом Кораген 20, КС обеспечило уровень рентабельности 440,16%, на Амплиго 150 ZC рентабельность была 289,33%, Белте 480 SC — 126,81%.

энтомофаг, кукуруза, инсектициды, Coccinellidae, видовой состав

Medvid Ya.
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 13, Heroiv Oborony str., Kyiv, Ukraine, 03041,
e-mail: 1204afm@gmail.com

Influence of Insecticides on Useful Entomofauna in Corn Crops

Goal. *of research is to specify species composition of coccinellids of corn agrocenosis, to define insecticides influence on useful entomofauna, to estimate the profitability level of used preparation.* **Methods.** *Are the following: field accounting of insects in corn crops in accordance with the generally accepted methodology; experiment on the influence of insecticides on useful entomofauna in corn. Laboratory method that means identification of species composition of ladybirds.* **Results.** *Specified species composition of coccinellids in present conditions on corn crops. Educed six species of ladybirds, among them Coccinella septempunctata Linnaeus, 1758 was marked as dominant species, while Propylea quatuordecimpunctata Linnaeus, 1758 as subdominant species. Presented mean quantity of coccinellids, green lacewings, syrphids on the 3rd, 7th, 14th and 21st days after spraying of insecticides on corn. Specified correlation of coccinellids species before and after insecticide application. Presented correlation of entomophages (ladybirds, green lacewings, syrphids) on corn crops. Determined technical and economic efficiency after spraying of corn with insecticides Ampligo 150 ZC (Chlorantraniliprole, 100g/l+Lambda-Cyhalothrin, 50g/l), Belt 480 SC (Flubendiamide, 480 g/l), Coragen 20 SC (Chlorantraniliprole, 200 g/l).* **Conclusions.** *After insecticides application the highest mean quantity of coccinellids was observed in case of Coragen 20 SC — 2,4 exemplars/m², after Ampligo 150 ZC it was 0,4 exemplars/m², after Belt 480 SC — 0,7 exemplars/m². The mean quantity of green lacewings and syrphids was low for all variants. The least toxic effect on quantity of entomophages had an insecticide Coragen 20 SC. The percentage of dead insects after its usage was the following: for imago of coccinellids — 43.4%, larvae — 79.5%, pupas — 54.2%; green lacewings — 68.2%, syrphids — 75.0%. Spraying of preparation Coragen 20 SC provided the level of profitability 440.16%, whereas profitability after Ampligo 150 ZC was 289.33%, after Belt 480 SC — 126.81%.*

entomophage, corn, insecticides, Coccinellidae, species composition

Рецензент:
Доля М.М.,
доктор сільськогосподарських наук,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
Надійшла 11.08.2020

ВІТАЄМО!

Виповнилося 85 років від дня народження і 55 років науково-педагогічної діяльності ***Секуна Миколи Павловича*** *– доктора сільськогосподарських наук, професора. Його діяльність впродовж 45-ти років пов'язана з Інститутом захисту рослин Національної академії аграрних наук України. Сюди він прийшов, закінчивши факультет захисту рослин Ленінградського сільськогосподарського інституту, пропрацювавши на Красноярській крайовій станції захисту рослин та отримавши науковий і педагогічний досвід під час навчання в аспірантурі й подальшої роботи у Великолуцькому сільськогосподарському інституті.*

М.П. Секун є визнаним в Україні й за її межами вченим у галузі ентомології, токсикології та захисту рослин. Обіймаючи в Інституті захисту рослин НААН провідні посади, особливо завідувача лабораторії токсикології, він проявив величезний талант ученого та організатора науки. Набутий досвід та творчу енергію завжди спрямовував і нині спрямовує на розробку й вирішення найважливіших для науки й практики виробництва проблем щодо екологічно безпечного захисту рослин. Його наукові розробки відомі широкому загалу вчених і спеціалістів-аграрників. Результати багаторічних досліджень відображені в понад 260-ти друкованих працях, зокрема монографіях, брошурах, підручниках, методичних рекомендаціях, патентах та авторських свідоцтвах.

Миколою Павловичем багато зроблено й робиться для благородної справи підготовки спеціалістів-аграрників та наукових кадрів. Свідченням цьому було і є його керівництво аспірантами, членство в спеціалізованих вчених радах із захисту докторських і кандидатських дисертацій при Інституті захисту рослин НААН, Національному університеті біоресурсів і природокористування України та інших установах, в Експертній раді ВАК, а також головування в Державній екзаменаційній комісії НУБіП України. Його школа

ентомологів-токсикологів — це 7 підготованих кандидатів наук.

Відданість науці, високий професіоналізм, широта наукових інтересів у поєднанні з невичерпною енергією й працьовитістю, людяність і чуйність забезпечили М.П. Секуну заслужений авторитет і велику повагу з боку як колективу нашого Інституту, так і Ради Науково-методичного центру «Захист рослин», спеціалістів аграрного виробництва.

Співробітники Інституту захисту рослин НААН, колеги, учні щиро бажають Миколі Павловичу міцного здоров'я, бадьорості, благополуччя, особистого щастя, життєвого оптимізму, творчої наснаги й великих успіхів!

УДК 634.8
DOI: https://doi.org/10.36495/2312-0614.2020.7-9.12-16
© Ю.Е. Клечковський, К.А. Шматковська, 2020

АКАРОКОМПЛЕКС
виноградних насаджень Півдня України

Мета. *Визначити видовий склад, домінуючі види і територіальний розподіл хижих та рослиноїдних кліщів (фітофагів) на виноградних насадженнях Півдня України.* ***Методи.*** *Польовий — маршрутні обстеження виноградних насаджень для вивчення фауни, трофічних зв'язків й заселення виноградних насаджень кліщами. Лабораторний — визначення видового складу представників акарофауни виноградних насаджень.* ***Результати.*** *Визначено 17 видів кліщів, які належать до різних трофічних груп, серед яких домінують кліщі — фітофаги родин Tetranychidae та Eriophyidae. Найпоширеніші серед них павутинні кліщі (Shhizotetranychus Oud., Tetranychus turkestanicus Ug.et Nich). Шкідники в період вегетації проходять чотири фази: продромальну, еруптивну, градаційний максимум та кризи. Фаза градаційний максимум, яка характеризується найбільшою їх чисельністю, встановлена в період інтенсивного росту ягід і припадає на кінець червня — початок серпня (BBCH 71—79). Показана динаміка чисельності кліщів по сортах. Визначено, що найсприйнятливіші до павутинних кліщів сорти, строк технічної стиглості у яких середній, пізній або дуже пізній.* ***Висновки.*** *Визначено 17 видів кліщів, які належать до різних трофічних груп: фітофаги, акарифаги та мікофаги. На підставі спостережень за зміною чисельності шкідників на виноградних насадженнях у вегетаційний період виділено чотири фази. Фаза градаційний максимум припадала на кінець червня — початок серпня (BBCH 71—79). Встановлено, що усі досліджені сорти винограду в різному ступені заселені кліщами, найбільш сприйнятливими виявились сорти середнього та пізнього строків дозрівання.*

акарокомплекс, видовий склад, трофічні групи, морфологічні особливості, кліщ садовий павутинний, чисельність, сорти винограду

Ю.Е. КЛЕЧКОВСЬКИЙ,
доктор сільськогосподарських наук,
К.А. ШМАТКОВСЬКА,
кандидат сільськогосподарських наук
Дослідна станція карантину винограду і плодових культур ІЗР НААН
Фонтанська дорога 49/1, м. Одеса, 65049, Україна
e-mail: oskvpk@te.net.ua

Кліщі — широко розповсюджені шкідники сільськогосподарських культур, у тому числі винограду, які відносяться до підкласу членистоногі — *Acari,* класу павукоподібні — *Arachnidae*. Від комах відрізняються формою тіла (у кліщів воно зазвичай мішкоподібне), кількістю ніг (вісім або чотири замість шістьох у комах) й відсутністю крил.

Наразі загальна кількість видів кліщів знаходиться в межах 500 тисяч, з яких описано 30 тисяч видів, при цьому акарофауна виноградної лози представлена 82 видами, з яких 37 видів є акарифаги. Щорічно сільськогосподарська акарологія поповнюється новими видами кліщів — шкідників сільськогосподарських культур [1].

В результаті живлення кліщів на листковій пластинці виникають різної величини і форми плями, в основному уздовж жилок. У білих сортів винограду листя набуває бурого забарвлення, а у темних сортів — малиново-червоного. На виноградних кущах кліщі спричиняють акаріозні порушення, ознаками яких є поганий розвиток виноградної рослини, пов'язаний з пошкодженнями, викликаними живленням шкідника. Ознаками акаріозних порушень є інтенсивні деформації, аномалії та гіпертрофія тканин, а також хлоротична плямистість, яка схожа на ознаки вірусних хвороб [2—6].

Щорічні втрати урожаю від кліщів становлять 15—25%, а в сприятливі для розвитку кліщів роки на фоні неякісних захисних заходів, або за їхньої відсутності, досягають 50—70%. Живлячись на листковому апараті, кліщі спричинюють глибокі патологічні зміни виноградної рослини. Виноградні кущі, пошкоджені кліщами, передчасно втрачають листя, що впливає на визрівання лози та продуктивність виноградних насаджень у наступні 2—3 роки. За систематичного щорічного пошкодження кліщами спостерігається загальне пригнічення кущів, всихання рукавів. Такі виноградні кущі гинуть протягом 3 років.

В останні десятиріччя немає ні однієї виноградарської країни в світі де б не стояло питання про необхідність проведення спеціальних захисних заходів від кліщів. Успіх профілактичних та викорінюючих заходів проти кліщів залежить від ступеня вивчення їхнього видового складу, видової специфіки а також інших біологічних особливостей, на основі яких в подальшому можна планувати заходи контролю чисельності шкідника.

Мета досліджень. Визначити видовий склад, домінуючі види, особливості та територіальний розподіл хижих та рослиноїдних кліщів (фітофагів) на виноградних насадженнях Півдня України.

Методи. Дослідження проводили на промислових виноградних насадженнях Одеської, Миколаївської та Херсонської областей. За загальноприйнятими в акарології та ентомології методиками в період вегетації проведено маршрутні обстеження виноградних насаджень для визначення фауни, трофічних зв'язків й динаміки чисельності кліщів. Чисельність кліщів (фітофагів, акарифагів, мікофагів) на виноградниках обліковували в період вегетації кущів, на одиницю листкової поверхні (100 см^2), що відповідає 1 листку середнього розміру. Для цього, починаючи з травня, щодекадно знімали по 3 листки з верхнього, середнього та нижнього ярусів на 10-ти мо-

дельних кущах, розташованих рівномірно по всій площі дослідної ділянки. За допомогою бінокулярного мікроскопа підраховували загальну кількість рухливих особин у кожній пробі і їхню кількість на одиницю поверхні або один листок. Видовий склад представників акарофауни виноградних насаджень визначали за допомогою спеціалізованої літератури — визначників та атласів [7—10].

Результати досліджень. Польовими та лабораторними дослідженнями, які проведені за період з 2003 по 2019 рр., на виноградних насадженнях Півдня України визначено 17 видів кліщів, які належать до різних трофічних груп: фітофаги, акарифаги та мікофаги (табл. 1).

У виноградному агроценозі, разом з рослиноїдними кліщами фітофагами мешкають хижі види кліщів та комах — акарифаги (природні вороги). Разом з мікофагами (кліщі тидеїди та тарзонеміди) вони утворюють акароценоз виноградних насаджень Півдня України.

На основі одержаних даних визначено чисельне співвідношення шкідливих та корисних видів кліщів. У структурі акарокомплексу протягом періоду досліджень відбулися значні зміни в чисельному співвідношенні кліщів, які відносяться до різних трофічних груп. Така зміна чисельності між групами відбувається, насамперед, під впливом абіотичних та антропічних факторів.

Результати досліджень підтверджують думку вчених щодо причин масового розмноження тетранихових кліщів. Зазначається, що таке підвищення чисельності даної родини, яке спостерігалось в останні 35—40 років, невід'ємно пов'язане з використанням у сільському господарстві політоксичних інсектицидів. Це, в свою чергу, призвело до знищення акарифагів і, як наслідок, руйнування історично складеного механізму саморегуляції в системі «хижак — жертва».

Використання в останні роки на виноградних насадженнях селективних пестицидів, токсичних для шкідливих організмів (комах, кліщів, патогенної грибної мікофлори) та акарицидів — препаратів, здатних замінити корисну діяльність хижаків, вирішують проблему. За даними досліджень, в останні роки простежується зменшення чисельності представників родини тетранихових. Разом з цим простежується чітка тенденція збільшення чисельності акарифагів та представників родини мікофагів на виноградних насадженнях Півдня України (рис. 1).

Також впродовж дослідних років нами вивчено видову специфіку та біологічні особливості представників акарокомплексу виноградних насаджень Півдня України.

Найшкідливішими на винограді серед перелічених вище є представники групи фітофагів. До цієї групи відносяться і викликають різні патологічні зміни виноградної рослини кліщі з родин Tetranychidae (звичайний павутинний, садовий павутинний, рідше — червоний плодовий) та Eriophyidae (повстяний, бруньковий, листковий), з яких за рівнем шкідливості пріоритетне місце займають павутинні кліщі.

Павутинні кліщі — сисні шкідники. Оселяючись на виноградній рослині, вони проколюють голкоподібними хелицерами епідерміс листка й висмоктують вміст клітин паренхіми. В уражених листках різко посилюється транспірація, порушується водний баланс, знижується кількість хлорофілу, призупиняється процес фотосинтезу, що призводить до загального послаблення рослин, за сильного ступеня пошкодження — до зниження врожаю, вегетативних органів та грон [9].

Морфологічні особливості найпоширеніших та шкідливих кліщів — фітофагів.

Кліщ садовий павутинний (*Shhizotetranychus* Oud.) — домінуючий та найбільш шкідливий вид в акарокомплексах виноградних насаджень Півдня України. Самиця завдовжки 0,44 мм, самець — 0,29 мм. Тіло зеленувато-жовтого кольору, видовженої форми. Яйця гладкі, сферичної форми, діаметром 0,11 мм, прозорі або жовтуваті. Личинка — з трьома парами ніг, зеленувато-жовта. Німфа — з чотирма парами ніг, завдовжки 0,31 мм, жовто-зелена.

Зимують запліднені самиці в тріщинах штамбів та скелетуючих гілок. Виходять із зимівлі у фазу початку розпускання бруньок. Яйцекладка починається в період утворення третього справжнього листка. Одна самиця відкладає

1. Видовий склад акарофауни виноградних насаджень Півдня України

Комплекс членистоногих
Фітофаги
Кліщ павутинний звичайний (*Tetranychus urticae* Koch.)
Кліщ павутинний садовий (*Shhizotetranychus* Oud.)
Кліщ павутинний туркестанський (*Tetran. turkestanicus* Ug.et Nich)
Виноградний бруньковий кліщ (*Eriophyes vitigineusgemma* M.)
Виноградний листковий кліщ (*Phyllocoptes vitis* Nal.)
Виноградний повстяний кліщ (*Eriophyes vitis* Pgst.)
Виноградний кліщ плоскотілка (*Hystripalpus lewisi* McG.)
Бурий плодовий кліщ (*Bryobia redicorzevi* Reck.)
Червоний плодовий кліщ (*Panonychus ulmi* Koch.)
Акарифаги
Хижі кліщі із родини Phytoseiidae
Хижі кліщі із родини Stigmaeidae
Хижі кліщі із родини Anystidae
Мікофаги
Представники родини Tarsonemidae
Представники родини Tydeidae

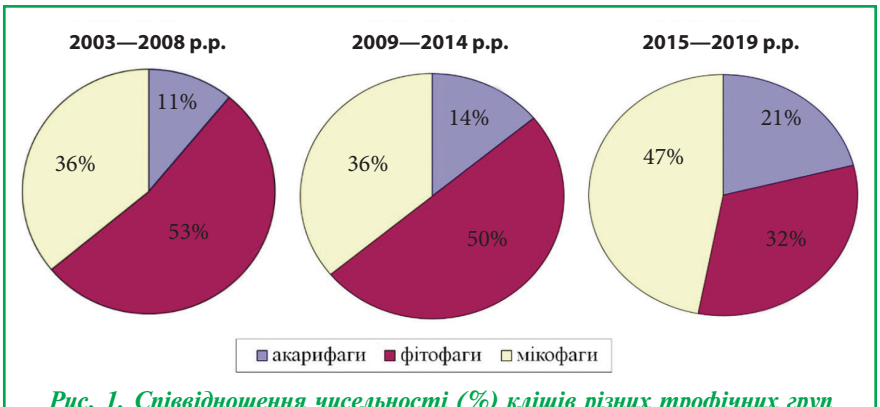


Рис. 1. Співвідношення чисельності (%) кліщів різних трофічних груп в акароценозах Півдня України (в середньому по роках)

під нижньою пластинкою листка 50—100 яєць. Через 20—25 днів з'являються дорослі самиці та самці. За літній період розвивається 6—8 генерацій павутинного кліща. Для розвитку одного повного покоління потрібна сума ефективних (вище 10,5°С) температур — 174°С. Відхід в місця зимівлі починається наприкінці серпня — на початку вересня й триває 2—2,5 місяців.

Другий по значущості вид павутинного кліща в виноградних акароценозах — кліщ павутинний туркестанський (*Tetranychus turkestanicus* Ug.et Nich). Самиця має чотири пари ніг, тіло яйцеподібне, завдовжки до 0,5—0,6 мм, зверху та знизу опукле. Колір літніх особин світло-зелений, у самиць, які зимують, червоний; через покрови по боках просвітлюються чорні, округлі, поодинокі або такі, що зливаються між собою, плями перетравленої їжі. Самець менший — 0,3 мм, тіло видовжене, світло-зелене. Яйця сферичні, безкольорові або зеленувато-жовті. Личинки до 0,2 мм, блідо-зелені, з трьома парами ніг. Німфи мають чотири пари ніг, зелено-жовті з чорними плямами по боках.

Зимують самиці невеликими колоніями на бур'янах, під опалим листям та іншими рослинними рештками, а також в тріщинах кори штамбів та рукавів. Навесні селяться на бур'янах, а наприкінці червня, з погіршенням кормової бази — на трав'янистих рослинах, мігрують на виноградник. Селяться на нижньому боці листків.

Самиця живе до 80 днів й відкладає до 400 яєць. Для розвитку одного покоління необхідна сума ефективних температур вище порогу 7,8°С становить 182°С. Протягом сезону дає 10—12 генерацій. У серпні — вересні самиці набувають червоного кольору та йдуть на зимівлю.

З представників родини *Eriophyidae* або чотириногих кліщів, виноградний повстяний кліщ (*Eriophyes vitis*) характеризується локальним поширенням, частіше на крайових виноградних кущах. Особливого економічного збитку повстяний кліщ не наносить. Але, якщо погодні умови сприятливі, особливо в посушливий час, сильне пошкодження кліщем листків може призвести до підвищеної транспірації і нестачі вологи. Значної шкоди завдає суцвіттям, вражаючи і покриваючи їх галлами. В результаті чого щільний повсть з волосків і галовий наліт перешкоджають процесу цвітіння і зумовлюють втрати врожаю.

Дорослі особини — молочно-білого кольору, мають червоподібну форму, досягають розмірів до 0,2 мм. На передньому кінці тіла розташовані дві пари ніг. Зимують дейтогинні самиці під лусочками бруньок. Навесні, за досягання температури 15°С, заселяючи нижню сторону листків, починають живлення, мігруючи з більш старих листків до більш молодих та соковитих. Протягом вегетаційного сезону розвивається до 8—9 поколінь шкідника [10].

В результаті багаторічного моніторингу популяції павутинних кліщів визначено градацію їхньої чисельності на виноградних насадженнях з прив'язкою до уніфікованої шкали зростання одно- і дводольних рослин ВВСН [11, 12]. Згідно із згаданою градаційною кривою популяції павутинних кліщів за вегетаційний період року проходять продромальну, еруптивну фази, градаційний максимум та фазу кризи (рис. 2).

Продромальна фаза — підготовка масового розмноження кліщів настає в квітні — травні у фазу сокоруху й розпускання бруньок (ВВСН 00—09). У цей період проходить повна реактивація зимуючих самиць та яйцекладка. З другої половини травня у фазу трьох листків (ВВСН 13) починається різке збільшення чисельності кліщів — еруптивна фаза, а в третій декаді травня у фазу цвітіння (ВВСН 60—65) настає порогова чисельність кліщів.

Максимум чисельності популяції павутинних кліщів збігається з часом інтенсивного росту ягід та припадає на кінець червня — початок серпня (ВВСН 71—79). У період достигання винограду популяція павутинних кліщів проходить фазу кризи, яка припадає на вересень — жовтень (ВВСН 81—91).

Щодекадно, згідно з прийнятими методиками, відбирали проби листя сортів винограду для визначення їхнього заселення кліщами різних трофічних груп. Обстежено виноградні насадження сортів, які найбільш розповсюджені на території Півдня України та включені до реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні.

Експедиційні обстеження промислових виноградних насаджень Одеської, Миколаївської та Херсонської областей показали, що абсолютно несприйнятливі до павутинних кліщів сорти винограду відсутні (табл. 2).

Найбільшу чисельність павутинних кліщів виявляли на сортах пізнього строку дозрівання — Мускат одеський, Рислінг рейнський, Сухолиманський білий, Одеський чорний. На цих сортах у фазу градаційний максимум (III декада червня — I декада серпня (ВВСН 71..79) щільність популяції кліщів сягала понад 20 екз./100 см^2. В основному ці сорти характеризуються середнім або слабким павутинним, щетинистим опушенням листків, що створює найкращі умови для роз-

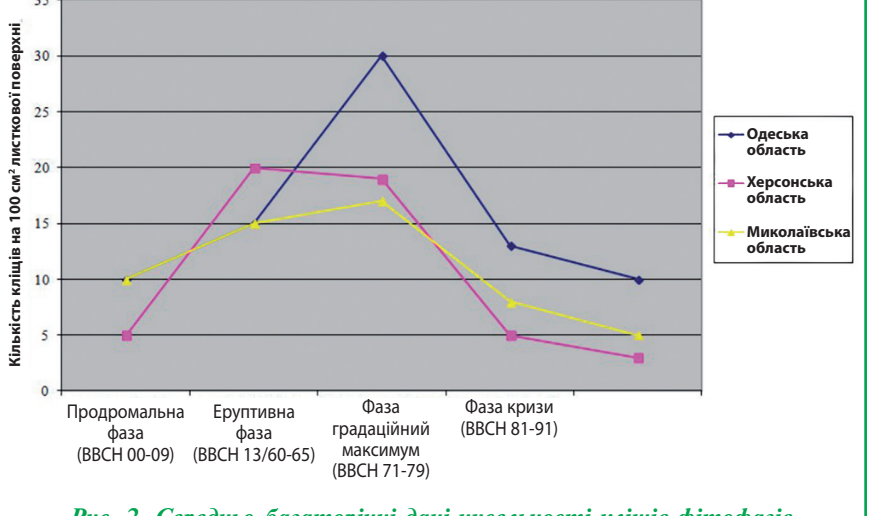


Рис. 2. Середньо-багаторічні дані чисельності кліщів фітофагів на виноградних насадженнях Півдня України

2. Динаміка чисельності кліщів фітофагів на різних сортах виноградних насаджень Півдня України (в середньому по роках 2015—2019 рр.)

Сорт	Кількість кліщів на 100 см² листкової поверхні (фаза максимум III декада червня — I декада серпня (ВВСН 71..79)				
	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.
ДП «ДГ Таїровське», Овідіопольский р-н, Одеська обл.					
Одеський чорний	20	38	34	33	28
Сухолиманський білий	32	20	27	29	25
Мускат одеський	37	25	30	29	20
Голубок	10	7	14	12	10
Золотистий ранній	8	11	9	6	9
Каберне Совіньон	25	22	26	31	22
ДП «Коблево», Березанський р-н, Миколаївська обл.					
Рислінг рейнський	19	10	12	25	15
Шардоне	8	7	5	11	5
Одеський чорний	8	12	11	20	14
Каберне Совіньон	12	10	23	9	10
Мерло	11	14	12	20	8
АФ радгосп «Білозерський», Білозерський р-н, Херсонська обл.					
Шардоне	9	12	11	19	10
Рислінг рейнський	31	25	34	29	28
Сухолиманський білий	23	19	29	32	24

витку шкідника. Значно меншу чисельність шкідника відначено на сортах винограду Шардоне, Золотистий ранній, Голубок. Кількість екземплярів варіювала від 5 до 19, залежно від року досліджень та району вирощування виноградних насаджень.

ВИСНОВКИ

На виноградних насадженнях Півдня України виявлено та визначено 17 видів кліщів, які належать до різних трофічних груп: фітофаги, акарифаги та мікофаги. Найбільшої шкоди винограду наносять кліщі фітофаги (*Tetranychidae, Eriophyidae*), особливо павутинні кліщі (*Shhizotetranychus* Oud., *Tetranychus turkestanicus* Ug.et Nich). Встановлено, що в період вегетації винограду шкідники проходять чотири фази, а саме, продромальну, еруптивну, фазу градаційний максимум та фазу кризи. Фаза градаційний максимум, яка характеризується найбільшою чисельністю павутинних кліщів, відзначена в період інтенсивного росту ягід, і припадає на кінець червня — початок серпня (ВВСН 71—79). Встановлено, що усі досліджені сорти винограду різною мірою заселені кліщами. Найсприйнятливішими до кліщів є сорти середнього або пізнього строків дозрівання — Мускат одеський, Рислінг рейнський, Сухолиманський білий, Одеський чорний. На цих сортах у фазу градаційний максимум (III декада червня — I декада серпня (ВВСН 71—79) щільність популяції кліщів сягала понад 20 екз./100 см². Менше заселені шкідником були сорти Шардоне, Золотистий ранній, Голубок.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Barker S.C., Murrell A.* Systematic and evolution of ticks with a list of valid genus and species names. *Parasitology.* 2004. №129. P. 15—36.

2. *Чичинадзе Ж. А.* Обоснование системы защиты винограда от вредителей и болезней: автореф. дисс. доктора с.-х. наук.: спец. 06.00.22/06.00.11. «Энтомология». «Фитопатология». Институт винограда и вина «Магарач». Ялта, 1995. 50 с.

3. *Балевски А., Васильева М., Филипова Н.* Жълтият яблъковкар *Sh. (Eotetraniohus) pruniouden* опасен неприятел на лозата и борбата с него. *Лозарство и винарство.* 1961. № 3. С. 19—25.

4. *Чубинишвили Ц.И.* Предварительные данные по изучению четырехногих клещей (*Acariformes, Eriophyoidea*) — вредителей винограда Грузии. *Материалы сессии Закавказского совета по координации научно-исследовательских работ по защите растений.* Тбилиси. 1968. С. 397—400.

5. *Perring T.M. Holtzer T.O.* Temperanure end humidity effect on ovipositionable rates, fecundity and longevity of adult female banks grosse mites (*Acari Tetranychidae*). *Ann. Entomol. Soc. America.* 1984. №5. P. 581—586.

6. *Мальченкова Н. И.* Клещи — вредители виноградной лозы. Кишинев: Штиинца, 1975. 50 с.

7. *Трибель С.О., Сігарьова Д.Д., Секун М.П., та ін.* Методика випробування і застосування пестицидів. Київ: Світ, 2001. 448 с.

8. *Савковский П.П.* Атлас вредителей плодовых и ягодных культур. Киев: Урожай, 1969. 219 с.

9. *Козар І.М., Березовська О.О., Волошина Н.П. та ін.* Рекомендації щодо захисту виноградників від хвороб та шкідників. Одеса: «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова», 2001. 61 с.

10. *Лившиц И.З., Митрофанов В.И., Петрушов А.З.* Сельскохозяйственная акарология. Монография (2-е изд. испр.). Киев: Аграрна наука, 2013. 348 с.

11. *BBCH Monograph*. Growth stages of mono-and dicotyledonous plants. Edited by Uwe Meier: Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry, 2001. 158 p.

12. *Супранович Р.В., Сорока С.В., Сорока Л.И.* Определитель фаз развития однодольных и двудольных растений по шкале ВВСН. Минск: Колорград, 2016. 102 с.

Клечковский Ю.Э., Шматковская Е.А.
Опытная станция карантина винограда и плодовых культур ИЗР НААН, Фонтанская дорога 49/1, Одесса, 65049, Украина, *e-mail: oskvpk@te.net.ua*

Акарокомплекс виноградных насаждений Юга Украины

Цель. *Определить видовой состав, доминирующие виды и территориальное распределение хищных и растительноядных клещей (фитофагов) на виноградных насаждениях юга Украины.* **Методы.** *Полевой — маршрутные обследования виноградных насаждений для изучения фауны, трофических связей и заселения виноградных насаждений клещами. Лабораторный — определение видового состава представителей акарофауны виноградных насаждений.* **Результаты.** *За период исследований определено 17 видов клещей, относящихся к разным трофическим группам, среди которых доминируют клещи фитофаги семейств Tetranychidae и Eriophyidae. Наиболее распространенными среди них оказались паутинные клещи (Shhizotetranychus Oud., Tetranychus turkestanicus Ug.et Nich). Вредители в период вегетации проходят четыре фазы: продромальную, эруптивную, градационный максимум и кризис. Фаза градационный максимум, которая характеризуется наибольшей их численностью, отмечена в период интенсивного роста ягод и выпадает на конец июня — начало августа (ВВСН 71—79). Показана динамика численности клещей по сортам. Определены наиболее восприимчивые к паутинным клещам сорта, срок технической спелости у которых средний, поздний или очень поздний.* ***Выводы.*** *Определены 17 видов клещей, относящихся к разным трофическим группам: фитофаги, акарифаги и микофаги. На основании наблюдений за изменением численности вредителей на виноградных насаждениях в вегетационный период выделены четыре фазы. Фаза градационный максимум выпадает на конец июня — начало августа (ВВСН 71—79). Установлено, что все исследованные сорта винограда в разной степени заселены клещами, наиболее восприимчивыми оказались сорта среднего и позднего сроков созревания.*

акарокомплекс, видовой состав, трофические группы, морфологические особенности, клещ садовый паутинный, численность, сорта винограда

Klechkovskyi Yu., Shmatkovska K.
Quarantine station of grape and fruit cultures of Institute of Plant Protection NAAS of Ukraine, 49/1, Fontanskaya road, Odessa, Ukraine, 65049,
e-mail: oskvpk@te.net.ua

Acarocomplex of grape plantations of the South of Ukraine

Goal. *To determine the species composition, dominant species, and territorial distribution of predatory and herbivorous ticks (phytophages) in the vineyards of southern Ukraine.* **Methods.** *Field — route surveys of vineyards to study the fauna, trophic links and colonization of vineyards with ticks. Laboratory — determination of the species composition of representatives of the acarofauna of vineyards.* **Results.** *During the study period, 17 species of ticks belonging to different trophic groups were identified, among which ticks dominate — phytophages of the Tetranychidae and Eriophyidae families. The most common among them were mites — phytophages, namely spider mites (Shhizotetranychus Oud., Tetranychus turkestanicus Ug.et Nich). Pests during the growing season go through four phases: prodromal, eruptive, gradation maximum and crisis. The graduation maximum phase, which is characterized by their greatest number, was noted during the period of intensive growth of berries and falls at the end of June — beginning of August (BBCH 71—79). The dynamics of the number of ticks by varieties is shown. The varieties most susceptible to spider mites were identified, the period of technical ripeness of which is medium, late or very late.* **Conclusions.** *Identified 17 species of ticks belonging to different trophic groups: phytophages, acariphages and mycophages. Based on observations of changes in the number of pests on vineyards during the growing season, four phases are distinguished. The graduation maximum phase occurs at the end of June — beginning of August (VVSN 71—79). It was established that all the studied grape varieties were populated by mites to varying degrees, the most susceptible were varieties of medium and late ripening.*

acarocomplex, species composition, trophic groups, morphological features, spider mite, number, grape varieties

Рецензент:
Титова Л.Г.,
кандидат біологічних наук
ДСКВПК ІЗР НААН
Надійшла 01.11.2019

УДК 632.7:634.23 (477.7)
© Л.В. Розова, О.А. Єременко, І.В. Юдицька, 2020
DOI: https://doi.org/10.36495/2312-0614.2020.7-9.16-19

ШКІДНИКИ У НАСАДЖЕННЯХ ЧЕРЕШНІ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

[1]Л.В. РОЗОВА,
кандидат сільськогосподарських наук
[2]О.А. ЄРЕМЕНКО,
доктор сільськогосподарських наук
[3]І.В. ЮДИЦЬКА,
молодший науковий співробітник
[1, 2]Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, пр. Б. Хмельницького, 18, Запорізька обл., м. Мелітополь, 72312, Україна
[3]Мелітопольська дослідна станція садівництва імені М.Ф. Сидоренка ІС НААН вул. Вакуленчука, 99, Запорізька обл., м. Мелітополь, 72311, Україна
e-mail: [1]lida.rozova19@gmail.com, [2]oksana.yeremenko@tsatu.edu.ua, [3]i.uditskaia@ukr.net

Мета. *Вивчити біологічну стійкість сортів черешні різного строку достигання проти фітофагів та визначити їхню чисельність.* ***Методи.*** *Лабораторно-польові. Заселеність дерев черешні шкідниками визначали за загальноприйнятими методиками в умовах Науково-дослідного саду ННВЦ Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного. Підсумкову заселеність дерев фітофагами оцінювали за 5-баловою шкалою.* ***Результати.*** *Встановлено, що в умовах Південного Степу України у 2018 р. переважали 8 видів фітофагів, а в 2019 р. — тільки 5. Постійними видами фітофагів виявилися вишнева попелиця, розанова листовійка, вишнева муха і туркестанський кліщ. Слід зазначити, що заселеність вищевказаними шкідниками у роки досліджень була на рівні 0—2 бала. В 2018 р. у насадженнях черешні фіксували поодинокі особини чорного довгоносика і казарки на рівні 1 бал, а наступного року дані види були взагалі відсутні. Протягом 2018 р. всі сорти, крім Ділеми та Удівітєльної, були заселені рухомими стадіями червоного плодового кліща — від 0,6 до 3,0 екз./листок. У 2019 р. спостерігали заселення дерев глодовим кліщем вище економічного порогу шкідливості на сортах Мелітопольська чорна, Анонс і Талісман (3,3—7,3 екз./листок), що відповідає 4—5 балам. Чисельність каліфорнійської щитівки у насадженнях черешні практично всіх сортів виявилася більшою від порогового значення, максимальною була на сорті Мелітопольська чорна — 5,6—8,5 екз./щиток.* ***Висновки.*** *Стійкості сортів черешні за групами стиглості до заселення шкідниками не виявлено, всі сорти в тій чи іншій мірі були охоплені шкідливою ентомофауною. Постійні моніторингові дослідження у насадження черешні з моменту розпускання бруньок і до збирання врожаю забезпечують підвищення ефективності захисних заходів за рахунок вчасної оцінки ступеня заселеності кожним видом фітофагів.*

шкідники, черешня, сорт, чисельність, моніторинг

Завдяки багатству і різноманіттю хімічного складу фрукти входять до раціону людини як обов'язковий продукт повноцінного харчування. Але потреба населення в плодах, особливо кісточкових культур (у першу чергу черешні, вишні й сливи) та продуктах переробки повністю не задовольняється. Це є наслідком різних причин, у тому числі економічних — господарства різ-

них форм власності вирощують ті культури, які швидко окупаються.

Плодовому саду значних збитків завдає близько 180 видів фітофагів. Для шкідників плодових культур характерні велика різноманітність видового складу, різні способи життя та пошкодження [1, 2]. Втрати врожаю від шкідливих членистоногих, як і 50 років тому, залишились на рівні 25—30%, а інколи врожай гине повністю [3].

Система заходів захисту, зокрема хімічних, ґрунтується на моніторингових дослідженнях розвитку видів [4], тобто вчасному з'ясуванні початку появи перших особин та динаміки накопичення чисельності популяції шкідників протягом всієї вегетації плодових дерев. Спостереження за розвитком фітофагів дає змогу оптимізувати строки, доцільність та кількість обробок насаджень інсектицидами [5, 6].

Як відомо, діяльність людини є одним з найважливіших факторів впливу на екосистему, в тому числі і на ентомофауну [7]. Тому комплексні дослідження багаторічних насаджень в умовах змін клімату забезпечать створення адаптивних систем захисту та ліквідують появу надзвичайних фітосанітарних станів агроценозів [8, 9].

Мета та завдання. Вивчити біологічну стійкість сортів черешні різного строку достигання проти фітофагів та визначити їхню чисельність.

Методика досліджень. Дослід проводили у насадженнях черешні Науково-дослідного саду ННВЦ ТДАТУ, Запорізької обл., рік — 2008, схема садіння 7 × 5 м. Підщепа — сіянці вишні магалебської. Ґрунт — чорнозем південний супісчаний. Форма крони — розріджено-ярусна. Система утримання ґрунту — чорний пар, без зрошення. Повторність — 5-разова.

Схема досліду включала 7 сортів черешні, занесених до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні: Ділема, Валерій Чкалов (раннього строку достигання), Талісман, Удівітєльна (середнього строку достигання), Анонс (середньопізнього строку достигання), Мелітопольська чорна, Крупноплідна (пізнього строку достигання).

Обліки заселення фітофагами провадили за загальноприйнятими методиками [10, 11] відповідно до фаз рослини-живителя: у період розпускання бруньок, цвітіння, формування і росту плодів й у період збиральної стиглості. Під час першого обліку уточнено кількість та стан популяцій шкідників після перезимівлі. Наступні обліки мали на меті встановити чисельність та видовий склад шкідників вегетативних та генеративних органів дерев.

За першого обліку обстежували штамби й розвилки скелетних гілок. Також з чотирьох боків, орієнтуючись на основні скелетні гілки, оглядали їхні верхівки (0,5 м), відзначаючи пошкоджені й непошкоджені шкідниками листки. За другого обліку окомірно оцінено (у балах) заселеність дерев черешні шкідниками. У даному разі метою було — зафіксувати початок появи шкідників.

Пошкодження мухою плодів різних сортів черешні залежно від строків достигання аналізували під час збирання врожаю. Аналізували 200 плодів з кожного облікового дерева, поділяючи їх на пошкоджені та непошкоджені шкідниками.

Ступінь заселення плодів вишневою мухою оцінено також за 5-баловою шкалою: 5 — дуже сильний (пошкоджено понад 50% плодів); 4 — сильний (30—50%); 3 — середній (15—30%); 2 — слабкий (10—15%); 1 — дуже слабкий (поодинокі пошкодження); 0 — шкідник відсутній.

Підсумкову заселеність дерев фітофагами оцінювали також за 5-баловою шкалою: 0 — шкідники відсутні; 1 — фітофаги зустрічаються на окремих деревах; 2 — слабка заселеність шкідниками; 3, 4 — середня та сильна заселеність шкідниками; 5 — дуже сильна заселеність фітофагами.

У кварталі, де виконували дослідження, застосовували систему заходів захисту проти шкідливих організмів, прийняту для дослідного господарства у поточному році.

Математично обробляли дані за методикою Б.О. Доспєхова та з використанням пакету комп'ютерних програм Microsoft Office Excel, 2007 [12].

Результати досліджень. У насадженнях черешні у 2018 р. виявлено 2 види кліщів та 6 видів комах-фітофагів, які належать до 4-х рядів та 6-ти родин. Ряд Lepidoptera та Diptera нараховували один вид, їх частка становила 16,7%. Coleoptera, Homoptera представляли по 2 види з однаковою часткою (33,3%). У 2019 році спостерігалося 4 види шкідників та один вид з Acariformes. Ряд Lepidoptera та Diptera були представлені по одному виду з часткою 25,0%, Homoptera складав — 50,0% (рис. 1).

Дослідженнями стійкості сортів черешні різних строків достигання проти комплексу фітофагів у 2018 р. виявили казарку (*Rhynchites bacchus* L.), чорного довгоносика (*Psalidium maxillosum* F.): у середньому до 0,8 особини на одиницю обліку залежно від сорту, що відповідає 0—1 балу. Нанесені ними пошкодження на дослідних деревах були невідчутними.

Рівень заселеності колоніями вишневої попелиці (*Myzus cerasi* F.) по групах стиглості ви-

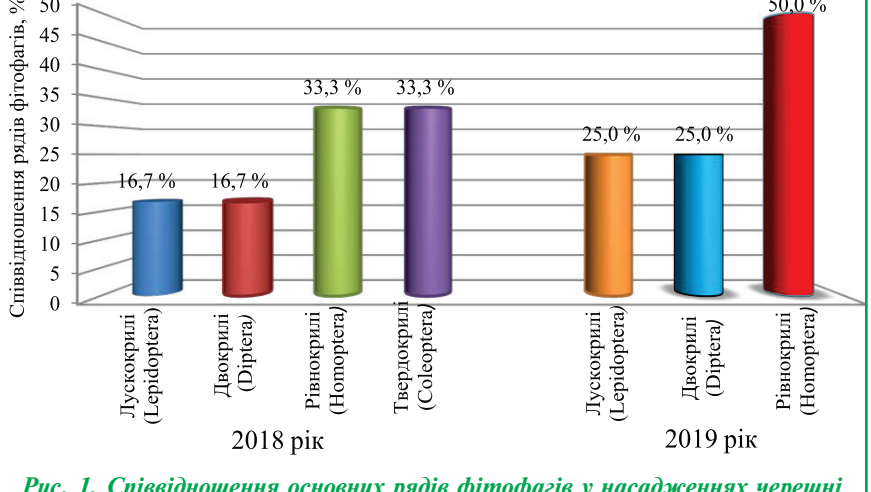


Рис. 1. Співвідношення основних рядів фітофагів у насадженнях черешні (Науково-дослідний сад ННВЦ ТДАТУ)

явився майже однаковим і становив 0,8—1,2 бала (табл. 1).

Рано навесні, у період відокремлення бутонів (без використання акарицидів) у насадженнях черешні спостерігали наявність червоного плодового кліща (*Panonychus ulmi* Koch.). Протягом вегетаційного періоду (перша половина літа) всі сорти, крім Ділеми та Удівітєльної, були заселені особинами шкідника від 0,6 до 3,0 екз./листок. У подальшому розмноження цього шкідника не зафіксовано, незважаючи на теплу, суху погоду.

Слід зазначити, що у 2019 р., замість червоного плодового кліща, спостерігалося заселення дерев глодовим кліщем (*Tetranychus viennensis* Zacher). Чисельність вище економічного порогу шкідливості відзначена на сортах Мелітопольська чорна, Анонс і Талісман (3,3—7,3 екз./листок), що відповідає 4—5 балам (табл. 2).

Також минулого року, крім вишневої попелиці, чисельність якої була невеликою (0,2—1,0 бала), шкідників з ряду Coleoptera не виявлено.

Розвиток фаз туркестанського кліща (*Tetranychus turkestani* Ug. Net Nik.) зафіксовано на дослідних деревах, протягом досліджуваних років, у першій декаді червня. На всіх сортах без винятку зафіксовано слабку заселеність листків рухомими стадіями вищевказаного кліща — від 0,2 до 1,2 екз./листок.

Встановлено, що минулого року заселення листків та розеток на деревах черешні (під час візуальних обліків) гусеницями розанової листовійки (*Archips rosana* L.) становило до 1,5 екз./пагін. Чисельність особин шкідника на сорті середньопізнього строку достигання Анонс, як у 2018 р., так і в минулому, була у 2,1—2,6 раза більша, ніж на інших сортах. На сортах черешні ранньостиглого строку достигання розанової листовійки у 2018 р. не виявлено взагалі, але в наступному році усі сорти були заселені фітофагом.

Відомо, що каліфорнійська щитівка (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.) пошкоджує понад 200 видів рослин (плодово-ягідні, лісові, декоративні) [13]. Не виключенням є і черешня. Колонії щитівки зустрічалися у досліді на всіх сортах від ранньостиглих до пізньостиглих. У роки досліджень найвище заселення фітофагом зафіксоване на сорті Мелітопольська чорна — 5,6—8,5 екз./щиток. Нечисленні колонії каліфорнійської щитівки (не перевищуючи економічний поріг шкідливості) виявлені на сортах Ділема, Валерій Чкалов (2018 р.) та Удівітєльна (2019 р.) — 0,3—0,7 екз./щиток. Заселення фітофагом інших сортів було також більшим від порогового значення.

За літературними даними, в різних зонах України вишнева муха здатна ушкодити до 90% плодів черешні середнього і пізнього строків достигання. Встановлено, що пошкодження плодів личинками шкідника виявлено тільки на середньопізньому та пізньостиглих сортах (Анонс, Мелітопольська чорна та Крупноплідна) у 2018 р. на рівні 0,5—0,7%, у 2019 р. — 0,8—1,5%. Оцінюючи ступінь пошкодження фітофагом за 5-баловою шкалою встановили, що у 2018 р. цей показник був для вищезазначених сортів — 1 бал, у 2019 р на сорті Анонс — 1 бал, Мелітопольська чорна та Крупноплідна — 2 бали.

1. Сприйнятливість сортів черешні до шкідників у середньому (Науково-дослідний сад ННВЦ ТДАТУ), 2018 р.

Сорт	Щільність популяцій (екз./пагін, листок, щиток; бал)							
	кліщі		розанова листовійка	каліфорній-ська щитівка	казарка	чорний довгоносик	вишнева попелиця	вишнева муха
	червоний плодовий	туркестан-ський павутинний						
Ранньостиглі								
Ділема	0,0	0,2	0,0	0,7	0,2	0,0	0,8	0,0
Валерій Чкалов	3,0	0,4	0,0	0,7	0,2	0,2	1,2	0,0
Середньостиглі								
Талісман	2,8	1,2	0,4	1,4	0,6	0,2	1,0	0,0
Удівітєльна	0,0	0,4	0,2	4,0	0,2	0,0	1,2	0,0
Середньопізні								
Анонс	0,6	0,6	1,6	2,3	0,4	0,2	1,0	0,5
Пізньостиглі								
Мелітопольська чорна	2,0	1,1	0,6	5,6	0,8	0,6	1,2	0,6
Крупноплідна	0,6	0,4	1,6	1,8	0,6	0,4	0,8	0,7
$НІР_{05}$	0,4	0,3	0,3	0,6	0,3	0,3	0,5	0,3

2. Сприйнятливість сортів черешні до шкідників (Науково-дослідний сад ННВЦ ТДАТУ), 2019 р.

Сорт	Щільність популяцій (екз./пагін, листок, щиток; бал)					
	кліщі		розанова листовійка	каліфор-нійська щитівка	вишнева попелиця	вишнева муха
	глодовий плодовий	туркестанський павутинний				
Ранньостиглі						
Ділема	0,0	0,4	0,1	1,6	0,2	0,0
Валерій Чкалов	0,3	0,6	0,4	1,4	0,4	0,0
Середньостиглі						
Талісман	7,3	0,1	0,7	3,5	0,6	0,0
Удівітєльна	2,8	0,9	0,2	0,3	1,0	0,0
Середньопізні						
Анонс	3,5	0,3	1,5	2,9	0,6	0,8
Пізньостиглі						
Мелітопольська чорна	3,3	0,7	1,0	8,5	1,0	1,5
Крупноплідна	1,9	0,7	0,1	3,6	0,4	1,3
$НІР_{05}$	0,5	0,4	0,5	0,7	0,3	0,4

ВИСНОВКИ

Оцінюючи заселеність фітофагами насаджень черешні за 5-баловою шкалою встановили, що цей показник для всіх сортів за два роки досліджень був на рівні 0—2 бали для туркестанського кліща, розанової листовійки, вишневої попелиці і вишневої мухи. Заселеність 3—4 бали червоним плодовим кліщем виявили на сортах Валерій Чкалов та Талісман у 2018 р. Минулого року сорти Удівітєльна, Анонс, Мелітопольська чорна заселяв глодовий кліщ у межах 3—4 бали, максимально 5 балів — лише сорт Талісман.

Отже, видовий склад шкідників у насадженнях черешні Південного Степу України змінювався протягом років досліджень. За результатами досліджень із наведених сортів черешні стійких до заселення шкідниками не виявлено, всі сорти тією чи іншою мірою були охоплені шкідливою ентомофауною.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Карпун Н.Н., Михайлова Е.В.* Анализ комплекса вредных организмов в агроценозах южных плодовых культур во влажных субтропиках России. *Научный журнал КубГАУ*. 2017. №130(06). URL: http://ej.kubagro.ru/2017/06/pdf/24.pdf doi: 10.21515/1990-4665-130-024

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

3. *Федоренко В.П., Покозій И.Т., Круть М.В.* Ентомологія. Навчальний посібник. Київ: Колобіг, 2013. С. 256—289 (шкідники плодових культур).

4. *Гродський В.А., Т.М Неверовська.* Моніторинг садових листокруток у яблуневих садах степової зони України. *Захист і карантин рослин: міжвідомчий тематичний науковий збірник.* 2004 Вип. 50. С. 60—63.

5. *Розова Л.В.* Шкідлива ентомофауна насаджень плодових культур в умовах Південного Степу України. *Карантин і захист рослин*. 2013. № 10. С. 24—26.

6. *Розова Л.В.* Розанна листокрутка. Особливості розвитку на черешні в умовах Степу. *Карантин і захист рослин*. 2002. № 12. С. 10.

7. *Черкезова С.Р.* Новые вредители плодовых насаждений на Юге России. Плодоводство и виноградарство Юга России. 2012. №17(05). С. 107—116.

8. *Прах С.В., Мищенко И.Г.* Фитосанитарный мониторинг энтомо-патосистем как способ управления продуктивным потенциалом косточковых агроценозов. Плодоводство и виноградарство Юга России. 2018. №50(02). С. 136—147. URL: http://journalkubansad.ru/pdf/18/02/07.pdf doi: 10.30679/2219-5335-2018-2-50-136-147

9. *Зейналов А.С.* Экологические и фитосанитарные последствия изменения климата в насаждениях плодовых культур. *Успехи современной науки*. 2017. №9. С. 94—100.

10. *Шелестова В.С.* Методы выявления и учета вредителей сельскохозяйственных культур для прогнозирования их размножения: методическая разработка. Киев: Украинская сельскохозяйственная академия. 1982. 74 с.

11. Методики випробування і застосування пестицидів ; під ред. С.О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.

12. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. Москва: Колос, 1979. 408 с.

13. *Розова Л.В.* Особливості розвитку каліфорнійської щитівки та захист насаджень черешні від неї в умовах Півдня України. *Захист і карантин рослин: міжвідомчий тематичний науковий збірник.* 2006. Вип. 52. С. 209—215.

[1]Розова Л.В., [2]Еременко О.А., [3]Юдицкая И.В.

[1, 2]Таврический государственный агротехнологический университет имени Дмитрия Моторного, пр. Б. Хмельницкого, 18, Запорожская обл., г. Мелитополь, 72312, Украина,

[3]Мелитопольская опытная станция садоводства имени М.Ф. Сидоренко ИС НААН, ул. Вакуленчука 99, Запорожская обл., г. Мелитополь, 72311, Украина,

e-mail: [1]lida.rozova19@gmail.com, [2]oksana.yeremenko@tsatu.edu.ua, [3]i.uditskaia@ukr.net

Вредители в насаждениях черешни в условиях Южной Степи Украины

Цель. *Изучить биологическую устойчивость сортов черешни разного срока созревания против фитофагов и определить их численность.* **Методы.** *Лабораторно-полевые. Заселенность деревьев черешни вредителями определяли по общепринятым методикам в условиях Научно-исследовательского сада УНПЦ Таврического государственного агротехнологического университета. Итоговую заселенность деревьев фитофагами оценивали по 5-балловой шкале.* **Результаты.** *Установлено, что в условиях Южной Степи Украины в 2018 г. преобладали 8 видов фитофагов, а в 2019 г. — только 5. Постоянными видами фитофагов оказались вишневая тля, розановая листовертка, вишневая муха и туркестанский клещ. Следует отметить, что заселенность вышеуказанными вредителями в годы исследований была на уровне 0—2 балла. В 2018 г. в насаждениях черешни фиксировали единичных особей черного долгоносика и казарки на уровне 1 балла, а в следующем году данные виды не выявлены. В течение 2018 г. все сорта, кроме Дилеммы и Удивительной, были заселены подвижными стадиями красного плодового клеща — от 0,6 до 3,0 экз./лист. В 2019 г. наблюдали заселение деревьев боярышниковым клещом выше экономического порога вредоносности на сортах Мелитопольская черная, Анонс и Талисман (3,3—7,3 экз./лист), что соответствует 4—5 баллам. Численность калифорнийской щитовки в насаждениях черешни практически всех сортов оказалась больше порогового значения, максимально отмечена на сорте Мелитопольская черная — 5,6—8,5 экз./щиток.* **Выводы.** *Устойчивости сортов черешни по группам спелости к заселению вредителями не обнаружено, все сорта в той или иной степени были охвачены вредной энтомофауной. Постоянные мониторинговые исследования в насаждения черешни с момента распускания почек и до сбора урожая могут обеспечить повышение эффективности защитных мероприятий за счет своевременной оценки степени заселенности каждого вида фитофагов.*

вредители, черешня, сорт, численность, мониторинг

[1]Rozova L., [2]Yeremenko O., [3]Yudytska I.

[1, 2] Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University, 18, B. Khmelnytsky Ave., Melitopol, Ukraine, 72312,

[3]Melitopol fruit growing research station named after M.F. Sydorenko of IH of NAAS of Ukraine, 99, Vakulenchuk Str., Melitopol, Ukraine, 72311,

e-mail: [1]lida.rozova19@gmail.com, [2]oksana.yeremenko@tsatu.edu.ua, [3]i.uditskaia@ukr.net

Pests in cherry plantations in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine

Goal. *To study the biological resistance of cherry varieties of different maturity against pest and to determine their number.* **Methods.** *Laboratory field. The population of cherry trees by pests was determined by conventional methods in the Research Garden of the NNVC Tavriya State Agrotechnological University. The final pest population of trees was assessed on a five-point scale.* **Results.** *The results of studying the phytosanitary condition of cherry plantations in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine are given. It was found that in 2018, 8 species of pest predominated, and in 2019 — only 5. The permanent species of pest were cherry aphid, rose leafhopper, cherry fly and Turkestan mite. It should be noted that the population of the above pests in the years of research was at the level of 0—2 points. In 2018, single black weevils and geese were recorded in cherry plantations at the level of 1 point, and the following year these species were completely absent. During 2018, all varieties, except Dilema and Udivitelnaya were inhabited by mobile stages of red fruit mite from 0.6 to 3.0 specimens/leaf. In 2019, the population of hawthorn mites was observed above the economic threshold of harmfulness on the varieties Melitopol Black, Announcement and Talisman (3.3—7.3 specimens/leaf), which corresponds to 4—5 points. The number of California thyme in cherry plantations of almost all varieties was higher than the threshold value, the maximum was observed in the variety Melitopol black — 5.6—8.5 specimens/shield.* **Conclusions.** *Resistance of cherry varieties by groups of maturity to the presence of pests was not detected, all varieties to some extent were covered by harmful entomofauna. Ongoing monitoring studies in cherry plantations from the moment of bud burst to harvest can increase the effectiveness of protective measures by timely assessment of the population of each species of pest.*

pests, cherries, variety, number, monitoring

Рецензент:
З.В. Білоусова,
кандидат сільськогосподарських наук
Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного
Надійшла 07.05.2020 р.

УДК 632.7:633.522
DOI: https://doi.org/10.36495/2312-0614.2020.7-9.20-25
© В.В. Півторайко, В.В. Кабанець, В.А. Власенко, 2020

ШКІДЛИВА ЕНТОМОФАУНА КОНОПЕЛЬ ПОСІВНИХ *CANNABIS SATIVA* L.

[1]В.В. ПІВТОРАЙКО
[2]В.В. КАБАНЕЦЬ,
кандидат сільськогосподарських наук
[3]В.А. ВЛАСЕНКО,
доктор сільськогосподарських наук, професор
[1, 3]Сумський національний аграрний університет, вул. Герасима Кондратьєва, 160, м. Суми, Сумська обл., 40000, Україна
[2]Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН, вул. Зелена, 1, с. Сад, Сумський р-н, Сумська обл., 42343, Україна
e-mail: [1]pivtoraiko@gmail.com, [2]v.kabanets1987@ gmail.com, [3]vlasenkova@ukr.net

Мета. *Дослідити генезис шкідливої ентомофауни конопель посівних, проаналізувати ареали поширення й шкідливість комплексу комах-фітофагів.* ***Методи.*** *Інформаційно-аналітичні. Збір та дослідження інформаційних даних інтернет-ресурсів і доступної сцеціальної літератури.* ***Результати.*** *Рослини конопель посівних пошкоджує велика кількість як багатоїдних, так і спеціалізованих комах-фітофагів. Серед багатоїдних комах особливою небезпечністю відзначаються шкідники з родин: Elateridae, Scarabaeidae, Curculionidae, Cerambycidae, Mordellidae, Chrysomelidae, Noctuidae, Pyralidae, Erebidae, Nymphalidae, Lycaenidae, Agromyzidae, Acrididae, Tettigoniidae, Aphidiidae, Miridae та Pentatomidae. Домінуючими спеціалізованими фітофагами на конопляному полі є: конопляна блішка — Psylliodes attenuata Koch. (Coleoptera, Chrysomelidae), конопляна горбатка (шипоноска) — Mordellistena micans Germ. (Coleoptera, Mordellidae), конопляна листокрутка (плодожерка) — Grapholitha delineana Walk. (Lepidoptera, Tortricidae), конопляна попелиця — Phorodon cannabis Pass. (Homoptera, Aphidiidae).* ***Висновки.*** *Досліджено генезис шкідливої ентомофауни конопляного поля. Встановлено, що на коноплях посівних тисячоліттями формувався шкідливий ентомокомплекс, який залежно від конкретних умов середовища поступово доповнювався інтродукованими, адаптованими видами комах, і нині є досить численним. За різними даними загальний ентомокомплекс конопель посівних налічує 240—300 видів і включає більше 70 спеціалізованих і багатоїдних комах-фітофагів, які можуть завдавати значної шкоди проростаючому насінню, кореневій системі, надземним вегетативним та репродуктивним частинам рослини.*

коноплі посівні, шкідливий ентомокомплекс, комахи-фітофаги, багатоїдні види, спеціалізовані види, шкідливість

Коноплі посівні (*Cannabis sativa* L.) — цінна сільськогосподарська культура багатоцільового використання [1—4]. У зв'язку зі стрімкими змінами клімату, глобальним підвищенням рівня температури [5, 6], порушенням сівозмін, спрощенням технологій вирощування та послабленням роботи щодо створення комплексно стійких сортів останніми роками погіршується фітосанітарний стан посівів конопель посівних, що сприяє накопиченню шкідливих видів комах. Значною мірою такому стану речей в Україні в останні десятиріччя сприяє стрімке зростання площ посіву товстостеблових просапних культур (кукурудза, соняшник), які мають спільних з коноплями комах-шкідників [7, 8].

Таким чином все актуальнішим у сучасних умовах стає питання уточнення екологічних закономірностей існування шкідливої ентомофауни у конопляному агроценозі з метою обґрунтування та удосконалення екологічно орієнтованих та науково обґрунтованих заходів захисту конопель посівних від шкідливих комах.

Постановка проблеми, аналіз літературних джерел. Коноплі посівні є однією з найдавніших агрокультур на планеті [9]. Перші згадки про їх вирощування спочатку, як лікарської, а пізніше, як прядивної рослини можна знайти у китайському манускрипті, який датований роками до нашої ери [10—12]. Водночас, на коноплях посівних тисячоліттями формувався шкідливий ентомокомплекс, який залежно від конкретних умов середовища поступово доповнювався інтродукованими, адаптованими видами комах, і на разі є досить численним [7, 8, 13—18]. Г.В. Дмитрієв налічує понад 70 видів спеціалізованих і багатоїдних шкідливих комах у конопляному агроценозі, основними з яких є конопляна блішка (*Psylliodes attenuata* Koch.), конопляна попелиця (*Phorodon cannabis* Pass.), конопляна плодожерка (листокрутка, *Grapholitha delineana* Walk.), конопляна шипоноска (*Mordellistena micans* Germ.), з багатоїдних шкідників — стебловий метелик (*Ostrinia nubilalis* Hb.), совка гамма (*Autographa gamma* L.), шкідлива довгоніжка (*Tipula paludosa* Mg.) та ін. [13].

За даними В.П. Федоренка, В.В. Кабанця, В.М. Кабанця загальний ентомокомплекс агробіоценозу конопель посівних у східному Поліссі України налічує понад 240 видів комах, з яких найшкідливішими є 27 видів, і особливо — конопляна блішка (*Psylliodes attenuata* Koch.) [7].

Вчені А.Р. Мостафа та П.С. Месенджер назвали 272 види комах і кліщів на рослинах роду *Cannabis* [14]. J.M. McPartland зазначає, що відомо близько 300 видів комах на коноплях посівних і марихуані, але лише деякі з них є шкідливими видами [15].

Результати досліджень. Багатоїдні шкідливі види. До небезпечних комах-шкідників перших етапів розвитку рослин конопель посівних належать личинки ковалликів (дротяники) (рис. 1) [7, 16].

Перші повідомлення про шкідливість дротяників у конопляних посівах з'явилися з середини XX століття, тоді ж почали розробляти і перші заходи захисту посівів конопель від них [19]. За даними В.В. Кабанця в умовах північно-східного Полісся України в агробіоценозі конопель посівних у 2011—2013 рр. було виявлено чотири види дротяників з родів *Agriotes* та *Selatosomus*, чисельність яких перевищувала ЕПШ більше ніж у чотири рази [20].

Починаючи з другого року життя, личинки завдають значної шкоди рослинам конопель, пошкоджуючи висіяне насіння, підземну частину стебла і кореневу систему. У насінні виїдають заглиблення, проточують ходи; у сходів перегризають проростки, внаслідок чого ті в'януть, жовтіють і гинуть [21, 22]. Особливо небезпечна шкідливість дротяників для конопель на початку вегетаційного періоду, оскільки в цей період у рослин слабко розвинена коренева система порівняно з надземною масою, пошкодження якої досить згубне для молодих сходів. Більш дорослі рослини пригнічуються, відстають у рості, що також знижує їхню продуктивність [7, 23]. Пошкодження личинками коваликів також сприяє зараженню рослин бактеріальними та грибними хворобами [24].

В окремі роки відчутної шкоди рослинам конопель посівних можуть завдавати личинки пластинчастовусих (Scarabaeidae) [7, 19, 20]. J.M. McPartland виділяє кілька шкідливих видів родини скарабід у посівах конопель, зокрема — східного травневого (*Melolontha hippocastani* Fabr.), західного травневого (*Melolontha melolontha* L.) хрущів та шовковистого хрущака (*Maladera holosericea* Scop) [16]. За твердженнями В.П. Федоренка, В.В. Кабанця, В.М. Кабанця у конопляному агробіоценозі найнебезпечнішими у стадії личинки можуть бути травневий (*M. Melolontha* L.) та червневий (*Amphimallon solstitialis* L.) хрущі [7].

Шкодять рослинам конопель посівних лише личинки. Рухаючись, вони об'їдають молоді корінці, призводячи до відмирання і, отже, випадання рослин, або тільки до сильної затримки їх у рості. Найвідчутніша шкідливість фіксується у період кінець травня — червень [7, 16].

Серед інших твердокрилих поліфагів у конопляному травостої дослідники відзначають шкідливість численних листогризучих представників родини Chrysomelidae та деяких Scarabaeidae. Імаго цих фітофагів, живлячись, пошкоджують листя й суцвіття рослин, личинки шкодять кореневій системі конопель посівних [15, 18, 25]. Відзначається шкідливість групи довгоносиків (Curculionidae). Ці фітофаги завдають значної шкоди рослинам конопель як на початкових етапах органогенезу, так і впродовж вегетації [16].

Коноплі посівні є товстостебловою рослиною і можуть пошкоджуватись внутрішньостебловими фітофагами: *Thyestes gebleri* Fald. (жуки-вусачі — Cerambycidae) (рис. 2) та *Mordellistena parvula* L. (шипоноски — Mordellidae). Їхні личинки живляться всередині більш товстих стебел рослин конопель, періодично викидаючи залишки червоточини через прогризений отвір. Пошкоджені стебла ламаються у місці тунелювання [15, 16].

За сприятливих погодно-кліматичних умов не менш шкідливими для посівів конопель є лускокрилі фітофаги, зокрема родина совок (Noctuidae) (рис. 3). Повсюдно зустрічаються в Європі, окрім крайніх північних регіонів, Африці, Азії, Австралії, деякі види є космополітами (*Agrotis ipsilon* Hufn.). На території України совки поширені повсюдно, зокрема і на посівах конопель, що пояснюється їх давньою пристосованістю до окультурених ландшафтів, особливостями біології, широкою поліфагією [26, 27]. Відзначають шкідливість наземної малої (карадрина, *Spodoptera exigua* Hb.), жовто-смугастої (*Spodoptera ornithogalli* Guenee.), земляної грязно-бурої (*Peridroma saucia* Hb.), капустяної (*Mamestra brassicae* L.), берти (*Mamestra configurata* Walk.), гамма (*Autographa gamma* L.), гірчакової (*Melanchra persicariae* L.), пікти (гусениця зебри, *Melanchra picta* H.), бавовникової (*Heliothis armigera* Hbn.), люцернової (*Heliothis viriplaca* Hfn.), американської кукурудзяної (*Helicoverpa zea* Boddie.) та інших совок. Гусениці цих видів живляться переважно листям і генеративними органами рослин конопель посівних [8, 16—18].

Також значної шкоди листковому апарату рослин конопель посівних можуть завдавати представники родин Pyralidae, Nymphalidae (рис. 4), Lycaenidae, Erebidae. Під час живлення вони повністю скелетують листкові пластинки лишаючи тільки жилки, що у свою чергу призводить до порушення фотосинтезу і транспіраційних процесів рослини [16, 18].

Серед лускокрилих шкідників найнебезпечнішим внутрішньостебловим фітофагом на конопляному полі є стебловий метелик

Рис. 1. Ковалик степовий (Agriotes gurgistanus Fald.) (оригінальне фото)

Рис. 2. Жук-вусач (оригінальне фото)

Рис. 3. Лускокрилі шкідники конопель посівних: а — гусениця п'ядуна; б — гусениця щавлевої стрільчатки (Apatele rumicis L.) (оригінальні фото)

(*Ostrinia nubilalis* Hb.). Поширений в усіх зонах коноплесіяння України та за її межами. Може завдавати відчутної шкоди понад 200 видам рослин, особливо у роки масового розмноження, про що свідчать численні публікації вітчизняних та закордонних вчених [7, 16, 28—30].

Личинки стеблового метелика пошкоджують суцвіття і стебла конопель (рис. 5 а). У суцвіттях молоді гусениці часто виїдають зав'язі і насіння, зазвичай їхня шкідливість призводить до надломлювання стебел (рис. 5 б), що зменшує урожайність насіння й вихід довгого волокна [29, 30]. Також пошкоджені рослини можуть уражуватись збудниками грибних хвороб — *Macrophomina phaseolina* та *Fusarium* [16]. Найбільше фітофаг завдає шкоди посівам конопель у низинах біля річок, де вологість повітря вища. При цьому вихід довгого волокна може зменшуватися на 25%, а урожай насіння — на 15% і більше [31].

Пошкодження конопляних стебел також можуть спричиняти фітофаги з родин Noctuidae та Cossidae [15, 16].

Рис. 4. Сонцевик будяковий (Vanessa cardui L.): а — імаго; б — характер пошкодження рослин гусеницями (оригінальні фото)

Рис. 5. Рослини пошкоджені стебловим метеликом (O. nubilalis Hb.): а — личинка всередині стебла конопель; б — пошкоджені стебла (оригінальні фото)

Все частіше у посівах конопель спостерігається шкідливість двокрилих фітофагів (Diptera) з родин Agromyzidae (рис. 6 а), Opomizidae, Tipulidae та ін. Їхні личинки роблять у тканинах листків, рідше стебел, вузькі зигзагоподібні ходи, так звані «міни» (рис. 6 б), що є наслідком зменшення асимілюючої здатності листків та порушення процесів транспірації рослин конопель [7, 8, 15, 16, 18].

В окремі роки досить небезпечними є прямокрилі фітофаги (Orthoptera) з родин Acrididae, Tettigoniidae (рис. 7) та Gryllidae [7, 16]. Живлячись рослинами, імаго можуть повністю або частково пе-

Рис. 6. Шкідливі мухи-агромізи: а — імаго; б — характер пошкодження (ориганальні фото)

Рис. 7. Живлення коника звичайного (Tettigonia viridissima L.) на рослинах конопель (оригінальне фото)

регризати стебла рослин конопель, що часто є причиною їхніх зламів.

Серед багатоїдних сисних шкідників в агробіоценозі конопель посівних найбільшої шкоди посівам завдають бобова (бурякова листкова *Aphis fabae* Scop.) (рис. 8 а), баштанна (бавовникова *Aphis gossypii* Glov.), зелена персикова (картопляна *Myzus persicae* Sulz.), хмелева (*Phorodon humuli* Schrk.) та іржава (сливова *Hysteroneura setariae* T.) попелиці [16, 25]. Зазвичай вони заселяють молоді рослини конопель, концентруючись на стеблах, листках верхнього ярусу (*M. persicae* нижнього ярусу), а пізніше — на суцвіттях, живлячись їхнім соком (рис. 8 б). До того ж багато видів попелиць є переносниками збудників вірусних хвороб рослин.

Останніми роками значну щільність популяцій на посівах конопель формують клопи (Hemiptera) з родин Miridae, Pentatomidae, Coreidae, Rhopalidae, Lygaeidae

Рис. 8. Бурякова листкова (бобова) попелиця (A. fabae Scop.: а — колонія; б — ушкоджена рослина (орингінальне фото)

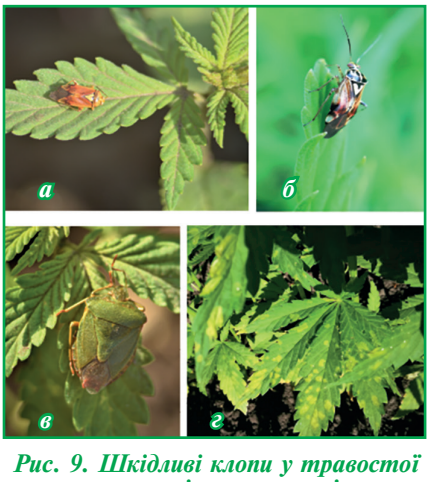


Рис. 9. Шкідливі клопи у травостої конопель посівних: а — сліпняк польовий (L. pratensis L.); б — сліпняк трав'яний (L. rugulipenis Popp.); в — паломена зелена (P. prasina L.); г — характер пошкодження (оригінальне фото)

[18, 32] (рис. 9). Як зазначають вчені, вони зустрічаються упродовж усього вегетаційного періоду, а найвища їхня чисельність спостерігається коли рослини конопель стають більш ароматними і мають розвинуті суцвіття. Деякі види клопів здатні переносити збудників грибних та вірусних хвороб рослин.

Також у конопляному травостої дослідники виявили близько 19 видів цикад (Hemiptera) з родин Cicadellidae, Delphacidae, Jassidae, Cercopidae, Membracidae [18, 25, 33] (рис 10).

Представники трипсів (Thysanoptera: Thripidae) також спостерігаються на конопляному полі, але істотної шкоди не завдають [16, 25].

Також у наукових працях дослідники роблять акцент на шкідливості рослиноїдних кліщів. Значно заселені кліщами рослини мають сіруватий або бронзовий відтінок, краї їхніх листків скручуються догори [34, 35].

Спеціалізовані шкідливі види. Відрізняючись своєю розповсюдженістю і шкідливістю найбільш небезпечною серед спеціалізованих шкідників у травостої конопель посівних від моменту сходів до повної стиглості є конопляна блішка (*Psylliodes attenuata* Koch.) [36—38]. Поширення цього фітофага охоплює всю Європейську частину колишнього СРСР, крім північних регіонів, розповсюджений у Сибіру, Закавказзі і Середній Азії [39]. Також трапляється на Кубані (на Кавказі) [40]. Досить небезпечний на посівах конопель у країнах східної Європи і Китаї [41]. В Україні поширений повсюдно [42].

Критичними у конопель посівних щодо пошкоджень конопляною блішкою є періоди сходів і наливу насіння (молочна стиглість) [7] (рис. 11). За даними Г.В. Дмитрієва при пошкодженні культури на початкових фазах її розвитку від 2 (6—25% поверхні листків) до 4 (51—75%) балів спостерігалось вкорочення стебла на 17,5—26,1%, а втрати насіння становили 23,5—44,1%. При пошкодженні сходів конопель до 5 балів (76% і більше) спостерігається повна загибель рослин, що нерідко зумовлює пересівання культури. Високий рівень шкідливості фітофага також спостерігається під час бутонізації та формування насіння [43].

Основним шкідником генеративних органів конопель є конопляна листокрутка (плодожерка *Grapholitha delineana* Walk.). Масово поширена у західних та південних регіонах України, а також Молдові, Кавказі, Закавказзі, Приамур'ї, Примор'ї, Російській Федерації, у країнах західної Європи, північній Америці, Пакистані, Китаї [7, 16].

Шкідливими для рослин конопель посівних є гусениці, які пошкоджують переважно суцвіття, вигризають ходи в стеблах, а також виїдають зав'язі та недозріле насіння (рис. 12). За даними Г.Е. Сміта упродовж розвитку одна гусениця фітофага з'їдає до 16-ти насінин конопель [44]. Іншими дослідниками встановлено, що 40 гусениць конопляної плодожерки знищують рослини конопель заввишки 15—25 см за 10 днів [45]. У зв'язку з цим урожай насіння зменшується на 5—56%, а вихід довгого волокна — на 18—50% [46].

Серед групи сисних шкідників в агроценозі конопель посівних найбільшої шкоди посівам завдає конопляна попелиця (*Phorodon cannabis* Pass.). Географічне поширення виду простягається від Італії та Франції, включаючи Північну Африку і Туреччину, до Кореї [16]. На території колишнього Радянського Союзу поширена повсюдно [47]. До недавна підтверджена як небезпечний шкідник конопель посівних у Північній Америці [48]. В Україні трапляється в усіх зонах, де вирощують коноплі, наймасовішо зустрічається у південних регіогах [49]. *P. cannabis* Pass. — не мігруючий голоциклічний вид, монофаг, живиться та розвивається виключно на рослинах роду *Cannabis*. В якості інших живителів можуть бути рослини *C. ruderalis* і *C. Indica*, але найбільш повноцінний розвиток фітофага відбувається на рослинах конопель посівних [50, 51].

Заподіяна фітофігом шкідливість є суттєвою. Пошкоджені рослини викривлені, змінюють забарвлення та відстають у рості. Листкова пластинка скручується, на ній з'являються жовті сухі плями, у результаті чого зменшується асимілююча здатність листків. Також зазначається, що конопляна попелиця є переносником вірусної інфекції, зокрема — вірусу мо-

Рис. 10. Цикада з родини Membracidae пошкоджує суцвіття (оригінальне фото)

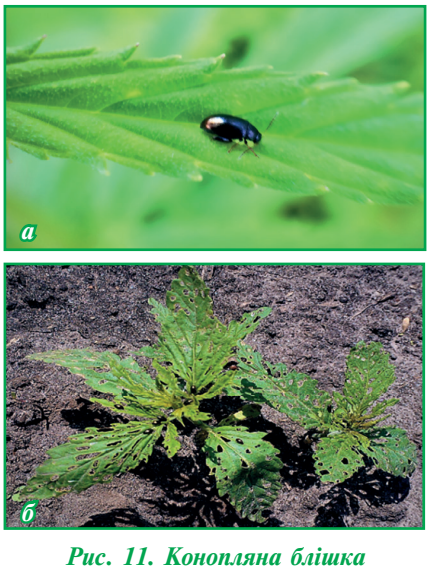


Рис. 11. Конопляна блішка (P. attenuata Koch.): а — імаго; б — пошкодження (оригінальне фото)

Рис. 12. Пошкодження рослин конопляною плодожеркою (G. delineana Walk.) (оригінальне фото)

заїки та хлорозу листків конопель, вірусу мозаїки огірків та люцерни, а також інших патогенних мікроорганізмів, які здатні викликати захворювання конопель посівних. Все це є наслідком зниження продуктивності рослин конопель та значних втрат врожаю [52].

Небезпечним внутрішньостебловим спеціалізованим шкідником є конопляна горбатка (шипоноска, *Mordellistena micans* Germ.). Поширена у Європейській частині Росії, на Уралі, Закавказзі, країнах середньої Азії. В Україні зустрічається посюдно, найчисленніша у степових районах коноплесіяння. Згадується шкідливість *M. Micans* Germ. у посівах конопель також у країнах Европи, Пакистані, Північній Африці та Сирії [16, 21, 49]. За твердженнями В.К. Односума, більшість видів шипоносок групи Mordellidae є досить подібними за морфологічними й біологічними особливостями [53].

Шкодять рослинам конопель личинки, які всередині стебел прогризають довгі звивисті ходи (рис. 13). Пошкоджені стебла мають низький вихід довгого волокна. Слід зазначити, що нині особливості розвитку та шкідливість конопляної горбатки у посівах конопель залишаються мало дослідженими.

З інших спеціалізованих фітофагів значної шкоди рослинам

Рис. 13. Личинка конопляної горбатки (M. micans Germ.) в стеблі конопель посівних (оригінальне фото)

можуть завдавати довгоносик конопляний (*Cardipennis rubripes* Hust.), трач конопляний (*Trichiocampus cannabis* Xiao et Huang) [54] та мінер конопляний (*Liriomyza cannabis* Hend.) [16]. Досить небезпечним як у закритому, так і у відкритому ґрунті є червоно-коричневий конопляний кліщ (*Aculops cannibicola* F.) [35].

ВИСНОВКИ

Досліджено генезис шкідливої ентомофауни конопляного поля. Встановлено, що на коноплях посівних тисячоліттями формувався шкідливий ентомокомплекс, який залежно від конкретних умов середовища поступово доповнювався інтродукованими, адаптованими видами комах, і нині є досить численним. За різними даними загальний ентомокомплекс конопель посівних налічує 240—300 видів і включає понад 70 спеціалізованих і багатоїдних комах-фітофагів, які можуть завдавати значної шкоди проростаючому насінню, кореневій системі, надземним вегетативній та репродуктивній частинам рослини.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Коноплі* ; за ред. М.Д. Мигаля, В.М. Кабанця. Суми: Еллада, 2011. 384 с.
2. *Канабець В., Вировець В., Лайко І.* Ненаркотичні посівні коноплі — культура невичерпних можливостей. *Агробізнес сьогодні.* 2012. No 11. URL: http://www.agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/242-nenarkotychniposivni-konopli
3. *Chandra S., Lata H., ElSohly M. Cannabis sativa* L. — Botany and Biotechnology. Cham: Springer, 2017. 474 p.
4. *Бізнес-планування* розвитку сільськогосподарського виробництва в умовах Північного Сходу України ; за ред. В.М. Кабанця, А.В. Чупіса. Суми: Мрія-1, 2018. С. 122—141.
5. *Адаменко Т.* Погода і посіви. *Агроном.*2003. № 2. С. 6.
6. *Лебідь Л.* Зміна клімату чи кон'юнктура ринків: що змушує аграріїв змінювати структуру сівозміни. 2020. URL: https://agroportal.ua/ua/publishing/lichnyi-vzglyad/izmenenie-klimata-ili-konyunktura-rynkov-chto-zastavlyaet-agrariev-menyat-strukturu-sevooborota/
7. *Федоренко В.П., Кабанець В.В., Кабанець В.М.* Шкідники конопель посівних. Суми: ФОП Щербина І.В., 2016. 192 с.
8. *Bakro F., Wielgusz K., Bunalski M., Jedryczka M.* An overview of pathogen and insect threats to fibre and oilseed hemp (*Cannabis sativa* L.) and methods for their biocontrol. *Integrated Control in Oilseed Crops.* 2018. № 136. P. 9—20.
9. *Schultes R.E., Klein W.M., Plowman T., Lockwood T.E.* Cannabis: an example of taxonomic neglect. *Bot. Mus. Leafl.* 1974. № 23. P. 337—367.
10. *Горшкова Л.М.* Каннабіс. Монографія. Глухів: РВВ ГДПУ, 2007. Част. 1. 138 с
11. *Liu F.H., Hu H.R., Du G.H., Deng G., Yang, Y.* (2017). Ethnobotanical Research on Origin, Cultivation, Distribution and Utilization of Hemp (Cannabis sativa L.) in China . Indian Jour. of Trad. Knowl , 16 (2), 235—242. doi: 10.1111/gcbb.12451
12. Williams D.W. Industrial Hemp as a Modern Commodity Crop. United States: ACSESS, 2019. 144 p.
13. *Дмитриев Г.В.* Насекомые, вредящие конопле в правобережье Куйбышевского края. *Защита растений.* 1935 б. № 5. С. 134—136.
14. *Mostafa A.R., Messenger P.S.* Insects and mites associated with plants of the general Argemone, Cannabis, Glaucium, Erythroxylum, Eschscholtzia, Humulus, and Papaver. Berkeley: University of California, 1972. 240 p.
15. *McPartland J.M.* Cannabis pests. *Journal of the International Hemp Association.* 1996. Vol.3, No. 2. P. 52—55.
16. *McPartland J.M., Clarke R.C., Watson D.P.* Hemp diseases and pests: management and biological control — an advanced treatise. United Kingdom: CABI Publishing, 2000. 251 p.
17. *Wójtowicza A., Strażyńskiego P., Mrówczyńskiego M.*. Metodyka integrowanej ochrony konopli. Poznań: Instytut ochrony roślin, 2018. St. 1—91. URL: https://www.ior.poznan.pl/plik,3701,metodyka-integrowanej-ochrony-konopii-pdf.pdf
18. *Cranshaw W., Schreiner M., Britt K., Kuhar T. P., McPartland J., Grant J.* (2019) Developing Insect Pest Management Systems for Hemp in the United States (A Work in Progress) . *J. of Int. Pest Man* ., 10 (1) 26, 1—10. doi: 10.1093/jipm/pmz023
19. *Демехина Г.А.* Защита конопли от почвенных вредителей. *Защита растений.* 1963. № 7. С. 23—24.
20. *Кабанець В.В.* Основні ґрунтові шкідники конопляного агробіоценозу та деякі особливості їх біології. *Захист і карантин рослин.* 2015. №2. С. 17—19.
21. *Вредители* сельскохозяйственных культур и лесных насаждений : в 3 т. ; под. ред. В.П. Васильева. Киев: Урожай, 1973. Т. 1. 495 с.
22. *Довідник* із захисту рослин. ; за ред. М.П. Лісового. Київ: Урожай, 1999. 774 с.
23. *Долин В.Г.* Семейство щелкунов — Elateridae. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. Киев: Урожай, 1987. Т. 1. С. 364—383.
24. *Бобинская С.Г., Григорьева Т.Г., Персин С.А.* Проволочники и меры борьбы с ними. Львов: Колос, 1965. 224 с.
25. *Lago P.K., Stanford D.F.* Phytophagous insects associated with cultivated marijuana (*Cannabis sativa* L.) in northern Mississippi. *J. Entomol. Sci.* 1989. № 24. P. 437—445.
26. *Ключко З.Ф.* Семейство совки, или ночницы (Noctuidae). Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. Киев: Урожай, 1988. Т. 2. С. 334—381.
27. *Поспелов С.М.* Совки — вредители сельскохозяйственных культур. Москва: Агропромиздат, 1989. 112 с.
28. *Рымский В.И.* Опасный вредитель конопли. *Лен и конопля.* 1972. № 5. С. 25—27.
29. *Лепская Л.А., Бортник Н.И.* Стеблевой мотылек опасный вредитель конопли. *Лён и конопля.* 1974. № 6. С. 22.
30. *Фролов А.Н.* Стеблевой мотылек на конопле. *Защита растений.* 1983. №3. С. 38.
31. *Васильєв В.П.* Шкідники і хвороби сільськогосподарських рослин. Київ: ДВСГЛ УРСР, 1956. 221 с.
32. *Кабанець В.В., Кабанець В.М.* Шкідливі клопи (Hemiptera) травостою конопель посівних у Північно-Східній Україні. *Ентомо-*

мологічні читання пам'яті видатних вчених-ентомологів В.П. Васильєва і М.П. Дядечка: матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф., присв. 105-річчю від дня народження видатних вчених-ентомологів ак. НАН Укр. В.П. Васильєва і проф. М.П. Дядечка, Київ, 19—21 грудня 2017 р. Київ: Довкілля, 2017. С 48—49.

33. *Gottwald R.* (2002). Entomologische Untersuchungen an Hanf (*Cannabis sativa* L.). *Gesunde Pflanzen,* 54, 146—152 doi:10.1046/j.1439—0345.2002.02002.x

34. *Wainwright-Evans S.* Take control of mites on cannabis crops. *Greenhouse Grower,* 2017. URL: https://www.greenhousegrower.com/production/insect-control/take-control-of-mites-in-cannabis-crops/

35. *Wainwright-Evans S.* The Top Pests to Watch for in Your Cannabis Crop. *Greenhouse Grower,* 2020. URL: https://www.greenhousegrower.com/production/cannabis-production/3-pests-to-watch-for-in-your-cannabis-crop/

36. *Кабанець В.В.* Основні шкідники конопель посівних та контроль їх чисельності в Поліссі України. *Вісник Сумського НАУ.* 2011. № 11. С. 19—21.

37. *Кабанець В.В.* Ентомофауна конопляного агробіоценозу. *Вісник Сумського НАУ.* 2013. № 3. С. 26—29.

38. *Кабанец В.В., Федоренко В.П.* Энтомокомплекс травостоя конопляного поля. *Защита и карантин растений.* 2014. №12. С. 30—33.

39. *Щеголев В.Н., Струкова М.П.* Насекомые, вредящие масличным культурам. Москва: Сельхозиздат, 1931. 222 с.

40. *Палий В.Ф.* Распространение, экология и биология земляных блошек фауны СССР. Фрунзе: АН Кирг. ССР, 1962. 143 с.

41. *Angelova R.* Characteristics of the bionomics of the hemp flea beetle, *Psylliodes attenuatus* Koch. *Rastenievudni Nauki.* 1968. Vol. 5. № 8. P. 105—114.

42. *Шапиро Д.С.* Фауна жуков-блошек лесостепных районов Харьковской и Сумской областей. *Труды науч.-иссл. ин-та биол. Харьк. гос. ун-та.* 1950 б. Т. 14—15. С. 147—172.

43. *Дмитриев Г.В.* Конопляный блошак (*Psylliodes attenuata* Koch.) в условиях правобережья Куйбышевского края. *Защита растений.* 1935 а. № 5. С. 91.

44. *Smith G.E., Haney A. Grapholitha tristrigana* Walk. (Lepidoptera: Torttricidae) on naturalized hemp (*Cannabis sativa* L.) in east-central Illinois. *Trans. Ill. Stat. Acad. Sci.* 1973. № 66. P. 38—41.

45. *Mushtaque M., Baloch G.M., Ghani M.A.* Natural enemies of Papaver spp. and *Cannabis sativa*. Annual report. *Commonwealth Institute of Biological Control. Pakistan station,* 1973. P. 54—55.

46. *Довідник* конопляра ; за ред. П.А. Голобородька. Київ: Урожай, 1994. 80 с.

47. *Mordvilko A.* Food Plant Cutalogue. Aphidr USSR. State Institute of Experimental Agronomy. *Works of Applied Entomology.* 1929. № 14(1). P. 1—100.

48. *Halbert S.E. et al.* Phorodon cannabis, hemp aphid, a new Western Hemisphere record. *TRI-OLOGY Entomology Section.* 2016. № 55(4). P. 6. URL: https://www.fdacs.gov/content/download/74881/file/Triology_October_-_December__55-4_2016.pdf

49. *Определитель* вредных и полезных насекомых и клещей технических культур в СССР ; под ред. Л.М. Копанева. Ленинград: Колос, 1981. 272 с.

50. *Blackman, R.L., Eastop, V.F.* Aphids on the World's Crops. An Identification and Information Guide, 2nd ed. London: History Museum, 2000. P. 321—466.

51. *Müller F.P., Ewald K.* (1976). Beitrag zur Kenntnis der Bionomie und Morphologie der Hanfblattlaus *Phorodon cannabis* Passerini, 1860 (Homoptera: Aphididae). *Contributions to Entomology* , 26(2), 455—463. doi: 10.21248/contrib.entomol.26.2.455-463

52. *Anonymous.* Pest Alert: Cannabis or Bhang Aphid *Phorodon cannabis*. *Oregon Department of Agriculture Fact Sheet.* 2017. P. 2. URL: http://www.oregon.gov/ODA/shared/Documents/Publications/IPPM/CannabisAphidAlert.pdf

53. *Односум В.К.* Фауна Украины. Жесткокрылые. Жуки-горбатки (Coleoptera, Mordellidae). Київ: Наукова думка, 2010. Т. 19. Вып. 9. 264 с.

54. *Шиленков В.Г. Толстоногова Е.В.* Вредители конопли в прибалтике. *Бюллетень ВСНЦ СО РАМН.* 2006. № 2 (48). С. 159—160.

[1]Пивторайко В.В., [2]Кабанец В.В., [3]Власенко В.А.
[1, 3]Сумской национальный аграрный университет, ул. Герасима Кондратьева, 160, г. Сумы, Сумская обл., 40000, Украина, [2]Институт сельского хозяйства Северо-Востока НААН, ул. Зеленая, 1, с. Сад, Сумской р-н, Сумская обл., 42343, Украина, *e-mail: [1]pivtoraiko@gmail.com, [2]v.kabanets1987@ gmail.com, [3]vlasenkova@ukr.net*

Вредная энтомофауна конопли посевной *Cannabis sativa* L.

Цель. *Исследовать генезис вредной энтомофауны конопли посевной, проанализировать ареалы распространения, особенности развития и вредоносность комплекса насекомых-фитофагов.* **Методы.** *Информационно-аналитические. Сбор и исследование информационных данных интернет-ресурсов и доступной сцециальнои литературы.* **Результаты.** *Растения конопли посевной повреждает большое количество как многоядных, так и специализированных насекомых-фитофагов. При высоком уровне приспособленности и экологической пластичности они способны наносить ощутимый вред посевам конопли, а иногда и полностью уничтожать их всходы. Среди многоядных насекомых особой опасностью отмечаются вредители из семейств: Elateridae, Scarabaeidae, Curculionidae, Cerambycidae, Mordellidae, Chrysomelidae, Noctuidae, Pyralidae, Erebidae, Nymphalidae, Lycaenidae, Agromyzidae, Acrididae, Tettigoniidae, Aphidiidae, Miridae и Pentatomidae. Доминирующими специализированными фитофагами на конопляном поле являются: конопляная блошка Psylliodes attenuata Koch. (Coleoptera, Chrysomelidae), конопляная горбатка (шипоноска) Mordellistena micans Germ. (Coleoptera, Mordellidae), конопляная листовертка (плодожорка) Grapholitha delineana Walk. (Lepidoptera, Tortricidae), конопляная тля Phorodon cannabis Pass. (Homoptera, Aphidiidae).* **Выводы.** *Исследован генезис вредной энтомофауны конопляного поля. Установлено, что на конопле посевной тысячелетиями формировался вредоносный энтомокомплекс, который в зависимости от конкретных условий среды постепенно дополнялся интродуцированными, адаптированными видами насекомых, и на данный момент является достаточно многочисленным. По разным данным общий энтомокомплекс конопли посевной насчитывает 240—300 видов и включает более 70 специализированных и многоядных насекомых-фитофагов, которые могут наносить значительный ущерб прорастающим семенам, корневой системе, надземным вегетативной и репродуктивной частям растения.*

конопля посевная, вредный энтомокомплекс, насекомые-фитофаги, многоядные виды, специализированные виды, вредоносность

[1]Pivtoraiko V., [2]Kabanets V., [3]Vlasenko V.
[1,3]Sumy National Agrarian University, 1, Green str., s. Garden, Sumy district, Sumy region, 42343, Ukraine, [2]Institute of Agriculture of the North-East of the NAAS, 160, Gerasim Kondratiev Str., Sumy, Sumy region, 40000, Ukraine, *e-mail: [1]pivtoraiko@gmail.com, [2]v.kabanets1987@ gmail.com, [3]vlasenkova@ukr.net*

Harmful entomofauna of hemp *Cannabis sativa L.* (analytical overview)

Goal. *To study the genesis of the harmful hemp entomofauna, to analyze the areas of expansion, features of development and harmfulness of a complex of insect phytophages.* **Methods.** *Information-analytical. Collection and research of information data of Internet resources and available specialized literature.* **Results**. *Hemp plants are damaged by a large number of both polyphage and specialized insect phytophages. With a high level of adaptability and ecological plasticity, they are capable of causing significant damage to hemp crops and sometimes even completely destroying their seedlings. Among the polyphage insects, pests from the families are of particular danger: (Elateridae), (Scarabaeidae), (Curculionidae), (Cerambycidae), (Mordellidae), (Noctuidae), (Pyralidae), (Erebidae), (Nymphalidae), (Lycaenidae), (Agromyzidae), (Orthoptera), (Acrididae), (Tettigoniidae), (Aphidiidae), (Miridae) and (Pentatomidae). The dominant specialized phytophages in the hemp field are: flea beetle — Psylliodes attenuata Koch. (Coleoptera, Chrysomelidae), tumbling flower beetles — Mordellistena micans (Coleoptera, Mordellidae), hemp moth — Grapholitha delineana Walk (Lepidoptera, Tortricidae); hemp aphids — Phorodon cannabis Pass (Homoptera, Aphidiidae).* **Conclusions.** *The genesis of the harmful hemp field entomofauna has been studied. It has been established that, for thousand years, a harmful entomocomplex has been forming on hemp, which, depending on the specific environmental conditions, has been gradually supplemented by introduced, adapted insect species, and at present it is quite numerous. Thus, according to various data, the total entomocomplex of hemp includes 240—300 species and has more than 70 specialized and polyphage insect phytophages, which can cause significant damage to the sprouting seeds, root system, overground vegetative and reproductive part of the plant.*

hemp, harmful entomocomplex, phytophagous insects, polyphagous species, specialized species, harmfulness

Рецензент:
Рожкова Т.О.,
кандидат біологічних наук, доцент,
Сумський національний аграрний університет
Надійшла 06.03.2020 р.

УДК: 602.6:582.28.579.83/.88
DOI: https://doi.org/10.36495/2312-0614.2020.7-9.26-28
© Т.В. Іванова, 2020

ПЕРЕДУМОВИ ДІЇ ЗМІШАНИХ ІНФЕКЦІЙ

базидієвих грибів у закритих агробіоценозах на печериці

Т.В. ІВАНОВА,
кандидат сільськогосподарських наук
Національний університет біоресурсів та природокористування України,
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна
e-mail: tivanova1@ukr.net

Мета. *Вивчити функціональні особливості патогенів, ізольованих з Agaricus bisporus, залежно від таксономічних груп.* ***Методи.*** *Предмет дослідження — ізоляти патогенних бактерій та виділена тотальна РНК з Agaricus bisporus, що проявлялися як первинні інфекції на стадії активного росту гриба і є типовими лише для печериць. Методи досліджень — біотехнологічні. Для ідентифікації виділених культур мікроорганізмів проводили посів для розщеплення джерел вуглецю на синтетичних середовищах із внесенням відповідних цукрів. За допомогою біохімічних методів визначали трофічні особливості патогенних бактерій з метою розробки біотехнологій щодо контролю їхнього поширення.* ***Результати.*** *Позитивну реакцію на оксидазу мають ізоляти 1.5 та 1.6. Слабку реакцію мали ізоляти 1.2 та 1.3. Джерелами вуглецевого живлення виявлено цукри груп моносахаридів (ксилоза, декстроза, галактоза), полісахаридів та амінокислоти. Реакція на розщеплення вуглеводів показала, що всі ізоляти мали окисний тип метаболізму. Доведено, що хімічне забруднення сировини субстратів, покрівельного ґрунту, монокультури тощо спричиняють мутаційні процеси бактерій, вірусів та мікроскопічних грибів.* ***Висновки.*** *Печериця двоспорова у закритих агробіоценозах (камерах вирощування грибів) уражується патогенами, утворюючи при цьому комплекс інфекцій, які зумовлюють значні патології грибів. Ці спалахи інфекції найвірогідніше зумовлені автохтонними та алохтонними патогенами різних таксономічних груп. Щодо вірусів це — Ля Франс, муміфікація, ABV (Agaricus bisporus Virus), Mushroom Virus X (MVX). Для одержання якісного посівного матеріалу слід впровадити технології сучасних методів діагностики та ідентифікації бактерій, вірусів, а також інших патогенів різних таксономічних груп.*

печериця, комплексні інфекції, патогени, окислювально-відновлювальний потенціал

Нинішня оцінка ситуації закритих агроценозів свідчить, що вплив біотичних та абіотичних факторів викликає незворотні зміни у їхній структурі та функціонуванні. За таких умов патогени різних таксономічних груп набувають небезпечної мінливості та шкідливості. Унаслідок дії цих чинників грибний організм знижує свою продуктивність на фоні патологій, що виникають.

Проведення дослідів зі збудниками хвороб базидієвих грибів надзвичайно ускладнюється ще й тому, що вони потребують урахування динаміки прояву інфекційного процесу впродовж всього року. Крім того, останнім часом у базидієвих грибів починають діагностувати змішані інфекції. Це спричиняє та прискорює появу складних патологій у рості міцелію і розвитку плодових тіл [1, 2].

Мета роботи дослідити оцінку допустимого комплексного ураження базидієвих грибів збудниками бактеріальної та вірусної природи, які за попередніми скринінговими аналізами можуть викликати складні епіфітотії закритих агробіоценозів.

Матеріали і методи. У роботі були використані традиційні та нові методики ідентифікації вірусних хвороб; методи скринінгу базидієвих грибів на ураження їх бактеріями, вірусами: візуальний метод, електронна мікроскопія, живильні середовища для бактерій, рослини-індикатори, світлова мікроскопія. Матеріалом для даного дослідження слугували плодові тіла печериці двоспорової (*Agaricus bisporus*) (штами Silvan 130, Heirloom S). Для експерименту відбирали зразки із вираженими ознаками ураження і розвитку патогенів та без них. У якості контролю — плодові тіла печериці, які відбирали згідно з результатами візуального огляду на симптоми пошкодження. Досліди виконували у триразовому повторенні упродовж 2018—2020 рр. на кафедрі екобіотехнології і біорізноманіття Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Для екстракції та ідентифікації патогенів з плодових тіл печериць мікробіологічним методом відбирали зразки із явними ознаками (бурі плями круглої чи неправильної форми, які з часом темнішали, з деформацією плодових тіл, уражені поверхні покриті шаром коричневого слизу та сухими плямами).

Вивчення біохімічних властивостей патогенних бактерій у тому числі необхідне і для визначення їхньої родової й видової приналежності. Для виявлення і вивчення цих властивостей культуру бактерій висівають на живильні середовища, що містять у своєму складі різноманітні джерела вуглецю. [3—4]. Патогенні бактерії засівають однодобовою культурою бактерій, знятою петлею з агару або бактеріальною суспензією. Після інкубування у термостаті спостерігають результати ферментації вуглецю на 2-й, 4-, 7-, 10-й дні, фіксуючи початок кислото- і газоутворення. Утворення кислоти або лугу в пробірках відбувається зі зміною кольору живильного середовища. Деякі види патогенних бактерій спричиняють повільне кислотоутворення, тому пробірки витримують у термостаті до 14 діб задля переконання, що у бактерій є здатність розщеплювати вуглеводи [5—8].

Крім штаму печериці Silvan 130 обстежували і новий штам Heirloom S. Для виявлення збудників комплексної інфекції було опановано та модифіковано експрес-метод. Під час деяких дослідів проводили аналіз посівного матеріалу (міцелію) [8—11], різнобічний комерційний матеріал якого доступний у ринковій реалізації.

Результати. Для встановлення редокс-потенціалу виділених культур проводили реакції на розщеплення вуглецю на синтетичному середовищі Омелянського з внесенням відповідних джерел карбону. Спостерігали на 2-й, 4-, 7- і 10-й дні результати ферментації. Стандартний біологічний відновлювальний потенціал бактерій визначали за методом Ковача. Каталазну активність визначали, додаючи до каплі культури 10% розчин перекису водню. За позитивної реакції (наявності каталази) перекис водню розкладається з утворенням води та виділенням вуглекислого газу. Результати наведено в таблиці 1.

За даними таблиці 1 ізолят 1.6 має негативний результат на каталазу. Позитивну реакцію на оксидазу показали ізоляти 1.5 та 1.6. Слабку реакцію мали ізоляти № 1.2 та № 1.4. Реакція на розщеплення вуглеводів показала, що всі ізоляти мали окисний тип метаболізму.

Ідентифікація організмів є одним з найважливіших і трудомістких етапів біологічних досліджень. Нині поширеним методом розпізнавання бактерій є ферментативний метод — визначення біохімічних властивостей, пов'язаних зі здатністю бактеріальної культури розщеплювати цукри, білки та інші сполуки.

Результати досліджень свідчать, що базидієві гриби в закритих агробіоценозах уражуються бактеріями та вірусами, формуючи комплексну інфекцію, яка спричиняє значні патології у печериць. Ці спалахи інфекції найвірогідніше зумовлені автохтонними та алохтонними патогенами різних таксономічних груп. Щодо вірусів це — Ля Франс, муміфікація, ABV (*Agaricus bisporus* Virus), Mushroom Virus X (MVX). Слід зауважити, що MVX часто латентно вражає такі базидієві гриби, як печериці. Проте за певних умов у закритих агроценозах MVX індукують складні патології на різних штамах базидієвих грибів. Наприклад, мінімальне ураження цим вірусом в агроценозах становить близько 8%, а для деяких штамів цей показник сягає 64%. Рабдовіруси мають паличкоподібну форму близько 70 нм. Збудник часто уражує базидієві гриби разом з рабдовірусом завдяки консортивним зв'язкам.

1. Біохімічні властивості бактеріальних штамів, ізольованих із уражених тканин печериці двоспорової

Ізолят №	Оксидаза за Ковачем	Каталаза	Метаболізм глюкози
1	-	+	О
2	+/-	+	О
3	-	+	О
4	+/-	+	О
5	+	+	О
6	+	-	О

Примітки: «+» — наявність ознаки; «–» — відсутність ознаки; «П» — палички; «+/-» — слабка реакція; «О» — окисний

За використання вказаних методик було встановлено, що печериці інфіковано бактерією роду *Pseudomonas spp*. З огляду на характерні ознаки, бактерію можна віднести до *P. tolaasii*. Цей вид бактерій може заражати майже всі види грибів. Хвороба виникає на плодових тілах у вигляді дрібних блискучих жовтих чи темно-жовтих плям на поверхні капелюшка. Плями розташовані на поверхні, в середину тканин капелюшка не проникають більше ніж на 1—2 мм. Плодові тіла, уражені бактеріальною плямистістю, злегка в'язкі і липкі на дотик. Цей патоген зумовлює втрати врожаю 5—10% [5]. Нині не розроблено заходів захисту, щоб повністю уникнути даного захворювання.

Слід зазначити, що хвороба гіменофора, яка викликається *Pseudomonas cichorii*, часто є супутньою інфекцією впродовж усього життя у багатьох видів. Проявом захворювання, як свідчать дослідження, є розвиток бактерій на пластинках гіменофору, які поступово стають драглистими та руйнуються [12—13]. Хворобу викликає *Pseudomonas agarici*. Симптом — кремово-сірі бактеріальні плями, які спостерігаються на гіменофорі. Плями оточені темно-коричневими або чорними плями, що збільшується в розмірі до 2 мм або більше. Плями можуть об'єднуватись. У складних випадках тканини руйнуються і стають білого кольору. На ніжці гриба, як правило, розвиваються дрібні поздовжні розколи. Вони стають коричневими з часом. Характерно, що прояв хвороби стає серйознішим з кожною наступною хвилею плодоношення.

Слід зазначити, що на ранніх стадіях росту у плодових тілах діагностуються вірусоподібні частки, які за морфологічними ознаками подібні до MVX вірусу.

Огляд попередніх власних досліджень щодо аналізу скринінгових результатів ідентифікації бактеріальних та вірусних хвороб вказує на необхідність комплексного підходу до вивчення збудників захворювань. Це включає різні таксономічні групи біорізноманіття закритих агроекосистем: збудники рослин, векторні об'єкти (нематоди, попелиці, трипси, кліщі), мікотичні інфекції тощо. Слід також зауважити, що хворобам цих екосистем за певних умов характерні обмінні інфекційні процеси, які часто є непередбачуваними для

2. Бактеріальні та вірусні хвороби і їх збудники на базидієвих грибах у закритих агробіоценозах

Об'єкт, хвороба	Патоген	Додаток (примітка)
Вірусні хвороби печериці	MVX (Mushroom Virus X)	Різні деформації грибів і зміна консистенції тканин: «бочечкоподібна ніжка», відсутність диференціації на ніжку і капелюшок. Часто латентна форма
Вірусні хвороби печериці	ABV (*Agaricus bisporus* Virus)	Подовжені, часто зігнуті ніжки і дрібні капелюшки — «барабанні палички», потовщені ніжки і дрібні тверді капелюшки. Латентна контамінація резервуар вірусів
Вірусні хвороби печериці	La France	Недорозвиненість пластинок і покривала, карликовість, повільний розвиток і раннє відмирання грибів. Зміна консистенції — розм'якшення тканин грибів
Бактеріальні хвороби	Бура (іржава, бактеріальна) плямистість (Pseudomonas tolaasii)	Домінантний патоген. На капелюшках печериці з'являються іржаво-бурі, коричневі плями, потім, зливаючись, вони поступово охоплюють весь капелюшок, проникаючи всередину тканини на глибину до 3 мм. При зберіганні грибів розвиток бактеріозу продовжується і за добу більше 50% грибів, що зберігаються, можуть набути симптомів бурої плямистості
Бактеріальні хвороби	Муміфікація	Гриби стають жорсткими, губчастими або сухими, муміфікованими, вони змінюють колір з сірувато-білого на коричневий. Коли їх збирають, чутний хрусткий звук, на них велика кількість покривного ґрунту
Бактеріальні хвороби	Мокра бактеріальна гниль (гниль пластинок)	Гниття пластинок наприкінці плодоношення. Спочатку по краях гіменіального шару з'являються коричневі або чорні плями округлої форми. На ніжках утворюються поздовжні тріщини, де знаходяться скупчення бактерій
Бактеріальні хвороби	Vern Astley	Латентна контамінація. Деформування плодових тіл. Виділяються мікоплазми

живих організмів біоценозів. Унаслідок цього відбувається контамінація патогенами субстрату тощо.

У наведеному матеріалі (табл. 2) розглянуто основні бактеріальні та вірусні хвороби базидієвих грибів закритих агроекосистем на базидієвих грибах, які мають домінантне поширення та є шкідливими.

ВИСНОВКИ

Провівши реакції з визначення біохімічних властивостей, можна зробити висновок, що ізолят 1.6 має негативний результат на каталазу. Позитивну реакцію на оксидазу показали ізоляти 1.5 та 1.6. Слабку реакцію мали ізоляти 1.2 та 13.2. Реакція на розщеплення вуглеводів показала, що всі ізоляти мали окисний тип метаболізму.

Досліджено основні бактеріальні та вірусні хвороби в закритих агробіоценозах на печериці.

Для одержання якісного посівного матеріалу слід впровадити технології сучасних методів діагностики та ідентифікації бактерій, вірусів, а також інших патогенів різних таксономічних груп.

У мережі Національної академії аграрних наук слід розширити дослідження з проблем оцінки якості грибної продукції, посівного матеріалу отриманого *in vitro*, міцелію, які на сьогодні взагалі відсутні. Крім того, необхідно розробити та впровадити тест-системи для виявлення домінантних патогенів, виділених у різних грибних господарствах України.

Також слід створити державний депозитарій фіто- і міковірусів базидієвих грибів закритих агроекосистем для різнопланового використання у технологічних процесах. Впровадити систему профілактичних заходів із запобігання захворюваності на основі використання природних органічних сполук.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Kalac P.A.* Review of chemical composition and nutritional value of wild-growing and cultivated mushrooms. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2013;93(2): С. 209—218. doi: 10.1002/jsfa.5960.

2. *Іванова Т.В.* Біотехнологія їстівних грибів. Коминт. 2018 (2). 165 с.

3. *Sanguinetti M.* Edible Mushrooms: Improving Human Health and Promoting Quality Life. *International Journal of Microbiology*. 2015; 2015: 376387: doi: 10.1155/2015/376387

4. *Иванова Т.В., Бойко О.А., Мельничук М.Д.* Распространение, диагностика и профилактика болезней шампиньона двуспорового. *Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук.* 2009. №2. С. 23—24.

5. *Патика В.П., Пасічник Л.А., Данкевич Л.А.* Діагностика фітопатогенних бактерій: Методичні рекомендації. Київ, 2014. 57 с.

6. *Іванова Т.В., Ваніна О.Ю.* Цукролітичні функції та молекулярно-біологічна діагностика патогенних бактерій печериці двоспорової. *Збірник наукових праць «Миронівський вісник»*. Т. 6, 2019. С. 25—30.

7. *Радченко О.С.* Фізіолого-біохімічні властивості мікроорганізмів та методи їх визначення: Навчальний посібник. ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2012. 211 с.

8. *Патика В.П., Пасічник Л.А., Гвоздяк Р.І., Петриченко В.Ф., Корнійчук О.В., Калініченко А.В., Буценко Л.М., Житкевич Н.В.* Фітопатогенні бактерії. Методи досліджень. ТОВ Віндрук, 2017. 432 с.

9. *Гадзало Ю.М., Патика М.В., Заришняк А.С.* Агробіологія ризосфери рослин. *Аграрна наука*, 2015. 368 с.

10. *Патика Н.В., Колодяжний А.Ю., Ібатуллін І.І.* Оцінка метагеному та виявлення функціонально значущих поліморфізмів прокаріотів ґрунту методом піросекціонування. *Мікробіологічний журнал*. 2016, 78 (2): С. 43—51.

Патика Т.І., Патика М.В., Патика В.П. Філогенетичні взаємозв'язки між серологічними варіантами Bacillus thuringiensis. *Біополімери та клітини*. 2009. 25 (3):С. 240—244.

12. *Орлова О.В., Воробйова Н.І., Свиридова О.В., Андронов Е.Є., Колодяжний А.Ю., Москалевська Ю.П., Патика М.В.* Склад та функціонування мікробних угруповань при розкладанні соломи злаків у дерново-підзолистому ґрунті. *Сільськогосподарська біологія*. 2015, 50 (3). С. 305—314.

13. *Патика М.В., Круглов Ю.В., Бердников А.М., Патика В.Ф.* Роль Linum usitatissimum L. у формуванні мікробних угруповань підзолистих ґрунтів. *Мікробіологічний журнал*. 2008. 70 (1). С. 59—70.

Иванова Т.В.
Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,
ул. Героев Обороны, 15, г. Киев, 03041,
Украина, *e-mail: tivanova1@ukr.net*

Предпосылки действия смешанных инфекций базидиевих грибов в закрытых агробиоценозах

Цель. *Изучить функциональные особенности патогенов, выделенных из Agaricus bisporus, в зависимости от таксономических групп.* **Методы.** *Предмет исследования — изоляты патогенных бактерий и выделенная тотальная РНК с Agaricus bisporus, которые проявлялись как первичные инфекции на стадии активного роста гриба и являются типичными только для шампиньонов. Методы исследований — биотехнологические. Для идентификации выделенных культур микроорганизмов проводили посев для расщепления источников углерода на синтетических средах с внесением соответствующих сахаров. С помощью биохимических методов определяли трофические особенности патогенных бактерий с целью разработки биотехнологий по контролю их распространения.* **Результаты.** *Положительную реакцию на оксидазу имеют изоляты 1.5 и 1.6. Слабую реакцию имели изоляты 1.2 и 1.3. Источниками углеродного питания определены сахара групп моносахаридов (ксилоза, декстроза, галактоза), полисахаридов и аминокислоты. Реакция на расщепление углеводов показала, что все изоляты имели окислительный тип метаболизма. Доказано, что химическое загрязнение сырья субстратов, покровной почвы, монокультуры вызывают мутационные процессы бактерий, вирусов и микроскопических грибов.* **Выводы.** *Шампиньон двуспоровый в закрытых агробиоценозах (камерах выращивания грибов) поражается микроорганизмами, образуя при этом комплекс инфекций, обуславливающих значительные патологии грибов. Для получения качественного посевного материала следует внедрить технологии современных методов диагностики и идентификации бактерий, вирусов, а также других патогенов разных таксономических групп.*

шампиньон, комплексные инфекции, патогены, окислительно-восстановительный потенциал

Ivanova T.
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
15, Heroiv Oborony Str. building 3,
Kyiv,Ukraine, 03041,
e-mail: tivanova1@ukr.net

Prerequisites for the action of mixed infections of basidiomycetes closed agrobiocenoses

Goal. *The study of functional features of pathogens isolated from Agaricus bisporus depending on taxonomic groups.* **Methods.** *The subject of the study is isolates of pathogenic bacteria and isolated total RNA from Agaricus bisporus, which manifested themselves as primary infections at the stage of active growth of the fungus and are typical only for mushrooms. Research methods are biotechnological. Biotechnological research methods were used in the work. To identify the isolated cultures of microorganisms, sowing was performed to split carbon sources on synthetic media with the introduction of appropriate sugars. We used biochemical methods to determine the trophic characteristics of pathogenic bacteria in order to develop biotechnologies to control their spread.* **Results.** *Isolates 1.5 and 1.6 must have a positive reaction to oxidase. Isolates 1.2 and 13.2 had a weak reaction. Sources of monosaccharides (xylose, dextrose, galactose), polysaccharides and amino acids have been identified as sources of carbon nutrition. The reaction to the breakdown of carbohydrates showed that all isolates had an oxidative type of metabolism. We have proved that chemical contamination of raw materials, substrates, casing layer and monoculture causes mutational processes in bacteria, viruses and microscopic fungi.* **Conclusions.** *Champignon double-pore in closed agrobiocenoses (mushroom growing chambers) is affected by microorganisms, forming a complex of infections that cause significant pathologies of fungi. We found that the double-pore champignon inartificial agro biocenoses (tunnels) is affected by microorganisms, forming a complex of infections that cause significant pathologies of mushroom in the course of the experiment. To obtain high-quality mycelium is necessary to introduce technologies of modern methods of diagnostic and identification of bacteria, viruses, and other pathogens of different taxonomic groups.*

mushroom, complex infections, pathogens, redox potential

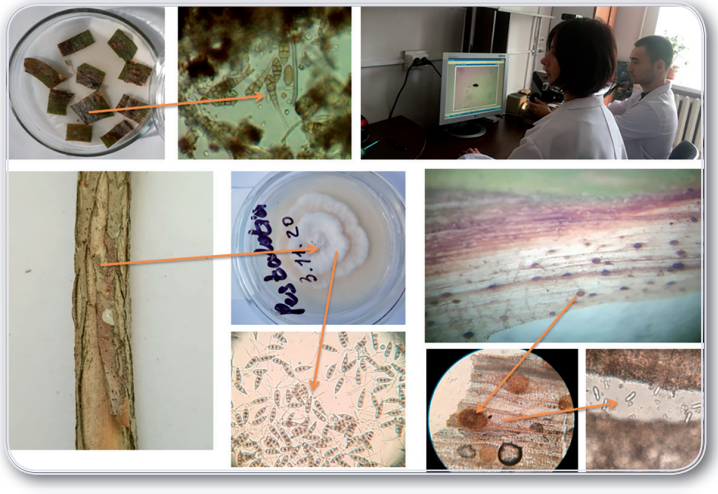
Рецензент:
Патика М.В.,
доктор сільськогосподарських наук,
професор, член-кореспондент НААН,
НУБіП України
Надійшла 28.08.2020 р.

ЛАБОРАТОРІЯ ФІТОПАТОЛОГІЇ

Лабораторія фітопатології в Інституті захисту рослин створена 1946 р.

Основні розробки лабораторії, що нині широко використовуються виробниками:

- Екологічно й економічно обґрунтовані системи захисту озимих та ярих зернових колосових культур від хвороб за сучасних технологій вирощування.
- Сумісне застосування пестицидів та регуляторів росту рослин для захисту зернових колосових культур від хвороб.
- Обмеження шкідливості основних хвороб зернових колосових культур методом агротехнічного менеджменту.
- Спосіб визначення сортових якостей наднормативно уражених твердою сажкою посівів пшениці озимої та збереження сортових і посівних якостей насіння.
- Концепція захисту пшениці озимої від хвороб.
- Алгоритм діагностики некротрофних хвороб листя та колоса.
- Диференційоване застосування фунгіцидів на зернових колосових культурах.



Лабораторія проводить на замовлення такі дослідження:

- Оцінка технічної та господарської ефективності фунгіцидів та протруйників на польових культурах.
- Оцінка токсичності фунгіцидів щодо збудників хвороб в умовах *in vitro*.
- Фітоекспертиза рослинного матеріалу сільськогосподарських та декоративних культур.
- Фітоекспертиза насіннєвого матеріалу з визначенням лабораторної схожості (ДСТУ 4138:2002, ДСТУ 3768: 2019).
- Діагностика хвороб сільськогосподарських культур.

На замовлення лабораторія —

- розробляє рекомендації щодо запобігання ураження хворобами;
- напрацьовує інфекційний матеріал збудників хвороб;
- виконує роботи зі створення штучних інфекційних фонів основних збудників хвороб.

Контактна особа: ***Оксана Геннадіївна Афанасьєва,***
завідуюча лабораторією фітопатології, кандидат сільськогосподарських наук

тел. (067) 930-72-87; e–mail: *phytoppi@ukr.net, o.afanasieva@ukr.net*

ІННОВАЦІЯ ДЛЯ ЗАХИСТУ ВІД АМБРОЗІЇ

2020 року, в рамках участі у Плані державних випробувань препаратів, згідно з п. 2 чинного «Порядку проведення державних випробувань, державної реєстрації та перереєстрації, видання переліків пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 04.03.1996 р. № 295, Інститут захисту рослин НААН України виконує фінальні випробування біологічних властивостей препаративної форми засобу Unimag (Юнімаг) на замовлення виробника — ТОВ «Зіграваї».

Які результати випробувань і які попередні висновки зроблені — розповіли представник замовника ***Руслан Євгенович Масненький*** *та представник Інституту захисту рослин* ***Ігор Миколайович Сторчоус****.*

Руслан Євгенович Масненький,
експерт з питань державних випробувань препаратів, представник ТОВ «Зігрівай»

— Досліджуваний засіб Unimag (Юнімаг) належить до екологічно-безпечних препаратів контактної дії групи регуляторів росту з мульти-властивостями, готовий до застосування. До його складу входить унікальна препаративна форма магнієвих сполук, вітамінний комплекс макро- та мікроелементів, стабілізатори. Новий засіб наділений особливими властивостями, що були відкриті зокрема і під час досліджень в Інституті захисту рослин протягом 2019—2020 рр. Науково-дослідну експертизу виконує лабораторія гербології інституту. Зважаючи на високочутливі до середовища властивості препарату, з окремих питань та адаптивних методик зверталися за порадами і до експертів лабораторії фітопатології Інституту.

Важливо зазначити, що препаративна форма першою у своєму класі пройшла державні біологічні, еколого-токсичні та токсиколого-гігієнічні випробування в Україні, загальна тривалість яких становила три роки. Цей факт сміливо дозволяє присвоїти виробнику та розробникам засобу Unimag (Юнімаг) пальму першості за вклад у розвиток практичної науки та удосконалення технічних регламентів для галузей народного господарства.

У реалізації комплексної науково-технічної програми брали участь сертифіковані науково-дослідні заклади та державні підприємства, що входять до мережі уповноважених науково-дослідних установ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України та Міністерства охорони здоров'я. Зокрема — Інститут садівництва НААН, Інститут захисту рослин НААН, ННЦ Інститут біології та медицини КНУ ім. Т.Г. Шевченка, Інститут рибного господарства НААН, Інститут екогігієни та токсикології ім. Л.І. Медведя МОЗ.

Для виробництва препаративної форми було привезено виробничі технології з Китаю та Європи, що були удосконалені під умови середовища нашими інженерами-технологами. Одержана висока якість хімічних характеристик препаративної форми, відкриває потенціал для різних сфер застосування, зокрема й у фармакологічній галузі. Для процесу структурної модуляції використовується виключно місцева сировина природнього походження. Тому ініціатива інвестора і в частині наукових експертиз була направлена на підтримку вітчизняної науки.

Перші дослідні партії апробовано у 2017—2018 рр. на різних територіях приватних та комунальних підприємств країни. Перша серійна партія та модуляція нової методики застосування була апробована у серпні 2020 р.

Дослідами, закладеними в Інституті захисту рослин, ідентифіковано, зокрема, дію засобу, що зумовлює зупинку генерації квіткового пилку-алергену та коматозну функцію блокування системи захисту та розмноження рослини.

Ігор Миколайович Сторчоус,
кандидат сільськогосподарських наук, провідний фахівець лабораторії гербології Інституту захисту рослин НААН

— Метою досліджень впливу препарату UNIMAG (Юнімаг) вітчизняного виробництва було визначення рівнів його фітотоксичності на насіння і рослини, які проросли з цього насіння, в лабораторних умовах, експрес-методом *in vitro*. Ступінь фітотоксичної дії препарату оцінювали експрес-методом під час пророщування зерна пшениці озимої та газонної трави у чашках Петрі.

Дані, одержані під час дослідження препарату UNIMAG (Юнімаг) за різних норм витрати, свідчать, що зі збільшенням концентрації препаративної форми у робочому розчині препарат має різний ступінь фітотоксичної активності стосовно рослин пшениці озимої. Застосування препарату з нормою витрати 4,5 л/га, концентрації препаративної форми у робочому розчині 10,0% практично не впливає на схожість, ріст і розвиток пшениці озимої. Рівень схожості зерна на цьому варіанті дорівнює контрольному показнику, а висота рослин, починаючи з 7-го дня після обробки і по 30-й, перевищує контрольні показники, виявляючи стимулюючий ефект.

Дослідження препарату на газонній траві за різних норм витрати показали, що зі збільшенням концентрації препаративної форми у робочому розчині препарат мав різний ступінь фітотоксичної активності по відношенню до газонної трави. Концентрація діючої речовини у робочому розчині 10,0% практично не впливала на ступінь проективного покриття газонної трави, який у цьому варіанті дорівнював контрольному показнику.

Результати досліджень нової препаративної форми та умови застосування засобу плануємо опублікувати у грудневому номері журналу «Карантин і захист рослин».